



Designing & promoting sustainable agriculture & food systems



Lehrplan

# EU DARE

[www.eu-dare.com](http://www.eu-dare.com)



Co-funded by  
the European Union

2023 - 2025  
Lehrplan

Unter  
ASZ ČR



# Tabelle der Inhalt

- 01** Einführung in die Agroökologie
- 02** Politiken und Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit der Agrarökologie
- 03** Brücken bauen zwischen Agrarökologie und der Gemeinschaft
- 04** Auswirkungen auf die Gemeinschaft
- 05** Landschaftsökologie
- 06** Bewirtschaftung der Wasserressourcen
- 07** **Bodenmanagement**
- 08** Erhaltung der biologischen Vielfalt
- 09** Pflanzenbau in der Agroökologie

# 10 Integration von Nutztieren in die Agrarökologie



Finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch

# 01

## Modul 1: Einführung in die Agroökologie



# 01 | Modul 1: Einführung in die Agrarökologie

## Allgemeine Informationen

### Name des Moduls

*Modul 1: Einführung in die Agroökologie*

### Verantwortlicher Partner

*Momentum*

### Zweck des Moduls

*Das Ziel dieses Moduls ist es, die Lernenden in die Welt der Agrarökologie und ihre Bedeutung für Nachhaltigkeit und Klimaschutz einzuführen. Nachdem wir erklärt haben, was Agrarökologie ist, diskutieren wir ihren historischen Kontext.*

### Lernziele

*Am Ende dieses Moduls werden die Lernenden die Vorteile der Agrarökologie verstehen und in der Lage sein, ihre Rolle auf dem Weg in eine widerstandsfähigere und nachhaltigere Zukunft zu interpretieren.*

### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

- 1. Was ist Agrarökologie** - hier werden wir in einem breiten und allgemeinen Sinne diskutieren, was Agrarökologie ist, und wir werden die 10 Elemente der Agrarökologie durchgehen.
- 2. Geschichte und Entwicklung der Agrarökologie** - in diesem Abschnitt verfolgen wir, wie die Entwicklung der Agrarökologie durch ein komplexes Zusammenspiel wissenschaftlicher, sozialer, wirtschaftlicher und politischer Faktoren geprägt wurde und eine breitere globale Bewegung hin zu nachhaltigeren und widerstandsfähigeren Lebensmittelsystemen widerspiegelt.
- 3. Vorteile der Agrarökologie** - in diesem Abschnitt erörtern wir, welche Vorteile der ganzheitliche Ansatz der Agrarökologie in ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht bietet
- 4. Die Rolle der Kleinbauern** - in diesem Abschnitt erfahren wir, wie Kleinbauern Hüter der biologischen Vielfalt, der Kultur und der Landschaften sind. Die Agrarökologie bietet ihnen die Möglichkeit, ihre Nachhaltigkeit, Widerstandsfähigkeit und Rentabilität zu verbessern und einen positiven Beitrag für ihre Gemeinschaften und die Umwelt zu leisten.

## Modul Kapitel

### Vorwort

*Als Autor dieses Moduls möchten wir bei den Lernenden ein Verständnis dafür schaffen, was Agrarökologie ist, woher sie stammt und wie sie sich auf landwirtschaftliche Systeme und Praktiken auswirken kann. Unsere Forschungskompetenz und Erfahrung hat es uns ermöglicht, zu untersuchen und zu vermitteln, wie sich nachhaltige agrarökologische Praktiken positiv auf die Umwelt auswirken, die Wirtschaft stärken und einen größeren sozialen Wandel fördern können.*

*Dieses Modul entspringt der Überzeugung, dass eine nachhaltige Zukunft für unser Lebensmittelsystem einen bedeutenden Wandel erfordert: von der schädlichen industriellen Landwirtschaft zur Agrarökologie. Durch die Zusammenarbeit mit Gemeinden, Landwirten, Forschern und Aktivisten sollen Praktiken erforscht und umgesetzt werden, die nicht nur die Umwelt schonen, sondern auch das soziale und wirtschaftliche Wohlergehen der beteiligten Menschen verbessern.*

*Unser Weg in diesem Modul wird von einem offensichtlichen Bedürfnis geleitet. Die Menschen und Landwirte müssen wissen, was Agrarökologie ist und wie sie ihnen als Bewahrer des Planeten und Lieferanten unserer Lebensmittel helfen kann. Wir hoffen, dass das Verständnis der Prinzipien und Vorteile des Themas als Inspiration und Motivation dienen wird, selbst als "Changemaker" zu handeln.*

## **Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz**

*Modul 1 des EU-DARE-Kurses bietet eine umfassende Einführung in die Agrarökologie und hebt deren Bedeutung für die Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft und die Bekämpfung des Klimawandels hervor. Das Modul umreißt die Grundprinzipien der Agrarökologie, ihren historischen Kontext, ihre Vorteile und die entscheidende Rolle der Kleinbauern bei der Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken.*

### **Wichtige Punkte:**

#### Definition und Grundsätze der Agrarökologie:

*Die Agrarökologie ist ein ganzheitlicher Ansatz, der ökologische und soziale Prinzipien zur Gestaltung und Verwaltung nachhaltiger Lebensmittelsysteme integriert.*

*Sie zielt darauf ab, die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren, Menschen und der Umwelt zu optimieren und gleichzeitig sozial gerechte Lebensmittelsysteme zu gewährleisten.*

*Die Agrarökologie fördert wissenschaftsbasierte Praktiken und bringt die Menschen wieder mit ihren Nahrungsquellen zusammen.*

#### Historischer Kontext und Entwicklung:

*Die Wurzeln der Agrarökologie gehen auf frühe ökologische Studien in der Landwirtschaft zurück und haben sich im 20. und 21. Jahrhundert erheblich weiterentwickelt.*

*Sie wurde als wissenschaftliche Disziplin und Bewegung bekannt, die sich für eine Landwirtschaft einsetzt, die im Einklang mit der Natur arbeitet.*

*Der europäische Weg der Agrarökologie spiegelt einen Wandel hin zu nachhaltigen Praktiken wider, der von wissenschaftlichen, sozialen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren beeinflusst wird.*

#### Vorteile der Agroökologie:

*Vorteile für die Umwelt: Dazu gehören die Erhaltung der biologischen Vielfalt, die Verbesserung der Bodengesundheit, der Schutz des Wassers, die Verringerung der Abhängigkeit von Chemikalien und der Beitrag zur Eindämmung des Klimawandels.*

*Sozialer Nutzen: Verbessert die Lebensmittelsicherheit und Ernährung, das Engagement der Gemeinschaft, den Wissensaustausch sowie Gesundheit und Wohlbefinden.*

*Wirtschaftlicher Nutzen: Senkung der Inputkosten, höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Markt- und Klimaschwankungen und Schaffung neuer Marktchancen.*

#### Die Rolle der Kleinbauern:

*Kleinbauern sind für den Erfolg der Agrarökologie von entscheidender Bedeutung, da sie als Bewahrer der biologischen Vielfalt, der Kultur und der Landschaften fungieren.*

*Sie verfügen über wertvolles traditionelles Wissen und praktische Erfahrungen, die für die Umsetzung nachhaltiger Praktiken entscheidend sind.*

*Agrarökologische Praktiken helfen den Kleinbauern, die Ökosystemleistungen zu verbessern, die Bodengesundheit zu erhöhen, die Abhängigkeit von teuren Betriebsmitteln zu verringern und so die Rentabilität zu steigern.*

### **Relevanz in der Welt von heute:**

Die Agrarökologie gewinnt zunehmend an Bedeutung bei der Bewältigung aktueller globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt und Ernährungssicherheit. Ihr Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit, Widerstandsfähigkeit und sozialer Gerechtigkeit macht sie zu einem wichtigen Ansatz für die Umgestaltung landwirtschaftlicher Systeme weltweit. Durch die Unterstützung von Kleinbauern und die Integration ökologischer Grundsätze in die Landwirtschaft trägt die Agrarökologie zur Schaffung eines nachhaltigeren und gerechteren Lebensmittelsystems bei, das für das Wohlergehen künftiger Generationen entscheidend ist.

## **Fahrplan und Zeitplan**

**Sitzung 1:** Einführung in die Agroökologie

**Dauer:** 1 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 12 Folien eine umfassende Erklärung der Agrarökologie gegeben. Wir diskutieren sorgfältig und entwickeln bei den Lernenden ein Verständnis für die 10 Elemente der Agrarökologie.

**Methodik:** Interaktive Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Elemente anzuregen.

**Sitzung 2:** Geschichte und Entwicklung der Agrarökologie

**Dauer:** 30 Minuten

**Einzelheiten:** In diesem Vortrag wird anhand von 5 Folien der Weg zur heutigen Agrarökologie umfassend erläutert. Er gibt einen Einblick in die Ursprünge und Gründe für den Wandel.

**Methodik:** Informative Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Ansichten anzuregen.

**Sitzung 3:** Vorteile der Agrarökologie

**Dauer:** 30 Minuten

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 4 Folien die bedeutende Rolle definiert, die die Agrarökologie in der Zukunft der nachhaltigen Landwirtschaft und der Ernährungssicherheit spielt und spielen wird.

**Methodik:** Interaktive Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Konzepte anzuregen.

**Sitzung 4:** Die Rolle der Kleinbauern

**Dauer:** 30 Minuten

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 4 Folien die Bedeutung von Kleinbauern bei der Schaffung und Aufrechterhaltung positiver Veränderungen verdeutlicht.

**Methodik:** Inspirierende Präsentation mit Diskussion zur Förderung von Motivation und Inspiration.

## **Lernergebnisse des Moduls**

### **Wissen**

**Verb:** Beschreiben

**Ergebnis:** Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die Grundprinzipien der Agrarökologie zu beschreiben und aufzuzeigen, wie diese Praktiken die ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit fördern.

### **Verstehen**

**Verb:** Weiterleiten & Teilen

**Ergebnisse:** Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die Bedeutung und den Wert der Agrarökologie für die Verbesserung der landwirtschaftlichen Praktiken und der Lebensmittelproduktion sowie ihre positiven Auswirkungen auf die Beziehung zwischen Mensch, Pflanze und Gewinn weiterzugeben und zu teilen.

### **Analyse**

**Verb:** Deduzieren

**Ergebnis:** Die Lernenden sind in der Lage, die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen der Agrarökologie im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft abzuleiten und die Vorteile und Herausforderungen bei der Umsetzung agrarökologischer Praktiken in ihren Gemeinden zu erkennen.

**Fertigkeit**

**Verb:** Demonstrieren & Reagieren

**Ergebnis:** Die Lernenden erwerben die Fähigkeit zu demonstrieren, wie sie die Konzepte der Agrarökologie anwenden können, um auf ökologische, politische und gemeinschaftliche Bedürfnisse zu reagieren.

## Bewertung

	Frage	Antwort A	Antwort B	Antwort C	Antwort D
1	<b>Was ist Agroökologie?</b>	Eine Art von Landmaschinen	<u>Ein nachhaltiger Ansatz für die Landwirtschaft, der ökologische und soziale Grundsätze integriert</u>	Eine Marke für organischen Dünger	Eine Regierungspolitik für die Landwirtschaft
2	<b>Welcher Grundsatz ist NICHT ein Schlüsselement der Agrarökologie?</b>	Biologische Vielfalt	Verantwortungsvolles Regieren	<u>Ausschließliche Verwendung von synthetischen Düngemitteln</u>	Recycling von Ressourcen
3	<b>Wie hilft die Agrarökologie bei der Bekämpfung des Klimawandels?</b>	Durch die verstärkte Nutzung fossiler Brennstoffe	<u>Durch klimaresistente landwirtschaftliche Systeme und Praktiken</u>	Durch die Förderung von Monokulturen	Keiner der oben genannten Punkte
4	<b>Welche Rolle spielt die biologische Vielfalt in der Agrarökologie?</b>	Verringert die Widerstandsfähigkeit des Ökosystems	Erhöht die Abhängigkeit von chemischen Pestiziden	<u>Verbessert die Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge und Krankheiten und unterstützt Ökosystemleistungen</u>	Spielt keine wesentliche Rolle
5	<b>Warum sind Kleinbauern für den europäischen Agrarsektor so wichtig?</b>	Sie verwenden mehr chemische Mittel als Großbauern	Ihre landwirtschaftlichen Praktiken sind weniger vielfältig	<u>Sie spielen eine entscheidende Rolle bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt und der lokalen Lebensmittelsysteme</u>	
6	<b>Welchen Nutzen haben Kleinbauern von der Einführung agrarökologischer Praktiken?</b>	Verstärkte Abhängigkeit von teuren externen Inputs	Geringere Artenvielfalt auf dem Hof	<u>Bessere Bodengesundheit und Produktivität</u>	
7	<b>Richtig oder falsch: Die Einführung agrarökologischer Praktiken kann zu einer höheren Abhängigkeit von chemischen Düngemitteln und Pestiziden führen.</b>	Wahr	<u>Falsch</u>		
8	<b>Wie trägt die Agrarökologie zur Ernährungssicherheit bei?</b>	Durch die ausschließliche Konzentration auf Cash Crops	<u>Durch die Herstellung einer breiten Palette nahrhafter Lebensmittel</u>	Durch den verstärkten Einsatz von synthetischen Pestiziden	Sie trägt nicht zur Ernährungssicherheit bei
9	<b>Welcher der folgenden Punkte ist ein Vorteil diversifizierter</b>	Erhöhte Anfälligkeit für Erosion und Degradation	Geringere Widerstandsfähigkeit gegenüber	<u>Verbesserte Lebensmittelsicherheit und Ernährung</u>	Verstärkte Abhängigkeit von teuren externen

	agrarökologischer Systeme für Kleinbauern?		klimatischen Belastungen und Marktveränderungen		Inputs
10	Wie tragen die Kleinbauern zur ländlichen Infrastruktur bei?	Durch den verstärkten Einsatz von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden	<u>Durch die Förderung von Investitionen, die Schaffung von Nachfrage und die Aufrechterhaltung wichtiger Infrastrukturen</u>	Durch die Förderung von landwirtschaftlichen Monokulturen	Durch die Verringerung ihrer Beteiligung an lokalen Märkten und Genossenschaften

## Zusätzliche Aktivitäten

- [Agrarökologie für nachhaltige Lebensmittelsysteme \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=...)
- [Zweites Internationales Symposium über Agrarökologie | Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen \(fao.org\)](https://www.fao.org/...)

# 02

## Modul 2 - Politiken und Rahmenbedingun- gen im Zusammenhang mit der

^ . . . .



## 02 | Modul 2 - Politik und Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit Agrarökologie

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

*Modul 2 - Politiken und Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit der Agrarökologie*

#### Verantwortlicher Partner

*Momentum*

#### Zweck des Moduls

*Ziel dieses Moduls ist es, herauszufinden und zu diskutieren, wie die Agrarökologie mit der EU-Politik und den SDGs in Einklang steht. Wir werden auch einige gängige Zertifikate und Gütesiegel identifizieren und aufzeigen, wie nützlich es ist, verschiedenen landwirtschaftlichen Verbänden beizutreten.*

#### Lernziele

*Am Ende dieses Moduls werden die Lernenden ein besseres Verständnis dafür haben, wie gut die Agrarökologie mit diesen kritischen und potenziell einflussreichen Politiken und Zielen in Einklang steht.*

*Sie werden auch in der Lage sein, die verschiedenen Etiketten, die häufig auf Lebensmitteln verwendet werden, zu erkennen und zu unterscheiden, und sie werden Hinweise auf verschiedene einschlägige Verbände in jedem Partnerland erhalten.*

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

- 1. Europäische Richtlinien und Strategien** - In diesem Abschnitt wird erörtert, wie gut die Agrarökologie mit der Strategie "Vom Erzeuger zum Verbraucher" und der Biodiversitätsstrategie 2023 übereinstimmt.
- 2. Die SDGs und die Agrarökologie** - Hier zeigen wir die Verbindungen zwischen der Agrarökologie und den SDGs auf. Wir konzentrieren uns auf 7 der 17 SDGs, um die Bedeutung der Agrarökologie für den Aufbau einer besseren und nachhaltigeren Zukunft zu verdeutlichen.
- 3. Zertifizierung und Kennzeichnung** - In diesem Abschnitt wird die Rolle von Zertifikaten und Kennzeichnungen erläutert, wobei wir uns auf 7 gängige Kennzeichnungen konzentrieren, damit die Lernenden sie entziffern können.
- 4. Lebensmittel- und Landwirtschaftsverbände** - In diesem Abschnitt wird die wichtige Rolle relevanter Verbände und Netzwerke erörtert, und es wird eine Liste der Verbände und Netzwerke in jedem unserer Partnerländer erstellt, um die Lernenden in die richtige Richtung zu lenken.

# Modul Kapitel

## Vorwort

Als Autor dieses Moduls ist es unser Ziel, den Lernenden ein Verständnis dafür zu vermitteln, wie die Agrarökologie mit der EU- und globalen Politik in Einklang steht und wie sie sich auf die Schaffung einer nachhaltigeren Zukunft auswirken kann. Aufgrund unserer Forschungskompetenz und Erfahrung konnten wir auch untersuchen und weitergeben, wie verschiedene Gütesiegel und Zertifizierungen sowie die Beratung und Unterstützung durch einschlägige landwirtschaftliche Verbände und Netzwerke die Kleinbauern stärken und sich positiv auf die Einführung agrarökologischer Praktiken und folglich auf die durch diese Praktiken geschaffenen nachhaltigen Lebensmittelsysteme auswirken können.

Dieses Modul entspringt der Überzeugung, dass eine nachhaltige Zukunft für unser Lebensmittelsystem einen bedeutenden Wandel erfordert: von der schädlichen industriellen Landwirtschaft zur Agrarökologie. Durch die Zusammenarbeit mit Gemeinden, Landwirten, Forschern und Aktivisten sollen Praktiken erforscht und umgesetzt werden, die nicht nur die Umwelt schonen, sondern auch das soziale und wirtschaftliche Wohlergehen der beteiligten Menschen verbessern.

Unser Weg in diesem Modul wird von einem offensichtlichen Bedürfnis geleitet. Die Menschen und Landwirte müssen die Bedeutung der Agrarökologie im Hinblick auf die EU-Politik und die Ziele der Vereinten Nationen kennen und verstehen, und zwar durch die Schaffung eines Bewusstseins bei anderen durch Lebensmitteletiketten usw., die als wichtige Instrumente für die Förderung der Nachhaltigkeit innerhalb der Lebensmittel- und Landwirtschaftssysteme dienen können. Wir hoffen, dass das Verständnis dieser entscheidenden Elemente des Themas als Inspiration und Motivation für die Lernenden dienen wird, selbst als "Changemaker" zu handeln.

## Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Modul 2 des EU-DARE-Kurses befasst sich mit den verschiedenen Politiken, Rahmenwerken, Zertifizierungen und Organisationen, die die Agrarökologie unterstützen. Das Modul beleuchtet europäische und UN-Richtlinien, die Ausrichtung der Agrarökologie auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs), die Bedeutung von Zertifizierung und Kennzeichnung sowie die Rolle von Landwirtschaftsverbänden bei der Förderung nachhaltiger Anbaumethoden.

### Modulabschnitte / Themen:

#### Europäische Richtlinien und Strategien:

Die Europäische Union (EU) hat wichtige politische Maßnahmen wie die "Farm to Fork"-Strategie und die Biodiversitätsstrategie 2030 umgesetzt, die sich für nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken einsetzen.

Diese Strategien zielen darauf ab, den Einsatz von Chemikalien in der Landwirtschaft zu verringern, den ökologischen Landbau zu fördern und eine nachhaltige Lebensmittelproduktion zu unterstützen, um ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem zu schaffen.

Die Biodiversitätsstrategie 2030 konzentriert sich auf den Schutz der biologischen Vielfalt, die Wiederherstellung von Ökosystemen und die Einbeziehung von Biodiversitätsaspekten in landwirtschaftliche Praktiken.

#### Agrarökologie und die SDGs:

Die Agrarökologie steht in engem Zusammenhang mit den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) und trägt zu Zielen wie Armutsbekämpfung, Null Hunger, Gleichstellung der Geschlechter und Widerstandsfähigkeit gegen den Klimawandel bei.

Durch die Stärkung der wirtschaftlichen Widerstandsfähigkeit, die Förderung vielfältiger und nachhaltiger Produktionssysteme und die Unterstützung marginalisierter Bevölkerungsgruppen trägt die Agrarökologie zur Erreichung dieser globalen Ziele bei.

#### Zertifizierung und Labels:

Zertifizierungen wie BIO, Fair Trade, Rainforest Alliance und Regenerative Organic Certification spielen eine

entscheidende Rolle bei der Förderung der Agrarökologie, indem sie nachhaltige Anbaumethoden unterstützen und das Bewusstsein der Verbraucher schärfen.

Diese Siegel gewährleisten, dass die Produkte nach bestimmten Standards hergestellt werden, die den Schwerpunkt auf ökologische Nachhaltigkeit, soziale Gerechtigkeit und Tierschutz legen.

### **Lebensmittel- und landwirtschaftliche Verbände:**

Landwirtschaftsverbände bieten Kleinbauern wichtige Unterstützung, indem sie Ressourcen, Interessenvertretung und Möglichkeiten für kollektives Handeln anbieten.

Diese Organisationen spielen eine wichtige Rolle bei der Förderung der Agrarökologie, indem sie den Wissensaustausch, den politischen Dialog und die Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten erleichtern.

Lokale und gemeinschaftliche Initiativen sind entscheidend für die Umsetzung agrarökologischer Praktiken, die auf spezifische Bedürfnisse und Prioritäten zugeschnitten sind.

### **Relevanz:**

Die Relevanz der Agrarökologie in der heutigen Welt wird dadurch unterstrichen, dass sie mit den wichtigsten globalen und regionalen Strategien zur Nachhaltigkeit, zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur Eindämmung des Klimawandels in Einklang steht. Durch die Förderung ökologisch sinnvoller und sozial gerechter Praktiken trägt die Agrarökologie dem dringenden Bedarf an nachhaltigen Lebensmittelsystemen angesichts ökologischer Herausforderungen und sozioökonomischer Ungleichheiten Rechnung. Die Unterstützung von Zertifizierungen und landwirtschaftlichen Verbänden stärkt die Übernahme und die Auswirkungen agrarökologischer Praktiken und gewährleistet eine widerstandsfähige und nachhaltige Zukunft für Landwirtschaft und Ernährungssicherheit.

## **Fahrplan und Zeitplan**

**Sitzung 1:** Europäische Richtlinien und Strategien

**Dauer:** 0,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 4 Folien die Übereinstimmung von Agrarökologie und EU-Politik aufgezeigt. Wir diskutieren sorgfältig die Relevanz dieser Politiken mit den Lernenden.

**Methodik:** Interaktive Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Strategien/Politiken anzuregen.

**Sitzung 2:** Die SDGs und die Agrarökologie

**Dauer:** 1 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung werden auf 8 Folien die Zusammenhänge zwischen Agrarökologie und den SDGs umfassend erläutert. Wir konzentrieren uns auf und diskutieren 7 relevante SDGs.

**Methodik:** Informative Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Ansichten anzuregen.

**Sitzung 3:** Zertifizierung und Labels

**Dauer:** 1 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 9 Folien erläutert, welche bedeutende Rolle die Zertifizierung und Kennzeichnung in der Zukunft der nachhaltigen Landwirtschaft und der Lebensmittelsicherheit spielt und spielen wird.

**Methodik:** Interaktive Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Konzepte anzuregen.

**Sitzung 4:** Lebensmittel- und Landwirtschaftsorganisationen

**Dauer:** 30 Minuten

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 12 Folien die Bedeutung von Verbänden und Netzwerken für Kleinbauern erläutert, die sich für positive Veränderungen einsetzen, diese unterstützen und aufrechterhalten.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern.

## **Lernergebnisse des Moduls**

### **Wissen**

**Verb:** Beschreiben

**Ergebnis:** Die TeilnehmerInnen werden in der Lage sein, die grundsätzliche Ausrichtung der Agrarökologie auf die aktuellen Politiken und Rahmenbedingungen in Erinnerung zu rufen und ein Bewusstsein dafür zu entwickeln, wie diese Politiken wie die Agrarökologie die ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit fördern.

**Verstehen**

**Verb:** assoziieren

**Ergebnisse:** Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die Bedeutung und den Wert der Agrarökologie für die Erreichung der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung und ihre positiven Auswirkungen auf Mensch-Pflanze-Nutzen zu erkennen.

**Analyse**

**Verb:** Identifizieren

**Ergebnis:** Die Lernenden sind in der Lage, die verschiedenen Zertifikate und Labels, die üblicherweise auf Lebensmitteln verwendet werden, zu unterscheiden und zu identifizieren und wissen, welche Auswirkungen diese Labels auf die Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken haben können.

**Fertigkeit**

**Verb:** Demonstrieren & Reagieren

**Ergebnis:** Die Lernenden erwerben die Fähigkeit zu demonstrieren, wie sie die Konzepte der Agrarökologie anwenden können, um auf ökologische, politische und gemeinschaftliche Bedürfnisse zu reagieren.

# 03

---

## Modul 3 - Brückenschlag zwischen Agrarökologie und der Gemeinschaft



# 03 | Modul 3 - Brücken bauen zwischen Agrarökologie und der Gemeinschaft

## Allgemeine Informationen

### Name des Moduls

*Brücken bauen zwischen Agrarökologie und der Gemeinschaft*

### Verantwortlicher Partner

*Slowakische Universität für Landwirtschaft in Nitra*

### Zweck des Moduls

*Das Ziel dieses Moduls "Brückenschlag zwischen Agrarökologie und Gemeinschaft" ist es, den Lernenden ein Verständnis dafür zu vermitteln, wie agrarökologische Praktiken das Wohlergehen der Gemeinschaft verbessern können. Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden die Integration ökologischer Prinzipien in die Landwirtschaft zu vermitteln, um lokale landwirtschaftliche Herausforderungen nachhaltig zu bewältigen. Es unterstreicht die Rolle kollektiver Anstrengungen von Landwirten, Unternehmen und Bürgern bei der Förderung eines ganzheitlichen Ansatzes für Lebensmittelsysteme, Landwirtschaft und Umweltverantwortung. Letztlich geht es darum, Gemeinschaften zu befähigen, eine widerstandsfähige lokale Wirtschaft aufzubauen, Kleinbauern zu unterstützen und den Zugang zu nahrhaften, kulturell angemessenen Lebensmitteln für alle zu gewährleisten.*

### Lernziele

*Nach Abschluss dieses Moduls sind die Teilnehmer in der Lage:*

- 1. Verstehen der agrarökologischen Grundsätze und ihrer Anwendung in der lokalen Landwirtschaft.*
- 2. In der Lage sein, das Engagement der Gemeinschaft und die kollektive Entscheidungsfindung in agrarökologischen Projekten zu fördern.*
- 3. Aneignung von Fähigkeiten zur Umsetzung agrarökologischer Praktiken, die die biologische Vielfalt fördern, den Einsatz von Chemikalien reduzieren und die Bodengesundheit verbessern.*
- 4. Entwicklung von Strategien zur Förderung der Selbstversorgung mit Lebensmitteln und der Ernährungssicherheit in ihren Gemeinden.*
- 5. die Grundsätze der sozialen Gerechtigkeit und der Inklusion im Kontext der Agrarökologie zu verstehen und zu fördern.*

### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

- 1. Einleitung*
  - Überblick über die Agrarökologie und ihre Bedeutung für die kommunale Entwicklung.*
  - Unterschiede zwischen agrarökologischen Praktiken und konventioneller Landwirtschaft.*
- 2. Förderung von Gemeinschaftsbeziehungen durch Agrarökologie*
  - Kooperative Beziehungen und gemeinschaftlicher Zusammenhalt.*
  - Initiativen im Bereich Bildung und Öffentlichkeitsarbeit.*
  - Beispiele für Gemeinschaftsprojekte wie Gärten und lokale Märkte.*
- 3. Stärkung der sozioökonomischen Dynamik*
  - Beitrag der agrarökologischen Praktiken zur lokalen Wirtschaft.*
  - Praktiken wie Agrobiodiversität, reduzierter Chemikalieneinsatz und Fruchtfolge.*
  - Fallstudien zum Nachweis des wirtschaftlichen Nutzens und der Widerstandsfähigkeit.*
- 4. Unterstützung der Nahrungsmittelselfversorgung und -sicherheit*
  - Bedeutung der Agrobiodiversität und des lokalen Pflanzenanbaus.*
  - Erhaltung von Saatgutbanken und traditionellem Wissen.*
  - Methoden zur Erlangung der Autonomie über Lebensmittelproduktion und -konsum.*
- 5. Stärkung der sozialen Gerechtigkeit und Inklusion*

- Gerechter Zugang zu Ressourcen und Entscheidungsprozessen.
- Empowerment von Randgruppen.
- Aktivitäten zur Förderung der sozialen Gerechtigkeit, wie Gemeinschaftsgärten, Bauernmärkte und Initiativen für fairen Handel.

#### 6. Fallstudien

- Beispiele aus verschiedenen Regionen, die erfolgreiche agrarökologische Projekte aufzeigen.
- Gemeinschaftsgärten in der Slowakei, Biobauernhöfe und Bildungsinitiativen.

## Modul Kapitel

### Vorwort

#### Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Das Modul zielt darauf ab, agrarökologische Grundsätze in die lokalen landwirtschaftlichen Praktiken zu integrieren, um nachhaltige landwirtschaftliche Lösungen zu fördern und die Bindungen zwischen den Gemeinschaften zu stärken. Inhaltlich geht es um die Bedeutung von ökologischem Gleichgewicht, sozialer Gerechtigkeit und wirtschaftlicher Lebensfähigkeit für die Schaffung einer widerstandsfähigen lokalen Wirtschaft und die Förderung von Ernährungssicherheit und Ernährung.

##### Hauptinhalt:

1. Einführung in die Agrarökologie und Gemeinschaftsbeziehungen
2. Förderung von Gemeinschaftsbeziehungen durch Agrarökologie
3. Stärkung der sozioökonomischen Dynamik
4. Förderung der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln und der Ernährungssicherheit
5. Förderung von sozialer Gerechtigkeit und Inklusion

**Relevanz:** Das Modul befasst sich mit dem dringenden Bedarf an nachhaltigen landwirtschaftlichen Praktiken, die nicht nur die Gesundheit der Umwelt unterstützen, sondern auch die Widerstandsfähigkeit der Gemeinschaft und die soziale Gerechtigkeit fördern. Durch das Erlernen der Agrarökologie können die Teilnehmer zur Entwicklung nachhaltiger Lebensmittelsysteme beitragen, die für die langfristige ökologische und sozioökonomische Stabilität entscheidend sind.

