



Grafik: Zusammenfassung der Inhalte aus dem zweiten Web Seminar (07.12.2020) – Ökologischer Landbau und ökologische Tierhaltung

*Folgende Inhalte wurden im Original in russischer Sprache präsentiert.*

## Ökologische Landwirtschaft in Deutschland

### - Web-Seminar 2 -

### Vertiefung: Tierhaltung und Pflanzenbau im Ökolandbau

#### Ökologische Tierhaltung:

In deutschen Ökobetrieben werden im Vergleich zum konventionellen Landbau mehr Wiederkäuer (v.a. Rinder, aber auch Schafe und Ziegen) gehalten. Geflügel spielt auch eine zunehmende Rolle. Schweine sind weniger bedeutend.

#### **Tierwohl: Stallbau und Auslauf (Ermöglichung artgemäßen Verhaltens)**

Die Konzeption der Stallungen muss sich primär am natürlichen Verhalten unserer Nutztiere orientieren. Dazu gehören unter anderem Beschäftigung, Sozialkontakte, Rückzugs- und Fressmöglichkeiten. Eine Haltung auf Vollspaltenböden und in Käfigen ist verboten. Je nach Tierart gibt es weitere spezifische Vorgaben.

Alle ökologisch gehaltenen Nutztiere müssen Auslauf und/oder Weidegang haben! Viele Tierarten leben natürlich in Herden mit einer klaren Rangordnung. Rangniedrigere Tiere müssen ausweichen können. Tiertransporte dürfen maximal 4-6 Stunden dauern.

#### **Beispiel Geflügel**

Die ökologische Hühnerhaltung in Mobilställen hat in Deutschland stark zugenommen. Die Ställe werden regelmäßig auch neue Flächen gestellt, damit den Hühnern immer wieder frisches Futter zur Verfügung steht und sie ihr natürliches Verhalten ausleben können. Durch ihre Exkremente düngen sie den Boden natürlich und so findet auch wieder ein Kreislauf statt.

## Flächengebundene Tierhaltung und Fütterung

Im Ökolandbau ist die Anzahl an Nutztieren pro ha bewirtschafteter Fläche auf z. B. 2 Milchkühe, 14 Mastschweine oder 230 Legehennen/ha begrenzt. Damit sollen Belastungen für Boden, Grund- und Oberflächenwasser vermieden werden. Hier unterscheidet sich der Ökolandbau stark vom konventionellen Landbau, wo es eine solche Begrenzung nicht gibt.

Das Futter muss stets zu 100% aus ökologischer Erzeugung stammen. Möglichst viel Futter soll aus dem eigenen Betrieb stammen und soll artgerecht sein (vor allem vom Grünland, aber auch aus dem Feldfutterbau). Die Tiere müssen stets Zugang zu frischem, getrocknetem oder siliertem Raufutter haben.

Kälber müssen mindestens drei Monate, Ferkel mindestens 40 Tage mit Vollmilch (vorzugsweise Muttermilch) aufgezogen werden. Im konventionellen Landbau wird dagegen viel Milchpulver verwendet.

### Zum Dauergrünland

Die Grünlandfläche steht in Deutschland unter Druck, sehr viel Grünland wurde in den vergangenen Jahrzehnten umgebrochen und als Ackerfläche genutzt. Im Ökolandbau hat das Grünland mit ca. 57 % an der Gesamt-LN noch eine deutlich höhere Bedeutung als im konventionellen Anbau.

Das Dauergrünland bietet Futter für Wiederkäuer, die keine Nahrungskonkurrenten des Menschen sind! Grünlandböden haben deutlich mehr Humusgehalt und speichern so mehr Kohlenstoff. Sie können wie ein Schwamm Wasser aufnehmen und lange speichern (nur der Wald kann das noch besser), sie filtern das Wasser und geben es langsam ans Grundwasser ab. Grünlandböden sind permanent durchwurzelt und daher kaum erosionsgefährdet. Besonders extensives Grünland bietet mehr Wildpflanzen und Wildtieren Nahrung und Schutz!

## Tiergesundheit: Prinzip Gesundheitsvorsorge

Jedes Tier hat ein Immunsystem, mittels dessen es sich gegen Krankheitserreger zur Wehr setzen kann. Deshalb lautet das Motto im Ökolandbau „**Vorbeugen statt heilen**“. Bewegungsmöglichkeit, Tageslicht, Auslauf im Freien und vor allem Kontakt zu Artgenossen tragen zum Wohlbefinden und damit zur Tiergesundheit bei.

Wenn Nutztiere in Biobetrieben krank werden, sollen bevorzugt Naturheilverfahren wie Homöopathie und Phytotherapie eingesetzt werden. Wirken diese nicht, muss der Tierarzt handelsübliche konventionelle Arzneimittel einsetzen. Nach einer Behandlung mit „normalen Medikamenten“ unterliegen die Tiere und ihre Produkte jedoch strengen Vermarktungsaufgaben. Eine **vorbeugende** Gabe herkömmlicher Arzneimittel, Antibiotika oder Hormone ist im Ökolandbau verboten! Bestimmte Impfungen sind jedoch erlaubt bzw. teilweise auch vorgeschrieben.

## Tierzucht allgemein

In der Tierzucht werden Elterntiere mit gewünschten Eigenschaften miteinander gepaart. Vor allem die Hochleistung in wenigen Merkmalen (Milchleistung/Tag und Laktation, Eier/Jahr, Zunahme/Tag...) steht dabei im Vordergrund. Die Hybridzucht spielt in der konventionellen Tierzucht eine immer größere Rolle. 90 % aller Schweine stammen heute aus der Hybridzucht. Die künstliche Besamung ist heute bei den meisten Nutztieren an der Tagesordnung. Durch die zig-tausendfache Nutzung der Gene nur weniger männlicher Vätertiere kommt es innerhalb der Rasse durchaus zu genetischen Verengungen und teilweise auch Erbkrankheiten!

Ergebnis: Immer größere Herden immer „leistungsfähigerer“ Rassen mit immer geringerer genetischer Diversität stehen in immer größeren Ställen!

### Beispiel Holstein-Friesian – Haupt-Milchrasse

Die Rinderrasse Holstein-Friesian ist weltweit die am häufigsten genutzte Rasse in der Milchproduktion. Das Zuchtziel dieser Rasse lautet u.a.: 10.000 kg jährliche Milchleistung, 40.000 kg Lebensleistung. Das bedeutet, sie müsste mindestens 4 Kälber bekommen.

In der Realität halten viele Kühe nur 2 Laktationen durch, viele Kühe scheiden deutlich früher aus gesundheitlichen Gründen aus dem Betriebsgeschehen aus. Die Fruchtbarkeit ist mit rund 35 % die häufigste Abgangsursache. Dem folgen Stoffwechselstörungen sowie Euter- und Klauenerkrankungen.

## Ökologische Tierzucht, Zucht auf Lebensleistung

Auch viele Ökobetriebe nutzen moderne Nutztierassen. Diese passen mit ihren Hochleistungseigenschaften aber nicht immer gut ins Betriebsgeschehen. Mittel- bis langfristig soll eine unabhängige Tierzüchtung robuste Rassen mit guter Grundfutterverwertung hervorbringen und bzgl. ihrer Leistungen eher „Marathonläufer“ als „Sprinter“ sein

Beispiel Milchkuh: Von Natur aus hat eine Kuh eine Lebenserwartung von gut 20 Jahren! Bei der naturgemäßen Zucht zählt die Lebensleistung. Milchkuhe erbringen erst nach dem vierten Kalb ihre optimale Leistung. Zugleich soll sie gut mit dem Grundfutter auskommen und möglichst robust sein. Ihre Kälber sollen gute Zunahmen aus dem Grundfutter haben, so dass auch die Bullenkälber noch wirtschaftlich genutzt werden können.

Auch beim Geflügel gibt es Bemühungen, speziell für den Ökolandbau geeignete Zweinutzungsrasen zu züchten. So können beide Geschlechter wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden.