#### Fahrplan und Zeitplan

Das Modul ist in mehrere Abschnitte unterteilt, die sich jeweils auf verschiedene Aspekte der Agrarökologie und des Engagements der Gemeinschaft konzentrieren. Der empfohlene Zeitplan sieht wie folgt aus:

1. **Einführung (1 Stunde)**
  - Überblick über die Agrarökologie und ihre Bedeutung
  - Wichtige Konzepte und Grundsätze
2. **Förderung von Gemeinschaftsbeziehungen durch Agrarökologie (2 Stunden)**
  - Kooperative Beziehungen und gemeinschaftlicher Zusammenhalt
  - Fallstudien und praktische Beispiele
3. **Stärkung der sozioökonomischen Dynamik (2 Stunden)**
  - Wirtschaftlicher Nutzen agrarökologischer Praktiken
  - Praktiken zur Förderung der biologischen Vielfalt und zur Verringerung des Chemikalieneinsatzes
4. **Unterstützung der Selbstversorgung mit Lebensmitteln und Ernährungssicherheit (2 Stunden)**
  - Agrobiodiversität und lokaler Pflanzenbau
  - Erhaltung von Saatgutbanken und traditionellem Wissen
5. **Stärkung der sozialen Gerechtigkeit und Inklusion (2 Stunden)**
  - Gerechter Zugang zu Ressourcen und Entscheidungsfindung
  - Empowerment marginalisierter Gruppen durch Agrarökologie

#### Lernergebnisse des Moduls

**Verständnis** der Grundsätze der Agrarökologie und ihrer Anwendung in der nachhaltigen Landwirtschaft.

**Erläutern**, wie agrarökologische Praktiken die Bindungen zwischen den Gemeinschaften stärken und die soziale

*Gerechtigkeit fördern können.*

**Analyse der** sozio-ökonomischen Auswirkungen der Umsetzung agrarökologischer Prinzipien in lokalen Gemeinschaften.

**Anwendung** agrarökologischer Techniken zur Förderung der Artenvielfalt, zur Verringerung des Chemikalieneinsatzes und zur Verbesserung der Bodengesundheit in der lokalen Landwirtschaft.

# 04

## Modul 4 - Auswirkungen auf die Gemeinschaft



## 04 | Modul 4 - Auswirkungen auf die Gemeinschaft

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

*Auswirkungen auf die Gemeinschaft*

#### Verantwortlicher Partner

*Meridaunia*

#### Zweck des Moduls

*Ziel des Moduls "Auswirkungen auf die Gemeinschaft" ist es, eingehend zu erforschen und zu verstehen, wie die Agrarökologie die Gemeinschaften positiv beeinflusst und Ernährungssouveränität, Nachhaltigkeit und sozialen Zusammenhalt fördert. Durch das Studium agrarökologischer Theorien und Praktiken soll das Modul die Teilnehmer mit dem Wissen und den Werkzeugen ausstatten, die sie benötigen, um Strategien umzusetzen, die die lokale Wirtschaft stärken, die Beteiligung der Gemeinschaft fördern und belastbare und gerechte Lebensmittelsysteme unterstützen.*

#### Lernziele

- **Die Grundsätze der Agrarökologie verstehen:** Die Grundprinzipien der Agrarökologie identifizieren und erklären und wie sie zur ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit von Gemeinschaften beitragen.
- **Erkennen der Rolle der Ernährungssouveränität:** Beschreiben Sie das Konzept der Ernährungssouveränität und seine Auswirkungen auf die Autonomie und Widerstandsfähigkeit lokaler Gemeinschaften bei der Lebensmittelproduktion und -verteilung.
- **Analyse der wirtschaftlichen Auswirkungen der Agrarökologie:** Beurteilen Sie, wie sich agrarökologische Praktiken positiv auf die lokale Wirtschaft auswirken, indem sie die Anbaudiversifizierung fördern, Kleinbauern unterstützen und widerstandsfähige lokale Märkte schaffen.
- **Anwendung von Wissen zur Förderung der Beteiligung der Gemeinschaft:** Entwicklung von Strategien zur Förderung der aktiven Beteiligung von Gemeinschaften an agrarökologischen Initiativen und Initiativen zur Ernährungssouveränität, einschließlich gemeinschaftlich unterstützter Landwirtschaft (CSA).
- **Entwicklung eines Aktionsplans zur Umsetzung der Agrarökologie:** Nutzen Sie das erworbene Wissen, um einen spezifischen Aktionsplan zu entwerfen, der darauf abzielt, agrarökologische Praktiken und Ernährungssouveränität in der eigenen Gemeinschaft oder im eigenen Arbeitsumfeld zu stärken.

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

- *Einführung in Agrarökologie und Ernährungssouveränität: Vermittlung eines Überblicks über die grundlegenden Konzepte der Agrarökologie und der Ernährungssouveränität, wobei diese in den Kontext von Nachhaltigkeit und Ernährungsgerechtigkeit gestellt werden.*
- *Agroökologische Prinzipien und Praktiken: Untersuchung agrarökologischer Praktiken, die die biologische Vielfalt, die Bodenverbesserung und die effiziente Ressourcennutzung fördern und aufzeigen, wie sie zur Widerstandsfähigkeit von Lebensmittelsystemen beitragen.*
- *Lokale Wirtschaft und Ernährungssouveränität: Analyse der wirtschaftlichen Auswirkungen der Agrarökologie auf lokale Gemeinschaften mit Schwerpunkt auf der Förderung von Kreislaufwirtschaften und der Unterstützung von Kleinerzeugern.*
- *Gemeinschaftlich unterstützte Landwirtschaft (CSA): Erkunden Sie das CSA-Modell als praktisches Beispiel für gelebte Ernährungssouveränität und erörtern Sie seine Vorteile im Hinblick auf die Beteiligung der Gemeinschaft und den Zugang zu gesunden und nachhaltigen Lebensmitteln.*
- *Beteiligung der Gemeinschaft und kollektives Handeln: Erläutern Sie die Bedeutung von Gemeinschaftsbeteiligung und kollektivem Handeln bei der Förderung von Agrarökologie und Ernährungssouveränität und erkunden Sie Strategien zur aktiven Einbeziehung der Gemeinschaft.*
- *Herausforderungen und Chancen: Diskutieren Sie die wichtigsten Herausforderungen bei der Umsetzung von Agrarökologie und Ernährungssouveränität sowie die Möglichkeiten, diese durch Innovation und Zusammenarbeit*

zu überwinden.

- *Entwicklung eines gemeinschaftlichen Aktionsplans: Anleitung der TeilnehmerInnen bei der Erstellung eines Aktionsplans zur Anwendung der Konzepte der Agrarökologie und der Ernährungssouveränität in ihren Gemeinden oder ihrem Arbeitskontext.*

# Modul Kapitel

## Vorwort

*Als Autor dieses Moduls möchten wir Ihnen einen detaillierten Einblick in die Agrarökologie und ihre Auswirkungen auf die Gemeinschaften geben, und zwar aus der Perspektive unserer langjährigen Tätigkeit in der agrarökologischen Forschung und Praxis. Aufgrund unserer Erfahrungen, sowohl im akademischen Bereich als auch in der Praxis, konnten wir aus erster Hand beobachten, wie nachhaltige agrarökologische Praktiken die lokale Wirtschaft positiv verändern, die Ernährungssouveränität stärken und eine größere Beteiligung der Gemeinschaften fördern können.*

*Dieses Modul entspringt der Überzeugung, dass eine nachhaltige Zukunft für unser Lebensmittelsystem einen Paradigmenwechsel erfordert: von der industriellen Landwirtschaft zur Agrarökologie. Durch die Zusammenarbeit mit Gemeinden, Landwirten, Forschern und Aktivisten sollen Praktiken erforscht und umgesetzt werden, die nicht nur die Umwelt schonen, sondern auch das soziale und wirtschaftliche Wohlergehen der beteiligten Menschen verbessern.*

*Unsere Reise in diesem Modul wird von einem ganzheitlichen Ansatz geleitet, der Land nicht als bloße Ressource betrachtet, die ausgebeutet werden soll, sondern als ein gemeinsames Gut, das es zu schätzen gilt. Wir werden erforschen, wie Ernährungssouveränität und gemeinschaftlich unterstützte Landwirtschaft (Community Supported Agriculture, CSA) als Pfeiler für den Aufbau widerstandsfähiger, gerechter und inklusiver Lebensmittelsysteme dienen können.*

## Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

*Das Modul "Auswirkungen auf die Gemeinschaft" konzentriert sich darauf, wie sich Agrarökologie und Ernährungssouveränität wirtschaftlich, sozial und ökologisch auf Gemeinschaften auswirken. Durch eine eingehende Analyse werden die TeilnehmerInnen die Bedeutung der gemeinschaftsgetragenen Landwirtschaft (Community Supported Agriculture, CSA) als Instrument zur Förderung nachhaltiger Ernährungspraktiken und zur Stärkung der Gemeinschaftsbeziehungen entdecken.*

### **Wichtigste Inhalte:**

*Grundsätze der Agrarökologie und Ernährungssouveränität.*

*Wirtschaftliche Auswirkungen agroökologischer Praktiken auf die lokale Wirtschaft.*

*Die Rolle der CSA bei der Stärkung der Beteiligung der Gemeinschaft.*

*Strategien zur Umsetzung der Ernährungssouveränität und zur Verbesserung der Ernährungssicherheit.*

*Analyse von Fallstudien und erfolgreichen Beispielen im Bereich der Agrarökologie.*

### **Relevanz:**

*Dieses Modul richtet sich an alle, die verstehen wollen, wie nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken Gemeinschaften verändern und die Widerstandsfähigkeit von Lebensmitteln sowie die lokale Wirtschaft verbessern können. Es ist besonders nützlich für Landwirte, Forscher, politische Entscheidungsträger, Nachhaltigkeitsaktivisten und Gemeindemitglieder, die praktische Möglichkeiten erkunden möchten, um zu einem gerechteren und nachhaltigeren Lebensmittelsystem beizutragen. Es ist auch relevant für EU-Strategien wie die Vision für den ländlichen Raum 2040 und den Pakt für den ländlichen Raum, die darauf abzielen, die ländlichen Gebiete Europas in den Mittelpunkt der gemeinschaftlichen Entwicklungsprozesse zu stellen und sie wirtschaftlich aktiv und dynamisch zu machen, sowie für Europas GreenDeal und die Strategie "Vom Bauernhof zum Teller". EU-DARE fügt sich in den europäischen Rahmen für IKT-Kompetenzen ein, um die Kapazitäten im Bereich der Nachhaltigkeit zu erhöhen.*

## Fahrplan und Zeitplan

*Sitzung 1: Einführung, Umweltauswirkungen und Ernährungssouveränität (einschließlich CSA)*

*Dauer: 1 Stunde 30 Minuten*

*Einzelheiten: Dieser Vortrag gibt anhand von 12 Folien einen Überblick über Agrarökologie, Ernährungssouveränität und das Modell der gemeinschaftsunterstützten Landwirtschaft (CSA). Die Auswirkungen der Agrarökologie auf die Umwelt und ihre Rolle bei der Förderung der Ernährungssouveränität werden anhand von praktischen Beispielen für die Funktionsweise von CSA erörtert.*

*Methodik: Interaktive Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Konzepte anzuregen.*

*Sitzung 2: Soziale Auswirkungen und Empowerment*

*Dauer: 30 Minuten*

*Einzelheiten: Mit 3 speziellen Folien konzentriert sich diese Sitzung auf die sozialen Auswirkungen der Agrarökologie, wobei der Schwerpunkt auf der Stärkung von Gemeinschaften, Frauen und Jugendlichen liegt.*

*Methodik: Kurze Präsentation, gefolgt von einer Gruppendiskussion darüber, wie die Agrarökologie soziale Eingliederung und Empowerment fördern kann.*

*Sitzung 3: Wirtschaftliche Auswirkungen auf Gemeinden*

*Dauer: 30 Minuten*

*Einzelheiten: Anhand von 3 Folien werden die wirtschaftlichen Auswirkungen der Agrarökologie auf lokale Gemeinschaften analysiert und aufgezeigt, wie nachhaltige Praktiken greifbare wirtschaftliche Vorteile bringen können.*

*Methodik: Geleitete Diskussion, um Erfolgsgeschichten zu erkunden und das wirtschaftliche Potenzial der Agrarökologie in den Gemeinden der Teilnehmer zu bewerten.*

*Sitzung 4: Selbstbeurteilung*

*Dauer: 30 Minuten*

*Einzelheiten: Anhand von 6 Fragen zur Selbsteinschätzung werden die Teilnehmer über die gelernten Konzepte nachdenken und ihr eigenes Verständnis des Kursmaterials bewerten.*

*Methodik: Individuelles Ausfüllen der Selbstbewertungsfragen, gefolgt von einer gemeinsamen Diskussion zum Austausch von Antworten und Überlegungen.*

## **Lernergebnisse des Moduls**

### **Wissen**

**Verb:** Beschreiben

*Ergebnis: Die TeilnehmerInnen werden in der Lage sein, die Grundprinzipien der Agrarökologie und der Ernährungssouveränität zu beschreiben und aufzuzeigen, wie diese Praktiken die ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit in Gemeinschaften fördern.*

### **Verstehen**

**Verb:** interpretieren

*Ergebnisse: Die TeilnehmerInnen können die Bedeutung und den Wert der gemeinschaftsgetragenen Landwirtschaft (Community Supported Agriculture - CSA) als Modell zur Erreichung von Ernährungssouveränität und ihre positiven Auswirkungen auf den Zusammenhalt und das Wohlbefinden der Gemeinschaft interpretieren.*

### **Analyse**

**Verb:** Vergleichen

*Ergebnis: Die Teilnehmer sind in der Lage, die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen der Agrarökologie mit denen der konventionellen Landwirtschaft zu vergleichen und die Vorteile und Herausforderungen bei der Umsetzung agrarökologischer Praktiken in Gemeinden zu erkennen.*

### **Kompetenz**

**Verb:** demonstrieren

*Ergebnis: Die TeilnehmerInnen werden in die Lage versetzt, die Konzepte der Agrarökologie und der Ernährungssouveränität anzuwenden, um gemeinschaftliche Aktionspläne zur Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken zu entwickeln.*

## Bewertung

	Frage	Antwort A	Antwort B	Antwort C
1	Welcher der folgenden Punkte ist ein Vorteil der CSA für die Verbraucher?	Unterstützung für nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken	Wettbewerbsfähige Preise	<u>Alle Antworten sind richtig.</u>
2	Die Agrarökologie kann Jugendliche und marginalisierte Gruppen in landwirtschaftliche Praktiken einbeziehen, indem sie	Schaffung von Beschäftigungsmöglichkeiten und Befähigung, zum Erfolg der agrarökologischen Projekte beizutragen.	Förderung des sozialen Zusammenhalts und des Zugehörigkeitsgefühls der Gemeinschaftsmitglieder.	<u>Alle der oben genannten Punkte.</u>
3	Die Agrarökologie kann die sozialen und wirtschaftlichen Ungleichheiten beseitigen, die häufig durch konventionelle landwirtschaftliche Praktiken entstehen, indem sie	Förderung einer fairen und gerechten Verteilung der Gewinne entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette.	Stärkung von Randgruppen und Abbau diskriminierender Praktiken.	<u>Alle der oben genannten Punkte.</u>
4	Die Agrarökologie kann das Einkommen und die Ernährungssicherheit ländlicher Gemeinschaften erhöhen:	die zunehmende Abhängigkeit von externen Inputs und externen Marktkräften.	<u>Diversifizierung der landwirtschaftlichen Produktion, um ein breiteres Spektrum an hochwertigen Nutzpflanzen zu erzeugen</u>	die Verschlechterung des Marktzugangs für lokal erzeugte, nachhaltige landwirtschaftliche Produkte.
5	Was ist das Hauptziel der gemeinschaftsunterstützten Landwirtschaft (CSA)?	Steigerung der Gewinne von Großbauern und Agrarunternehmen.	<u>Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken und Stärkung der Gemeinschaftsbande durch direkte Unterstützung der örtlichen Landwirte.</u>	Ausweitung des globalen Marktes für landwirtschaftliche Erzeugnisse durch Exporte.
6	Wie wirken sich Genossenschaften und andere Formen des kollektiven Handelns auf die Agrarökologie und die soziale Gerechtigkeit aus?	<u>Sie spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung der Agrarökologie und der sozialen Gerechtigkeit durch die gemeinsame Nutzung von Wissen, Ressourcen und Verhandlungsmacht.</u>	Durch die Einschränkung der gemeinsamen Nutzung von Wissen, Ressourcen und Verhandlungsmacht unter den Landwirten.	Die Abhängigkeit der Landwirte von großen Agrarunternehmen und internationalen Märkten wird verstärkt.
7	Wie kann die Agrarökologie zur wirtschaftlichen Befähigung von Frauen in	Durch die Förderung der Produktion von geringwertigen	<u>Durch die Steigerung des Einkommens von Frauen durch die Förderung des</u>	Ausschließliche Konzentration auf die Verbesserung der

	landwirtschaftlichen Haushalten beitragen?	Nutzpflanzen werden die Märkte und der Zugang zu fairen und gerechten Preisen eingeschränkt, wodurch die wirtschaftliche Unabhängigkeit der Frauen verringert wird.	<u>Anbaus hochwertiger Nutzpflanzen, die Ausweitung der Märkte und die Verbesserung des Zugangs zu fairen und gerechten Preisen, was zu größerer wirtschaftlicher Unabhängigkeit und Entscheidungsmacht führt.</u>	landwirtschaftlichen Techniken ohne Berücksichtigung der wirtschaftlichen Auswirkungen auf das Leben der Frauen in den Bauerngemeinschaften.
8	Welche Abfolge von Maßnahmen entspricht angesichts der Schritte, die für den Aufbau einer gemeinschaftsunterstützten Landwirtschaft (CSA) erforderlich sind, am besten dem anfänglichen strategischen Ansatz?	<u>Suche und Zusammenarbeit mit einem landwirtschaftlichen Erzeuger, Bildung einer Gruppe interessierter Koproduzenten, Ausarbeitung eines Vertrags, in dem die Vereinbarungen zwischen den Parteien klar dargelegt werden, Werbung für die CSA, um ihre Bekanntheit zu erhöhen, und Beginn der Produktlieferung.</u>	Beginnen Sie sofort mit der Lieferung von Produkten, um die Aufmerksamkeit potenzieller Koproduzenten zu wecken, und gehen Sie dann dazu über, für die CSA zu werben und einen Landwirt zu finden, wobei die Formalisierung der Gruppe und die Ausarbeitung des Vertrags die letzten Schritte sind.	Intensive Werbung für die CSA in der örtlichen Gemeinschaft, um Interesse zu wecken, dann Suche nach einem landwirtschaftlichen Erzeuger, der bereit ist, sich zu beteiligen, und schließlich Bildung einer Gruppe von Koproduzenten auf der Grundlage des gezeigten Interesses.
9	Was ist das Hauptziel der lokalisierten Lebensmittelsysteme?	Schaffung von Anreizen für internationale Konzerne, die Kontrolle über lokale Lebensmittelsysteme zu übernehmen, um die Effizienz der Lebensmittelproduktion und -verteilung zu maximieren.	Förderung der Einfuhr billiger Lebensmittel, um eine breite Verfügbarkeit von Lebensmitteln auf den lokalen Märkten zu gewährleisten, unabhängig von ihrer Herkunft.	<u>Förderung einer Annäherung zwischen Lebensmittelerzeugern und Verbrauchern, um ihnen eine zentrale Rolle bei Lebensmittelentscheidungen einzuräumen, und Widerstand gegen die Kontrolle der Lebensmittelsysteme durch weit entfernte und nicht rechenschaftspflichtige Konzerne.</u>
10	Warum ist Vertrauen entscheidend für die Entwicklung einer gemeinschaftsgetragenen Landwirtschaft (CSA)?	Vertrauen hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung von CSAs, da wirtschaftliche Transaktionen und vertragliche Vereinbarungen die einzigen relevanten Faktoren sind.	<u>Das Vertrauen zwischen Erzeugern und Verbrauchern stärkt die Gemeinschaft, fördert eine größere Transparenz der landwirtschaftlichen Praktiken und sorgt für eine tiefere und sinnvollere Beteiligung an kollektiven Lebensmittelentscheidungen, was zur langfristigen Stabilität und zum Erfolg von CSAs beiträgt.</u>	Vertrauen ist nur in der Anfangsphase von CSAs wichtig und verliert an Bedeutung, wenn das System expandiert und mehr Handelsabkommen formalisiert werden.

## Zusätzliche Aktivitäten

- Überblick über die gemeinschaftsgetragene Landwirtschaft in Europa; European CSA Research Group: Frankreich, 2016
- Erklärung von Nyéléni, Nyéléni-Forum, Mali 2007
- Nyéléni Newsletter Nr. 13
- [Agrarökologie und die Ziele für nachhaltige Entwicklung \(SDGs\)](#)
- [Menschliche und soziale Werte in der Agrarökologie](#)
- Agrarökologie, Nahrungsmittelsicherheit und Widerstandsfähigkeit von Produktionssystemen, Miguel A. Altieri, Clara I. Nicholls, Luigi Ponti, 2015
- Agrarökologie und Klimakrise, Andre Leu, Vandana Shiva, Terra Nuova Edizioni, 2019

# 05

## Modul 5 - Landschaftsökologie



## 05 | Modul 5 - Landschaftsökologie

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

Landschaftsökologie

#### Verantwortlicher Partner

Verband der privaten Landwirte der Tschechischen Republik

#### Zweck des Moduls

Das Ziel des Moduls Landschaftsökologie ist es, ein umfassendes Verständnis für die komplexen Beziehungen zwischen Pflanzen, Tieren und dem Land in der Landwirtschaft zu vermitteln. Durch die Untersuchung der Prinzipien der Landschaftsökologie soll das Modul Landwirten praktische Strategien an die Hand geben, um die biologische Vielfalt zu fördern, Ressourcen nachhaltig zu bewirtschaften und die Auswirkungen intensiver Landwirtschaft abzumildern. Anhand von Beispielen aus der Praxis und interdisziplinären Erkenntnissen lernen die Studierenden, wie sie widerstandsfähige und produktive landwirtschaftliche Systeme schaffen können, die mit der Natur in Einklang stehen. Das Modul umfasst auch Bewertungen, um das Verständnis und die Anwendung dieser ökologischen Konzepte in der landwirtschaftlichen Praxis zu messen.

#### Lernziele

Nach Abschluss des Kurses werden die Teilnehmer in der Lage sein, verschiedene Anbausysteme zu entwerfen und umzusetzen, die die biologische Vielfalt in ihren Betrieben fördern. Sie werden Kenntnisse in konservierender Bodenbearbeitung, integriertem Pflanzenschutz und Wasserschutztechniken erwerben, was zu einer geringeren Bodenerosion und einer effizienteren Wassernutzung führt. Die Auszubildenden werden auch in die Lage versetzt, ökologische Ströme zu überwachen und zu verwalten und so die Widerstandsfähigkeit ihres Betriebs gegenüber dem Klimawandel zu verbessern. Mit diesem Wissen können die Lernenden nachhaltige Anbaumethoden entwickeln, die die Bodengesundheit verbessern, die biologische Vielfalt fördern und die Ressourcennutzung optimieren.

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

Das Modul Landschaftsökologie deckt mehrere wesentliche Themen ab, um ein gründliches Verständnis des Themas zu vermitteln. Es beginnt mit einer Einführung in die Definition und den Umfang der Landschaftsökologie, wobei ihr interdisziplinärer Charakter betont wird. Das Modul umfasst Beispiele aus der Praxis, wie Farma Blatnička, um nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu veranschaulichen. Die wichtigsten Merkmale von Landschaften, wie räumliche Heterogenität, Muster, Prozesse und Maßstäbe, werden untersucht. Weitere Themen sind die Verknüpfung von biophysikalischen und sozioökonomischen Wissenschaften, die Dynamik der Landnutzung und der Veränderung der Bodenbedeckung sowie die Bedeutung der Integrität von Ökosystemen und der Widerstandsfähigkeit der biologischen Vielfalt. Praktische Aspekte wie Landnutzungspraktiken, Wasserstraßenmanagement, grüne Infrastruktur und die Auswirkungen von Störungen und Fragmentierung auf die Ökosystemleistungen werden ebenfalls behandelt. Schließlich werden praktische Tipps für eine nachhaltige Landwirtschaft wie konservierende Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Agroforstwirtschaft, Wasserschutz und klimagerechte Landwirtschaft gegeben, um Landwirte mit umsetzbaren Strategien auszustatten.

### Modul Kapitel

#### Vorwort

Als Autor dieses Moduls habe ich dieses Kapitel so gestaltet, dass es die Kluft zwischen wissenschaftlichen Prinzipien und praktischen Anwendungen in der Landwirtschaft überbrückt. Auf der Grundlage umfangreicher Forschungsergebnisse und praktischer Beispiele möchte ich Landwirten, die ökologische Konzepte in ihre Praxis integrieren wollen, umsetzbare Erkenntnisse vermitteln. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt auf Nachhaltigkeit, biologischer Vielfalt und Widerstandsfähigkeit, um sicherzustellen, dass landwirtschaftliche Systeme im Einklang mit der Natur funktionieren.

## Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Das Modul Landschaftsökologie erforscht die dynamischen Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, Tieren und dem Boden in landwirtschaftlichen Umgebungen. Es deckt die wesentlichen Prinzipien der Landschaftsökologie ab und betont die Verbindungen zwischen ökologischen Prozessen und Landschaftsmustern. Das Modul bietet praktische Ratschläge für Landwirte, wie z. B. Wasserschutz, vielfältige Anpflanzungen und nachhaltige Landbewirtschaftung. Beispiele aus der Praxis, wie die nachhaltigen Praktiken auf der Farma Blatnička, veranschaulichen, wie die biologische Vielfalt und die ökologische Widerstandsfähigkeit verbessert werden können. Durch die Integration biophysikalischer und sozioökonomischer Perspektiven hilft das Modul den Landwirten, ausgewogene und nachhaltige landwirtschaftliche Systeme zu schaffen, die im Einklang mit der Natur funktionieren.

## Lernergebnisse des Moduls

**KENNTNISSE:** Erkennen der wichtigsten Grundsätze der Landschaftsökologie, die für die landwirtschaftliche Praxis von Bedeutung sind.

**KOMPETENZ:** Interpretation der ökologischen Auswirkungen der Landschaftsfragmentierung auf die biologische Vielfalt.

**ANALYSE:** Analysieren Sie die Auswirkungen des Anbaus verschiedener Kulturen auf die Bodengesundheit und den Wasserschutz.

**SKILL:** Anpassung der landwirtschaftlichen Praktiken, um die Bodenerosion einzudämmen und die biologische Vielfalt zu verbessern.

## Bewertung

**Was ist der Hauptschwerpunkt der Landschaftsökologie?**

a) Pflanzen und Tiere

**b) Interaktionen in bestimmten Bereichen**

c) Ästhetik der Landschaft

**Was versteht man unter "räumlicher Heterogenität" in Landschaften?**

a) Klimavariabilität

b) Einheitlichkeit des Bodens

**c) Das Maß der Unterschiede in den Landschaftsteilen**

**Was ist das Hauptziel des Landschaftsschutzes im Hinblick auf die Ökosysteme?**

a) Veränderung der Ökosysteme

**b) Sicherstellung der strukturellen und funktionalen Integrität**

c) Maximierung des menschlichen Einflusses

**Wie wirkt sich eine Störung auf Ökosysteme aus?**

**a) Störung des empfindlichen Gleichgewichts des Ökosystems**

b) Verbessert das Gleichgewicht der Ökosysteme

c) hat keine Auswirkungen auf Ökosysteme

**Was ist der Zweck von Cover-Cropping-Strategien in der Landwirtschaft?**

**A) Schutz und Anreicherung des Bodens**

b) Schädlingsbekämpfung

c) Ästhetik

**Was soll mit Precision Agriculture Technologies erreicht werden?**

a) Anwendung von Zufallsressourcen

**b) Optimierte Ressourcennutzung**

c) Begrenzter technologischer Eingriff

**Warum ist die Widerstandsfähigkeit der biologischen Vielfalt in Landschaften so wichtig?**

- a) Ästhetische Wirkung
- b) Bevölkerungskontrolle

**c) Versicherung gegen Umweltungewissheiten**

**Warum ist der integrierte Pflanzenschutz wichtig?**

- a) Verstärkter Einsatz chemischer Pestizide
- b) Vermehrung der Schädlingspopulationen

**c) Minimierung der Abhängigkeit von chemischen Pestiziden**

# 06

---

## Modul 6 - Bewirtschaftung der Wasserressourc en



## 06 | Modul 6 - Management von Wasserressourcen

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

*Bewirtschaftung der Wasserressourcen*

#### Verantwortlicher Partner

VABCKJS.EU

#### Zweck des Moduls

*Ziel des Moduls ist es, den Lernenden ein umfassendes Verständnis für die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Wasserressourcen und die Anwendung nachhaltiger Wassermanagementtechniken zu vermitteln. Die Teilnehmer erhalten Einblicke in die wesentlichen Elemente und Taktiken zur Maximierung des Wasserverbrauchs in landwirtschaftlichen Systemen, indem sie die Präzisionsbewässerung, die Sammlung von Niederschlägen und die Abwasseraufbereitung untersuchen. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Teilnehmer über die erforderlichen Fähigkeiten und Informationen, um die langfristige Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme aktiv zu unterstützen, die landwirtschaftliche Produktivität zu steigern und die Wasserressourcen verantwortungsvoll zu verwalten.*

#### Lernziele

##### **Anerkennung der Bedeutung der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Wasserressourcen**

*Die Teilnehmer werden die Bedeutung der strategischen Planung, Entwicklung und effektiven Nutzung von Wasserressourcen in der Landwirtschaft verstehen.*

##### **Bestimmen Sie die Elemente, die eine nachhaltige Wasserwirtschaft beeinflussen**

*Die Teilnehmer werden in der Lage sein, die verschiedenen Aspekte von Kulturarten, Bodeneigenschaften und lokalem Klima zu erkennen, die die Fähigkeit der Landwirtschaft zum nachhaltigen Wassermanagement beeinflussen.*

##### **Beschreiben Sie die Methoden der Präzisionsbewässerung.**

*Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, zwischen Präzisionsbewässerungstechniken wie Tropfbewässerung und Sprinklerbewässerung zu unterscheiden und die Vorteile jeder dieser Techniken im Hinblick auf eine optimale Wasserverteilung für verschiedene Pflanzensorten und Bodentypen zu verstehen.*

##### **Berücksichtigen Sie die Funktion der Regenwassernutzung**

*Die Teilnehmer werden die Vorteile der Regenwassersammlung für die Landwirtschaft bewerten, einschließlich ihrer Erschwinglichkeit und ihrer Fähigkeit, die Abhängigkeit von externen Wasserquellen zu verringern.*

##### **Erkennen Sie die Prinzipien und Vorteile der Abwasserbehandlung**

*Die Teilnehmer werden die Idee der Nutzung von gereinigtem Abwasser für die Bewässerung besser verstehen und erfahren, wie dies die Abhängigkeit von Süßwasserressourcen verringern und gleichzeitig positive Auswirkungen auf die Umwelt haben kann.*

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

##### **Einführung in die Bewirtschaftung von Wasserressourcen in der Landwirtschaft**

- Überblick über die Herausforderungen der Wasserknappheit in der Landwirtschaft
- Bedeutung einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung

##### **Präzise Bewässerungstechniken**

- Direkte Bewässerung der Wurzelzone
- Maßgeschneiderte Wasseranwendung
- Vielfältige Techniken
- Bewässerung mit variabler Rate (VRI)

##### **Regenwassersammlung für die landwirtschaftliche Nutzung**

- Vorteile der Regenwassernutzung
- Regenwassertanksysteme
- Kostenwirksamkeit und Umweltaspekte

### **Abwasserbehandlung für die landwirtschaftliche Bewässerung**

- Verwertung von gereinigtem Abwasser
- Integrierte Planung und Verwaltung
- Ansatz der zyklischen Wassernutzung

## Modul Kapitel

### **Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz**

Dieses Modul bietet einen umfassenden Überblick über die Bewirtschaftung von Wasserressourcen in der Landwirtschaft und konzentriert sich auf nachhaltige Praktiken zur Optimierung der Wassernutzung und zur Entschärfung von Problemen der Wasserknappheit. Die Teilnehmer lernen etwas über Präzisionsbewässerungstechniken, Regenwassernutzung und Abwasseraufbereitung für die landwirtschaftliche Nutzung. Die Teilnehmer erwerben die notwendigen Fähigkeiten zur Umsetzung effizienter Wassermanagementstrategien in der Landwirtschaft, die zur Steigerung der Produktivität, der ökologischen Nachhaltigkeit und der Widerstandsfähigkeit gegen wasserbezogene Risiken beitragen.