Beispiel: Das **Angler Rind alte Zuchtrichtung** gilt als extrem gefährdet, trotz der sehr besonderen Rassequalitäten in Bezug auf Milch, Fleisch, Futterverwertung, Gesundheit und Anpassungsfähigkeit! Inzwischen hat sich ein Förderverein zur Erhaltungszucht dieser alten Rasse gegründet. Die Rasse eignet sich hervorragend für die ökologische Wirtschaftsweise!

## Alte und fast vergessene Nutztierassen

Im Laufe der Landwirtschaftsgeschichte hat sich durch unterschiedliche Nutzung und Zuchtziele eine große Vielfalt unterschiedlichster Rassen entwickelt. Im 19. Jahrhundert gab es z.B. allein in Bayern ca. 35 Rinderrassen. Aktuell stirbt weltweit alle ein bis zwei Wochen eine Nutztierasse aus. Das bedeutet den Verlust einer an Klima und Standort angepassten Rasse, ihres genetischen Erbes und eines Kulturgutes zugleich.

In Deutschland stehen über 100 Rassen auf der „Roten Liste der gefährdeten Nutztierassen“. Allmählich rücken die alten Rassen heute wieder mehr und mehr in das Bewusstsein. In der Erhaltungszucht werden diese alten Rassen „schonend“ und dem Rassetypus entsprechend weiter entwickelt.

---

## Ökologischer Pflanzenbau:

Die Menschheit kennt und nutzt nur einen sehr geringen Anteil des pflanzlichen Artenreichtums dieser Erde. Laut BLE sind weltweit **250.000 Pflanzenarten** bekannt, davon gelten etwa **30.000** als essbar. **7.000 Pflanzenarten** werden aktuell weltweit vom Menschen genutzt, nur rund **150 Arten** spielen landwirtschaftlich eine größere Rolle. **30 Pflanzenarten** erzeugen **95 %** des weltweiten aus pflanzlichen Produkten gedeckten Energiebedarfs in der menschlichen Ernährung. **Weizen, Reis und Mais** decken davon **50 %** für die menschliche Ernährung ab.

Die deutsche Landwirtschaft nutzt derzeit etwa **25 Marktfrucht- und 35 Futterpflanzenarten**. Im Gartenbau werden weitere **70 Gemüse-, 30 Obst- und 70 Heil- und Gewürzpflanzen** angebaut. **Weizen, Gerste, Mais, Raps und Roggen** dominieren 75% der Ackerfläche.

Die Landwirtschaft hat sich im Laufe der Jahrzehnte immer mehr spezialisiert. Felder und Maschinen wurden größer und passten irgendwann nur noch zu bestimmten Kulturpflanzen. Auch die nachgelagerte Lebensmittelindustrie ist auf große Mengen einheitlicher Produkte zur Weiterverarbeitung eingestellt. So erklärt sich die starke Fokussierung auf nur wenige Kulturpflanzen.

## Ökologischer Pflanzenbau in Deutschland:

Im deutschen Ökolandbau wird auf knapp 50% der Ackerfläche Getreide angebaut. Auf 33% stehen Futterpflanzen, auf 8% Körnerleguminosen. Etwa 3 % werden für den Gemüseanbau genutzt.

## Ökologischer Obst- und Gemüsebau (Feld/Gewächshaus)

Die deutsche Bio-Gemüsefläche im Freiland stieg 2019 auf fast 14.500 ha. Kartoffeln und Obst wurden auf jeweils ca. 10.000 ha angebaut. Damit nehmen Obst, Gemüse und Kartoffeln nur ca. 3 % der gesamten Ökofläche ein, sind aber mit 22 % der Verkaufserlöse die für den ökologischen Pflanzenbau bedeutendsten Kulturen.

Der ökologische Obst- und Gemüsebau wird vor allem aufgrund der steigenden Nachfrage nach gesunder, vegetarischer, veganer Ernährung, der guten Direktvermarktbarkeit, der höheren Wertschöpfung in den Betrieben und der Risikominderung durch hohes Kulturartenspektrum immer wichtiger. Die Flächennutzung wird effektiver, da teilweise mehrere Kulturen pro Jahr möglich sind.