#### **Hauptinhalt:**

##### **Einführung in die Bewirtschaftung von Wasserressourcen:**

- Die Bedeutung von Wasser in der Landwirtschaft verstehen
- Herausforderungen durch Wasserknappheit und die Notwendigkeit nachhaltiger Lösungen

##### **Präzise Bewässerungstechniken:**

- Überblick über die Methoden der Präzisionsbewässerung
- Entscheidende Komponenten und Vorteile der Präzisionsbewässerung

##### **Regenwassersammlung für landwirtschaftliche Zwecke:**

- Vorteile und Grundsätze der Regenwassernutzung
- Einführung von Regenwassertanksystemen
- Ökologische und wirtschaftliche Überlegungen

##### **Abwasserbehandlung für die landwirtschaftliche Bewässerung:**

- Verwendung von gereinigtem Abwasser in der Landwirtschaft
- Integrierte Planungs- und Managementansätze
- Zyklische Wassernutzung für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen

### **Fahrplan und Zeitplan**

#### **Einführung in die Bewirtschaftung von Wasserressourcen: (1 Sitzung)**

- Überblick über die Herausforderungen der Wasserwirtschaft in der Landwirtschaft
- Einführung in nachhaltige Wassermanagementpraktiken

#### **Präzisionsbewässerungstechniken: (2 Sitzungen)**

- Verschiedene Methoden der Präzisionsbewässerung kennenlernen

#### **Regenwassernutzung in der Landwirtschaft: (1 Sitzung)**

- Grundsätze und Vorteile der Regenwassernutzung
- Praktische Demonstration der Installation eines Regenwassertanks

#### **Abwasserbehandlung für die landwirtschaftliche Bewässerung: (1 Sitzung)**

- Überblick über die Methoden der Abwasserbehandlung
- Gruppendiskussion über integrierte Planungs- und Managementansätze

### **Lernergebnisse des Moduls**

**Wissen:** Am Ende des Moduls werden die Teilnehmer in der Lage sein, die verschiedenen Arten von Präzisionsbewässerungsmethoden zu benennen, sie zu unterscheiden und über die Vor- und Nachteile der einzelnen Methoden zu sprechen.

**Verben verwenden:** Benennen, hervorheben und erklären

**Verstehen:** Die TeilnehmerInnen zeigen, dass sie wissen, wie man Regenwasser sammelt, speichert und für die Landwirtschaft nutzt, indem sie den Prozess und seine möglichen Vorteile für ein nachhaltiges Wassermanagement erläutern.

**Verben verwenden:** Zeigen, Erklären und Analysieren

**Analyse:** Am Ende des Moduls werden die Teilnehmer in der Lage sein, anhand von Fallstudien und Feldbeobachtungen zu beurteilen, wie gut verschiedene Methoden zur Auswahl wassersensibler Pflanzen funktionieren, um die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft zu verbessern und mit Wasserknappheit umzugehen.

**Verben:** Beurteilen, untersuchen, beobachten

## Wissensbestand

### Wasserwirtschaft

Eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung in der Landwirtschaft zielt darauf ab, die Menge und Qualität des verfügbaren Wassers mit dem Wasserbedarf in Einklang zu bringen, wobei räumliche und zeitliche Aspekte sowie die finanziellen und ökologischen Folgen berücksichtigt werden (Chartzoulakis und Bertaki, 2015). Die Einführung dieser Technologie ist mit Herausforderungen verbunden, die mit technologischen Fragen, der sozialen Dynamik in ländlichen Gemeinschaften, wirtschaftlichen Beschränkungen, rechtlichen und institutionellen Strukturen und landwirtschaftlichen Praktiken zusammenhängen.

Wassermanagement in der Landwirtschaft bedeutet strategische Planung, Entwicklung und effiziente Nutzung von Wasserressourcen. Die Ausdehnung der Bewässerungsflächen ist eng mit der Verfügbarkeit von Wasser und den Ausgaben für die notwendige Infrastruktur verbunden. Ein umfassendes Verständnis des Zustands der Bewässerungsinfrastruktur ist unerlässlich, um den Einfluss der Wasserversorgung auf die Flächennutzung, die Energieerzeugung und den wirtschaftlichen Betrieb zu bewerten (Nicol et al., 2015). Die Landwirtschaft, die große Mengen an Wasser benötigt, ist entscheidend für die Sicherstellung einer hohen Pflanzenproduktion und spielt auch eine wichtige Rolle beim Schutz der Wasserquellen vor Verunreinigung.

Die Steuerung des Unterwasserbedarfs konzentrierte sich bisher vor allem auf die Planung der Bewässerung, wobei der Zeitpunkt und die Menge der Wasserausbringung im Vordergrund standen, während den Bewässerungsmethoden, d. h. den Techniken zur Wasserausbringung auf dem Feld, weniger Bedeutung beigemessen wurde. Mehrere Faktoren, wie das Wachstumsstadium der Pflanze und ihre Anfälligkeit für Wasserstress, die vorherrschenden Wetterbedingungen und die im Boden vorhandene Wassermenge, beeinflussen den Zeitpunkt der Bewässerung oder das, was gemeinhin als Bewässerungsfrequenz bezeichnet wird. Die Häufigkeit der Bewässerung wird durch die Bewässerungsmethode beeinflusst, so dass die Bewässerungsplanung und die Bewässerungsmethode miteinander verbunden sind.

### Strategie der Wasserwirtschaft

Die Entwicklung einer Wasserbewirtschaftungsstrategie für eine nachhaltige Landwirtschaft erfordert eine sorgfältige Bewertung zahlreicher Aspekte wie regionales Klima, Bodeneigenschaften, Zugang zu Süßwasser, Anbausorten und technische Kapazitäten. Maßgeschneiderte Strategien, die auf diesen Merkmalen basieren, sind entscheidend, um das langfristige Gedeihen landwirtschaftlicher Systeme zu gewährleisten und gleichzeitig eine angemessene Wassernutzung zu fördern.

### Planung der Bewässerung

Bei der Bewässerungsplanung geht es darum, den Zeitpunkt und die Menge der Bewässerung für die Kulturen festzulegen. Sie ist die einzige Methode, um die landwirtschaftliche Produktion zu maximieren und Wasser zu sparen, und sie ist entscheidend für die Verbesserung der Effizienz und der langfristigen Rentabilität von Bewässerungssystemen. Um den richtigen Zeitpunkt für die Bewässerung zu bestimmen, ist es wichtig, den Wasserbedarf der Pflanzen und die Wassereigenschaften des Bodens zu kennen. Darüber hinaus wirkt sich die Wirksamkeit der Bewässerungsmethode auf die Präzision bei der Ausbringung der richtigen Wassermenge aus. In den meisten Fällen bestimmt das Fachwissen des Landwirts in erster Linie die Effizienz der Bewässerungsplanung auf Feldebene. Die unerwünschten Auswirkungen der Tiefenversickerung und die Verlagerung von Düngemitteln und Agrochemikalien über die Wurzelzone hinaus werden durch eine korrekte Bewässerungsplanung reguliert. Dies trägt dazu bei, Staunässe zu vermeiden, den Wasserverbrauch zu senken (was zu Wasser- und Energieeinsparungen führt), eine optimale Bodenfeuchtigkeit für das Pflanzenwachstum zu erreichen, die Ernteerträge zu steigern und ihre Qualität zu verbessern sowie den Anstieg des Grundwasserspiegels zu verhindern. In Regionen mit begrenzter Wasserverfügbarkeit ist eine ordnungsgemäße Bewässerungsplanung von entscheidender Bedeutung im Vergleich zu Gebieten mit reichlichen Wasserressourcen, da ein übermäßiger Wasserverbrauch zu Defiziten für andere Nutzer oder Zwecke führen kann.

### Schätzungen und Messungen des Bodenwassers

Das Wasser im Boden reguliert direkt den Wasserhaushalt der Pflanzen und beeinflusst ihr Wachstum. Es gibt zwei Methoden zur Bewertung der Verfügbarkeit von Bodenwasser für das Pflanzenwachstum: die Quantifizierung des Bodenwassergehalts und die Bewertung der Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern (Bodenwasserpotenzial). Die Genauigkeit der Informationen hängt von den angewandten Probenahmeverfahren und der Wahl der Orte für die Punktbeobachtungen ab, da diese Faktoren für die räumliche und tiefe Variabilität des Bodenwassers verantwortlich sind (Peymorte und Chol, 1992). Bodenwasserschätzungen und -messungen, die für die Bewässerungsplanung verwendet werden, umfassen verschiedene Techniken, wie z. B. die Bewertung des Aussehens und der Textur des Bodens, die Quantifizierung des Bodenwassergehalts mit Hilfe der Time Domain Reflectometry (TDR), die Messung des Bodenwasserpotenzials mit Geräten wie Tensiometern, Bodenspektrometern und Druckwandlern sowie die Verwendung von Bodenfeuchtigkeitsdaten aus der Ferne.

### **Parameter für Pflanzenstress**

Anstelle von Messungen oder Schätzungen zur Bestimmung von Bodenwasserparametern ist es möglich, ein Signal von der Pflanze zu erhalten, das den richtigen Zeitpunkt für die Bewässerung angibt, aber nicht die Menge des auszubringenden Wassers spezifiziert. Der Ursprung dieser Kommunikation kann entweder spezifisches Pflanzengewebe sein, was eine genaue Probenahme erfordert, oder die gesamte Baumkrone. Daher sind Messungen des Pflanzenstresses wertvoll, wenn die Bewässerungstiefen im Voraus festgelegt werden und während der gesamten Bewässerungssaison konstant bleiben. Maßnahmen zur Messung des Wasserstresses in Pflanzen umfassen den Wassergehalt der Blätter, das Wasserpotenzial der Blätter, Veränderungen des Stamm- oder Fruchtdurchmessers, die Messung des Saftflusses, die Temperatur der Baumkronen und Fernerkundungstechniken zur Erkennung von Pflanzenstress (Deumier et al., 1996; Idso et al., 1981).

### **Klimatische Parameter**

Klimatische Merkmale werden in lokalen oder regionalen Bewässerungsprogrammen ausgiebig genutzt. Mit Hilfe von Wetterdaten und empirischen Gleichungen wird die Referenz-Evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) für eine bestimmte Region nach lokaler Kalibrierung genau geschätzt. Anschließend wird die Evapotranspiration der Pflanzen (ET<sub>c</sub>) mit Hilfe geeigneter Pflanzenkoeffizienten geschätzt. Die Daten können in Echtzeit verarbeitet werden oder, was häufiger der Fall ist, unter Verwendung von Daten aus der Vergangenheit. Diese Methoden umfassen Verdunstungsmessungen zur Berechnung von ET<sub>o</sub>, die Bewertung der Evapotranspiration von Pflanzen durch die Analyse meteorologischer Daten wie Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonnenstunden (Allen et al., 1998) sowie die Verwendung von ET aus der Ferne.

### **Boden - Wasserhaushalt**

Die Bodenwasserbilanz bezieht sich auf das Gleichgewicht zwischen der Wassermenge im Boden und der Wassermenge, die in den Boden eintritt oder ihn verlässt. Der Ansatz der Bodenwasserbilanz zielt auf die Vorhersage des Wassergehalts im Boden ab, der Wurzeln enthält, indem eine Wassererhaltungsgleichung verwendet wird:  $\Delta (AWC \times \text{Wurzeltiefe}) = \text{Summe der eingehenden} + \text{ausgehenden Wasserflüsse}$ , wobei AWC den verfügbaren Wassergehalt darstellt. Fortgeschrittene Modelle nutzen die Wasserrückhalteeigenschaften des Bodens sowie Kultur- und Klimadaten zur Erstellung von Standardbewässerungsplänen. Die Strategie kann in verschiedenen landwirtschaftlichen Umgebungen umgesetzt werden, von kleinen Betrieben bis hin zu umfangreichen regionalen Bewässerungssystemen. Sie erfordert jedoch das Wissen und die Unterstützung von qualifizierten Beratungsdiensten oder die Anbindung an Informationssysteme. Die Effektivität des Systems ist sehr hoch, obwohl sie vom Stand der Technik und den verfügbaren Unterstützungsdiensten auf dem Betrieb abhängt.

### **Bewässerungstechniken**

#### **Präzisionsbewässerung**

Die Präzisionsbewässerung ist ein grundlegender Aspekt des Wassermanagements, bei dem Technologien zur effektiven Bewässerung von Nutzpflanzen eingesetzt werden. Sie unterscheidet sich von gleichförmigen Bewässerungsmethoden, indem sie die Wasserverteilung auf die spezifischen Bedürfnisse der Pflanzen und die Umweltbedingungen abstimmt.

Bei der Präzisionsbewässerung handelt es sich um ein System, das die Pflanzen mit Hilfe von Bewässerungssensoren

zum gewünschten Zeitpunkt, am richtigen Ort und in optimaler Menge mit Wasser und Nährstoffen (falls für die Bewässerung verwendet) versorgt, um das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen zu fördern. Präzise Bewässerung ist die effizienteste und wirtschaftlichste Art der Bewässerung von Nutzpflanzen.

Bei der präzisen Bewässerung werden Bewässerungssensoren eingesetzt, um die Pflanzen zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort und in der idealen Menge mit Wasser und, falls gewünscht, mit Nährstoffen zu versorgen. Dieses System fördert das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen, indem es sicherstellt, dass sie die notwendigen Ressourcen erhalten. Optimale Bewässerung ist die effizienteste und kostengünstigste Methode zur Bewässerung von Nutzpflanzen.

Bei herkömmlichen Bewässerungstechniken wird der Boden rund um die Wurzeln der Pflanze mit Wasser gesättigt. Auf diese Weise wird Wasser, eine wertvolle und knappe Ressource, verschwendet und bleibt ungenutzt, wenn die Pflanze das Wasser aus einer bestimmten Tiefe über ihre Wurzeln aufnimmt.

Präzisionsbewässerungssysteme leiten das Wasser direkt in die Wurzelzone der Pflanze, wobei sie genau auf die gewünschte Stelle ausgerichtet sind und die optimale Wassermenge liefern, die die Pflanze benötigt. Diese Technologien verhindern effektiv Wasserverschwendung und verschwenderische Landbewässerung.

Die Präzisionsbewässerung ist ein grundlegender Aspekt des Wassermanagements, bei dem Technologien zur effektiven Bewässerung von Nutzpflanzen eingesetzt werden. Sie unterscheidet sich von gleichförmigen Bewässerungsmethoden, indem sie die Wasserverteilung auf die spezifischen Bedürfnisse der Pflanzen und die Umweltbedingungen abstimmt.

Die Präzisionsbewässerung hat einen erheblichen Einfluss und führt dazu, dass der durchschnittliche Ertrag von bewässerten Feldern doppelt so hoch ist wie der von Regenfeldern. Die Bewässerung ist nicht nur eine optimale Option für die Ausweitung der Kulturpflanzenvielfalt, sondern steigert auch die landwirtschaftliche Gesamtleistung erheblich.

#### **Techniken der Präzisionsbewässerung**

- **Vielfältige Techniken:** Die Präzisionsbewässerung umfasst eine Vielzahl von Methoden, z. B. die Beregnung und die Tropfbewässerung. Bei der Sprinklerbewässerung wird das Wasser aus einer erhöhten Position ausgebracht, um den natürlichen Regenfall zu imitieren. Im Gegensatz dazu wird bei der Tropfbewässerung das Wasser direkt an die Wurzeln geleitet, wodurch die Berührung der Blätter minimiert und die Verdunstung verringert wird.
  - **Die Sprinklerbewässerung** eignet sich für eine Vielzahl von Kulturen und Bodentypen, da sie das Wasser von einer hohen Position aus verteilt, um den natürlichen Niederschlag zu simulieren. Die Technik sorgt für eine gleichmäßige Feuchtigkeitsverteilung auf dem gesamten Feld und fördert so eine kräftige Pflanzenentwicklung. Aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit kann sie als effiziente Bewässerungslösung in einer Vielzahl von landwirtschaftlichen Kontexten eingesetzt werden, von Großbetrieben bis hin zu kleinen Gartenparzellen (lumo.ag, 2022)a.
- **Die direkte Bewässerung in der Wurzelzone** ist eine neuartige Methode, die darauf abzielt, die Effizienz zu verbessern und die Wasserverschwendung zu verringern, indem Wasser direkt an die Wurzelsysteme abgegeben wird. Wettervorhersagen sind für das Bewässerungsmanagement unerlässlich, da Softwarealgorithmen Prognosen, Sensordaten vor Ort und Vegetationsindizes analysieren. Diese dynamische Technik ermöglicht ein flexibles Management der Wasserressourcen und passt die Bewässerungsmaßnahmen an die sich verändernden Umweltbedingungen an.
  - **Bei der Tröpfchenbewässerung** wird das Wasser direkt an die Pflanzenwurzeln geleitet, wodurch die Verdunstung reduziert und die Feuchtigkeitsaufnahme maximiert wird. Die Methode maximiert die Wassernutzung, schont die Ressourcen und fördert die Pflanzengesundheit, indem sie sich auf die Wurzelzone konzentriert. Sie ist besonders hilfreich für wasserempfindliche Pflanzen und für trockene Gebiete, in denen die Landwirtschaft auf Wassereinsparung angewiesen ist.
- **Maßgeschneiderte Wasseranwendung:** Im Gegensatz zur herkömmlichen, gleichförmigen Bewässerung werden bei der Präzisionsbewässerung die Anforderungen der einzelnen Pflanzen und der Umgebung berücksichtigt. Diese Anpassung garantiert die korrekte Wasseranwendung und stellt sicher, dass das Wasser nur dort eingesetzt wird, wo und wann es nötig ist. Dieser Ansatz minimiert die Verschwendung und verbessert die effiziente Nutzung der Ressourcen.
- **Variable Bewässerung (VRI):** Diese fortschrittliche Technik bietet eine weitere Kontrollebene, indem sie die

Bewässerungszyklen präzise steuert. Das bedeutet, dass verschiedene Regionen innerhalb eines Feldes je nach ihrem spezifischen Bedarf mit unterschiedlichen Wassermengen versorgt werden, wodurch die Wasserverteilung auf dem gesamten landwirtschaftlichen Gelände optimiert wird.

### **Vorteile der Präzisionsbewässerung**

Präzisionsbewässerungssysteme sind so konstruiert, dass sie das Wasser in geregelter Weise an bestimmten Stellen des Betriebs verteilen, so dass Sie die Pflanzenproduktion maximieren und die finanziellen Gewinne steigern können. Diese Systeme bieten den Landwirten zahlreiche Vorteile, wie z. B.:

- **Minimierung des übermäßigen Wasserverbrauchs**  
Übermäßige Wassermengen wirken sich nachteilig auf das Ökosystem aus und schaden den Kulturpflanzen. Eine unzureichende Wasserversorgung behindert die Aufnahme der für das Wachstum notwendigen Nährstoffe.
- **Gesteigerte Effizienz**  
Bei der Präzisionsbewässerung wird das Wasser direkt an die Pflanzenwurzeln geleitet, während bei der Standardbewässerung das Wasser um die Pflanze herum verteilt wird, wodurch der Zugang zu den Wurzeln eingeschränkt wird. Auf diese Weise können die Landwirte sicherstellen, dass ihre Pflanzen zu allen Jahreszeiten ausreichend bewässert werden.
- **Höhere Qualität führt zu besseren Erträgen.**  
Die Präzisionsbewässerung ist auf die spezifischen Anforderungen der Pflanzen in den verschiedenen Wachstumsphasen abgestimmt. Dieser Ansatz verbessert den Geschmack, die Haltbarkeit und die Krankheitsresistenz der Früchte und steigert ihre Gesamtqualität.
- **Hilft bei der Einhaltung von Umweltrichtlinien**  
Die aktuellen Umweltvorschriften erfordern die Einführung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken, die darauf abzielen, den Wasserverbrauch zu senken und gleichzeitig die Pflanzenproduktion zu steigern, um den Bedarf der wachsenden Weltbevölkerung zu decken. Die Präzisionsbewässerung ermöglicht es dem Agrarsektor, beide Kriterien zu erfüllen, indem sie nachhaltige Methoden vorstellt und geeignete Technologien einsetzt, um genaue Berichte über den Wasserverbrauch zu liefern.

### **Minimierung des Bedarfs an körperlicher Arbeit**

Die Einführung einer automatisierten Präzisionsbewässerung verringert die Notwendigkeit, auf ausgedehnten landwirtschaftlichen Flächen mehr Arbeitskräfte einzustellen. Durchflusssensoren zum Beispiel machen manuelle Inspektionen überflüssig und können den Betreibern sofort mitteilen, welche Bereiche gewartet werden müssen.

### **Regenwassernutzung: Die Gaben der Natur nutzbar machen**

Unter Regenwassernutzung versteht man das Sammeln und Speichern von Regenwasser zur späteren Verwendung. Dabei wird das Regenwasser von Dächern und anderen Flächen aufgefangen und in Tanks, Zisternen oder anderen Behältern gespeichert (Yadav et al., 2022). Die Regenwassernutzung ist eine wichtige Technik zur Förderung der landwirtschaftlichen Entwicklung, insbesondere in Regionen, die mit Wasserknappheit oder unzuverlässigen Niederschlagsmustern zu kämpfen haben (Zheng et al., 2023).

Das Auffangen von Regenwasser während der Niederschläge bietet eine zusätzliche Wasserversorgung für die Landwirtschaft, verringert die Abhängigkeit von externen Wasserversorgungen und entlastet die bereits strapazierten Flüsse, Seen und unterirdischen Wasserquellen. Die Verwendung von Regenwassertanks in der Landwirtschaft ist eine kosteneffiziente und umweltfreundliche Alternative, wie ihre weite Verbreitung beweist. Regenwasser bietet aufgrund seiner Reichhaltigkeit, seiner Zugänglichkeit und seines geringen Salz- und Mineraliengehalts einen nachhaltigen Ersatz für Grund- oder Oberflächenwasser in der Landwirtschaft.

Die Speicherung von Regenwasser für die landwirtschaftliche Nutzung ist ein strategischer Ansatz, um anhaltenden Dürreperioden und Wasserknappheit entgegenzuwirken. Sie demonstriert die Widerstandsfähigkeit und Flexibilität landwirtschaftlicher Methoden.

### **Arten der Regenwassernutzung**

In der Landwirtschaft gibt es hauptsächlich zwei Kategorien von Regenwassersammelsystemen: passive Systeme und aktive Systeme.

Passive Systeme nutzen die Schwerkraft zum Sammeln von Regenwasser und leiten es in Zisternen. Bei aktiven Systemen werden Pumpen und andere Technologien eingesetzt, um das Regenwasser zu sammeln und in Speichertanks zu leiten. Die Anforderungen des Landwirts und seine finanziellen Möglichkeiten bestimmen die Auswahl des Systems.

## Arten der Regenwassernutzung

### 1. Sammlung des Oberflächenabflusses

Die Sammlung von Oberflächenabfluss ist eine weit verbreitete Form der Regenwassernutzung. Bei diesem Ansatz wird Wasser von verschiedenen undurchlässigen Oberflächen wie Dächern, Straßen und ähnlichen Flächen aufgefangen. Anschließend kann das gesammelte Wasser in Tanks oder Zisternen für die spätere Nutzung gespeichert werden. Diese Form der Regenwassersammlung mildert Überschwemmungen und Bodenerosion, indem sie den Abfluss von Regenwasser in Flüsse und Bäche verhindert.

### 2. Versickerungsanlagen

Infiltrationssysteme beziehen sich auf die Regenwassernutzung, bei der das Wasser von undurchlässigen Oberflächen aufgefangen wird und dann in das darunter liegende Erdreich versickern kann. Diese Technologie kann die Grundwasserreserven wieder auffüllen und die Menge des in Flüsse und Bäche abfließenden Regenwassers verringern. Außerdem hat sie den Vorteil, dass sie die Bodengesundheit durch die Zufuhr von Nährstoffen verbessert.

### 3. Regengärten

Regengärten sind eine Technik zur Sammlung von Regenwasser, bei der eine flache Vertiefung in der Erde angelegt und mit einheimischer Vegetation und organischem Material gefüllt wird. Bei Niederschlägen sammelt sich das Wasser in der Vertiefung und wird nach und nach von den Pflanzen und dem Mulch aufgesaugt, so dass möglichst wenig Wasser in benachbarte Gewässer fließt. Regengärten können die Luftqualität verbessern, indem sie Schadstoffe aus dem Abfluss extrahieren, bevor sie in Flüsse oder Seen eingeleitet werden.

### 4. Grüne Dächer

Begrünte Dächer sind eine Form der Regenwassersammlung, bei der Dächer von Gebäuden oder Wohnhäusern begrünt werden, um Niederschläge aufzufangen, bevor sie in benachbarte Gewässer abfließen. Sie tragen zur Senkung der Energiekosten bei, indem sie die Gebäude isolieren, den Abfluss von Regenwasser eindämmen und die Luftqualität in Ballungsgebieten verbessern.

### 5. Regenfässer

Regentonnen sind eine bequeme Methode für Hausbesitzer, Regenwasser von ihren Dächern zu sammeln. Das Wasser kann gespeichert und später im Garten oder in der Landschaft verwendet werden. Durch das Sammeln von Regenwasser in Tonnen können Hausbesitzer ihre monatlichen Wasserrechnungen senken und in Dürreperioden oder bei geringen Niederschlägen zur Wassereinsparung beitragen.

## Kritische Aspekte der Regenwassernutzung

- **Geringere Abhängigkeit von externen Quellen:** Das Sammeln von Regenwasser bietet eine zusätzliche und lokal gewonnene Wasserversorgung und verringert den Bedarf an externen Wasserquellen. Durch eine dezentralisierte Strategie wird die Belastung von Flüssen, Seen und unterirdischen Wasserreservoirs verringert, was zu einem nachhaltigeren und widerstandsfähigeren Wassermanagementsystem führt.
- **Kostengünstige und umweltfreundliche Tanks:** Der Einsatz von landwirtschaftlichen Regenwassertanks stellt eine pragmatische und umweltbewusste Alternative dar. Diese Tanks fungieren als hocheffektive Speicher, die das Regenwasser für die weitere landwirtschaftliche Nutzung auffangen und zurückhalten. Diese Strategie ist sowohl kosteneffizient als auch umweltfreundlich und entspricht damit den Idealen einer nachhaltigen Landwirtschaft.
- **Reichhaltigkeit, Zugänglichkeit und geringer Salzgehalt:** Regenwasser ist von Natur aus reichlich vorhanden und in niederschlagsreichen Zeiten leicht verfügbar. Die sorgfältige Positionierung von landwirtschaftlichen Regenwassertanks ermöglicht die effektive Nutzung dieser wertvollen Ressource. Außerdem hat Regenwasser einen geringen Salz- und Mineralgehalt, was es zu einer begehrten Option für landwirtschaftliche Zwecke als Ersatz für Grund- oder Oberflächenwasser macht.

## Wasserschonende Pflanzenauswahl: Anpassung an eine trockene Umwelt

Der Anbau von dürreresistenten und einheimischen Pflanzen und die Fruchtfolge stellen wirksame Managementansätze dar, die eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen in der Landwirtschaft fördern. Die Verwendung von Pflanzenarten, die speziell für ihre Fähigkeit entwickelt wurden, Trockenheit zu widerstehen, und die sich durch ausgedehnte Wurzelsysteme und einen minimalen Wasserverlust durch Transpiration auszeichnen, verbessert die Anpassungsfähigkeit und das Gedeihen in Trockengebieten. Die Verwendung einheimischer Pflanzen, die für bestimmte Klimazonen und Bodenbedingungen gut geeignet sind, könnte den Wasserverbrauch in der Landwirtschaft weiter verringern.

Die Fruchtfolge erhöht die Widerstandsfähigkeit der landwirtschaftlichen Systeme gegenüber abiotischen Belastungen wie Trockenheit und Bodenversalzung. Außerdem erhöht sie den Grundwasserspiegel und schafft ein harmonisches Gleichgewicht zwischen der lokalen Wassersicherheit und den Anforderungen der landwirtschaftlichen Produktion. Techniken wie Deckfruchtanbau, Mulchen, konservierende Bodenbearbeitung und die Verbesserung der Bodenqualität tragen dazu bei, Feuchtigkeit zu speichern, ein robustes Pflanzenwachstum zu fördern und die negativen Auswirkungen von Dürre und Wasserknappheit abzumildern.

### **Schlüsselemente einer wassersparenden Kulturpflanzenauswahl**

**Trockenheitstolerante Sorten:** Bei der Auswahl wassersparender Pflanzen geht es um die Auswahl von Pflanzensorten, die eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit aufweisen. Diese Sorten wurden speziell entwickelt, um in Situationen mit begrenzter Wasserversorgung zu gedeihen. Aufgrund ihres tiefen Wurzelsystems, des geringeren transpirationsbedingten Feuchtigkeitsverlusts und ihrer Fähigkeit, sich von Wasserdefiziten zu erholen, sind diese Pflanzen in trockenen und wasserarmen Gebieten besonders widerstandsfähig.

**Anpflanzung einheimischer Pflanzen:** Ein wesentliches Element einer wassersparenden Pflanzenauswahl ist die Auswahl einheimischer Pflanzen, die sich an bestimmte regionale Klimazonen und Böden angepasst haben. Einheimische Pflanzen sind von Natur aus an die spezifischen Umweltbedingungen ihres Standorts angepasst, was sie widerstandsfähiger gegen Dürreperioden macht. Diese Methode verringert die Notwendigkeit übermäßiger Bewässerung und fördert die Praxis der nachhaltigen Wassernutzung.

**Fruchtfolge:** Die Fruchtfolge ist eine Bewirtschaftungstaktik, die eine wasserbewusste Landwirtschaft unterstützt. Durch die Fruchtfolge können die Landwirte die Gefahr der Erschöpfung der Bodenfeuchtigkeit eindämmen und die Wassereffizienz des landwirtschaftlichen Systems insgesamt verbessern. Die Fruchtfolge mildert auch wirksam abiotische Belastungen wie Trockenheit und Bodenversalzung.