#### **Exkurs: Neue Kulturarten**

**SOJA** ist für eine gesunde vegetarische Ernährung aktuell gefragt (Tofu, Sojamilch etc.). Aber auch für die Fütterung ist Soja sehr gut geeignet, denn die Verfütterung von Importsoja ist im Ökolandbau verboten.

2019 wurden in Deutschland 29.200 ha Sojabohnen kultiviert – davon etwa 5.800 ha ökologisch. Im Bioanbau sind zwischen 22 bis 35 dt Ertrag pro ha möglich. Experten gehen davon aus, dass die Anbaufläche weiter zunehmen wird.

**HANF** war in Deutschland früher eine bedeutende Kulturpflanze. Vor allem als Rohstoff für Tuch und Seile war die Faserpflanze früher sehr begehrt. Doch wegen der berauschenden Wirkung seiner Blüten (Drogen!) war der Anbau in Deutschland nach dem Betäubungsmittelgesetz bis 1996 verboten.

Vom Hanf können sowohl die Körner (menschliche Ernährung) als auch die Fasern genutzt werden. Hanf ist konkurrenzstark, kaum krankheitsanfällig und wurzelt sehr tief. Aktuell werden in Deutschland knapp 2.000 Hektar Nutzhanf angebaut, davon 850 Hektar in ökologischem Anbau.

#### **Pflanzenzüchtung allgemein**

Über Jahrtausende wurde das Saatgut von Gärtnern und Landwirten selbst vermehrt und frei untereinander getauscht. So entstanden viele verschiedene, regional angepasste „Landsorten“.

Die Pflanzenzüchtung hatte seit ihrer systematischen Entstehung zu Beginn des 20. Jahrhunderts das Hauptziel, die Erträge der Hauptnahrungspflanzen zu steigern. Es arbeiten immer weniger Menschen in der Landwirtschaft, immer mehr Menschen müssen von einem Landwirt ernährt werden.

Neu gezüchtete Sorten sollen aus Sicht der Züchter möglichst auf vielen Standorten „funktionieren“, damit möglichst viel Saatgut verkauft werden kann. Dadurch ist die Arten- und Sortenvielfalt stark verengt worden.

Die Züchtungsfirmen wenden immer raffiniertere Methoden (Biotechnologie, Gentechnik) an, um immer schneller zum Ziel zu kommen. Bei Hybridsorten z.B. ist das geerntete Saatgut nicht für den weiteren Anbau geeignet, denn es ist nicht mehr homogen. Die Privatisierung von pflanzengenetischen Ressourcen und die Patentgesetzgebung haben zu einer wachsenden Marktkonzentration geführt. Heute kontrollieren 4 Konzerne 62 % des weltweiten Saatgutmarktes.

#### **Pflanzenzüchtung für den Ökolandbau**

Die ersten Biobetriebe mussten noch zu 100% mit Sorten arbeiten, die für den konventionellen Landbau gezüchtet worden waren. Auch hier zeigt sich, wie bereits in der Tierzucht beschrieben: die Sorten sind daran „gewöhnt“, dass der Standort an ihre Bedürfnisse angepasst wird, es ihnen also „bequem“ gemacht wird. Resistenzen, Unkrautunterdrückungs- und Nährstoffaneignungsvermögen fehlen weitgehend! Biolandwirte sind aber auf Sorten angewiesen, die ohne Unterstützung von chemischen Düngern und Pestiziden gute Ergebnisse liefern.

Die Züchtung für den ökologischen Landbau findet daher möglichst dort statt, wo die Pflanzen nachher auch wachsen sollen: hauptsächlich im Freiland und an verschiedenen Standorten. Nur so können die Züchterinnen und Züchter herausfinden, wie und wo sich die Neuzüchtung bewährt.

Die ökologische Pflanzenzüchtung verfolgt insbesondere folgende Ziele: hohe Resistenz und Toleranz gegenüber Krankheiten und Schädlingen, gute Wurzelbildung und gutes Nährstoffaneignungsvermögen, Unkrautunterdrückungsvermögen, Ertragsstabilität, Ernährungs- und sensorische Qualität (Inhaltsstoffe, Geschmack) und bei Getreide zusätzlich Langstrohigkeit.