### **Abwasserbehandlung: Eine nachhaltige Lösung für die Wasserversorgung**

Die Verringerung der Abhängigkeit von den begrenzten Süßwasserressourcen in der Landwirtschaft wird durch die Nutzung von gereinigtem Abwasser zur Bewässerung erreicht (Mishra, Ravi Shankar Kumar und Kumar, 2023). Die Integration von Planung und Management in die Abwasseraufbereitung ermöglicht ein effizientes Wasserrecycling und reduziert die Umweltauswirkungen der Abwassereinleitung. Die weit verbreitete Wiederverwendung von Abwasser in der Landwirtschaft verbessert die Fähigkeit der Landwirte, mit Trockenheit zurechtzukommen, und trägt gleichzeitig dazu bei, die Bedenken hinsichtlich der Wasserknappheit zu zerstreuen und die durch unzureichendes Abwassermanagement verursachten negativen Umweltauswirkungen zu verringern. Die Verwendung von Abwasser für die Bewässerung bietet mehrere Vorteile, darunter eine höhere Zuverlässigkeit der Wasserversorgung, eine gleichmäßige Ernte, die Rückgewinnung von bodenanreichernden Nährstoffen, eine geringere Abhängigkeit von Düngemitteln und eine Verringerung der durch die Einleitung entstehenden Schadstoffe (Straatsma et al., 2020).

### **Schlüsselemente der Abwasserbehandlung in der Landwirtschaft**

- **Verwertung von behandeltem Abwasser:** Bei der Abwasseraufbereitung wird Wasser aus verschiedenen Quellen gereinigt, z. B. aus Industriebetrieben, städtischen Abwässern und Haushaltsabwässern. Nach der Aufbereitung kann dieses wiedergewonnene Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung genutzt werden. Durch die Nutzung von aufbereitetem Abwasser entlasten die Landwirte die Süßwasserressourcen und fördern eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung.
- **Integrierte Planung und Verwaltung:** Damit die Abwasserbehandlung in der Landwirtschaft erfolgreich ist, müssen Planung und Management integriert werden. Dies bedeutet, dass die Bemühungen um ein effizientes Abwassermanagement unter Berücksichtigung von Parametern wie Wasserqualitätsrichtwerten,

Umweltgesetzen und den besonderen Anforderungen der Kulturen aufeinander abgestimmt werden müssen. Eine integrierte Planung gewährleistet, dass das gereinigte Abwasser die erforderlichen Sicherheits- und Gesundheitskriterien für die Verwendung in der Landwirtschaft erfüllt.

- **Zyklische Wassernutzung:** Der Prozess der zyklischen Wassernutzung, der durch die Abwasseraufbereitung erleichtert wird, ist ein ständiger Kreislauf, in dem Wasser aufbereitet, für die Bewässerung verwendet und anschließend zur weiteren Aufbereitung gesammelt wird. Dieses System, das in einem geschlossenen Kreislauf funktioniert, verbessert die Wassereffizienz und verringert die Verschmutzung, die durch die Einleitung von unbehandeltem Abwasser entsteht. Die wiederkehrende Nutzung von aufbereitetem Abwasser erhöht die Robustheit landwirtschaftlicher Systeme, insbesondere in trockenen Gebieten.

## **Fallstudie: Innovative landwirtschaftliche Praktiken bei I/S Faugård**

### **Fakten zum Bauernhof:**

**Standort:** Odder, Mitteldänemark

**Art des Betriebs:** Konventioneller Ackerbau und Viehzucht (250 ha)

**Hauptproduktion:** Schweine, Getreide, Winterraps, Grassamen

**Wichtige Praktiken:** Angelegtes Feuchtgebiet, gesättigte Pufferzonen, Düngepläne, Zwischenfrüchte, Kartierung des Entwässerungssystems, Boden- und Nitratuntersuchungen

**Referenzen:** Berggren, 2018

### **Überblick:**

Ole Lyngby Pedersen und sein Bruder Per leiten I/S Faugård, einen Ackerbau- und Viehzuchtbetrieb in dritter Generation in Odder, Mitteldänemark, zwischen zwei benachbarten Flusstälern. Ole ist seit 2008 Mitglied von LIFE AGWAPLAN, und der Betrieb wurde zu einem Testfeld für modernste Umwelttechniken. Im Rahmen dieses Projekts wurde eines der ersten künstlichen Feuchtgebiete Dänemarks angelegt, ein großer Fortschritt in der nachhaltigen Landwirtschaft.

### **Hintergrund des Projekts:**

Von 2005 bis 2009 leitete der dänische landwirtschaftliche Beratungsdienst das LIFE-Projekt AGWAPLAN, mit dem die Auswirkungen der guten landwirtschaftlichen Praxis (GAP) auf die Senkung des Nährstoffgehalts von Oberflächen- und Grundwasser quantifiziert und veranschaulicht werden sollten. Künstliche Feuchtgebiete, die für ihre Fähigkeit bekannt sind, als organische Abwasserbehandlungssysteme zu fungieren, senken effizient den Phosphat- und Stickstoffgehalt. Die Pilotstudie von Ole zeigte eine durchschnittliche Verringerung des Stickstoffverlustes um 25 % und des Phosphorverlustes um 40-50 %.

### **Entwicklung von Constructed Wetlands:**

Oles erster Versuch, eine "feuchte Winterwiese" anzulegen, führte zu einem künstlich angelegten Feuchtgebiet mit einer Breite von etwa 20 Metern und einer Länge von 140 Metern. Inspiriert von den positiven Ergebnissen legte Ole ein zweites Feuchtgebiet an, aber dieses Mal verwendete er ein offenes Becken anstelle von Holzspänen. Die Auswirkungen dieser Feuchtgebiete auf die dänische Landwirtschaft waren so groß, dass ein nationales Subventionsprogramm entwickelt wurde, mit dem bis Ende 2021 1.000 bis 2.000 künstliche Feuchtgebiete geschaffen werden sollen.

### **Zusätzliche nachhaltige Praktiken:**

Ole wendet neben künstlichen Feuchtgebieten eine Reihe von Techniken an, um den Nährstoffabfluss zu verringern. Dazu gehören eine sorgfältige Düngeplanung, der umsichtige Einsatz von Gülle und Zwischenfrüchten sowie die Schaffung von gesättigten Pufferzonen. Er nimmt eine proaktive Haltung ein, indem er sein Grundstück kartiert und Berater für das Einzugsgebiet konsultiert.

### **Anerkennung:**

Im Jahr 2018 wurde Ole für seine Bemühungen zur Minimierung des Nährstoffabflusses mit dem nationalen Preis "Baltic Sea Farmer of the Year" ausgezeichnet. Die nationale Jury lobte sein Engagement und die Auswirkungen seiner Maßnahmen. Sie stellte fest, dass sein Betrieb zum Schauplatz zahlreicher Bildungsbesuche und Diskussionen geworden ist und andere dazu inspiriert, ähnliche Praktiken anzuwenden.

### **Schlussfolgerung:**

Ole Lyngby Pedersens kreative Arbeit auf I/S Faugård zeigt, wie nachhaltige Anbaumethoden in die traditionelle Landwirtschaft integriert werden können. Neben der Verringerung des Nährstoffabflusses hat seine Arbeit einen

*größeren dänischen landwirtschaftlichen Vorstoß in Richtung umweltfreundlicherer Methoden angestoßen. Oles Hof ist weiterhin ein leuchtendes Beispiel für Kreativität und Nachhaltigkeit, während er neue Strategien erforscht.*

## Bewertung

Was ist das Hauptziel von Präzisionsbewässerungstechniken in der Landwirtschaft?

- a) Maximierung der Wasserverschwendung
- b) Gleichmäßige Verteilung des Wassers auf den Feldern
- c) Anpassung der Wasserverteilung an die spezifischen Bedürfnisse der Pflanzen und die Umweltbedingungen
- d) Optimierung der Wassernutzung und Steigerung der Produktivität der Kulturen**

Bei welcher Bewässerungsmethode wird die Feuchtigkeit von einer erhöhten Position aus versprüht, um den natürlichen Niederschlag zu imitieren?

- a) Hochwasserbewässerung
- b) Tröpfchenbewässerung
- c) Sprinklerbewässerung**
- d) Unterirdische Bewässerung

Welche Vorteile hat die Nutzung von Regenwasser für landwirtschaftliche Zwecke?

- a) Hoher Salzgehalt und Mineraliengehalt
- b) Geringe Kosten und Umweltfreundlichkeit**
- c) Begrenzte Zugänglichkeit und Fülle
- d) Ineffiziente Nutzung zur Bewässerung

Welche Strategie trägt dazu bei, die mit der Erschöpfung der Bodenfeuchtigkeit verbundenen Risiken zu mindern und die Wassereffizienz in der Landwirtschaft zu verbessern?

- a) Überbewässerung
- b) Fruchtfolge**
- c) Landwirtschaft in Monokultur
- d) Zufallsgesteuerte Bewässerungsplanung

Was ist ein wichtiger Bestandteil der Abwasserbehandlung in der Landwirtschaft?

- a) Unkontrollierte Einleitung von unbehandelten Abwässern
- b) Integrierte Planung und Verwaltung**
- c) Abhängigkeit von begrenzten Süßwasserressourcen
- d) Abhängigkeit von externen Wasserquellen

Welche Technologie ist für präzise und aktuelle Standortdaten in der Präzisionslandwirtschaft unerlässlich?

- a) Wettersensoren
- b) Verbesserung der Bodenqualität
- c) Globales Positionsbestimmungssystem (GPS)**
- d) Automatisierte Maschinen

Was ist der Hauptzweck der variablen Rate Technology (VRT) in der Landwirtschaft?

- a) Minimierung des Ressourcenverbrauchs
- b) Anpassung der Inputraten auf der Grundlage der spezifischen Standortanforderungen**
- c) Sicherstellung einer gleichmäßigen Wasserverteilung
- d) Maximierung der Wasserverschwendung

Welche Strategie der Pflanzenauswahl fördert die Verwendung einheimischer, an das regionale Klima und die Böden angepasster Pflanzen?

- a) Landwirtschaft in Monokultur
- b) Überbewässerung
- c) Anpflanzung einheimischer Pflanzen**
- d) Zufällige Auswahl der Kulturen

Wie unterscheidet sich die direkte Bewässerung der Wurzelzone von herkömmlichen Bewässerungsmethoden?

- a) Es wird von einer erhöhten Position aus Feuchtigkeit versprüht
- b) Sie beruht auf der Überflutung von Feldern mit Wasser
- c) Es liefert Wasser direkt an das Wurzelsystem**
- d) Sie nutzt unbehandelte Abwässer für Bewässerungsstrategien

Was ist der wichtigste Vorteil von Regenwassernutzungssystemen in der Landwirtschaft?

- a) Zunehmende Abhängigkeit von externen Wasserquellen
- b) Geringere Abhängigkeit von externen Wasserversorgungen und weniger Druck auf die natürlichen Wasserkörper**
- c) Hoher Salz- und Mineralgehalt im gesammelten Wasser
- d) Ineffiziente Nutzung des gespeicherten Regenwassers

## Zusätzliche Aktivitäten

- Umsetzung der integrierten Bewirtschaftung von Wasserressourcen: SDG-Indikator 6.5.1.

<https://www.youtube.com/watch?v=-dgQ14g4ntk>

- Variable Bewässerungsrate (VRI) Präzisionsbewässerungstechnologie

<https://www.youtube.com/watch?v=8pSnCltGnTE>

- Methoden der Regenwassernutzung

<https://www.youtube.com/watch?v=2LtfEz2jimA>

# 07

---

## Modul 7 - Bodenmanagem ent



## 07 | Modul 7 - Bodenmanagement

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

Bodenmanagement

#### Verantwortlicher Partner

VABCKJS.EU

#### Zweck des Moduls

Die in den bereitgestellten Informationen vorgestellte Methodik zielt darauf ab, den ökologischen Landbau, die regenerative Landwirtschaft und die Systeme für das Bodengesundheitsmanagement vollständig zu verstehen und zu unterstützen. Sie soll die komplexen Beziehungen zwischen den physikalischen, chemischen und biologischen Komponenten des Bodens verdeutlichen und aufzeigen, wie sich diese Beziehungen auf die Pflanzenentwicklung und die Widerstandsfähigkeit des Ökosystems auswirken.

#### Lernziele

- Informieren Sie die Menschen über Bodengesundheitsmanagementsysteme. Machen Sie den Erhalt lebendiger Wurzeln, die Verringerung von Störungen und die Förderung der Artenvielfalt zu Ihren obersten Prioritäten.
- Betonen Sie die Bedeutung des Bodens für die Nachhaltigkeit von Ökosystemen, insbesondere seine Fähigkeit, Wasser zu speichern, Kohlenstoff zu binden und Lebensraum zu bieten.
- Förderung umweltfreundlicher Verhaltensweisen Förderung der Anwendung ökologischer und regenerativer Anbaumethoden, des Nährstoffmanagements und der Kontrolle der Bodenfruchtbarkeit.
- Förderung der Präzisionslandwirtschaft zur Verringerung der Ressourcenverschwendung im Sinne der ökologischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit durch Optimierung des Nährstoffmanagements mithilfe von Daten und Technologien.
- Förderung regenerativer und ökologischer Praktiken, um die Aufmerksamkeit auf Vorteile wie langfristige Bodengesundheit, Förderung der biologischen Vielfalt und Bodenerhaltung zu lenken.

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

Einführung in Bodengesundheitsmanagementsysteme und Bedeutung

Die Gesundheit des Bodens über die Landwirtschaft hinaus verstehen

Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken

Förderung der Präzisionslandwirtschaft und der technologischen Integration

Eintreten für ökologische und regenerative Praktiken

### Modul Kapitel

#### Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Das Modul zum Thema Bodengesundheitsmanagement und nachhaltige Landwirtschaft befasst sich eingehend mit den Regeln, Methoden und der Bedeutung der Gesunderhaltung der Böden für die Landwirtschaft und die langfristige Gesundheit der Ökosysteme. In einer Reihe von interaktiven Veranstaltungen erfahren die Teilnehmer mehr über die Gesundheit des Bodens als nur seine Rolle in der Landwirtschaft. So erfahren sie beispielsweise, wie sich der Boden auf die Kohlenstoffbindung, die Wasserspeicherung und die Bereitstellung von Lebensraum für verschiedene Arten auswirkt. In der Lektion geht es auch um nachhaltige Anbaumethoden, wie die Vermeidung von zu starken Bodenveränderungen, die Förderung der Artenvielfalt und die Anwendung von Präzisionsanbaumethoden zur optimalen Nutzung von Nährstoffen. Wer sich anmeldet, kann an praktischen Aktivitäten, Exkursionen und Gruppenprojekten teilnehmen, um die Konzepte der Bodenbewirtschaftung in der Praxis zu erlernen und anzuwenden. Ziel des Moduls ist es, den Teilnehmern die

Informationen und Fähigkeiten zu vermitteln, die sie benötigen, um die Gesundheit des Bodens zu verbessern und nachhaltige Anbaumethoden in ihren eigenen Gemeinden anzuwenden.

## Fahrplan und Zeitplan

Effektive Aufteilung des Moduls:

1. Einführung in Bodengesundheitsmanagementsysteme und deren Bedeutung (Dauer: 1 Sitzung)
  - Überblick über die Grundsätze der Bodengesundheit und ihre Bedeutung für die Landwirtschaft und die Nachhaltigkeit von Ökosystemen.
  - Einführung in Schlüsselkonzepte wie die Minimierung von Bodenbeeinträchtigungen, die Erhaltung lebendiger Wurzeln und die Förderung der Artenvielfalt.
2. Verständnis der Bodengesundheit über die Landwirtschaft hinaus (Dauer: 1 Sitzung)
  - Erforschung der umfassenderen Ökosystemleistungen, die gesunde Böden erbringen, einschließlich Kohlenstoffbindung, Wasserrückhalt und Nährstoffkreislauf.
  - Diskussion über die Bedeutung der Bereitstellung von Bodenhabitaten für verschiedene Arten und ihre Auswirkungen auf die allgemeine Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen.
3. Eintreten für ökologische und regenerative Praktiken (Dauer: 1 Sitzung)
  - Vertiefung der Vorteile des ökologischen Landbaus und der regenerativen Landwirtschaft für die Gesundheit der Böden und die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme.
  - Fallstudien und Erfolgsgeschichten, die die Wirksamkeit ökologischer und regenerativer Verfahren in verschiedenen landwirtschaftlichen Kontexten aufzeigen.

## Lernergebnisse des Moduls

### Wissen

Informieren Sie sich über die Grundgedanken von Bodengesundheitssystemen, z. B. wie man den Boden so gesund wie möglich hält und die Vielfalt in der Landwirtschaft fördert.

### Verstehen

Sprechen Sie über die größeren Vorteile, die gesunde Böden für die Umwelt mit sich bringen, z. B. die Speicherung von Kohlenstoff, die Speicherung von Wasser im Boden und die Schaffung von Lebensräumen für verschiedene Arten.

### Analyse

Untersuchen Sie, wie gut verschiedene Arten der nachhaltigen Landwirtschaft, wie der ökologische Landbau und die präzise Landwirtschaft, die Gesundheit der Böden und die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme verbessern.

### Fertigkeit

Nutzen Sie Methoden zur Bodenprobenahme und -analyse, um herauszufinden, wie gesund der Boden ist, und treffen Sie kluge Entscheidungen für die Bodenbewirtschaftung.

## Wissensbestand

Bei der Bodenbewirtschaftung handelt es sich um landwirtschaftliche Methoden, bei denen das Wohlergehen der Böden im Vordergrund steht, indem die Störung des Bodens auf ein Mindestmaß reduziert und das Vorhandensein von lebenden Wurzeln im Boden aufrechterhalten wird. Gesunde Böden sind dafür verantwortlich, den Kohlenstoff- und Nährstoffgehalt des Bodens zu erhalten, Wasser zu binden und zurückzuhalten und das Wachstum von Bodenorganismen zu fördern (Doran, 2002).

Die Bodenbewirtschaftung bezieht sich auf den ganzheitlichen Zustand und die Vitalität des Bodens als lebendes ökologisches System. Die Bodenkunde untersucht die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens, die sich auf seine Fähigkeit auswirken, pflanzliches und mikrobielles Leben zu erhalten, Nährstoffe zu speichern und wiederzuverwerten und einer Verschlechterung zu widerstehen. Ein gesunder Boden ist für eine nachhaltige Landwirtschaft unerlässlich, da er eine optimale Pflanzenentwicklung ermöglicht, die Wasserrückhaltung verbessert und die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Ökosystems erhöht (Rojas et al., 2016).

Die Bedeutung der Bodengesundheit geht über die Landwirtschaft hinaus und umfasst auch die allgemeine Nachhaltigkeit

von Ökosystemen. Der Boden ist ein Lebensraum für verschiedene Arten, wie Bakterien, Pilze, Insekten und Pflanzenwurzeln. Er hat eine entscheidende Funktion im Nährstoffkreislauf, bei der Filterung von Wasser und bei der Bindung von Kohlenstoff. Der Zustand des Bodens in der Landwirtschaft hat direkte Auswirkungen auf die Ernteerträge, die Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge und Krankheiten und die allgemeine Nachhaltigkeit der Anbaumethoden. Bodengesundheitsmanagementsysteme beziehen sich auf landwirtschaftliche Praktiken, die das Wohlergehen der Böden fördern. Diese Ansätze erkennen die Bedeutung der Erhaltung einer harmonischen und florierenden Bodenökologie für eine nachhaltige Landwirtschaft an. Die in diesen Systemen angewandten Praktiken zielen darauf ab, die Bodengesundheit zu maximieren, die biologische Vielfalt zu fördern und die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Ökosystems zu verbessern.

Die Minimierung der Bodenbeeinträchtigung ist ein Grundprinzip der Methoden des Bodengesundheitsmanagements. Dies bedeutet, dass Techniken wie übermäßige Bodenbearbeitung, die die Bodenstruktur stören können, reduziert oder abgeschafft werden (Fullen und Catt, 2014). Darüber hinaus gewährleistet der ganzjährige Verbleib von lebenden Wurzeln im Boden, sei es durch Deckfruchtanbau oder andere Methoden, eine konstante Versorgung mit organischer Substanz und fördert das Wachstum der mikrobiellen Population.

Gesunde Böden spielen eine entscheidende Rolle als Grundlage für eine effiziente und dauerhafte Landwirtschaft. Sie schützen den Kohlenstoff, tragen zur Eindämmung des Klimawandels bei, halten Wasser zurück, um das Pflanzenwachstum zu unterstützen, und fördern eine Vielzahl von Bodenorganismen (Batey, 2009). Die Techniken des Bodengesundheitsmanagements tragen der gegenseitigen Abhängigkeit dieser Aspekte Rechnung und zielen darauf ab, ein harmonisches Gleichgewicht zwischen landwirtschaftlicher Produktivität und ökologischem Verantwortungsbewusstsein herzustellen.

### **Wesentliche Elemente von Bodenmanagementsystemen**

Bodenbewirtschaftungsmethoden umfassen eine Reihe von Techniken, die das Wohlbefinden des Bodens maximieren und erhalten sollen. Diese Techniken zielen darauf ab, die Bodenfruchtbarkeit ins Gleichgewicht zu bringen, die Erosion einzudämmen und die allgemeine Zusammensetzung des Bodens zu verbessern. Wesentliche Elemente der Bodenbewirtschaftungsmethoden sind (Chaos Springs | Soil Dynamics, n.d.):

#### **Methoden zum Schutz des Bodens und zur Verhinderung von Erosion:**

- Zu den Methoden zur Eindämmung der Bodenerosion gehören das Konturpflügen und der Anbau von Deckfrüchten.
- Methoden zur Verringerung der Bodenzerstörung und zur Erhaltung der Bodenzusammensetzung.

#### **Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffmanagement:**

- Begreifen und Erhalten der Bodenfruchtbarkeit, um die bestmögliche Entwicklung der Pflanzen zu gewährleisten.
- Praktiken wie Kompostierung, ökologischer Landbau und Präzisionslandwirtschaft werden eingesetzt, um den Nährstoffgehalt wirksam zu regulieren.

#### **Praktiken für organische und regenerative Böden:**

- Einführung von landwirtschaftlichen Methoden, die den Schwerpunkt auf die Verwendung von organischen Inputs und regenerativen Prinzipien legen.
- Der Schwerpunkt liegt auf der Erhaltung aktiver Wurzeln im Boden und der Verringerung der Abhängigkeit von externen Ressourcen zur Verbesserung der Bodengesundheit.

#### **Systeme für das Management der Bodengesundheit:**

- Landwirtschaftliche Praktiken, die die Bodengesundheit fördern, indem sie die Störung des Bodens verringern und das Wachstum lebender Wurzeln fördern.
- Die Funktion gesunder Böden bei der Bindung und Bewahrung von Kohlenstoff, Nährstoffen und Wasser

### **Die Komponenten der Bodengesundheit**

Die physikalischen, chemischen und biologischen Merkmale des Bodens sind im Folgenden aufgeführt (Chaos Springs

### **Physikalische Merkmale:**

**Textur und Struktur:** Das Verhältnis von Sand-, Schluff- und Tonpartikeln im Boden wird als Textur bezeichnet. Die Konfiguration dieser Partikel ergibt die Bodenstruktur, die sich auf Wasserrückhalt, Drainage und Belüftung auswirkt.

**Porosität:** Die Porosität ist definiert als die Anzahl der offenen Räume oder Poren zwischen den Bodenpartikeln. Eine ausreichende Durchlässigkeit ist für die Infiltration von Wasser, das Eindringen von Wurzeln und den Austausch von Gasen im Boden unerlässlich.

### **Chemische Bestandteile:**

**pH-Werte:** Der pH-Wert bestimmt, wie sauer oder alkalisch der Boden ist. Verschiedene Pflanzen gedeihen innerhalb bestimmter pH-Bereiche, was sich direkt auf die Zugänglichkeit von Nährstoffen auswirkt. Ein optimales Pflanzenwachstum wird durch ein wirksames pH-Management erleichtert.

**Nährstoffzusammensetzung:** Wichtige Elemente wie Stickstoff, Phosphor und Kalium spielen eine entscheidende Rolle für das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen. Die Bodenfruchtbarkeit hängt von der Zugänglichkeit und dem Gleichgewicht dieser wichtigen Nährstoffe ab.

### **Biologische Faktoren:**

**Mikroorganismen:** Der Abbau von organischem Material und der Nährstoffkreislauf werden durch eine vielfältige Population von Bakterien, Pilzen, Protozoen und Nematoden unterstützt. Diese Mikroben gehen symbiotische Verbindungen mit Pflanzenwurzeln ein und verbessern so die Aufnahme von Nährstoffen.

**Makroorganismen:** Der Abbau von organischem Material, der Nährstoffkreislauf und die Bodenstruktur werden von größeren Organismen wie Insekten und Regenwürmern beeinflusst. Ihre Aktivitäten verbessern den Prozess der Bodendurchlüftung und erhöhen die Fruchtbarkeit des Bodens.

## **Die Wechselbeziehung zwischen Bodeneigenschaften und ihrem Einfluss auf das Pflanzenwachstum:**

### **Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen:**

**Porosität und Infiltration:** Die Wasserinfiltrationsrate wird von der Textur und Struktur des Bodens beeinflusst. Eine ausreichende Porosität garantiert das Vorhandensein von Wasser für die Pflanzenwurzeln.

**Kreislauf der Nährstoffe:** Mikroorganismen sind für den Abbau von organischem Material und die Freisetzung von Nährstoffen für die Pflanzenaufnahme unerlässlich. Die Anordnung der Bodenpartikel beeinflusst die Fähigkeit des Bodens, Nährstoffe zu speichern und bereitzustellen.

### **Analyse der Bodenstruktur und der Durchwurzelung:**

**Bodentextur:** Sandige Böden ermöglichen zwar ein schnelles Durchwurzeln, können aber unter Umständen weder Wasser noch Nährstoffe zurückhalten. Tonhaltige Böden haben eine hohe Wasserspeicherkapazität, können aber die Wurzelbildung behindern. Eine ideale Bodenstruktur sorgt für ein harmonisches Gleichgewicht zwischen diesen Elementen, um ein optimales Pflanzenwachstum zu fördern.

**Wurzel-Mikroben-Interaktionen:** Optimale Bodenbedingungen erleichtern die Ansiedlung vorteilhafter Mikroben, die mit den Pflanzenwurzeln eine für beide Seiten vorteilhafte Beziehung eingehen und die Nährstoffaufnahme verbessern.

### **Die Beziehung zwischen pH-Werten und Nährstoffaufnahme:**

**pH-Kontrolle:** Der pH-Wert des Bodens wirkt sich auf die Verfügbarkeit von Nährstoffen aus. Die Sicherstellung, dass der pH-Wert innerhalb des optimalen Bereichs bleibt, ist entscheidend für die Erleichterung der Zugänglichkeit wichtiger Nährstoffe für Pflanzen (Powlson et al., 2011).

**Gesundheit der Pflanzen:** Ein optimaler pH-Wert erleichtert die Aufnahme von Nährstoffen, was sich erheblich auf das allgemeine Wohlbefinden, die Entwicklung und die Effizienz von Pflanzen auswirkt.

Das Verständnis der komplexen Zusammenhänge zwischen den physikalischen, chemischen und biologischen Komponenten des Bodens ist für eine effiziente Bodenbewirtschaftung unerlässlich. Optimale Bodeneigenschaften schaffen günstige Voraussetzungen für die Entwicklung von Pflanzen und gewährleisten die langfristige Lebensfähigkeit der Landwirtschaft und einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt.

## **Bodenfruchtbarkeit und Nährstoffmanagement**

Die Bodenfruchtbarkeit ist ein entscheidender Faktor für den landwirtschaftlichen Erfolg, da sie sich auf die Fähigkeit

des Bodens bezieht, die Pflanzen mit den notwendigen Nährstoffen in angemessenen Mengen und Verhältnissen zu versorgen (Komatsuzaki und Ohta, 2007). Das Konzept beinhaltet ein dynamisches Zusammenspiel zwischen den physikalischen, chemischen und biologischen Bestandteilen des Bodens, das ein günstiges Umfeld für die Entwicklung der Pflanzen schafft. Das Verständnis der Bodenfruchtbarkeit ist von entscheidender Bedeutung, da sie das Pflanzenwachstum, die Pflanzenproduktion und die allgemeine landwirtschaftliche Effizienz direkt beeinflusst.

Die Nährstoffbewirtschaftung ist für die Aufrechterhaltung eines harmonischen Gleichgewichts der Bodenfruchtbarkeit von größter Bedeutung. Essenzielle Nährstoffe, darunter Stickstoff, Phosphor, Kalium und Mikronährstoffe, sind für die physiologischen Funktionen der Pflanzen von entscheidender Bedeutung. Die Bodenfruchtbarkeit steht in engem Zusammenhang mit dem Vorhandensein und dem Gleichgewicht dieser Nährstoffe, wodurch gewährleistet wird, dass die Pflanzen die wesentlichen Elemente für ein robustes Wachstum und eine gute Entwicklung erhalten.

Organisches Material spielt eine entscheidende Rolle für die Bodenfruchtbarkeit und die Regulierung der Nährstoffe. Sie dient als Speicher für lebenswichtige Nährstoffe und bietet eine Oberfläche für nützliche Mikroben. Organisches Material verbessert die Anordnung der Bodenpartikel, erhöht die Fähigkeit des Bodens, Wasser zu speichern, und verbessert seine Fähigkeit, Nährstoffe zu halten. Beim Kompostieren wird organisches Material abgebaut, eine nachhaltige Tätigkeit, die den Boden verbessert, indem sie wichtige Nährstoffe hinzufügt und ein fruchtbares Pflanzenumfeld schafft.

Präzisionslandwirtschaft ist eine moderne und technologiegestützte Methode für das Nährstoffmanagement. Bei diesem Ansatz werden Daten, Sensoren und Technologien eingesetzt, um die Verabreichung von Düngemitteln genau auf die Anforderungen der Pflanzen und Bodenbedingungen abzustimmen. Die Präzisionslandwirtschaft sorgt für wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit, indem sie den Düngemiteleinsatz maximiert, die Verschwendung minimiert, die ökologischen Folgen reduziert und die Pflanzen effizient mit Nährstoffen versorgt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Bodenfruchtbarkeit ein komplexer und sich ständig verändernder Begriff ist, der für die Erhaltung landwirtschaftlicher Ökosysteme unerlässlich ist. Die Umsetzung von Nährstoffmanagementstrategien wie die Integration von organischem Material, Kompostierung und Präzisionslandwirtschaft ist entscheidend für die Aufrechterhaltung eines präzisen Nährstoffgleichgewichts im Boden. Diese Maßnahmen verbessern die Bodenqualität und unterstützen eine nachhaltige Landwirtschaft, indem sie eine effektive Ressourcennutzung fördern und Umweltschäden reduzieren.

### **Organische und regenerative Bodenpraktiken**

Der ökologische Landbau ist eine landwirtschaftliche Methode, bei der umfassende und nachhaltige Methoden im Vordergrund stehen und auf den Einsatz von Kunstdünger, Pestiziden und genetisch veränderten Organismen (GVO) verzichtet wird. Die Grundprinzipien des ökologischen Landbaus konzentrieren sich auf die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und die Förderung der Gesundheit des Ökosystems. Diese Grundsätze umfassen Fruchtfolge, Deckfruchtanbau und die Nutzung organischer Stoffe durch Kompostierung oder Ausbringung von Dung. Der ökologische Landbau arbeitet in Symbiose mit der Natur, fördert die Artenvielfalt und minimiert die ökologischen Auswirkungen.

Regenerative Landwirtschaft ist ein landwirtschaftlicher Ansatz, der über den ökologischen Landbau hinausgeht, indem er sich aktiv um die Wiederherstellung und Verbesserung des Wohlbefindens des Bodens und der Ökosysteme in der Umgebung von Khangura bemüht. Zu den Grundprinzipien der regenerativen Landwirtschaft gehören die Verringerung der Bodenzerstörung, die Maximierung der Artenvielfalt und der Einsatz von Tieren in Anbausystemen. Diese Strategie zielt darauf ab, den gegenwärtigen Zustand des Bodens zu erhalten und ihn aktiv wiederherzustellen, um die langfristige Gesundheit und Widerstandsfähigkeit des Bodens zu fördern.

Eine Untersuchung der Auswirkungen ökologischer Praktiken auf die Gesundheit und Fruchtbarkeit des Bodens zeigt, dass diese Praktiken für die Verbesserung dieser Aspekte entscheidend sind. Der ökologische Landbau fördert das Wachstum einer vielfältigen und florierenden mikrobiellen Population im Boden, indem er auf den Einsatz künstlicher Stoffe verzichtet. Die Kompostierung und der Einsatz von Deckfrüchten verbessern die Bodenstruktur, die Wasserrückhaltung und die Nährstoffverfügbarkeit, indem sie organisches Material einbringen. Ökologische Verfahren legen großen Wert auf das langfristige Wohlergehen des Bodens und fördern ein nachhaltiges und harmonisches Umfeld für das Pflanzenwachstum.

Regenerative Methoden konzentrieren sich auf die Verbesserung der Bodenstruktur und die Förderung der

Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen. Regenerative Landwirtschaft schützt die natürliche Bodenstruktur und fördert das Eindringen von Wasser, indem sie Bodenstörungen wie etwa Bodenbearbeitung vermeidet und so die Erosion verringert. Durch die Einarbeitung von Deckfrüchten und verschiedene Fruchtfolgen wird organisches Material in den Boden eingebracht, das das Wachstum mikrobieller Organismen fördert und den Nährstoffkreislauf unterstützt. Die Integration von Nutztieren in regenerative Systeme verbessert den Nährstoffkreislauf und spielt eine entscheidende Rolle bei der umfassenden Landbewirtschaftung.

## **Fallstudie: Erosionsschutz und Sanierung des Lawn Hill Creek**

### **Hintergrund**

Der Lawn Hill Creek, ein ständig fließender Hauptzufluss des Gregory River, entspringt auf dem Barkly Tableland im Northern Territory und fließt etwa 230 km ostwärts nach Queensland. Im Jahr 2015 wurde festgestellt, dass ein bedeutender Abschnitt des Crocodile und Lawn Hill Creeks auf der Lawn Hill Station stark von Gully-Erosion und Bodendegradation betroffen ist. Diese Verschlechterung wurde durch eine alte Straße verschärft, die den natürlichen Wasserfluss bei Regenfällen unterbrochen hat, was zu veränderten Abflussmustern und tiefer Bodenerosion führte. Wenn der Erosion nicht Einhalt geboten wird, droht die Gefahr, dass die beiden Bäche zusammenfließen, was zu irreversiblen Veränderungen der Hydrologie dieser wichtigen Wasserläufe führen könnte.

### **Problemidentifizierung und erste Reaktion**

Der damalige Leiter der Lawn Hill Station erkannte das Ausmaß der Erosion und beauftragte Darryl Hill von Soil Save mit der Aufklärung und Schulung der örtlichen Landbewirtschaftler über Erosionsursachen und Strategien zur Eindämmung. Ziel dieser Initiative war es, das Fortschreiten der Erosion aufzuhalten und die betroffenen Gebiete wiederherzustellen.

### **Methodik**

Aushub und Stabilisierung des Bodens: Schwere Maschinen wurden eingesetzt, um die erodierten Abschnitte der Bachsysteme auszuheben und zu sanieren. Dabei wurden abgenutzte Traktorreifen als Stabilisatoren für die Böschungen während des Aushubs verwendet. Zur Auffüllung der erodierten Rinne wurde geeignetes Erdreich transportiert, um den natürlichen Fluss in beiden Bachsystemen wiederherzustellen.

Verlegung der Straße: Die bestehende Straße zwischen den Bächen, die erheblich zur Erosion beitrug, wurde verlegt, um ihre Auswirkungen auf die Wasserwege zu verringern. Diese Verlegung war entscheidend, um weitere Erosion zu verhindern und die Stabilität der wiederhergestellten Gebiete zu erhalten.

Durchführung und pädagogische Workshops

Die von Soil Save durchgeführten Workshops betonten die Bedeutung des Erosionsschutzes auf Weideland. Sie zeigten Techniken zur Erhaltung fruchtbarer Böden, zur Wiederherstellung des natürlichen Wasserflusses und zur Vermeidung von Wassererosion durch optimale Bewirtschaftungsmethoden auf.

### **Ergebnisse**

Nach dem Abschluss des Projekts folgten zwei Monsunperioden (November 2015 - April 2017), in denen die Restaurierungsmaßnahmen getestet wurden. Beobachtungen und Fotos, die vor, unmittelbar nach und zwei Jahre nach dem Projekt gemacht wurden, zeigten eine deutliche Verbesserung des Zustands des Geländes:

- **Erholung der Vegetation:** Die einheimischen Gräser und die Vegetation haben sich deutlich vermehrt und bilden eine starke Bodenbedeckung, die das Risiko künftiger Erosion und des Verlusts von Mutterboden verringert.
- **Wiederhergestellte Bachläufe:** Beide Bäche nahmen ihr natürliches Fließverhalten wieder auf, ungehindert von früheren Erosionsproblemen, was zu einem Rückgang der losen Bodensedimente im Wasser führte.
- **Pädagogische Wirkung:** Die Lehren der Workshops wurden durch den Erfolg des Projekts bestätigt, das einen wirksamen Erosionsschutz demonstrierte und eine breitere Akzeptanz dieser Praktiken unter den regionalen Landverwaltern förderte.

## **Allgemeine Erosionsmanagement-Praktiken**

Im Rahmen des Projekts wurden mehrere bewährte Praktiken für den Erosionsschutz hervorgehoben:

1. **Umzäunung und Viehhaltung:** Beschränkung des Zugangs von Vieh zu erodierten Bachsystemen und Flüssen,

wo dies möglich ist.

2. *Wet Season Paddock Spelling*: Erlaubt den Koppeln, sich während der Regenzeit vom Weidedruck zu erholen, was zur Erhaltung gesunder Weiden und Bodenbedeckung beiträgt.
3. *Schutz der Bodenbedeckung*: Sicherstellung der Bodenbedeckung zum Schutz des Oberbodens vor Regenwasserabfluss und Erosion.
4. *Sofortige Stabilisierung*: Unverzögliche Erdarbeiten zur Stabilisierung von Gebieten, die erste Anzeichen von Erosion zeigen, und Beseitigung der zugrunde liegenden Ursachen.
5. *Straßenplanung*: Bau von Straßen abseits von Flusssystemen und deren erosions sichere Gestaltung.
6. *Fortlaufende Ausbildung*: Durchführung fortlaufender Workshops zur Verbreitung praktischer Erosionspräventions- und -managementtechniken.

### **Schlussfolgerung**

Das Projekt zur Wiederherstellung des Lawn Hill Creek zeigt die Wirksamkeit gezielter Erosionsschutzmaßnahmen und die Bedeutung von Bildungsinitiativen zur Förderung einer nachhaltigen Landbewirtschaftung. Der Erfolg des Projekts bei der Wiederherstellung des natürlichen Wasserflusses, der Verringerung der Bodenerosion und der Verbesserung der Vegetationsdecke ist ein wertvolles Modell für ähnliche Bemühungen in anderen Regionen. In Folgewerkshops werden diese bewährten Verfahren weiter verbreitet, um eine kontinuierliche Verbesserung und Nachhaltigkeit der Landbewirtschaftungsmethoden in der gesamten Region zu gewährleisten.

## Bewertung

Was ist ein Schlüsselprinzip von Bodengesundheitsmanagementsystemen?

- a) Maximierung der Bodenstörung
- b) Minimierung der Bodenbeeinträchtigung**
- c) Ignorieren der biologischen Vielfalt
- d) Förderung von Monokulturen

Welches ist eine Ökosystemleistung, die von gesunden Böden erbracht wird?

- a) Luftverschmutzung
- b) Wasserverschmutzung
- c) Sequestrierung von Kohlenstoff**
- d) Entwaldung

Was ist eine gängige Praxis in der nachhaltigen Landwirtschaft zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit?

- a) Übermäßige Bodenbearbeitung
- b) Monokulturen
- c) Deckfruchtanbau**
- d) Übermäßiger Einsatz von Pestiziden

Welcher landwirtschaftliche Ansatz konzentriert sich auf die Anpassung des Nährstoffmanagements mithilfe von Daten und Technologie?

- a) Konventionelle Landwirtschaft
- b) Ökologischer Landbau
- c) Präzisionslandwirtschaft**
- d) Regenerative Landwirtschaft

Was ist ein wichtiger Aspekt der regenerativen Landwirtschaft?

- a) Maximierung der Bodenzerstörung
- b) Verringerung der Artenvielfalt
- c) Förderung der Bodenerhaltung**

d) extensiver Einsatz synthetischer Düngemittel

Welcher der folgenden Punkte ist KEIN Vorteil des ökologischen Landbaus?

a) Verbesserte Bodenstruktur

**b) Geringere Artenvielfalt**

c) Verbesserter Nährstoffkreislauf

d) Geringere chemische Verschmutzung

Welchen Zweck haben Bodenproben und -analysen in der Landwirtschaft?

a) Vermehrte Bodenstörung

**b) Bewertung der Bodengesundheit und -fruchtbarkeit**

c) Einbringung schädlicher Chemikalien in den Boden

d) Beseitigung der Artenvielfalt

Welche landwirtschaftliche Praxis zielt darauf ab, das ganze Jahr über lebende Wurzeln im Boden zu erhalten?

a) Monokulturen

**b) Deckfruchtanbau**

c) Übermäßige Bodenbearbeitung

d) Sprühen von Pestiziden

Worin besteht das Hauptaugenmerk bei der Minimierung von Bodenbeeinträchtigungen im Rahmen des Bodengesundheitsmanagements?

a) Verstärkung der Erosion

**b) Verringerung der Bodenerosion**

c) Verringerung der Wassereinlagerungen

d) Verbesserung der biologischen Vielfalt des Bodens

Welche Komponente ist für den Erfolg einer nachhaltigen Landwirtschaft entscheidend?

a) Maximierung der Ressourcenverschwendung

**b) Minimierung der Umweltauswirkungen**

c) Vernachlässigung der Bodengesundheit

d) Förderung von Monokulturen

## Zusätzliche Aktivitäten

**Nachhaltiges Bodenmanagement: Ein wichtiger Schritt zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung**

<https://www.youtube.com/watch?v=7cJdyL78JsM>

**Methoden zur Verhinderung von Bodenerosion**

<https://www.youtube.com/watch?v=pnA-EkmUzNI>

**Was ist Regenerative Landwirtschaft?**

<https://www.youtube.com/watch?v=fSEtiixgRJI>

**Unseren Boden verstehen: Der Stickstoffkreislauf, Stickstoffbinder und Düngemittel**

<https://www.youtube.com/watch?v=A8qTRBc8Bws>

# 08

## Modul 8 - Erhaltung der biologischen Vielfalt



## 08 | Modul 8 - Erhaltung der biologischen Vielfalt

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

*Erhaltung der biologischen Vielfalt*

#### Verantwortlicher Partner

*UPWr und Verein der Akademie für Bildung, Kultur, Kunst, Jugend und Sport der Europäischen Union*

#### Zweck des Moduls

*Ziel dieses Moduls ist es, Schlüsselkonzepte im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt vorzustellen und praktische Strategien für ihre Erhaltung, insbesondere im Kontext der Landwirtschaft, zu vermitteln. Es konzentriert sich auf die Bedeutung der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen und hebt Methoden zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben, die Rolle der biologischen Vielfalt im Pflanzenschutz und die Erhaltung lokaler Pflanzensorten und Tierrassen hervor. Das Modul zielt darauf ab, die Lernenden mit Wissen und Instrumenten auszustatten, die eine nachhaltige Landwirtschaft fördern, indem sie die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel verbessern, die genetische Vielfalt erhalten und die langfristige Ernährungssicherheit gewährleisten.*

#### Lernziele

*Nach Abschluss des Moduls werden die Lernenden ein umfassendes Verständnis für die Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft erlangen und in der Lage sein, nachhaltige Praktiken umzusetzen, die die Erhaltung der biologischen Vielfalt fördern und die Widerstandsfähigkeit der Betriebe verbessern.*

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

- 1. Einführung in die biologische Vielfalt** - dieser Teil des Moduls führt in die Grundlagen der biologischen Vielfalt ein, hebt ihre Bedeutung hervor und umreißt die Herausforderung, ein Gleichgewicht zwischen den menschlichen Bedürfnissen und der Erhaltung der Umwelt herzustellen. In diesem Abschnitt legt das Modul den Grundstein, indem es erklärt, was Biodiversität ist und warum sie so wichtig ist. Zunächst wird das Konzept der biologischen Vielfalt vorgestellt, das die Vielfalt der Ökosysteme, Arten und Gene umfasst, die sowohl für die Umwelt als auch für das menschliche Wohlergehen wichtig sind. Anschließend wird auf die entscheidende Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft eingegangen, da sie dazu beiträgt, wichtige Dienstleistungen wie saubere Luft, Nahrungsmittelproduktion und das Gleichgewicht der Ökosysteme zu unterstützen. Es wird deutlich gemacht, dass Ökosysteme ohne eine reiche Vielfalt an Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen nicht richtig funktionieren würden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die dringende Notwendigkeit der Erhaltung der biologischen Vielfalt. In diesem Abschnitt wird betont, dass die Erhaltung der biologischen Vielfalt nicht nur für die Umwelt, sondern auch für das Überleben der Menschen von entscheidender Bedeutung ist. Der wachsende Bedarf an natürlichen Ressourcen, der durch menschliche Aktivitäten wie Landwirtschaft und Urbanisierung verursacht wird, gefährdet die biologische Vielfalt. Schließlich stellt der Abschnitt eine wichtige Frage: Wie können wir die Umwelt auf intelligente und faire Weise bewirtschaften und gleichzeitig die steigende Nachfrage nach Nahrungsmitteln und anderen Ressourcen befriedigen? Dies wird als eine der wichtigsten Herausforderungen für die moderne Landwirtschaft und die Nachhaltigkeit vorgestellt.
- 2. Die Rolle der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen** - in diesem Abschnitt wird erklärt, wie die biologische Vielfalt eine Schlüsselrolle bei der Gewährleistung der Stabilität und Nachhaltigkeit von Agrarökosystemen spielt; es wird erläutert, wie wichtig die biologische Vielfalt für die Landwirtschaft ist. Zunächst wird erklärt, dass die biologische Vielfalt wichtige Ökosystemleistungen erbringt, wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Dies sind alles Dinge, die Nutzpflanzen und -tiere brauchen, um zu gedeihen. Anschließend wird erörtert, wie eine größere Artenvielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben diese widerstandsfähiger gegen Herausforderungen wie den Klimawandel und Pflanzenkrankheiten macht. Vielfältige Ökosysteme können viel besser mit Stress umgehen und sich leichter an Veränderungen in der Umwelt anpassen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die genetische Vielfalt. In dem Modul wird hervorgehoben, dass die Erhaltung

einer breiten Palette von Saatgut und traditionellen Tierrassen dazu beiträgt, die Landwirtschaft vor Problemen wie Krankheitsausbrüchen oder extremen Wetterbedingungen zu schützen. Ohne diese genetische Vielfalt wird die Landwirtschaft anfälliger. Schließlich wird in diesem Abschnitt die Bedeutung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken hervorgehoben. Um die biologische Vielfalt wirklich zu fördern, brauchen wir landwirtschaftliche Methoden, die ökologische, soziale und wirtschaftliche Faktoren in Einklang bringen. Nur mit diesem ganzheitlichen Ansatz können wir Agrarsysteme schaffen, die langfristig nachhaltig und vorteilhaft für die biologische Vielfalt sind.

3. **Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben** - dieser Abschnitt enthält ein Instrumentarium von Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben und zeigt, wie eine Mischung aus Pflanzen, Viehzucht und natürlichen Praktiken zu nachhaltigeren und widerstandsfähigeren landwirtschaftlichen Systemen führen kann. Im Abschnitt über das Modul wird auf praktische Möglichkeiten eingegangen, wie Landwirte die biologische Vielfalt auf ihren Flächen fördern können. Zunächst wird die Bedeutung einer vielfältigen Palette von Pflanzen und Tieren für die Schaffung gesünderer und widerstandsfähigerer landwirtschaftlicher Systeme hervorgehoben. Eine der wichtigsten Strategien, die diskutiert werden, ist die Kulturpflanzenvielfalt - die Idee, dass Landwirte eine größere Vielfalt an Kulturpflanzen anbauen und verschiedene Tierarten halten sollten. Dies erhöht nicht nur die Artenvielfalt, sondern macht die Betriebe auch anpassungsfähiger an sich ändernde Bedingungen, wie Schädlingsbefall oder Klimawandel. Der Abschnitt behandelt auch Techniken wie Fruchtfolge und Zwischenfruchtanbau, die sich hervorragend eignen, um die Bodengesundheit zu erhalten und die Lebenszyklen von Schädlingen zu unterbrechen. Durch Fruchtwechsel oder den Anbau verschiedener Kulturen nebeneinander können die Landwirte das Risiko eines Schädlingsbefalls verringern und die Bodenfruchtbarkeit auf natürliche Weise verbessern. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Verwendung von Deckfrüchten und Wildpflanzenstreifen um die Felder. Diese Praktiken schaffen Lebensräume für Wildtiere und nützliche Insekten, helfen bei der natürlichen Schädlingsbekämpfung und verbessern die Gesundheit des Ökosystems insgesamt. Schließlich unterstreicht das Modul die Notwendigkeit, traditionelle Rassen und Pflanzensorten, die wertvolle genetische Ressourcen darstellen, zu schützen und zu erhalten. Diese älteren, oft widerstandsfähigeren Sorten können den Landwirten helfen, mit Herausforderungen wie extremen Wetterbedingungen oder Krankheiten fertig zu werden.
4. **Agrarökologische Schädlingsbekämpfung** - in diesem Abschnitt wird betont, dass es bei der agrarökologischen Schädlingsbekämpfung darum geht, mit der Natur und nicht gegen sie zu arbeiten. Durch eine Kombination aus natürlichen Fressfeinden, biologischer Schädlingsbekämpfung und vielfältigen Anbausystemen können Landwirte ihre Abhängigkeit von Chemikalien verringern und gesündere, widerstandsfähigere Ökosysteme in ihren Betrieben schaffen. In diesem Abschnitt wird untersucht, wie die biologische Vielfalt genutzt werden kann, um Schädlinge auf natürliche und nachhaltige Weise zu bekämpfen. Der Hauptgedanke dabei ist, dass Landwirte, anstatt sich auf chemische Pestizide zu verlassen, ökologische Prozesse nutzen können, um Schädlingspopulationen in Schach zu halten. Der Abschnitt beginnt mit der Erläuterung, dass der agrarökologische Pflanzenschutz sich darauf konzentriert, Schädlingsprobleme zu verhindern, bevor sie entstehen, und nicht, sie zu beheben, nachdem sie aufgetreten sind. Er ermutigt die Landwirte, Bedingungen zu schaffen, unter denen Schädlinge weniger wahrscheinlich gedeihen, indem sie ein gesundes und ausgewogenes Ökosystem in ihren Betrieben fördern. Eine der wichtigsten erörterten Methoden ist der Einsatz natürlicher Fressfeinde. So können beispielsweise bestimmte Insekten, Vögel und Tiere die Schädlingspopulationen auf natürliche Weise unter Kontrolle halten. Landwirte können diese nützlichen Arten fördern, indem sie Lebensräume schaffen, die sie anlocken und so den Bedarf an schädlichen Chemikalien verringern. Eine weitere wichtige Strategie ist die biologische Schädlingsbekämpfung, bei der bestimmte natürliche Feinde von Schädlingen wie Raubtiere, Parasiten oder Krankheitserreger eingeführt werden, um Schädlingspopulationen zu kontrollieren. Das Aussetzen von Marienkäfern, die sich von Blattläusen ernähren, ist beispielsweise eine gängige Form der biologischen Schädlingsbekämpfung, die zu einem nachhaltigeren Anbausystem beiträgt. Der Abschnitt befasst sich auch mit der Diversifizierung von Kulturen - dem gemeinsamen Anbau verschiedener Pflanzen oder dem Wechsel zwischen ihnen -, da dies die Fähigkeit der Schädlinge, ihre bevorzugten Pflanzen zu finden und sich auszubreiten, beeinträchtigt. Außerdem werden Praktiken wie der Fallenanbau hervorgehoben, bei dem Landwirte Pflanzen anbauen, die Schädlinge von ihren Hauptfeldern weglocken.
5. **Lokale Pflanzensorten und Tierrassen (inkl. Gen-Erhaltungsrassen)** - dieser Abschnitt konzentriert sich auf die dringende Notwendigkeit, lokale Pflanzensorten und Tierrassen aufgrund ihrer genetischen Vielfalt zu erhalten und zu nutzen. Es wird aufgezeigt, wie die Erhaltung dieser Ressourcen die Landwirtschaft stärken, die

Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel verbessern und eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion für die Zukunft sicherstellen kann. Der Abschnitt über das Modul unterstreicht die Bedeutung der Erhaltung traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen, die sich über Jahrhunderte hinweg entwickelt haben, um sich an die spezifischen lokalen Bedingungen anzupassen. Diese lokalen Sorten und Rassen sind von unschätzbarem Wert, nicht nur wegen ihrer einzigartigen Eigenschaften, sondern auch wegen ihrer genetischen Vielfalt, die für die Zukunft der Landwirtschaft entscheidend ist. In diesem Abschnitt wird erläutert, dass die genetischen Ressourcen - die vererbte Vielfalt von Kulturpflanzen, Nutztieren und Waldarten - ein wesentlicher Bestandteil der Erhaltung der biologischen Vielfalt sind. Diese Ressourcen haben sich an das örtliche Klima, den Boden und die Landschaft angepasst, was sie widerstandsfähiger gegen Herausforderungen wie Schädlinge, Krankheiten und extreme Wetterbedingungen macht. Der Erhalt dieser genetischen Vielfalt trägt dazu bei, dass Landwirte und Züchter über die nötigen Instrumente verfügen, um die Landwirtschaft an künftige Umweltprobleme anzupassen. Das Modul zeigt, wie lokale Pflanzensorten und Tierrassen eine Schlüsselrolle für die Ernährungssicherheit spielen. Diese traditionellen Sorten haben oft Eigenschaften wie Dürretoleranz oder Resistenz gegen bestimmte Krankheiten, die modernen Rassen fehlen. Durch die Erhaltung und Nutzung dieser Sorten können wir stärkere, anpassungsfähigere Agrarsysteme entwickeln. Ein weiterer Diskussionspunkt ist die Rolle von Programmen zur Erhaltung von Genen, mit denen diese wertvollen genetischen Ressourcen geschützt werden sollen. Jedes Land hat seine eigenen einzigartigen Sorten und Rassen, die durch diese Programme erhalten werden und die die reiche, durch Geographie und Geschichte geprägte biologische Vielfalt widerspiegeln.

**Praktische Tipps** - der Abschnitt ermutigt Landwirte zu einem proaktiven Ansatz in Bezug auf die biologische Vielfalt und bietet konkrete Strategien, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und des langfristigen Erfolgs ihres Betriebs beitragen können. Durch die Integration dieser biodiversitätsfreundlichen Praktiken können Landwirte zu gesünderen Ökosystemen beitragen und gleichzeitig ihren eigenen Betrieb stärken.

## Modul Kapitel

### Vorwort

Das Ziel der Autoren dieses Moduls war es, die entscheidende Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft und ihre Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit, Widerstandsfähigkeit und langfristige Entwicklung von landwirtschaftlichen Systemen hervorzuheben. Die Autoren wollten die Teilnehmer dafür sensibilisieren, dass der Schutz und die Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben nicht nur für die Gesundheit der Umwelt, sondern auch für die langfristige landwirtschaftliche Produktion, die Ernährungssicherheit und die Anpassungsfähigkeit der Landwirtschaft an den Klimawandel von wesentlicher Bedeutung ist. Dieses Wissen ist besonders für Landwirte wichtig, da es ihnen hilft zu verstehen, wie die biologische Vielfalt die Widerstandsfähigkeit ihrer Betriebe gegenüber unvorhersehbaren Bedingungen wie dem Klimawandel, Pflanzen- und Tierkrankheiten und anderen Stressfaktoren stärken kann. Mit diesen Informationen können die Landwirte Praktiken anwenden, die nicht nur die Ernteerträge und die Gesundheit des Ökosystems verbessern, sondern auch die Kosten und Risiken verringern, die mit der Abhängigkeit von Chemikalien und intensiven Produktionsmethoden verbunden sind. Das Modul vermittelt, dass die biologische Vielfalt, die die Vielfalt von Genen, Arten und Ökosystemen umfasst, die Grundlage für das Wohlergehen von Ökosystemen und Menschen bildet. In der Landwirtschaft spielt sie eine Schlüsselrolle, da sie wichtige Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit erbringt. Die Autoren stellten auch praktische Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt vor, darunter Fruchtwechsel, Zwischenfruchtanbau und die Erhaltung traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen, die die landwirtschaftlichen Betriebe widerstandsfähiger gegen den Klimawandel und andere Bedrohungen machen können. Dieses Wissen ermöglicht es den Landwirten, Lösungen umzusetzen, die langfristig sowohl für ihre Produktion als auch für die Umwelt vorteilhafter sind. Die Autoren wollten vermitteln, dass die Förderung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft für die nachhaltige Entwicklung, den Umweltschutz und die langfristige Ernährungssicherheit von wesentlicher Bedeutung ist. Für die Landwirte ist dieses Wissen von praktischer Bedeutung, da es sie in die Lage versetzt, fundierte Entscheidungen zu treffen, die die Stabilität ihrer Produktion verbessern, die Risiken im Zusammenhang mit Kulturpflanzen und Viehbestand verringern und die langfristige Entwicklung ihrer Betriebe auf umweltfreundliche Weise unterstützen.

### Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Modul 8 des EU-DARE-Kurses behandelt die Bedeutung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft und ihre Rolle bei der Schaffung nachhaltiger und widerstandsfähiger landwirtschaftlicher Systeme. Es wird erklärt, wie die biologische Vielfalt wichtige Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Bodenfruchtbarkeit unterstützt. Das Modul stellt auch praktische Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben vor, wie z. B. Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau und die Erhaltung traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen. Darüber hinaus wird die agrarökologische Schädlingsbekämpfung durch den Einsatz natürlicher Prozesse anstelle von Chemikalien hervorgehoben und die Bedeutung der Erhaltung genetischer Ressourcen für die langfristige Ernährungssicherheit und Klimaresilienz betont.

#### **Modulabschnitte / Themen:**

##### **Einleitung:**

In diesem Modul werden die wichtigsten Definitionen im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt und praktische Methoden zu deren Schutz vorgestellt. Es behandelt die Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft und erforscht sichere pflanzenökologische Methoden zur Verbesserung von Erträgen und Zucht. Das Modul erörtert auch die Bedeutung alter Pflanzensorten und Tierrassen, Strategien zur Verbesserung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben und den agrarökologischen Pflanzenschutz. Es betont die entscheidende Rolle der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen für die Erbringung von Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Klimaregulierung und Bodenfruchtbarkeit, die für das menschliche Wohlergehen und die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft unerlässlich sind.

##### **Die Rolle der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen**

Der Hauptinhalt des Abschnitts Die Rolle der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen konzentriert sich auf die Bedeutung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft. Es wird hervorgehoben, wie die biologische Vielfalt wichtige Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und die Erhaltung nährstoffreicher Böden erbringt. Vielfältige landwirtschaftliche Ökosysteme sind widerstandsfähiger gegen den Klimawandel und Pflanzenkrankheiten und tragen dazu bei, nahrhaftere Lebensmittel zu produzieren. Der Abschnitt unterstreicht die Notwendigkeit, die genetische Biodiversität durch traditionelle Pflanzensorten und Tierrassen zu erhalten, um eine bessere Widerstandsfähigkeit und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft zu gewährleisten.

## **Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben**

Im Abschnitt Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben werden verschiedene Methoden zur Erhöhung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft beschrieben. Dazu gehören die Ausweitung der Vielfalt von Nutzpflanzen und Viehbeständen, die Einführung von Fruchtfolgen auf der Basis von Leguminosen und der Einsatz von Zwischenfrüchten oder Streifenanbau. Der Abschnitt schlägt auch vor, sich für Pflanzensorten mit mehreren Genen für Schädlingstoleranz zu entscheiden, offen bestäubte Pflanzen zu bevorzugen und Bäume zu schützen, um die Tierwelt und die Bodengesundheit zu fördern. Darüber hinaus wird auf die Schaffung von Wasserquellen, den Anbau von Deckfrüchten und die Erhaltung ungestörter Lebensräume in landwirtschaftlichen Betrieben zur Förderung der Pflanzen- und Tiervielfalt hingewiesen.

### **Agrarökologische Schädlingsbekämpfung:**

Der Hauptinhalt des Abschnitts über agrarökologischen Pflanzenschutz beschreibt die Nutzung natürlicher Prozesse und der biologischen Vielfalt zur nachhaltigen Kontrolle von Schädlingspopulationen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf präventiven statt kurativen Maßnahmen, die die Widerstandsfähigkeit von Agrarökosystemen durch den Einsatz von Bewirtschaftungsstrategien in den Betrieben erhöhen. Dieser Ansatz umfasst den Einsatz natürlicher Räuber, Parasiten und Krankheitserreger sowie kulturelle Praktiken wie Anbaudiversifizierung, Fallenanbau und Habitatmanagement. Ziel ist es, die Abhängigkeit von künstlichen Pestiziden zu verringern und eine nachhaltigere und umweltfreundlichere Methode der Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft zu fördern.