Ein sehr wichtiges Ziel der Bio-Züchtung ist es, samenfeste Sorten zu erzeugen, um auf Hybridsorten im Anbau verzichten zu können. Samenfeste Sorten behalten bei der Vermehrung ihre Sorteneigenschaften. Das hat den Vorteil, dass Betriebe eigenes Saatgut vermehren können und eigene Hof- oder Regionalsorten entwickeln können.

Wichtig ist auch die Zuchtarbeit an früher oft genutzten, aber in Vergessenheit geratenen Arten (wie Hirse, Lupine, Hanf, Buchweizen.....) sowie an neuen Kulturarten wie Soja. Aber: Zuchtarbeit kostet viel Zeit und Geld. Eine neue Apfel- oder Birnensorte zu züchten, dauert rund 20 Jahre, eine neue Getreidesorte etwa 15 Jahre. Dank engagierter Pionierinnen und Pioniere sind zum Glück schon viele neue samenfeste Getreide- und Gemüsesorten reif für den ökologischen Anbau.

## **BODEN – Lebensgrundlage für Pflanze, Tier und Mensch**

Unsere Böden sind ein Mikrokosmos. Ein Löffel guter, lebendiger Boden enthält mehr Lebewesen als es Menschen auf der Erde gibt! Das Bodenleben sorgt mit seinen unterschiedlichen Stoffwechselprozessen für gute Bodenstruktur und liefert den Pflanzen Nährstoffe. Die Pflanzen geben Kohlenhydrate (Photosynthese-Produkte) an den Boden ab und nährt damit das Bodenleben. Schädlinge und Krankheiten können durch ein gesundes Gleichgewicht der verschiedenen Lebensformen besser kontrolliert werden. Fruchtbare Böden nehmen viel Regenwasser auf, sie speichern und filtern das Wasser und geben es langsam ins Grundwasser ab. Zudem entziehen sie dem Ökosystem Schadstoffe, bauen sie um oder ab. Böden speichern global rund fünfmal so viel CO<sub>2</sub> wie die gesamte oberirdische Biomasse, nur Ozeane sind für den Klimaschutz noch wichtiger.

Zu lange wurde der Boden nur als „Produktionsfaktor“ betrachtet, als Platz, in dem die Pflanzen wurzeln und über dem man sie mit mineralischem Dünger versorgt und mit chemischen Mitteln vor Krankheiten und Schädlingen schützt. Die zentrale Bedeutung des Bodenlebens für das Ökosystem Boden-Pflanze wird erst in den letzten Jahren in seiner Bedeutung erkannt.

### **Bodenleben**

Der landwirtschaftlich genutzte Boden ist das Produkt jahrhundertelanger, permanenter Zersetzungs-, Umwandlungs- und Aufbauprozesse unzähliger, größtenteils sehr kleiner Lebewesen, von denen uns bis heute nur ein Bruchteil bekannt sind. Nur ein gesunder, lebendiger Boden kann die vielen Aufgaben erfüllen, die wir kennen gelernt haben!

Unter einem Hektar Fläche leben (wenn der Boden gesund ist) 15 Tonnen Bodenlebewesen – so viel wie 20 Kühe der Rasse Charolais! Die vielen kleinen Bodentiere, Pilze und Bakterien bauen abgestorbene Tiere und Pflanzenteile wie abgefallenes Laub in wertvollen Humus um. So groß, wie die Vielfalt der Bodenorganismen ist, so groß ist auch die Vielfalt ihrer Aufgaben im Boden.

Ein bedeutender Stressfaktor für die Kulturpflanzen sind Trocken- und Nässeperioden, Kälte- und Hitzeperioden, starke Sonneneinstrahlung etc. – all das beeinflusst das Bodenleben und das Wachstum der Pflanzen. Durch den Klimawandel wird eine gute Bodenfruchtbarkeit immer wichtiger! Ein Boden kann langfristig und nachhaltig nur dann fruchtbar sein, wenn er ein gesundes und vielfältiges Bodenleben hat.

### **Bodenleben - Partner Regenwurm**

Pro ha befinden sich in einem guten Boden 1 bis 3 Millionen Regenwürmer. Zusammen wiegen sie rund 1,4 t! Sie scheiden jährlich rund 600 t Wurmlosung aus. Damit verbessern sie die Stabilität, Porosität und Wasserspeicherkapazität des Bodens. Pflanzenwurzeln wachsen gerne in die mit Wurmlosung ausgekleideten Gänge, die eine Gesamtlänge von rund 9.000 km/ha erreichen können. Der Regenwurm steht stellvertretend für die Bodenorganismen. Ein Boden mit vielen Regenwürmern ist in der Regel auch mit den kleineren Bodenorganismen gut ausgestattet.

### **Wie Ökolandbau Boden gut macht**

Das Wissen um den Boden und seine zentrale Bedeutung muss dringend wieder vermehrt werden – jeder Landwirt muss seine Böden kennen und beurteilen können! Der Aufbau von Bodenfruchtbarkeit kann durch konservierende Bodenbearbeitung (wenig oder nur flach bearbeiten), Mulchen, möglichst lange Begrünung, vielfältige Fruchtfolgen, Leguminosen, Brachen und organische Dünger erreicht werden. Wissenschaftliche Studien haben nachgewiesen, dass die Regenwurmpopulationen in ökologisch bewirtschafteten Böden nahezu doppelt so hoch sind wie im konventionell bewirtschafteten Boden. Der Humusgehalt ist im Ökolandbau bis zu 26 %, die Wasserdurchlässigkeit um 137 % höher als bei konventionell bewirtschafteten Böden.

Viele unsere Kulturpflanzen mindern den Humusgehalt im Boden, wenn sie nur wenig Erntereste oder Wurzeln auf dem Feld hinterlassen (z.B. viele Gemüsearten, Mais, Kartoffeln, Zuckerrüben). Humusmehrer dagegen rei-

chern mit ihren Wurzeln und ihrer Blattmasse das Bodenleben und den Humusgehalt an (z.B. Körnerleguminosen, Klee gras, Zwischenfrüchte). Jede Pflanze wurzelt in verschiedenen Tiefen und bedarf anderer Nährstoffe zu anderen Zeiten. Manche lockern auch den Boden auf oder hinterlassen Nährstoffe, die eine andere Pflanze braucht. Sie können sich also auch gegenseitig unterstützen!

Für einen gesunden Boden sind folgende Regeln zu beachten: humus- und stickstoffmehrende und -zehrende Kulturen sollten sich abwechseln, möglichst viele Flächen sollten mit Zwischenfrüchten und Untersaaten versehen werden, Sommerungen und Winterungen sollten sich abwechseln, ebenso wie Halm- und Blattfrüchte, ein möglichst hoher Anteil an Tiefwurzlern ist erstrebenswert, auch Mischkulturen sind positiv - Fazit: Je vielfältiger, um so besser!

### **Düngung allgemein**

Jahrzehntelang hat das System „Düngen mit Mineraldüngern“ mehr oder weniger gut funktioniert. Durch Mineraldüngung und zusätzlich die Anwendung von Pestiziden verarmt jedoch das Bodenleben und der Humusgehalt nimmt ab. Damit geht eine stark eingeschränkte Pufferfähigkeit des Bodens für Wasser und Nährstoffe einher – mit allen negativen Folgen wie Wassererosion und Auswaschung von Nähr- und Wirkstoffen ins Grund- und Trinkwasser. Zudem verbraucht die Herstellung der mineralischen Stickstoffdünger ca. die Hälfte des Energieverbrauchs der industriellen Produktion für die Landwirtschaft.