### **Lokale Pflanzensorten und Tierrassen (inkl. Gen-Erhaltungsrassen):**

Der Hauptinhalt des Abschnitts Lokale Pflanzensorten und Tierrassen (einschließlich Gen-Erhaltungsrassen) hebt die Bedeutung der Erhaltung genetischer Ressourcen in der Landwirtschaft hervor. Darin wird erklärt, dass zu den genetischen Ressourcen die vererbte Vielfalt von Kulturpflanzen, Nutztieren und Waldbäumen gehört, die sich im Laufe der Jahrtausende an das lokale Klima und die Umwelt angepasst haben. Die Erhaltung dieser Ressourcen ist entscheidend für die Züchtung, die Forschung und die Gewährleistung der Ernährungssicherheit. Der Abschnitt betont auch die einzigartigen Pflanzensorten und Tierrassen in jedem Land und die Notwendigkeit, sie zu erhalten, um die biologische Vielfalt zu bewahren und eine nachhaltige Landwirtschaft zu unterstützen.

### **Praktische Tipps:**

Der Hauptteil des Abschnitts Praktische Tipps bietet Anleitungen zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben und zur Förderung der biologischen Vielfalt. Er ermutigt dazu, den Betrieb ganzheitlich zu betrachten und die natürliche Vielfalt in der Umgebung zu berücksichtigen, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel zu erhöhen. Der Abschnitt schlägt vor, alte Sorten und Rassen von Nutzpflanzen und Nutztieren anzubauen, um sich an plötzliche Wetteränderungen anzupassen und die Widerstandsfähigkeit der Umwelt zu verbessern. Außerdem wird betont, wie wichtig es ist, sich um die Umwelt zu kümmern, da dieses Engagement ein wertvoller Vorteil bei der Vermarktung und Förderung landwirtschaftlicher Erzeugnisse sein kann.

### **Relevanz:**

Die Relevanz dieses Moduls liegt in seinem Schwerpunkt auf der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Systemen. Es vermittelt ein Verständnis für die wichtige Rolle, die die biologische Vielfalt für Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Bodenfruchtbarkeit spielt, die für die Ernährungssicherheit und die Gesundheit der Umwelt von wesentlicher Bedeutung sind. Durch die Erforschung praktischer Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben, des agrarökologischen Pflanzenschutzes und der Erhaltung lokaler Pflanzensorten und Tierrassen zielt das Modul darauf ab, Landwirten, Forschern und politischen Entscheidungsträgern das nötige Wissen zu vermitteln, um widerstandsfähige, nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu fördern. Dies ist entscheidend für die Bewältigung von Herausforderungen wie Klimawandel, Ernährungssicherheit und die Erhaltung genetischer Ressourcen für künftige Generationen.

## **Fahrplan und Zeitplan**

### **Sitzung 1 Einleitung**

**Dauer:** 0,5 Stunde

**Einzelheiten:** Diese Sitzung verwendet 5 Folien und präsentiert eine Einführung in die wichtigsten Konzepte im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt. Es wird erklärt, warum die biologische Vielfalt für landwirtschaftliche Ökosysteme und das allgemeine menschliche Wohlbefinden wichtig ist. Außerdem wird ein Überblick über die Hauptthemen des Moduls gegeben, darunter die Erhaltung der biologischen Vielfalt, ihre Rolle in der Landwirtschaft, Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben und agrarökologischer Pflanzenschutz.

**Methodik:** Interaktiver Vortrag: ein kurzer Einführungsvortrag mit Präsentationsfolien, Bildern und Beispielen aus der

Praxis, um die Teilnehmer einzubeziehen. Gruppendiskussion: Ermutigung der Teilnehmer, ihre Gedanken über die Bedeutung der biologischen Vielfalt und ihres Schutzes auszutauschen, um ein Verständnis für unterschiedliche Perspektiven zu schaffen. Selbstreflexion: Aufforderung an die Teilnehmer, darüber nachzudenken, was die biologische Vielfalt für sie bedeutet und welche Maßnahmen sie ergreifen können, um sie in ihrer Umgebung zu schützen. Diese Methoden werden den Teilnehmern helfen, das Thema besser zu verstehen und sich aktiv am Lernprozess zu beteiligen.

### **Sitzung 2: Die Rolle der biologischen Vielfalt in Agrarökosystemen**

**Dauer:** 1 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 4 Folien erläutert, wie die biologische Vielfalt landwirtschaftliche Ökosysteme unterstützt, indem sie wichtige Dienstleistungen wie Bestäubung, Schädlingsbekämpfung und Bodenfruchtbarkeit erbringt. Diskussion darüber, wie vielfältige landwirtschaftliche Systeme widerstandsfähiger gegen Klimawandel, Krankheiten und andere Umweltbelastungen sind. Einführung in das Konzept der genetischen Biodiversität und ihre Bedeutung für die Erhaltung gesunder, produktiver und nachhaltiger Agrarökosysteme. Betonung der Rolle traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen bei der Verbesserung der Widerstandsfähigkeit und Nachhaltigkeit der Landwirtschaft.

**Methodik:** Informative Präsentation mit Diskussion, um das Nachdenken über die vorgestellten Ansichten anzuregen. Fallstudien: Präsentation von Beispielen aus der Praxis, die zeigen, wie sich die biologische Vielfalt positiv auf landwirtschaftliche Systeme auswirkt, und die praktische Anwendungen und Vorteile aufzeigen. Visuelle Hilfsmittel: Verwendung von Diagrammen, Schaubildern und Videos zur Veranschaulichung der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen biologischer Vielfalt und Agrarökosystemen, um komplexe Konzepte verständlicher zu machen. Gruppenaktivitäten: Diskussionen oder Aktivitäten in Kleingruppen, bei denen die Teilnehmer verschiedene Aspekte der Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft erkunden können, z. B. den Nutzen von Bestäubern oder die natürliche Schädlingsbekämpfung.

Diese Methoden zielen darauf ab, das Verständnis der Teilnehmer für die integrale Rolle der biologischen Vielfalt bei der Unterstützung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Ökosysteme zu vertiefen und einen nachhaltigeren Ansatz in der Landwirtschaft zu fördern.

### **Sitzung 3: Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben**

**Dauer:** 1 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 5 Folien ein Überblick über verschiedene Strategien und Methoden zur Erhöhung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben gegeben, wie z. B. Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau und der Einsatz von Deckfrüchten. In diesem Teil wird auch erläutert, wie die Erhöhung der Vielfalt von Nutzpflanzen und Nutztieren die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen verbessern, die Bodengesundheit fördern und die natürliche Schädlingsbekämpfung unterstützen kann. Diskussion über die Auswahl von Pflanzensorten mit genetischer Vielfalt, um die Toleranz gegenüber Schädlingen und Krankheiten zu erhöhen. Der Schwerpunkt liegt auf der Einbeziehung natürlicher Elemente wie Wasserquellen, Bäumen und ungestörten Lebensräumen, um die Tierwelt zu unterstützen und ein ausgewogenes Ökosystem auf dem Bauernhof zu fördern.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. Interaktive Demonstrationen, wenn möglich: Verwendung von Modellen oder visuellen Simulationen, um zu zeigen, wie verschiedene Strategien wie Fruchtfolge oder Zwischenfruchtanbau in der Praxis funktionieren und welche Auswirkungen sie auf die biologische Vielfalt haben. Workshops: Durchführung praktischer Aktivitäten, bei denen die Teilnehmer ihr eigenes Betriebslayout entwerfen können, das verschiedene Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt enthält, um die praktische Anwendung der Konzepte zu fördern. Analyse von Fallstudien: Präsentation von Erfolgsgeschichten von Betrieben, die erfolgreich Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt umgesetzt haben, gefolgt von Gruppendiskussionen zur Analyse der Vorteile und Herausforderungen. Angeleitetes Brainstorming/Diskussion: Ermutigung der Teilnehmer, zusätzliche Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben zu entwickeln und zu diskutieren, wie diese an unterschiedliche landwirtschaftliche Kontexte angepasst werden können.

Diese Methoden zielen darauf ab, den Teilnehmern praktische Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln, um die biologische Vielfalt in ihren Betrieben zu verbessern und nachhaltige und widerstandsfähige landwirtschaftliche Praktiken zu fördern.

### **Sitzung 4: Agrarökologische Schädlingsbekämpfung**

**Dauer:** 1,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 13 Folien der agrarökologische Pflanzenschutz detailliert erläutert, wobei der Schwerpunkt auf der Nutzung natürlicher Prozesse und der biologischen Vielfalt liegt, um die Schädlingspopulationen

auf einem kontrollierbaren Niveau zu halten. Dabei liegt der Schwerpunkt auf vorbeugenden Maßnahmen, anstatt sich auf chemische Pestizide zu verlassen. Eingehende Betrachtung biologischer Bekämpfungsmethoden, wie der Einsatz natürlicher Räuber, Parasitoide und Krankheitserreger. Diskussion darüber, wie Nützlinge wie Vögel, Insekten und Mikroorganismen zur Bekämpfung von Schädlingen eingesetzt werden können, um den Bedarf an künstlichen Pestiziden zu verringern. Erforschung von Techniken zur Diversifizierung von Kulturen, einschließlich Mischkulturen, Zwischenfruchtanbau und Fruchtfolge. Diese Methoden erhöhen die strukturelle Komplexität der Agrarlandschaft und erschweren es Schädlingen, sich auf den Wirtspflanzen anzusiedeln und zu etablieren. Erörterung von Habitatmanagementstrategien wie Fallenanbau, Deckfruchtanbau und Zwischenfruchtanbau. Diese Praktiken tragen dazu bei, ein Umfeld zu schaffen, das natürliche Feinde von Schädlingen unterstützt und die Wahrscheinlichkeit von Schädlingsausbrüchen verringert. Beim Fallenanbau zum Beispiel werden bestimmte Pflanzen eingesetzt, um Schädlinge von den Hauptkulturen wegzulocken, so dass sie leichter zu bekämpfen sind. Prüfung von Anbaupraktiken zur Schädlingsbekämpfung, einschließlich der Anpassung von Anbauplänen und der Förderung eines gesunden Pflanzenwachstums. In diesem Abschnitt wird dargelegt, wie diese Praktiken weniger günstige Bedingungen für Schädlinge schaffen und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit der angebauten Pflanzen verbessern.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. Zeigen Sie praktische Beispiele für biologische Bekämpfungsmethoden, wie z. B. die Einführung natürlicher Raubtiere oder das Aufstellen von Fallenpflanzen, damit die Teilnehmer verstehen, wie diese Strategien in einem realen Kontext funktionieren. Problemlösungssitzungen: Beziehen Sie die Teilnehmer in die Identifizierung von Herausforderungen der Schädlingsbekämpfung in landwirtschaftlichen Betrieben und in die Erarbeitung agrarökologischer Lösungen ein. Dies kann die Auswahl geeigneter natürlicher Schädlinge oder die Entwicklung wirksamer Strategien zur Diversifizierung von Kulturen umfassen. Analyse von Fallstudien: Präsentation von Beispielen aus der Praxis von Betrieben, die erfolgreich agrarökologische Schädlingsbekämpfungsmethoden eingeführt haben. Analysieren Sie diese Fallstudien, um die Vorteile und Herausforderungen solcher Ansätze herauszustellen. Interaktive Fragerunden: Führen Sie Diskussionen durch, in denen die Teilnehmer Fragen stellen und Erfahrungen im Zusammenhang mit dem agrarökologischen Pflanzenschutz austauschen können, um ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln, wie diese Methoden an verschiedene landwirtschaftliche Szenarien angepasst werden können.

Diese Methoden zielen darauf ab, den Teilnehmern ein umfassendes Verständnis des agrarökologischen Pflanzenschutzes zu vermitteln und sie mit dem Wissen auszustatten, das sie benötigen, um nachhaltige und wirksame Schädlingsbekämpfungsmethoden in ihren Betrieben umzusetzen.

#### **Sitzung 5: Lokale Pflanzensorten und Tierrassen (einschl. Gen-Erhaltungsrassen)**

**Dauer:** 1,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 2 Folien eine detaillierte Untersuchung der genetischen Ressourcen in der Landwirtschaft vorgenommen, wobei der Schwerpunkt auf der Bedeutung lokaler Pflanzensorten und traditioneller Tierrassen liegt. Dazu gehört auch das Verständnis dafür, wie sich diese Sorten im Laufe der Jahrtausende an das lokale Klima, die Böden und Landschaften angepasst haben und so eine reiche Quelle genetischer Vielfalt darstellen. Erläuterung der Bedeutung der Generhaltung für den Erhalt dieser einzigartigen Sorten und Rassen, die für die Erhaltung der biologischen Vielfalt von entscheidender Bedeutung sind. Dazu gehört auch der Schutz von genetischen Merkmalen, die zur Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Umweltstress und Klimawandel beitragen. Diskussion darüber, wie lokale Sorten und Rassen eine wichtige Rolle bei der Erhaltung der Ernährungssicherheit und des kulturellen Erbes spielen. Der Abschnitt behandelt den Wert dieser genetischen Ressourcen in Züchtungsprogrammen und ihr Potenzial, angesichts sich verändernder Umweltbedingungen alternative Optionen zu bieten. Überblick über die EU-Politik und -Strategien, die darauf abzielen, den Rückgang der genetischen Vielfalt umzukehren, einschließlich der Unterstützung traditioneller Sorten und Rassen durch Programme, die die Erhaltung dieser Ressourcen fördern. Hervorhebung der spezifischen Pflanzensorten und Tierrassen, die in verschiedenen Partnerländern zu finden sind, um ihren einzigartigen Beitrag zur globalen landwirtschaftlichen Biodiversität und die Bedeutung lokaler Programme zur Erhaltung von Genen zu verdeutlichen.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. Visuelle Präsentationen: Verwenden Sie Bilder und Diagramme, um Beispiele lokaler Pflanzensorten und Tierrassen zu zeigen und ihre einzigartigen Eigenschaften und Beiträge zur landwirtschaftlichen Vielfalt hervorzuheben. Gruppendiskussionen: Erleichtern Sie Gespräche über die Bedeutung der Erhaltung genetischer Ressourcen und ermutigen Sie die Teilnehmer, ihr Wissen über lokale Sorten und Rassen aus ihren Regionen zu teilen. Fallstudien: Präsentation von Fallstudien erfolgreicher Programme zur Erhaltung von Genressourcen, die zeigen, welche Auswirkungen die Erhaltung lokaler Sorten und Rassen auf die Ernährungssicherheit, die Widerstandsfähigkeit und das kulturelle Erbe hat. Interaktive Mapping-Übung: Beziehen Sie die Teilnehmer in die Identifizierung und Kartierung lokaler Sorten und Rassen aus verschiedenen Regionen ein und fördern Sie

so das Verständnis für die globale genetische Vielfalt und die Notwendigkeit der Erhaltung.

Diese Lehrmethoden sollen das Verständnis der Teilnehmer für die entscheidende Rolle lokaler Pflanzensorten und Tierrassen bei der Erhaltung der landwirtschaftlichen Artenvielfalt vertiefen und die Notwendigkeit kontinuierlicher Erhaltungsmaßnahmen unterstreichen.

#### **Sitzung 6: Praktische Tipps**

**Dauer:** 1,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 1 Folie eine Anleitung für einen ganzheitlichen Ansatz bei der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Betrieben gegeben, wobei betont wird, wie wichtig es ist, den Betrieb als Teil eines größeren Ökosystems zu sehen. Dazu gehört auch das Verständnis dafür, wie die umgebende natürliche Vielfalt die Widerstandsfähigkeit des Betriebs gegenüber dem Klimawandel und anderen ökologischen Herausforderungen verbessern kann. Vorschläge zur Integration traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen in die landwirtschaftliche Praxis. Diese Sorten und Rassen sind oft besser an die lokalen Bedingungen angepasst und können eine größere Widerstandsfähigkeit gegenüber plötzlichen Wetterveränderungen und Umweltstressoren bieten. Betonung der Rolle des Umweltbewusstseins in der Landwirtschaft. Die Landwirte werden ermutigt, sich für das sie umgebende Ökosystem zu engagieren, was bei der Vermarktung und Werbung für ihre Produkte bei Verbrauchern, die Wert auf Nachhaltigkeit legen, ein wertvoller Vorteil sein kann. Praktische Ratschläge zur Umsetzung von biodiversitätsfreundlichen Praktiken, wie dem Anbau alter Getreide- und Obstbaumsorten, die dazu beitragen können, die Auswirkungen des Klimawandels zu bekämpfen und die ökologische Widerstandsfähigkeit zu fördern. Ermutigung zu Inspiration und Innovation in der landwirtschaftlichen Betriebsführung, Förderung einer Mentalität, die die biologische Vielfalt schätzt und nach kreativen Wegen sucht, sie in den täglichen landwirtschaftlichen Betrieb zu integrieren.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. Interaktive Workshops: Moderation von Sitzungen, in denen die Teilnehmer praktische Strategien zur Verbesserung der biologischen Vielfalt auf ihren Höfen diskutieren und entwickeln können, z. B. die Auswahl lokaler Pflanzensorten und die Schaffung von Lebensräumen für Wildtiere. Beobachtungen vor Ort: Wenn möglich, sollten Besuche vor Ort oder virtuelle Touren zu landwirtschaftlichen Betrieben, die biodiversitätsfreundliche Methoden anwenden, vorgesehen werden. Auf diese Weise können Beispiele aus der realen Welt gezeigt werden, wie diese praktischen Tipps angewandt werden. Rollenspiel-Übungen: Binden Sie die Teilnehmer in Rollenspiele ein, in denen sie in die Rolle von Landwirten schlüpfen, die Entscheidungen treffen, um die biologische Vielfalt in ihrem Betrieb zu verbessern. Dies hilft ihnen, kritisch über die Auswirkungen ihrer Entscheidungen nachzudenken. Gemeinsame Nutzung von Ressourcen: Stellen Sie den Teilnehmern Ressourcen wie Leitfäden oder Checklisten zur Verfügung, die Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Umsetzung der in diesem Abschnitt besprochenen Tipps bieten und es ihnen erleichtern, diese Praktiken in ihrem eigenen Umfeld anzuwenden.

Diese Methoden zielen darauf ab, den Teilnehmern umsetzbare Erkenntnisse und praktische Instrumente zur Förderung der biologischen Vielfalt in ihren Betrieben an die Hand zu geben und sie zu einem proaktiven und innovativen Ansatz für eine nachhaltige Landwirtschaft zu ermutigen.

## **Lernergebnisse des Moduls**

### **Wissen:**

**Verständnis der biologischen Vielfalt:** Erlangung eines umfassenden Verständnisses des Konzepts der biologischen Vielfalt, einschließlich ihrer verschiedenen Ebenen (Genetik, Arten und Ökosystem) und ihrer entscheidenden Rolle in landwirtschaftlichen Ökosystemen. **Bedeutung der Erhaltung:** Erkennen, wie wichtig die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft ist, einschließlich lokaler Pflanzensorten und traditioneller Tierrassen, und wie dies zum ökologischen Gleichgewicht, zur Widerstandsfähigkeit und zur Ernährungssicherheit beiträgt. **Agrarökologische Praktiken:** Erwerb von Kenntnissen über agrarökologische Schädlingsbekämpfungsmethoden und Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben, einschließlich Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau und Habitatmanagement. **Auswirkungen menschlicher Aktivitäten:** Verstehen Sie die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten, wie Landwirtschaft und Urbanisierung, auf die biologische Vielfalt und die Umwelt, und lernen Sie nachhaltige Praktiken kennen, die negative Auswirkungen abschwächen.

### **Fertigkeiten:**

**Umsetzung von Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt:** Entwicklung der Fähigkeit, Strategien zur Förderung der biologischen Vielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben umzusetzen, wie z. B. die Auswahl geeigneter Pflanzensorten, die Integration natürlicher Lebensräume und die Anwendung agrarökologischer Schädlingsbekämpfungsmethoden.

**Anwendung nachhaltiger Praktiken:** Anwendung von Kenntnissen über nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit und Produktivität der Betriebe bei gleichzeitiger Erhaltung der biologischen Vielfalt, einschließlich der Verwendung traditioneller Pflanzensorten und Tierrassen. **Problemlösung:** Förderung der Problemlösungskompetenz durch Identifizierung und Bewältigung von Herausforderungen im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt auf dem Betrieb, einschließlich der Schädlingsbekämpfung mit ökologischen Methoden und der Anpassung an veränderte Umweltbedingungen. **Entscheidungsfindung:** Verbesserung der Entscheidungsfähigkeit, um landwirtschaftliche Praktiken auszuwählen und anzupassen, die die Erhaltung der biologischen Vielfalt fördern, unter Berücksichtigung der lokalen Umweltbedingungen und der langfristigen Nachhaltigkeitsziele.

**Zuständigkeiten:**

**Ganzheitliches Betriebsmanagement:** Entwicklung der Kompetenz, einen Betrieb ganzheitlich zu bewirtschaften, den Betrieb als Teil eines größeren Ökosystems zu betrachten und fundierte Entscheidungen zu treffen, die sowohl die landwirtschaftliche Produktivität als auch die Erhaltung der biologischen Vielfalt unterstützen. **Fürsprache für die biologische Vielfalt:** Erlangung der Fähigkeit, für die Bedeutung der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft einzutreten und den Wert von biodiversitätsfreundlichen Praktiken anderen, einschließlich Verbrauchern, anderen Landwirten und politischen Entscheidungsträgern, zu vermitteln. **Lebenslanges Lernen und Anpassung:** Förderung einer Mentalität des lebenslangen Lernens und der Anpassungsfähigkeit, um über neue Forschungsergebnisse und Techniken zum Schutz der biologischen Vielfalt und der Agrarökologie informiert zu bleiben und die landwirtschaftlichen Praktiken kontinuierlich zu verbessern. **Umweltverantwortung:** Aufbau eines starken Gefühls der Umweltverantwortung und des Verantwortungsbewusstseins, indem wir uns zu Praktiken verpflichten, die die biologische Vielfalt schützen und verbessern, zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen und die ökologische Gesundheit fördern.

## Bewertung

Frage 1: Welchen Sinn hat die Verwendung alter Getreidesorten?

- a) Schutz und Anreicherung des Bodens
- b) Schädlingsbekämpfung
- c) **Widerstand gegen den Klimawandel**

Frage 2: Welche Ökosystemleistungen erbringt die biologische Vielfalt in der Landwirtschaft?

- a) **Bestäuber, nährstoffreicher Boden**
- b) Gestaltet die Homogenität der Vegetation
- c) Hat keine Auswirkungen auf Ökosysteme

Frage 3: Nachhaltige Landwirtschaft basiert auf einer Kombination wichtiger politischer Maßnahmen aus:

- a) **Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft**
- b) Landwirtschaft, Veterinärwesen und Vermarktung
- c) Wirtschaft, Landwirtschaft und internationale Beziehungen

Frage 4: Warum sollten Landwirte freiblühenden Pflanzen gegenüber Hybriden den Vorzug geben?

- a) Wirtschaftliche Gründe
- b) **Anpassung an sich ändernde Umweltbedingungen vor Ort**
- c) Ästhetischer Reiz

Frage 5: Die Rolle der biologischen Vielfalt in der Landwirtschaft und im Landbau ist:

- a) Verringerung von Abfällen und schädlichen Schadstoffen
- b) **Vielfalt der Arten und Ökosysteme**
- c) Wirtschaftlich und kommerziell tragfähig

Frage 6: Warum ist die Widerstandsfähigkeit der biologischen Vielfalt in Landschaften so wichtig?

- a) Ästhetischer Reiz
- b) Bevölkerungskontrolle
- c) **Versicherung gegen Umweltunsicherheiten**

Frage 7: Warum ist der integrierte Pflanzenschutz wichtig?

- a) Zunahme des Einsatzes chemischer Pestizide
- b) Vermehrung der Schädlingspopulationen
- c) **Minimierung der Abhängigkeit von chemischen Pestiziden**

Frage 8: Welcher der folgenden Punkte ist KEIN Bestandteil des agrarökologischen Pflanzenschutzes?

- a) Biologische Bekämpfung
- b) **Chemische Pestizide**
- c) Diversifizierung der Kulturpflanzen
- d) Kulturelle Kontrolle

Frage 9: Was ist das Hauptziel der Anbaudiversifizierung im Rahmen des agrarökologischen Pflanzenschutzes?

- a) Zunehmender Einsatz von chemischen Pestiziden
- b) Vereinfachung von Agrarlandschaften für eine bessere Schädlingsbekämpfung
- c) **Verbesserung der strukturellen Komplexität von Agrarlandschaften**
- d) Einführung von gentechnisch veränderten Kulturpflanzen

Frage 10: Welche Kategorie der kulturellen Bekämpfung von Schädlingen konzentriert sich auf die Schaffung eines weniger günstigen Umfelds für Schädlinge und die Förderung der Wettbewerbsfähigkeit von Kulturpflanzen?

- a) **Prävention**
- b) Vermeidung
- c) Unterdrückung
- d) Intervention

# 09

---

## Modul 9 - Pflanzenbau in der Agroökologie



## 09 | Modul 9 - Pflanzenbau in der Agroökologie

### Allgemeine Informationen

#### Name des Moduls

Pflanzenbau in der Agroökologie

#### Verantwortlicher Partner

UPWr

#### Zweck des Moduls

Ziel des Moduls ist es, den Lernenden nachhaltige Anbaumethoden auf der Grundlage agrarökologischer Prinzipien zu vermitteln. Das Modul zielt darauf ab, Methoden vorzustellen, die ökologische Prinzipien in die landwirtschaftlichen Praktiken integrieren, um die biologische Vielfalt, die Bodenfruchtbarkeit und die Widerstandsfähigkeit der landwirtschaftlichen Systeme zu verbessern. Die Teilnehmer lernen verschiedene Anbaustrategien kennen, wie z. B. Anbaudiversifizierung, Polykultursysteme, Fruchtfolge und Sukzession, wobei der Schwerpunkt auf den jeweiligen Vorteilen für die Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft und die Verringerung der Abhängigkeit von chemischen Betriebsmitteln liegt. Das Modul vermittelt auch detaillierte Kenntnisse über agrarökologische Nährstoffmanagementpraktiken, einschließlich des Einsatzes von organischen Düngemitteln, Deckfrüchten und Kompostierung, um die Bodengesundheit zu gewährleisten und die Produktivität zu verbessern. Darüber hinaus zeigt das Modul auf, wie diese Praktiken zur Erhaltung der Umwelt beitragen, die Ernährungssicherheit verbessern und die Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftlichen Systeme abschwächen.

#### Lernziele

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Lernenden über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten, um nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken auf der Grundlage agrarökologischer Prinzipien anzuwenden. Die Teilnehmer lernen verschiedene Anbaumethoden kennen, wie z. B. Anbaudiversifizierung, Polykultursysteme und Fruchtfolgen, und erfahren, wie diese Methoden eine nachhaltige Landwirtschaft unterstützen. Sie werden Ansätze erforschen, die die Bodenfruchtbarkeit und die biologische Vielfalt verbessern und gleichzeitig den Einsatz externer Betriebsmittel minimieren, wodurch die Umweltauswirkungen der Landwirtschaft verringert werden. Darüber hinaus werden im Rahmen des Moduls Strategien wie Zwischenfruchtanbau, Mischkulturen und agrarökologische Verfahren vermittelt, die zu widerstandsfähigen Anbausystemen und einem effektiven Schädlings- und Nährstoffmanagement beitragen. Die Teilnehmer werden auch die Bedeutung des ökologischen Gleichgewichts verstehen und erkennen, wie die biologische Vielfalt die Widerstandsfähigkeit des Systems stärkt und die Bodengesundheit als Grundlage für eine nachhaltige Landwirtschaft unterstützt. Darüber hinaus lernen sie, wie sie ihre Anbaumethoden an die spezifischen lokalen Bedingungen anpassen und dabei ökologische, kulturelle und sozioökonomische Faktoren berücksichtigen können, um die landwirtschaftlichen Ergebnisse zu optimieren.

#### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

1. **Einführung** - In diesem Abschnitt werden agrarökologische Anbaumethoden vorgestellt, die darauf abzielen, die Raum- und Ressourcennutzung zu optimieren und gleichzeitig nützliche Interaktionen zwischen Pflanzen in Ökosystemen zu fördern. Der Schwerpunkt liegt auf nachhaltigen Praktiken, die die Bodenfruchtbarkeit und -struktur erhalten, wobei der Schwerpunkt auf Fruchtfolge und Diversifizierung liegt. Diese Strategien verbessern die Bodengesundheit, unterbrechen die Zyklen von Schädlingen und Krankheiten und steigern die Produktivität des Betriebs.
2. **Nachhaltige Anbaupraktiken** - In diesem Abschnitt werden agrarökologische Anbaumethoden vorgestellt, bei denen Nachhaltigkeit und Umweltschutz im Einklang mit den natürlichen Ökosystemen im Vordergrund stehen. Im Gegensatz zur konventionellen, inputlastigen Landwirtschaft konzentriert sich die Agrarökologie auf das ökologische Gleichgewicht und die biologische Vielfalt, um die Widerstandsfähigkeit und Produktivität zu verbessern. Praktiken wie Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau und Deckfruchtanbau werden hervorgehoben, um die Artenvielfalt sowohl über als auch unter dem Boden zu fördern. Die Gesundheit des Bodens ist von zentraler Bedeutung, wobei der Boden als lebendiges Ökosystem betrachtet wird, das, wenn es aktiv ist, auf natürliche

Weise Nährstoffe liefert und so die Abhängigkeit von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden verringert. Agrarökologische Methoden sind kontextspezifisch, auf die lokalen ökologischen und sozioökonomischen Bedingungen zugeschnitten und zielen darauf ab, widerstandsfähige Anbausysteme zu schaffen, die dem Klimawandel, Schädlingen und extremen Witterungsbedingungen standhalten und langfristige Nachhaltigkeit gewährleisten.

3. **Anbaudiversifizierung und Polykultursysteme** - In diesem Abschnitt werden die Vorteile und Methoden der Anbaudiversifizierung und der Polykultur in der Agrarökologie untersucht, wobei Monokulturen und gemischte Anbausysteme gegenübergestellt werden. Es wird erklärt, wie der Zwischenfruchtanbau, bei dem verschiedene Pflanzen in einer Weise zusammenwachsen, die sich gegenseitig ergänzt, die Nachhaltigkeit verbessert. Beispiele für Zwischenfruchtanbau und Polykulturen zeigen praktische Anwendungen, während Begleitpflanzen als Strategie zur Anlockung nützlicher Insekten, zur Abwehr von Schädlingen oder zur physischen Unterstützung zwischen den Kulturen hervorgehoben werden. Der Abschnitt betont die Auswahl kompatibler Pflanzen, um eine Konkurrenz um Ressourcen wie Wasser und Nährstoffe zu vermeiden. Es wird auch auf die Herausforderungen bei der Bewirtschaftung gemischter Systeme eingegangen, wie z. B. den erhöhten Arbeitsaufwand und die sorgfältige Auswahl der Kulturen, wobei die Rolle der Marktnachfrage bei der Auswahl der Kulturen für die wirtschaftliche Rentabilität berücksichtigt wird. Insgesamt veranschaulicht der Abschnitt, wie Anbaudiversifizierung und Polykulturen die biologische Vielfalt fördern, die Bodengesundheit verbessern, den Einsatz von Chemikalien reduzieren und die Betriebe widerstandsfähiger gegenüber Umweltveränderungen machen und so eine nachhaltige Landwirtschaft unterstützen.
4. **Fruchtfolge und Fruchtwechsel** - Dieser Abschnitt konzentriert sich auf die Planung der Fruchtfolge zur Verbesserung der Bodengesundheit, zur Optimierung der Ressourcennutzung und zur Unterstützung einer nachhaltigen Landwirtschaft. Zunächst wird die Fruchtfolge definiert, d. h. die Praxis, verschiedene Pflanzen in einer geplanten Reihenfolge über einen längeren Zeitraum hinweg anzubauen, und die Fruchtfolge als wichtige agrarökologische Strategie hervorgehoben. Die Fruchtfolge trägt dazu bei, die Auslaugung des Bodens zu verhindern, Schädlings- und Krankheitszyklen zu unterbrechen und die Bodenfruchtbarkeit zu steigern. Der Abschnitt hebt die Vielfalt der Kulturen hervor, die für eine langfristige Regeneration des Bodens unerlässlich ist, und erläutert die Rolle von Deckfrüchten wie Getreide, Ölsaaten, Futterpflanzen und Nektarpflanzen beim Schutz und der Verbesserung der Bodengesundheit. Es wird erörtert, wie Wasserbedarf und Bodennährstoffmanagement die Planung von Fruchtfolge und Fruchtfolge beeinflussen. Es wird auf die Schädlings- und Krankheitsbekämpfung eingegangen und erklärt, wie durch den Wechsel von Kulturen die Lebenszyklen von Schädlingen unterbrochen und das Risiko von Krankheitserregern verringert werden kann. Konzepte wie intermittierender Anbau und Allelopathie (Wechselwirkungen zwischen Pflanzen, die das Wachstum beeinflussen) werden vorgestellt. Abschließend werden sowohl die wirtschaftlichen als auch die ökologischen Vorteile der Fruchtfolge und des Fruchtwechsels umrissen. Anhand von grafischen Beispielen von Fruchtfolgeplänen, die auf unterschiedliche Böden und Klimazonen zugeschnitten sind, wird gezeigt, wie diese Methoden an verschiedene landwirtschaftliche Bedingungen angepasst werden können.
5. **Agrarökologische Praktiken für die Nährstoffbewirtschaftung in einem landwirtschaftlichen Betrieb** - Dieser Abschnitt konzentriert sich auf nachhaltige agrarökologische Strategien für die Bewirtschaftung der Bodenfruchtbarkeit, die die Abhängigkeit von synthetischen Düngemitteln durch die Wiederverwertung von Nährstoffen im Ökosystem des Betriebs verringern. Er hebt die Bedeutung des Nährstoffrecyclings durch Praktiken wie Kompostierung, Gründüngung und die Integration von Nutztieren in die Landwirtschaft hervor. Deckfruchtanbau und Fruchtfolge werden als Schlüsselmethoden für das Nährstoffmanagement hervorgehoben, wobei Deckfrüchte als Gründüngung dienen und die Fruchtfolge durch den Wechsel von Pflanzen mit unterschiedlichem Bedarf zu einem ausgeglichenen Nährstoffgehalt beiträgt. Die Kompostierung wird als wesentliche Praxis vorgestellt, bei der landwirtschaftliche Abfälle in einen reichhaltigen organischen Dünger verwandelt werden, der die Bodenstruktur verbessert und Nährstoffe liefert. Die Verwendung von organischen Mulchmaterialien wie Stroh oder Laubstreu hilft, die Feuchtigkeit zu bewahren, Unkraut zu reduzieren und langsam Nährstoffe zuzuführen, während es sich zersetzt. Integrierte Pflanzen- und Tierhaltungssysteme werden wegen ihrer Rolle bei der Unterstützung des Nährstoffkreislaufs und der Verbesserung der Artenvielfalt in den Betrieben hervorgehoben. Fortgeschrittene Techniken wie Vermikompostierung und Biokohleherstellung werden wegen ihrer Vorteile bei der Verbesserung der Bodenstruktur und der Nährstoffbindung bei gleichzeitiger Förderung der mikrobiellen Aktivität erörtert. Auch das pH-Management im Boden wird untersucht, mit Empfehlungen zur Anpassung des pH-Werts je nach Bodentyp und Kulturpflanzen. Schließlich werden die Vorteile

von organischen Düngemitteln wie Mist, Kompost und Gründüngung gegenüber synthetischen Alternativen für die Bodengesundheit und Nachhaltigkeit hervorgehoben.

## Modul Kapitel

### Vorwort

Das Hauptziel der Autoren dieses Moduls ist es, die Teilnehmer über nachhaltige Anbaumethoden in einem agrarökologischen Rahmen zu unterrichten. Das Modul soll den Teilnehmern helfen, Techniken zu verstehen und umzusetzen, die ökologische Prinzipien in die Landwirtschaft integrieren, wie z. B. Anbaudiversifizierung, Polykultursysteme, Fruchtfolge und Nährstoffmanagement. Auf diese Weise wollen die Autoren Anbaumethoden fördern, die die Gesundheit der Böden verbessern, die Artenvielfalt erhöhen, die Abhängigkeit von chemischen Stoffen verringern und die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel erhöhen, um letztlich sowohl eine nachhaltige Landwirtschaft als auch den Umweltschutz zu unterstützen.

### Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

Modul 9 des EU-DARE-Kurses legt den Schwerpunkt auf die Integration nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken, die auf ökologischen Grundsätzen beruhen. Das Modul behandelt Schlüsselkonzepte wie Anbaudiversifizierung, Polykulturen, Fruchtfolge und Sukzession, die alle darauf abzielen, die Bodenfruchtbarkeit, die biologische Vielfalt und die Widerstandsfähigkeit landwirtschaftlicher Systeme zu verbessern. Die Teilnehmer werden mit Methoden vertraut gemacht, die das ökologische Gleichgewicht in den Vordergrund stellen, den Bedarf an chemischen Mitteln verringern und die langfristige Nachhaltigkeit fördern. Das Modul betont, wie wichtig es ist, die lokalen Umweltbedingungen zu verstehen, organische Düngemittel zu verwenden und klimaresistente Strategien anzuwenden. Durch diese Praktiken soll das Modul den Lernenden praktische Instrumente zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität bei gleichzeitiger Schonung der Umwelt an die Hand geben.

#### **Modulabschnitte / Themen:**

##### **Einleitung:**

Der Hauptinhalt des Einführungsabschnitts gibt einen Überblick über den Schwerpunkt des Moduls auf nachhaltigem Pflanzenbau in einem agrarökologischen Rahmen. Es wird betont, dass die Teilnehmer verschiedene Techniken zur Kombination von Pflanzen erforschen werden, um die Nutzung von Raum und Ressourcen zu maximieren und gleichzeitig den gegenseitigen Nutzen der Pflanzen zu fördern. Die Einführung legt den Grundstein für das Verständnis, wie Anbaupraktiken sowohl zu einer nachhaltigen Landwirtschaft als auch zum Umweltschutz beitragen.

##### **Nachhaltige Anbaupraktiken**

Der Abschnitt konzentriert sich auf agrarökologische Anbaumethoden, bei denen das ökologische Gleichgewicht und die langfristige Nachhaltigkeit im Vordergrund stehen. In diesem Abschnitt wird erläutert, dass nachhaltige Anbausysteme die natürlichen Ökosysteme nachahmen und die biologische Vielfalt und die Gesundheit des Bodens fördern sollten. Zu den wichtigsten Praktiken gehören die Fruchtfolge, der Zwischenfruchtanbau und der Einsatz von Deckfrüchten, die die Widerstandsfähigkeit und Produktivität steigern sollen, indem sie die Bodenfruchtbarkeit verbessern und den Bedarf an externen Inputs wie synthetischen Düngemitteln verringern. Der Abschnitt betont, wie wichtig es ist, die Abhängigkeit von chemischen Inputs zu minimieren und stattdessen geschlossene Nährstoffkreisläufe zu fördern und organische Düngemittel zu verwenden, um die Bodengesundheit zu erhalten. Darüber hinaus wird auf die Notwendigkeit kontextspezifischer Lösungen hingewiesen, da nachhaltige Praktiken an die lokalen ökologischen, kulturellen und sozioökonomischen Bedingungen angepasst werden müssen. Auch die Bedeutung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel wird hervorgehoben, um sicherzustellen, dass die Anbausysteme extremen Wetterereignissen, Schädlingen und Krankheiten standhalten können.

##### **Anbaudiversifizierung und Polykultursysteme**

Der Abschnitt befasst sich mit der Bedeutung der Diversifizierung von Kulturen und der Einführung von Polykultursystemen in der Agrarökologie, um widerstandsfähigere und nachhaltigere landwirtschaftliche Systeme zu

*schaffen. In diesem Abschnitt wird die Monokultur, bei der eine einzige Pflanzenart auf einer großen Fläche angebaut wird, der Mischkultur oder Polykultur gegenübergestellt, bei der mehrere Pflanzen auf derselben Fläche zusammen angebaut werden. Monokulturen sind zwar kurzfristig effizient, führen aber häufig zu einer erhöhten Anfälligkeit für Schädlinge, Krankheiten und Bodenverschlechterung. Andererseits bietet die Polykultur eine Reihe von Vorteilen, darunter eine bessere Ressourcennutzung, eine bessere Bodengesundheit, eine größere Artenvielfalt und ein geringeres Risiko eines totalen Ernteausfalls. In diesem Abschnitt werden verschiedene Formen des Zwischenfruchtanbaus vorgestellt, bei denen die Pflanzen eng beieinander angebaut werden und sich gegenseitig ergänzen. Zu diesen Formen gehören der Reihenanbau, der Streifenanbau und der gemischte Anbau, die jeweils Vorteile wie die Optimierung der Ressourcennutzung, die Schädlingsbekämpfung und die Förderung der Artenvielfalt bieten. Praktische Beispiele für Zwischenfruchtanbau und Mischkulturen zeigen, wie die Kombination von Pflanzen mit unterschiedlichen Wachstumsmustern, Wurzeltiefen und Nährstoffbedürfnissen zu gegenseitigem Nutzen führen kann. Pflanzenkombinationen wie hohe Getreidepflanzen mit Leguminosen (wobei Leguminosen Stickstoff im Boden fixieren) und Sonnenblumen mit Kürbissen (wobei Sonnenblumen Schatten spenden und das Unkrautwachstum reduzieren) veranschaulichen, wie diese Systeme angewendet werden können. Der Abschnitt hebt auch die Herausforderungen hervor, die mit der Bewirtschaftung von Polykulturen verbunden sind, wie z. B. ein erhöhter Arbeits- und Planungsaufwand und die Notwendigkeit einer sorgfältigen Auswahl der Kulturen auf der Grundlage von Wachstumsanforderungen und Marktnachfrage. Schließlich wird betont, dass die Diversifizierung der Kulturen und Polykultursysteme zu nachhaltigeren und produktiveren landwirtschaftlichen Systemen beitragen, indem sie das ökologische Gleichgewicht fördern und den Bedarf an chemischen Betriebsmitteln verringern.*

### **Fruchtfolge und Fruchtwechsel:**

*Dieser Abschnitt befasst sich mit der strategischen Planung und Umsetzung von Anbaufolgen zur Verbesserung der Bodengesundheit, zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität und zur Verringerung der Umweltauswirkungen in agrarökologischen Systemen. In diesem Abschnitt wird die Praxis der Fruchtfolge erläutert, bei der verschiedene Kulturen in einer geplanten Reihenfolge auf demselben Land angepflanzt werden, wobei Faktoren wie Wasserbedarf, Nährstoffbedarf und Schädlingsbekämpfung berücksichtigt werden. Ziel ist es, für jede Kultur optimale Bedingungen zu schaffen und gleichzeitig die Gesamtfruchtbarkeit und Widerstandsfähigkeit des landwirtschaftlichen Systems zu verbessern. Die Fruchtfolge wird als Schlüsseltechnik hervorgehoben, bei der sich verschiedene Kulturen im Laufe der Jahreszeiten abwechseln, um eine Erschöpfung des Bodens zu verhindern, Schädlings- und Krankheitszyklen zu unterbrechen und die Bodenstruktur zu verbessern. Der Wechsel von stickstoffbindenden Pflanzen wie Leguminosen und Getreide verbessert beispielsweise die Bodenfruchtbarkeit, indem der Stickstoffgehalt wieder aufgefüllt wird, was wiederum den nachfolgenden Kulturen zugute kommt. In diesem Abschnitt wird auch die Rolle von Deckfrüchten in Fruchtfolgesystemen erörtert, die den Boden zwischen den Hauptkulturen schützen, die Erosion verringern, die Bodenstruktur verbessern und zum Nährstoffkreislauf beitragen. Deckfrüchte wie Leguminosen und Gräser spielen eine entscheidende Rolle bei der Erhöhung der organischen Substanz und des Stickstoffgehalts im Boden. Die Bedeutung des Nährstoffmanagements wird weiter ausgeführt, wobei gezeigt wird, wie bestimmte Kulturen wie Leguminosen den Boden anreichern, während andere wie Hackfrüchte Nährstoffe verbrauchen. Eine richtige Fruchtfolge hilft, diese Effekte auszugleichen und den Bedarf an externen Düngemitteln zu verringern. Außerdem helfen Fruchtfolge und Fruchtwechsel bei der Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten, indem sie deren Lebenszyklen unterbrechen und einen Befall verhindern. Dieser Abschnitt enthält praktische Beispiele und Richtlinien für die Gestaltung effektiver Fruchtfolgesysteme auf der Grundlage der örtlichen Umweltbedingungen, der Wasserverfügbarkeit und der Bodengesundheit. Er unterstreicht die langfristigen Vorteile dieser Praktiken bei der Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, der Reduzierung des Chemikalieneinsatzes und der Förderung widerstandsfähigerer und produktiverer landwirtschaftlicher Systeme.*

### **Agrarökologische Praktiken für das Nährstoffmanagement in einem landwirtschaftlichen Betrieb**

*Der Abschnitt konzentriert sich auf nachhaltige Strategien zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit durch die Nutzung natürlicher Prozesse, die Minimierung externer Inputs und das Recycling von Nährstoffen innerhalb des landwirtschaftlichen Systems. Der Abschnitt betont, dass agrarökologisches Nährstoffmanagement darauf abzielt, ein ausgewogenes, sich selbst erhaltendes landwirtschaftliches Ökosystem zu schaffen, das die Bodengesundheit verbessert, die Artenvielfalt fördert und die Umweltbelastung reduziert. Zu den wichtigsten*

besprochenen Praktiken gehören Deckfruchtanbau und Fruchtfolge, bei denen Deckfrüchte wie Klee und Roggen eingesetzt werden, um die Bodenerosion zu verhindern, organische Substanzen hinzuzufügen und den Nährstoffkreislauf zu verbessern. Diese Kulturen, insbesondere Leguminosen, reichern den Boden mit Stickstoff an, der dann für künftige Kulturen zur Verfügung steht. Ein weiteres wichtiges Verfahren ist die Kompostierung, bei der landwirtschaftliche Abfälle, Dung und Pflanzenreste zersetzt werden, um nährstoffreichen Kompost zu erzeugen, der die Bodenstruktur und -fruchtbarkeit verbessert. Dieser natürliche Dünger fördert das Pflanzenwachstum und reduziert den Bedarf an synthetischen Düngemitteln. In diesem Abschnitt wird auch das Mulchen mit organischen Materialien wie Stroh oder Grasschnitt vorgestellt, das dazu beiträgt, die Feuchtigkeit zu bewahren, Unkraut zu reduzieren und dem Boden bei der Zersetzung organisches Material zuzuführen. Darüber hinaus trägt die Integration von Nutztieren in das landwirtschaftliche System zum Nährstoffkreislauf bei, da Tierdung eine wertvolle Quelle für organischen Dünger darstellt, der direkt auf die Felder ausgebracht wird. Fortgeschrittene Techniken wie Vermicomposting (Kompostierung mit Würmern) und die Herstellung von Biokohle werden als Möglichkeiten zur weiteren Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, zur Verbesserung der Bodenstruktur und zur Erhöhung der Nährstoffbindung erörtert. Die Steuerung des pH-Werts im Boden ist ebenfalls entscheidend für die Nährstoffverfügbarkeit. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die Anpassung des pH-Werts mit Techniken wie der Kalkung gewährleistet ist, dass die Nährstoffe für die Pflanzen zugänglich sind. Schließlich wird der Einsatz von organischen Düngemitteln wie Kompost, Mist und Gründüngung gegenüber synthetischen Mitteln empfohlen, da diese natürlichen Mittel die Bodenqualität verbessern, das mikrobielle Leben unterstützen und die langfristige Nachhaltigkeit fördern. Dieser Abschnitt unterstreicht die Bedeutung agrarökologischer Praktiken für die Verringerung der Abhängigkeit von externen Inputs, die Verbesserung des Nährstoffkreislaufs und die Förderung widerstandsfähigerer und nachhaltigerer landwirtschaftlicher Systeme.

#### **Relevanz:**

Die Relevanz des Moduls liegt in seinem umfassenden Ansatz zur Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken, die mit ökologischen Grundsätzen in Einklang stehen. Das Modul befasst sich mit den wichtigsten Herausforderungen der modernen Landwirtschaft wie Bodendegradation, Verlust der biologischen Vielfalt, Klimawandel und der starken Abhängigkeit von synthetischen Betriebsmitteln wie chemischen Düngemitteln und Pestiziden. Das Modul konzentriert sich auf nachhaltige Anbaumethoden und gibt den Landwirten praktische Werkzeuge und Kenntnisse an die Hand, um die Widerstandsfähigkeit und Produktivität ihrer Anbausysteme zu verbessern. Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf Praktiken, die die Gesundheit der Böden verbessern, die Artenvielfalt erhöhen und die Ressourcennutzung optimieren - all dies trägt zu einer nachhaltigen Nahrungsmittelproduktion und einer langfristigen landwirtschaftlichen Produktivität bei. Dies ist entscheidend für die Gewährleistung der Ernährungssicherheit bei gleichzeitiger Minimierung von Umweltschäden. Durch die Förderung agrarökologischer Praktiken wie Fruchtfolge, Polykulturen und Nährstoffrecycling trägt das Modul zum Umweltschutz bei, indem es hilft, den Wasserverbrauch, die Treibhausgasemissionen und die Bodenerosion zu reduzieren. Darüber hinaus vermittelt das Modul den Landwirten, wie sie Anbausysteme gestalten können, die gegen die Auswirkungen des Klimawandels, wie extreme Wetterereignisse und veränderten Schädlingsdruck, resistent sind, so dass sie sich an die Risiken des Klimawandels anpassen und diese mindern können. Es zielt auch darauf ab, die Abhängigkeit von chemischen Inputs zu verringern, indem es den Einsatz von organischen Düngemitteln, Deckfrüchten und Kompostierung fördert und damit natürlichere und nachhaltigere Praktiken des Nährstoffmanagements unterstützt. Ein weiterer wichtiger Aspekt des Moduls ist die lokale Anpassungsfähigkeit, denn es wird anerkannt, dass nachhaltige Anbaumethoden auf die spezifischen ökologischen, kulturellen und sozioökonomischen Bedingungen der einzelnen Landwirtschaftsgemeinschaften zugeschnitten sein müssen. Diese Flexibilität stellt sicher, dass die Praktiken in verschiedenen Regionen und Anbausystemen praktikabel und anwendbar sind. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Modul von großer Bedeutung ist, da es Landwirte und landwirtschaftliche Praktiker bei der Umstellung auf nachhaltigere, produktivere und ökologisch verträglichere Anbaumethoden anleitet, die sowohl der Umwelt als auch der langfristigen Lebensfähigkeit der landwirtschaftlichen Systeme zugute kommen.

# Fahrplan und Zeitplan

## Sitzung 1. Einführung

**Dauer:** 0,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 1 Folie eine Einführung in die Schlüsselkonzepte des agrarökologischen Pflanzenbaus gegeben. Es wird erklärt, warum der agrarökologische Pflanzenbau für landwirtschaftliche Ökosysteme wichtig ist. Darüber hinaus bietet diese Sitzung einen Überblick über die Hauptthemen des Moduls.

**Methodik:** Interaktiver Vortrag: ein kurzer Einführungsvortrag mit Präsentationsfolien, Bildern und Beispielen aus der Praxis, um die Teilnehmer einzubeziehen. Gruppendiskussion: Ermutigung der Teilnehmer, ihre Gedanken darüber auszutauschen, wie verschiedene Anbaumethoden sowohl zu einer nachhaltigen Landwirtschaft als auch zum Umweltschutz beitragen können, um ein Verständnis für unterschiedliche Perspektiven zu schaffen. Selbstreflexion: Aufforderung an die Teilnehmer, darüber nachzudenken, wie verschiedene Anbaumethoden sowohl zu einer nachhaltigen Landwirtschaft als auch zum Umweltschutz beitragen können. Diese Methoden helfen den Teilnehmern, ein besseres Verständnis des Themas zu erlangen und sich aktiv in den Lernprozess einzubringen.

## Sitzung 2. Nachhaltige Anbaupraktiken

**Dauer:** 1,5 Stunde

**Einzelheiten:** Diese Sitzung besteht aus 4 Folien. Ziel ist es, die Lernenden mit Techniken der Anbaudiversifizierung in der Agrarökologie vertraut zu machen, wobei der Schwerpunkt auf Methoden wie Zwischenfruchtanbau und Pflanzenkooperation liegt. Die Lernenden werden verstehen, wie die Planung der Anbaufolge und der Fruchtfolge zur Verbesserung der Bodengesundheit, zur Steigerung der Produktivität des Betriebs und zum Schutz vor Schädlingen und Krankheiten beitragen kann. Ein wichtiger Aspekt des Kurses ist auch die Einführung von Praktiken, die darauf abzielen, die Bodenfruchtbarkeit durch natürliche Düngemethoden und das Management von Ernterückständen zu erhalten. Die Lernenden werden ermutigt, sich kritisch mit der Auswahl von Kulturpflanzen und der Anpassung von Anbausystemen an die örtlichen Umweltbedingungen auseinanderzusetzen. Die Unterrichtseinheit sollte auch eine praktische Komponente enthalten, bei der die Lernenden ihre eigenen Fruchtfolgesysteme entwerfen und dabei die Bodengesundheit, den Nährstoffbedarf der Pflanzen, das Wassermanagement und die Krankheitsbekämpfung berücksichtigen. Auf diese Weise werden die Lernenden verstehen, wie agrarökologische Anbaumethoden zu einer nachhaltigen Landwirtschaft und zum Umweltschutz beitragen.

**Methodik:** Informative Präsentation mit Diskussion, die zum Nachdenken über die vorgestellten Ansichten anregt. Anhand einer Reihe von Folien werden die Grundsätze und Vorteile von Fruchtfolge, Zwischenfruchtanbau und Deckfruchtanbau erläutert, einschließlich ihres Beitrags zur Bodengesundheit und zu nachhaltigen Anbaumethoden. Die Diskussion regt die Schüler dazu an, diese Methoden kritisch zu bewerten und zu überlegen, wie sie an verschiedene landwirtschaftliche Kontexte angepasst werden können. Interaktiver Workshop: In einer praktischen Übung entwerfen die Studierenden Fruchtfolge- und Zwischenfruchtanbaupläne, die auf spezifischen Boden- und Klimabedingungen basieren. Diese Übung fördert die praktische Anwendung theoretischer Konzepte und ermöglicht es den Schülern, Strategien zu entwickeln, die für reale landwirtschaftliche Herausforderungen geeignet sind. Gruppen-Brainstorming: Nach der Entwurfsübung nehmen die Schüler an einem angeleiteten Brainstorming teil, um weitere Strategien für das Management der Bodengesundheit und die Förderung nachhaltiger Anbausysteme zu erkunden. Dies fördert das kollaborative Denken und gibt den Schülern die Möglichkeit, Ideen zur Umsetzung dieser Techniken in verschiedenen landwirtschaftlichen Umgebungen auszutauschen. Analyse von Fallstudien: Es werden erfolgreiche Beispiele von landwirtschaftlichen Betrieben vorgestellt, die Fruchtfolge und Diversifizierung anwenden, gefolgt von Gruppendiskussionen über die Vorteile und Herausforderungen, die bei diesen praktischen Anwendungen auftreten.

## Sitzung 3. Anbaudiversifizierung und Polykultursysteme

**Dauer:** 3 Stunden

**Einzelheiten:** Diese Sitzung verwendet 29 Folien. Die Sitzung bietet eine detaillierte Untersuchung verschiedener landwirtschaftlicher Techniken, die darauf abzielen, die biologische Vielfalt und Nachhaltigkeit durch Anbaudiversifizierung und Polykultursysteme zu verbessern. Sie stellt Monokulturen, bei denen eine einzige Kultur auf einer großen Fläche angebaut wird, dem Mischanbau gegenüber, bei dem zwei oder mehr Kulturen gleichzeitig auf demselben Stück Land angebaut werden. Der Vortrag beschreibt die Vor- und Nachteile beider Ansätze und zeigt auf, wie Mischkulturen zu einer besseren Ressourcennutzung, größerer Artenvielfalt, besserer Bodengesundheit und stabileren Erträgen führen können, obwohl sie arbeitsintensiver sind. Es werden verschiedene Formen des Zwischenfruchtanbaus erörtert, darunter der Reihenzwischenfruchtanbau, der Streifenzwischenfruchtanbau und der gemischte Zwischenfruchtanbau. Bei diesen

Methoden werden verschiedene Pflanzen strategisch nahe beieinander gepflanzt, um von ihren komplementären Eigenschaften zu profitieren, wie z. B. unterschiedliche Wurzeltiefen, Nährstoffbedürfnisse und Wachstumsmuster. Darüber hinaus wird erläutert, wie der Zwischenfruchtanbau, bei dem eine zweite Pflanze vor der Ernte der ersten angebaut wird, und der Alleeanbau, bei dem Pflanzen zwischen Baum- oder Strauchreihen angebaut werden, die Produktivität und die Artenvielfalt weiter steigern können. Anhand konkreter Beispiele für Pflanzenkombinationen wie dem Anbau von Getreide mit Hülsenfrüchten oder Sonnenblumen mit Kürbissen wird gezeigt, wie solche Kombinationen die Bodenfruchtbarkeit verbessern, die Pflanzen auf natürliche Weise unterstützen und die Wasserverdunstung oder das Unkrautwachstum verringern können. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Begleitanbau, bei dem bestimmte Pflanzen zum gegenseitigen Nutzen zusammen angebaut werden, z. B. Tomaten und Basilikum, Salat und Karotten oder Sonnenblumen und Gurken, wobei jede Pflanze Vorteile wie Schädlingsbekämpfung, strukturelle Unterstützung oder Geschmacksverbesserung bringt.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. Interaktive Demonstrationen, wenn möglich: Verwendung von Modellen oder visuellen Simulationen, um zu zeigen, wie verschiedene Strategien wie Fruchtfolge oder Zwischenfruchtanbau in der Praxis funktionieren und welche Auswirkungen sie auf die biologische Vielfalt haben. Analyse von Fallstudien: Es werden Erfolgsgeschichten von landwirtschaftlichen Betrieben vorgestellt, die erfolgreich Strategien der Anbaudiversifizierung und der Polykulturen umgesetzt haben. Im Anschluss an diese Fallstudien sollten Gruppendiskussionen stattfinden, um die Vorteile, Herausforderungen und möglichen Verbesserungen bei der Umsetzung solcher Systeme zu analysieren. Geführtes Brainstorming/Diskussion: Die Sitzung schließt mit einem Brainstorming, bei dem die Teilnehmer zusätzliche Methoden zur Förderung der biologischen Vielfalt in ihren Betrieben diskutieren. Dazu gehört die Anpassung der Strategien an lokale Umweltbedingungen, Marktanforderungen und verfügbare Ressourcen.

#### **Sitzung 4. Fruchtfolge und Fruchtwechsel.**

**Dauer:** 2,5 Stunden

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 34 Folien ein Überblick über agrarökologische Strategien für Fruchtfolge, Fruchtwechsel und Nährstoffmanagement gegeben. Die Präsentation beginnt mit der Erläuterung der Fruchtfolge - der Planung und Umsetzung der Reihenfolge, in der verschiedene Kulturen im Laufe der Zeit auf ein und demselben Land angebaut werden. Der Vortrag zeigt auf, wie der Wechsel von Kulturen auf der Grundlage ihrer Wachstumsmuster, ihres Wasser- und Nährstoffbedarfs die Bodengesundheit verbessern, die Erschöpfung des Bodens verhindern und die Fruchtbarkeit erhalten kann. Die Bedeutung von Ernterückständen und deren Rolle im Nährstoffkreislauf wird ebenso erörtert wie die Rolle von Leguminosen bei der Stickstoffbindung. Wassermanagement und Pflanzenauswahl sind Schlüsselemente des Seminars. Es wird erklärt, wie verschiedene Pflanzen einen unterschiedlichen Wasserbedarf haben und wie die richtige Anbauplanung dazu beitragen kann, den Wasserverbrauch zu optimieren und die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten. Außerdem werden fortgeschrittene Strategien wie Krankheits- und Schädlingsbekämpfung durch Fruchtfolge und Rotation behandelt, wobei gezeigt wird, wie verschiedene Kulturen die Lebenszyklen von Schädlingen und Krankheitserregern unterbrechen können. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Nährstoffmanagement, einschließlich des Einsatzes von Deckfrüchten, Gründüngung, Kompostierung und natürlichen Düngemitteln zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ohne synthetische Mittel. Außerdem wird die Bedeutung der Bewirtschaftung von Ernterückständen für die Erhaltung der Bodenstruktur und die Verringerung der Erosion hervorgehoben.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion, um Motivation und Inspiration zu fördern. In der Präsentation werden die Grundsätze der Fruchtfolge und des Fruchtwechsels erläutert und anhand von Beispielen gezeigt, wie diese Praktiken die Bodengesundheit und Produktivität verbessern. Die Diskussion regt die Teilnehmer dazu an, darüber nachzudenken, wie diese Strategien an unterschiedliche landwirtschaftliche Gegebenheiten angepasst werden können. Interaktive Vorführungen: Visuelle Simulationen veranschaulichen die Auswirkungen verschiedener Fruchtfolgen auf den Nährstoffkreislauf, das Wassermanagement und die Schädlingsbekämpfung. Diese Demonstrationen zeigen, wie Fruchtfolgen wie Leguminosen und Getreide die Bodenfruchtbarkeit erhalten und Schädlingszyklen unterbrechen können. Workshops / Problemlösungssitzungen: Die Teilnehmer entwerfen ihre eigenen Fruchtfolge- und Nachfolgepläne auf der Grundlage spezifischer Betriebsbedingungen und berücksichtigen dabei Faktoren wie Wasserbedarf, Pflanzenverträglichkeit und Krankheitsresistenz. Diese praktische Übung wird die Teilnehmer dazu ermutigen, die erlernten Konzepte anzuwenden. Analyse von Fallstudien: Es werden Beispiele aus der Praxis von Betrieben vorgestellt, die die Fruchtfolge und den Fruchtwechsel erfolgreich umgesetzt haben. Die Teilnehmer werden in Gruppendiskussionen die Vorteile und Herausforderungen dieser Systeme sowie mögliche Verbesserungen analysieren.