### **Düngung im Ökolandbau**

Im Ökolandbau gibt es mehrere Möglichkeiten, die Pflanzenbestände mit den notwendigen Nährstoffen zu versorgen: Organische Dünger (Mist oder Kompost) möglichst aus dem eigenen Betrieb, Leguminosen und andere Gründünger, Reste aus der Verarbeitung tierischer Produkte (Blutmehl, Hornspäne, Haarpellets) und Gesteinsmehle, Kalke, Kaliumsulfat, Schwefel und Spurenelementdünger. Nicht angewendet werden dürfen chemisch-synthetische Stickstoffdünger (Ammonium, Nitrat), Chilesalpeter, Harnstoff und hochlösliche Phosphordünger.

Der Ökolandbau strebt weitgehend geschlossene Kreisläufe an. Natürlich verliert dieser Kreislauf durch den Verkauf pflanzlicher und tierischer Produkte auch Nährstoffe und organische Substanz. Durch den Anbau von Leguminosen wie Klee oder Ackerbohnen wird dem Boden und damit dem Nährstoffkreislauf jedoch Stickstoff aus der Luft zugeführt. Zudem werden jährlich 20 bis 40 kg Stickstoff pro Hektar über den Luftweg als Stickstoffdeposition eingetragen; zu etwa in gleichen Teilen in reduzierter und oxidiert Form. Ein gut geführter Ökobetrieb hat also mit der Stickstoffversorgung eher kein Problem!

Im Ökolandbau wird vorrangig organisch (Kompost, Mist, Zwischenfrüchte) gedüngt. Ziel ist die Förderung des Bodenlebens und der Humusaufbau. Hier werden viele Nährstoffe im Humus und im Bodenleben selbst gespeichert und bei Bedarf an die Pflanze abgegeben. Das Motto lautet **„Ernähre den Boden, nicht die Pflanze“!**

### **Fruchtfolge**

Als Fruchtfolge bezeichnet den Wechsel von Haupt- und Zwischenfrüchten auf einem Feldstück im Laufe mehrerer Jahre. Bei zu häufigem Anbau derselben Kulturpflanze oder -familie (z.B. Brassicaceae) kann es zu Fruchtfolgekrankheiten kommen.

#### **Beispiel: Fruchtfolgeschäden bei Raps**

Im konventionellen Landbau dominieren enge Fruchtfolgen (Beispiel Raps → Wintergerste → Winterroggen). Aus phytomedizinischer Sicht treten in engen Fruchtfolgen zunehmend bodenbürtige Schaderreger (Pilze, Bakterien) und besonders gut angepasste Unkräuter auf. Es kommt zu Ertrags- oder Qualitätsverlusten. Auch bestimmte standorttypische Unkrautarten können zum Problem werden. Wurzelausscheidungen einer Kultur können dazu führen, dass dieselbe Art im kommenden Jahr auf dem Feld weniger gut wächst.

Im Ökolandbau spielen Leguminosen und Leguminosen-Gras-Gemenge eine zentrale Rolle in der Fruchtfolge, die entweder als Brachflächen oder zur Futtergewinnung angebaut werden. Eine an den jeweiligen Standort angepasste Fruchtfolge aus Kulturpflanzen und Zwischenfrüchten ist eine zentrale Voraussetzung zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und der Pflanzengesundheit. So wird der Erschöpfung der Nährstoffe im Boden vorgebeugt und der Krankheits-, Schädlings- und Unkrautdruck wird reduziert.

## Zwischenfrüchte und Untersaaten

Im Ökolandbau wird eine ganzjährige Bodenbedeckung mit Pflanze angestrebt. Dies verbessert Bodenleben und Bodenstruktur, vermindert Wind- und Wassererosion und die Nährstoffauswaschung. Zudem wird die Biodiversität erhöht.

Zwischenfrüchte werden nach der Ernte der Hauptfrucht angebaut. Meist frieren sie über Winter ab und bedecken den Boden dennoch mit einer Mulchschicht bis zur Frühjahrsaussaat. Winterharte Zwischenfrüchte (wie Klee-grasgemenge) werden dagegen eher im Folgejahr als Futterflächen genutzt. Mit einem hohen Anteil stickstoffbindender Leguminosen in der Zwischenfruchtmischung lässt sich Mineraldünger sparen.

Untersaaten kommen zum Einsatz, wenn die Hauptfrucht erst spät geerntet wird (z.B. Mais). Die Untersaat kann aber auch in Getreidebeständen ein geschicktes Regulativ sein. Wenn aufgrund ungünstiger Rahmenbedingungen sich etwas dünnere Bestände entwickeln, kann sich die Untersaat umso üppiger entwickeln und damit der Folgefrucht deutlich bessere Startbedingungen mit auf den Weg geben. Der schwächere Ertrag des einen Jahres kann so im nächsten wieder ausgeglichen werden. Wegen der möglichen Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe müssen Vor- und Nachteile jedoch sorgfältig abgewogen werden.

## Pflanzengesundheit und Pflanzenschutz

Pflanzenschutz findet hauptsächlich in drei Gebieten Anwendung: Bekämpfung von Unkräutern (Herbizide), Pilzkrankheiten (Fungizide) und tierischer Schädlinge (Insektizide, Rhodentizide u.a.). Da chemisch-synthetische Pestizide im Ökolandbau nicht angewendet werden dürfen, bedient man sich hier anderer Methoden:

### Unkrautregulierung im Ökolandbau

Auch im Ökolandbau muss meist gegen unerwünschte „Beikräuter“ in den Pflanzenbeständen vorgegangen werden. Da eine komplette Beseitigung aller Beikräuter wegen ihrer möglichen positiven Wirkungen auf Natur und Umwelt nicht das Ziel ist, spricht man von „Unkraut-/Beikrautregulierung“. Im Ökolandbau werden hauptsächlich pflanzenbauliche Maßnahmen angewandt, wie z.B. Fruchtfolgegestaltung, unkrautreduzierende Bodenbearbeitung und eine konkurrenzstarke Gründüngung nach dem Abernten der Vorkultur. Ein optimales Saatbett ermöglicht der Pflanze den entscheidenden Vorsprung vor dem keimenden Unkraut. Weitere Maßnahmen sind Hacken von Hand (Nachteil: personalintensiv und teuer), mechanisches Striegeln und Häufeln (sehr verbreitet) und Mulchen oder Pflanzung in Lochfolien aus biologisch abbaubaren Materialien (v.a. im Gemüsebau) sowie thermische Behandlung (Nachteil: sehr teuer und unselektiv).

### Pilzkrankheiten und Schaderreger

Häufig lassen sich Krankheiten und Schädlingsbefall auf fehlerhafte Anbaumaßnahmen zurückführen. Insgesamt zielt die ökologische Bewirtschaftung auf einen gesunden Boden und ein bestmögliches ökologisches Gleichgewicht im Bestand an, wodurch Schädlinge und Krankheiten meist nicht Überhand nehmen.

#### **Phytophthora infestans (Krautfäule) im Kartoffelanbau**

Diese Pilzkrankung ist auch im Ökolandbau ein Problem. Wenn pflanzenbauliche Maßnahmen wie z.B. Anbau toleranter Sorten in windoffenen Lagen mit großen Reihenabständen (Bestände trocknen schneller ab) einen Befall nicht verhindern können, ist die Anwendung von Kupferpräparaten erlaubt!

#### **Traubenwickler im Weinbau**

Es werden sehr oft Pheromone eingesetzt – das sind Duftstoffe, wodurch die männlichen Tiere die Weibchen nicht mehr aufspüren können. Dadurch kann der Einsatz von Insektiziden vollständig unterbleiben.

#### **Blattläuse im Gewächshaus**

Blattläuse können mit Schlupfwespen dezimiert werden. Die Wespen stechen die Läuse an und legen in ihnen Eier ab. Nach ein bis zwei Tagen schlüpfen Larven, die sich in den Blattläusen ernähren. Ein Weibchen kann bis zu 200 Blattläuse anstechen.

Folgende Themen finden Sie bei den Zusammenfassungen der Web-Seminare 1 und 3:

## **Web-Seminar 1: Grundlagen**

## **Web-Seminar 3: Vertiefung: Landtechnik und Vermarktung im Ökolandbau**