## **Sitzung 5. Agrarökologische Praktiken für das Nährstoffmanagement in einem landwirtschaftlichen Betrieb**

**Dauer:** 2 Stunden

**Einzelheiten:** Diese Sitzung verwendet 13 Folien. Die Sitzung konzentrierte sich auf agroökologische Praktiken für das Nährstoffmanagement in der Landwirtschaft. Der Schwerpunkt liegt auf Techniken, die nachhaltige und autarke landwirtschaftliche Systeme fördern. Lernende, die an einer auf diesem Material basierenden Sitzung teilnehmen, können detailliertes Wissen darüber erlangen, wie man die Bodenfruchtbarkeit verbessert, die Erosion minimiert und Nährstoffe innerhalb eines Betriebs recycelt. Die Lerneinheit vermittelt, wie man Nährstoffe in einem landwirtschaftlichen Betrieb verwaltet, indem man einen nachhaltigen Ansatz verfolgt, Systeme schafft, die die Artenvielfalt unterstützen, und die Umweltbelastung reduziert. Es wird erklärt, wie wichtig die Wiederverwertung von Nährstoffen ist, z. B. durch Kompostierung, Biokohleherstellung und den Einsatz natürlicher Düngemittel wie Mist und Gründüngung. Außerdem wird das Konzept des Deckungsanbaus und der Fruchtfolge vorgestellt. Die Teilnehmer lernen, wie Deckfrüchte wie Klee, Roggen und Wicke die Bodenerosion verhindern, die organische Substanz erhöhen und den Nährstoffkreislauf verbessern. Die Fruchtfolge wird als wesentliche Strategie zur Erhaltung der Bodengesundheit hervorgehoben und es wird gezeigt, wie verschiedene Pflanzengruppen die Bodenfruchtbarkeit beeinflussen. Es wird gezeigt, wie sich verschiedene Pflanzengruppen auf die Bodenfruchtbarkeit auswirken. So wird beispielsweise gezeigt, dass Leguminosen eine positive Wirkung haben, während Hackfrüchte zu einer Verschlechterung der Bodenqualität beitragen können. In dieser Sitzung werden Kompostierung und Mulchen als wirksame Methoden für das Nährstoffmanagement untersucht. Es wird erklärt, wie man aus landwirtschaftlichen Abfällen, Mist und Pflanzenresten Kompost herstellt, der Nährstoffe wiederverwertet und die Bodenstruktur verbessert. Außerdem hilft das Mulchen mit organischen Materialien wie Stroh oder Grasschnitt, die Bodenfeuchtigkeit zu bewahren, das Unkrautwachstum zu reduzieren und die organische Substanz im Boden allmählich zu erhöhen. Ein wichtiger Teil des Seminars befasst sich mit der Integration der Tierhaltung in die Pflanzenproduktion. Die Teilnehmer erfahren, wie die Viehzucht zum Nährstoffkreislauf beiträgt, indem sie den Boden auf natürliche Weise durch Dung düngt, der von Weidetieren direkt auf die Felder ausgebracht werden kann. In der Sitzung wird auch der Einfluss des pH-Werts des Bodens auf die Nährstoffverfügbarkeit und das Pflanzenwachstum thematisiert. Es wird erläutert, wie sich der pH-Wert des Bodens auf die Löslichkeit von Nährstoffen auswirkt, und es wird auf den idealen pH-Bereich für verschiedene Kulturpflanzen sowie auf die Bedeutung der Anpassung des pH-Werts durch Kalkung je nach agronomischer Klasse des Bodens hingewiesen. Der Schwerpunkt liegt auf der Verwendung organischer statt synthetischer Düngemittel, wobei erklärt wird, wie agrarökologische Praktiken die Verwendung natürlicher Düngemittel wie Kompost, Mist und Gründüngung zur Verbesserung der Bodengesundheit fördern. In dieser Sitzung werden die verschiedenen Arten von organischen Düngemitteln wie Holzasche, Kompost und Knochenmehl vorgestellt und ihre Vorteile erläutert. Außerdem lernen die Teilnehmer, wie sie den Düngerbedarf der Pflanzen steuern können, indem sie den Nährstoffbedarf der Pflanzen anhand von Bodenanalysen ermitteln. Sie erfahren, wie ein Überschuss an Nährstoffen zu Problemen wie der Auswaschung von Nährstoffen führen kann, während ein Mangel die Ernteerträge negativ beeinflussen kann. Schließlich wird erläutert, wie wichtig der Umgang mit organischer Substanz und Humus im Boden ist. Es wird aufgezeigt, welche Kulturen die organische Substanz erhöhen, wie z. B. Leguminosen, und welche sie abbauen können, wie z. B. Mais. Es werden auch Methoden zur Minimierung des Humusverlustes beschrieben.

**Methodik:** Eine Präsentation mit Diskussion zur Förderung von Motivation und Inspiration. Visuelle Präsentationen: Sie behandeln Schlüsselkonzepte wie Kompostierung, Fruchtfolge, Mulchen und die Rolle des pH-Werts im Boden für die Nährstoffverfügbarkeit. Diese Präsentation sollte visuelle Mittel wie Diagramme, Fotos und kurze Videos verwenden, um die praktische Anwendung dieser Techniken deutlich zu machen. Die Analyse von Fallstudien ist ein ausgezeichnetes Mittel, um eine Brücke zwischen Theorie und Praxis zu schlagen. Die Ausbilder können reale Beispiele von landwirtschaftlichen Betrieben vorstellen, die erfolgreich agrarökologische Praktiken umgesetzt haben. Die Lernenden können diese Fallstudien einzeln oder in Gruppen analysieren und die besten Praktiken und potenziellen Herausforderungen herausarbeiten. An diese Analyse kann sich eine Gruppendiskussion anschließen, in der die Studierenden die Ergebnisse vergleichen und darüber nachdenken, wie diese Methoden in verschiedenen landwirtschaftlichen Kontexten angewendet werden können. Am Ende der Sitzung kann eine Abschlussdiskussion den Lernenden helfen, ihr Wissen zu festigen. Die Ausbilder sollten die Teilnehmer ermutigen, über das Gelernte nachzudenken, die Herausforderungen zu diskutieren, mit denen sie konfrontiert wurden, und zu erkunden, wie sie diese Techniken in realen landwirtschaftlichen Szenarien anwenden könnten. Es könnte ein Brainstorming folgen, bei dem die Teilnehmer Ideen für die Umsetzung agrarökologischer Praktiken in verschiedenen landwirtschaftlichen Kontexten entwickeln, um Kreativität und Problemlösung zu fördern.

## **Lernergebnisse des Moduls**

**Wissen:**

**Verständnis der agrarökologischen Grundsätze.** Die Lernenden erwerben umfassende Kenntnisse über agrarökologische Ansätze, einschließlich der Frage, wie sich diese Praktiken von konventionellen Anbausystemen unterscheiden. Sie lernen nachhaltige Methoden zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, zur Förderung der Artenvielfalt und zur Verringerung der Umweltauswirkungen kennen. **Anbaumethoden.** Die Teilnehmer lernen verschiedene Techniken wie Deckfruchtanbau, Fruchtfolge und Kompostierung kennen und erfahren, wie diese Methoden zur Bodengesundheit und langfristigen Produktivität des Betriebs beitragen. **Nährstoffmanagement.** Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse über den Nährstoffbedarf verschiedener Kulturpflanzen, Techniken zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und die Auswirkungen des pH-Werts des Bodens auf die Nährstoffverfügbarkeit. Außerdem lernen sie etwas über den Einsatz organischer Düngemittel und die Vorteile einer Reduzierung synthetischer Düngemittel. **Biodiversität und Widerstandsfähigkeit.** Die Bedeutung der Pflanzenvielfalt (z. B. Zwischenfruchtanbau, Polykulturen) für die Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingen, Krankheiten und Umweltbelastungen wird ein zentrales Wissensgebiet sein.

#### **Fertigkeiten:**

**Anwendung von agrarökologischen Praktiken.** Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, agrarökologische Techniken in einem landwirtschaftlichen Betrieb anzuwenden, wie z. B. die Verwendung von Deckfrüchten, Fruchtfolgen und die Ausbringung von Kompost, um die Bodengesundheit zu verbessern und Nährstoffe effektiv zu verwalten. **Bewertung von Böden und Kulturen.** Sie lernen, wie man den Bodenzustand, einschließlich pH-Wert, Feuchtigkeit und Nährstoffgehalt, beurteilt und fundierte Entscheidungen über geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Pflanzengesundheit trifft. **Entwerfen von Fruchtfolgeplänen.** Die Teilnehmer sind in der Lage, Fruchtfolgesysteme zu planen und zu gestalten, die die Bodenfruchtbarkeit fördern, Krankheits- und Schädlingszyklen reduzieren und die Landnutzung optimieren. **Organisches Düngemittelmanagement.** Sie lernen, wie man organische Düngemittel (z.B. Kompost, Mist) effektiv herstellt und ausbringt und so zu einem ausgewogenen Nährstoffkreislauf auf dem Betrieb beiträgt. **Überwachung und Anpassung der landwirtschaftlichen Praktiken.** Durch praktische Anwendung werden Fähigkeiten zur Überwachung der Pflanzen- und Bodengesundheit, zur Erkennung von Problemen und zur entsprechenden Anpassung der Anbaumethoden entwickelt.

#### **Zuständigkeiten:**

**Nachhaltige landwirtschaftliche Entscheidungsfindung.** Die Teilnehmer werden die Kompetenz entwickeln, fundierte Entscheidungen über nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu treffen, die ein Gleichgewicht zwischen ökologischer Integrität und landwirtschaftlicher Produktivität herstellen. **Problemlösung im Pflanzenbau.** Sie werden in der Lage sein, die Bedingungen in den Betrieben zu analysieren und Probleme im Zusammenhang mit Bodenverschlechterung, Nährstoffmangel und dem Auftreten von Schädlingen oder Krankheiten mit agrarökologischen Methoden zu lösen. **Integrierte Betriebsführung.** Die Kompetenz zur Integration von Tier- und Pflanzenproduktion im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes für den Nährstoffkreislauf und eine nachhaltige Betriebsführung wird gestärkt. **Anpassungsfähigkeit an Umweltveränderungen.** Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, landwirtschaftliche Praktiken als Reaktion auf die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen, z. B. die Auswahl von Kulturpflanzen und Bewirtschaftungstechniken je nach Umweltbedingungen und Wasserverfügbarkeit.

## Bewertung

Frage 1: Was ist ein wesentlicher Vorteil des agrarökologischen Anbaus?

- a) Höhere Abhängigkeit von synthetischen Düngemitteln
- b) Verstärkte Abhängigkeit von Monokulturen
- c) Erschöpfung der Bodennährstoffe
- d) Verbesserung der biologischen Vielfalt**
- e) Erhöhte Treibhausgasemissionen

Frage 2: Welches der folgenden Ziele ist ein Hauptziel der Fruchtfolge?

- a) Verstärkter Einsatz von Pestiziden
- b) Ausbeutung von Bodennährstoffen für höhere Ernteerträge
- c) Durchbrechen von Schädlings- und Krankheitszyklen**
- d) Konzentration auf eine Kultur für maximale Effizienz

- e) Verringerung der Artenvielfalt auf dem Feld

Frage 3: Was ist der Hauptvorteil der Kombination von Getreide und Leguminosen in Mischkulturen?

- a) Hülsenfrüchte stützen die Struktur des Getreides
- b) Leguminosen binden Stickstoff und erhöhen die Bodenfruchtbarkeit**
- c) Getreide spendet Schatten für Leguminosen
- d) Leguminosen sind höher und schützen das Getreide vor Wind
- e) Beide Kulturen haben den gleichen Nährstoffbedarf

Frage 4: Was ist die Hauptfunktion von Deckfrüchten im nachhaltigen Pflanzenbau?

- a) Konkurrenz mit Hauptkulturen um Nährstoffe
- b) Schutz des Bodens vor Erosion und Verbesserung der Fruchtbarkeit**
- c) Mehr Wasserbedarf als Hauptkulturen
- d) Verstärkter Einsatz von Kunstdünger
- e) Verringerung der Artenvielfalt

Frage 5: Welches Verfahren wird angewandt, um die Flächennutzung durch die Überschneidung der Wachstumsperioden von zwei Kulturen zu maximieren?

- a) Monokulturen
- b) Strip Cropping
- c) Relay cropping**
- d) Begleitende Bepflanzung
- e) Alleenbau

Frage 6: Welches Anbausystem ahmt die natürlichen Ökosysteme nach, um die Widerstandsfähigkeit und Produktivität zu erhöhen?

- a) Monokultur
- b) Agroökologische Ansätze**
- c) Industrielle Landwirtschaft
- d) Hydroponik
- e) Vertikale Landwirtschaft

Frage 7: Wann wird bei Staffelnkulturen normalerweise die zweite Kultur angebaut?

- a) Nachdem die erste Ernte vollständig geerntet ist
- b) Wenn die zweite Ernte reif ist
- c) Während die erste Ernte noch wächst**
- d) Nach der Aussaat der ersten Ernte
- e) Nur während der Wintersaison

Frage 8: Welcher Faktor ist bei der Auswahl von Kulturen für Zwischenfruchtsysteme am wichtigsten?

- a) Ähnliche Wurzeltiefe und Wasserbedarf
- b) Komplementäre Wachstumsgewohnheiten und Nährstoffbedarf**
- c) Identische Erntezeiten
- d) Gleiche Krankheitsanfälligkeit
- e) Ähnliche Höhe und Blattgröße

Frage 9: Welches Verfahren verringert die Entstehung von Unkraut und verbessert die Bodenfruchtbarkeit im Laufe der Zeit?

- a) Kontinuierlicher Monokulturanbau
- b) Fruchtfolge**

- c) *Anwendung synthetischer Pestizide*
- d) *Verstärkte Bodenbearbeitung*
- e) *Ausschließliche Verwendung von anorganischen Düngemitteln*

*Frage 10: Was ist einer der wichtigsten ökologischen Vorteile von Polykultursystemen?*

- a) *Zunehmende Abhängigkeit von synthetischen Inputs*
- b) *Verbesserte biologische Vielfalt und Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme***
- c) *Höhere Anfälligkeit für Schädlinge*
- d) *Geringere Arbeitseffizienz*
- e) *Höhere Nachfrage nach Monokulturen*

# 10

## Modul 10 - Integration von Nutztieren in die Agrarökologie



# 10 | Modul 10 - Integration von Nutztieren in die Agrarökologie

## Allgemeine Informationen

### Name des Moduls

*Integration von Nutztieren in die Agrarökologie*

### Verantwortlicher Partner

UPWr

### Zweck des Moduls

*Ziel des Moduls ist es, Wege zur Integration der Tierhaltung in agrarökologische Systeme aufzuzeigen und dabei die Vorteile der Kombination von Pflanzenbau und Tierhaltung hervorzuheben. In dem Modul wird erörtert, wie ein solcher Ansatz die Ökosystemleistungen unterstützt, sich positiv auf die Bodenfruchtbarkeit auswirkt, die biologische Vielfalt verbessert und die Abhängigkeit von externen chemischen Inputs verringert. In diesem Modul wird unter anderem die Bedeutung eines rationellen Weidemanagements hervorgehoben, es werden verschiedene Weidemodelle vorgestellt, grundlegende Fragen des Tierschutzes erörtert und Möglichkeiten der Nutzung natürlicher und lokaler Futterquellen aufgezeigt. Es behandelt auch ein sehr wichtiges Thema, auch aus agrarökologischer Sicht, nämlich den Schutz einheimischer Nutzierrassen und die Verhinderung ihrer Ausrottung durch Programme zum Schutz genetischer Ressourcen, was wesentlich zum Schutz der biologischen Vielfalt und zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt.*

### Lernziele

*Ziel dieses Moduls ist es, Informationen zum Verständnis der Bedeutung und der Methoden der Integration der Tierhaltung in agrarökologische Systeme zu vermitteln. Es wird dargestellt, wie die Kombination von pflanzlicher und tierischer Produktion die Ökosystemleistungen verbessert und wie sie sich auf die biologische Vielfalt und die Bodenfruchtbarkeit auswirkt. Die Lernenden lernen die gängigsten Praktiken der Tierhaltung kennen, die die natürlichen Lebenszyklen unterstützen und mit den Tierschutzrichtlinien und den Grundsätzen des ökologischen Landbaus in Einklang stehen. In diesem Modul werden Rotationsweiden und Weidemanagementsysteme vorgestellt. Außerdem werden wichtige Aspekte wie der Schutz einheimischer Rassen behandelt, um die Artenvielfalt zu erhalten und eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. Die in diesem Modul vorgestellten Diagramme und Pläne ermöglichen es den Lernenden, praktische Fertigkeiten bei der Gestaltung integrierter Landwirtschaftssysteme auf der Grundlage ökologischer und nachhaltiger Tierhaltungsmethoden zu erwerben.*

### Thema und Kontext (Gliederung des Moduls)

1. **Einleitung** - Der einleitende Abschnitt legt den Grundstein für die Integration der Tierhaltung in die Agrarökologie und zeigt auf, wie die Kombination von Tierhaltung und Pflanzenbau die Ökosystemleistungen verbessern kann, z. B. durch die Verbesserung der Bodengesundheit, die Förderung der biologischen Vielfalt und die Förderung nachhaltiger Anbaumethoden. Außerdem werden die Vorteile der Einbeziehung von Tieren in den Nährstoffkreislauf und die Bedeutung ethischer landwirtschaftlicher Praktiken hervorgehoben, insbesondere die Gewährleistung des Tierschutzes und die Anwendung natürlicher Methoden.
2. **Viehhaltung in agrarökologischen Systemen** - Dieser Abschnitt befasst sich mit den Grundsätzen der Viehhaltung in agrarökologischen Systemen. Es wird betont, wie wichtig es ist, natürliche Zuchtmethoden anzuwenden, synthetische Wachstumsförderer zu vermeiden und sich auf lokal verfügbares, saisonal angepasstes Futter zu verlassen. Die Rolle der Viehhaltung bei der Diversifizierung von Anbausystemen, der Förderung der biologischen Vielfalt und der Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen wird untersucht. Der Abschnitt hebt auch die Vorteile der Verwendung einheimischer Rassen hervor, die gut an die lokalen Umweltbedingungen angepasst, resistent gegen Stress und Krankheiten und in der Lage sind, die Entwicklung weniger genutzter Regionen zu unterstützen.
3. **Integration von Ackerbau- und Viehzuchtssystemen** - Dieser Teil befasst sich mit den Grundsätzen der Integration von Ackerbau- und Viehzuchtssystemen und zeigt auf, wie eine angemessene Viehbesatzdichte

dazu beiträgt, das ökologische Gleichgewicht zu erhalten und gleichzeitig die Produktivität des Betriebs zu steigern. Es wird dargelegt, wie die Viehhaltung zur Verbesserung der Bodenstruktur, zur Erhöhung der Kohlenstoffbindung und zur Verringerung des Bedarfs an synthetischen Düngemitteln beiträgt. Die Bedeutung nachhaltiger Praktiken, wie Fruchtfolge und diversifizierte Anbausysteme, wird hervorgehoben, um die Regeneration des Ökosystems und die langfristige Produktivität zu unterstützen.

4. **Rotationsweide und Weidemanagement** - Der vierte Abschnitt befasst sich mit Praktiken des Weidemanagements, einschließlich Rotationsweidesystemen, die für die Regeneration des Bodens, die Verbesserung der Fruchtbarkeit und die Vermeidung von Überweidung unerlässlich sind. Die Vorteile verschiedener Weidepflanzen zur Verbesserung der Futterqualität und der Widerstandsfähigkeit des Ökosystems werden untersucht. In diesem Abschnitt werden Silvoweidesysteme vorgestellt, bei denen die Viehhaltung mit dem Anbau von Bäumen kombiniert wird, um ökologisch und wirtschaftlich nachhaltige Landwirtschaftssysteme zu schaffen. Außerdem werden Strategien für die Bewirtschaftung von Wasserressourcen auf Weiden skizziert und verschiedene Methoden für die Wasserversorgung des Viehs vorgestellt, die auf die Größe und Topografie des Betriebs zugeschnitten sind.
5. **Tierschutz und nachhaltige Tierhaltungspraktiken** - Der letzte Abschnitt befasst sich mit dem Tierschutz und seiner Integration in agrarökologische Grundsätze. Es werden die Vorteile humaner Haltungsbedingungen hervorgehoben, wie z.B. Zugang zu Weiden, geräumige Lebensräume und Möglichkeiten für die Tiere, ihre natürlichen Verhaltensweisen auszuleben. Der Abschnitt befasst sich auch mit der Biosicherheit in der Agrarökologie und betont präventive Maßnahmen wie die Rotationsweide zur Unterbrechung von Parasitenzyklen, die Kontrolle von Interaktionen mit Wildtieren und die Stärkung der natürlichen Widerstandsfähigkeit von Tieren und Ökosystemen. Die Verwendung einheimischer, robuster Rassen wird aufgrund ihrer Rolle bei der Förderung der biologischen Vielfalt und der nachhaltigen Entwicklung befürwortet, ebenso wie ethische Erwägungen bei der Viehzucht.

## Modul Kapitel

### Vorwort

*Die Integration von Nutztieren in agrarökologische Systeme ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen, widerstandsfähigen und ethisch verantwortlichen Landwirtschaft. Dieses Modul soll den Lernenden das Wissen, die Fähigkeiten und die Werkzeuge vermitteln, um Praktiken zu verstehen und umzusetzen, die die Tierhaltung mit ökologischen Prinzipien in Einklang bringen. Mit seinem Inhalt wollen wir zu einer Abkehr von der konventionellen Tierhaltung hin zu Ansätzen anregen, die der Gesundheit des Ökosystems, der biologischen Vielfalt und dem Wohlergehen der Tiere Priorität einräumen. Das Modul erforscht die tiefgreifenden Vorteile der Kombination von Ackerbau und Viehzucht und zeigt auf, wie diese Synergie den Nährstoffkreislauf, die Bodenfruchtbarkeit und die Produktivität des Betriebs verbessert und gleichzeitig die Abhängigkeit von externen Inputs verringert. Die Lernenden lernen die Grundsätze der nachhaltigen Tierhaltung kennen, wobei der Schwerpunkt auf natürlichen Reproduktionsmethoden, ethischen Fütterungspraktiken und der Auswahl einheimischer, an die örtlichen Bedingungen angepasster Rassen liegt. Im Mittelpunkt dieses Moduls steht die Förderung von Praktiken wie der Rotationsweidehaltung und der vielfältigen Weidehaltung, die nicht nur das Wohlergehen der Tiere fördern, sondern auch die Ökosysteme stärken. Darüber hinaus werden die ethischen Aspekte der Tierhaltung, einschließlich der Schaffung humaner Lebensbedingungen und des Schutzes genetischer Ressourcen, hervorgehoben, um ein tieferes Verständnis von Nachhaltigkeit zu fördern, das über Produktionskennzahlen hinausgeht. Mit diesem Modul möchten wir die Teilnehmer dazu befähigen, die Tierhaltung als Eckpfeiler agrarökologischer Systeme zu betrachten, die nicht nur zur Produktivität der Betriebe, sondern auch zu den umfassenderen Zielen der ökologischen Nachhaltigkeit und der ethischen Lebensmittelproduktion beitragen. Wir hoffen, dass das erworbene Wissen die Lernenden dazu inspiriert, diese Praktiken in ihren Betrieben umzusetzen und so zu einem gesünderen Planeten und einer widerstandsfähigeren Agrarlandschaft beizutragen.*

### Modulzusammenfassung/Hauptinhalt/Relevanz

*Modul 10 des EU-DARE-Kurses befasste sich mit der Integration von Nutztieren in agrarökologische Systeme und betonte die tiefgreifenden Vorteile der Harmonisierung von Pflanzenbau und Viehzucht. Es wurde aufgezeigt, wie dieser Ansatz die Ökosystemleistungen verbessert, die biologische Vielfalt fördert, die Bodengesundheit verbessert und die Abhängigkeit von*

synthetischen Inputs verringert. Im Mittelpunkt der Diskussion stand die Bedeutung nachhaltiger Tierhaltungspraktiken, die sich an ökologischen Grundsätzen orientieren, wie natürliche Fortpflanzung, ethische Fütterungsstrategien und die Auswahl widerstandsfähiger, einheimischer Rassen. Zu den wichtigsten Themen gehörten die Einführung von Rotationsweiden und Weidemanagementsystemen, die nicht nur eine Überweidung verhindern, sondern auch die Regeneration des Bodens und die Bindung von Kohlenstoff fördern. Im Rahmen des Moduls wurden auch innovative Systeme wie Silvoweide vorgestellt, bei denen die Viehhaltung mit dem Anbau von Bäumen kombiniert wird, um multifunktionale Landschaften zu schaffen, von denen sowohl die Landwirte als auch die Ökosysteme profitieren. Die ethischen Aspekte der Tierhaltung standen im Mittelpunkt, wobei der Schwerpunkt auf dem Tierschutz und den Biosicherheitsmaßnahmen lag. Die Teilnehmer lernten humane Praktiken kennen, die die Lebensbedingungen für die Tiere verbessern und ihre natürlichen Verhaltensweisen schützen, sowie Strategien zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der landwirtschaftlichen Systeme gegenüber Krankheiten und Umweltproblemen.

## **Modulabschnitte / Themen:**

### **Einleitung:**

In der Einleitung wird das Konzept der Tierhaltung im Rahmen der Agrarökologie vorgestellt, wobei der Schwerpunkt nicht nur auf der Produktivität, sondern auch auf Nachhaltigkeit, biologischer Vielfalt und Tierschutz liegt. Es wird der Gedanke der vollständigen Integration der Nutztiere in das landwirtschaftliche Ökosystem vorgestellt, wobei die Tiere als integraler Bestandteil des gesamten Systems und nicht als separate Einheiten behandelt werden. Es wird hervorgehoben, dass sich die Tierhaltung in der Agrarökologie von konventionellen landwirtschaftlichen Systemen dadurch unterscheidet, dass ein breiterer ökologischer und sozialer Kontext berücksichtigt wird. Anstelle einer Trennung von Pflanzenbau und Viehhaltung konzentriert sich der agrarökologische Ansatz auf die natürlichen Wechselwirkungen zwischen Tieren und Pflanzen. Die wichtigsten Vorteile einer solchen Integration werden beschrieben, darunter die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, ein effizienterer Nährstoffkreislauf, die Förderung der biologischen Vielfalt und die Verringerung negativer Umweltauswirkungen. Es wird auch auf das Konzept gesunder und glücklicher Tiere verwiesen, die zum Gleichgewicht des landwirtschaftlichen Ökosystems beitragen, wobei der Schwerpunkt nicht nur auf der Unterstützung der Produktion, sondern auch auf der Förderung des allgemeinen Wohlbefindens der Umwelt liegt. Es werden verschiedene Perspektiven zur Integration von Tieren in agrarökologische Systeme erörtert, darunter ökologische, produktive und ethische Gesichtspunkte. So wird beispielsweise die Bodenfruchtbarkeit durch natürliche Weidemuster positiv beeinflusst, während eine abwechslungsreiche Fütterung, z. B. auf der Grundlage von Weiden, die Gesundheit der Tiere fördert und bei der Schädlingsbekämpfung hilft. All dies in Verbindung mit einem verantwortungsvollen Ansatz für den Tierschutz schafft ein integriertes und widerstandsfähiges landwirtschaftliches System, das zu einer nachhaltigen Entwicklung beiträgt. Die Einführung schließt mit einer Reflexionsfrage, die das Publikum dazu anregt, darüber nachzudenken, wie die Einbeziehung von Tieren in landwirtschaftliche Systeme zu einem umfassenderen ökologischen Gleichgewicht, zur Nachhaltigkeit und zur Gesamtproduktivität der Betriebe beiträgt.

### **Viehwirtschaft in agrarökologischen Systemen:**

Dieser Abschnitt des Moduls bietet einen Überblick über die nachhaltige Tierhaltung und hebt die wichtigsten Konzepte und Praktiken hervor, die sowohl die Gesundheit des Betriebs als auch weiter gefasste Umweltziele unterstützen. Der Inhalt legt den Schwerpunkt auf die Schaffung eines sich selbst erhaltenden Systems, in dem die Tiere zum Nährstoffkreislauf, zur Weidewirtschaft und zur Artenvielfalt beitragen, was die Nachhaltigkeit des Betriebs insgesamt fördert und gleichzeitig hohe Standards für den Tierschutz aufrechterhält. Der Abschnitt fördert natürliche Reproduktionsmethoden und vermeidet künstliche Praktiken wie das Klonen oder Wachstumshormone. Der Schwerpunkt liegt auf einer Tierernährung, die den Nährstoffbedarf in verschiedenen physiologischen Stadien deckt und verschiedene Futtermittel wie Gräser, Leguminosen und Kräuter verwendet. Alle Futtermittel müssen aus lokaler Produktion stammen und frei von synthetischen Zusatzstoffen, GVO und Pestiziden sein, wobei natürliche Fütterungsstandards eingehalten werden. Auch die Bedeutung der Auswahl geeigneter Tierrassen für agrarökologische Systeme wird hervorgehoben, wobei einheimischen und traditionellen Rassen aufgrund ihrer Anpassung an die lokalen Bedingungen, ihrer Widerstandsfähigkeit und ihres geringeren Bedarfs an externen Betriebsmitteln der Vorzug zu geben ist, was sie ideal für extensive Landwirtschaftssysteme mit geringem Betriebsmittelaufwand macht. Darüber hinaus wird die Rolle von Programmen zur Erhaltung genetischer Ressourcen bei der Bewahrung der biologischen Vielfalt erläutert, einschließlich der Anforderungen, die Landwirte erfüllen müssen, um an diesen Programmen teilnehmen zu können, wie z. B. die Registrierung von Tieren, die Aufrechterhaltung einer bestimmten Anzahl von Rassen und die Vorlage von Jahresberichten über den Zustand der Tiere. In diesem Abschnitt werden auch umfassendere Umweltstrategien erörtert, die in die

Tierhaltungssysteme integriert sind, wie die Verringerung von Methanemissionen und die Bindung von Kohlenstoff zur Bekämpfung des Klimawandels. Diese Strategien stehen im Einklang mit den Öko-Regelungen der Europäischen Union im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) für den Zeitraum 2023-2027, die finanzielle Anreize für die Einführung nachhaltiger und tierschutzgerechter landwirtschaftlicher Praktiken bieten. Dieser Teil des Moduls dient als umfassender Leitfaden für das Verständnis der nachhaltigen Tierhaltung und bietet Einblicke in umweltbewusste Methoden, den Tierschutz und die Erhaltung der biologischen Vielfalt.

#### **Integration von Ackerbau- und Viehzuchtssystemen:**

Der Abschnitt des Moduls behandelt den nachhaltigen Viehbestand in der agrarökologischen Landwirtschaft und zeigt auf, wie die Integration von Vieh in landwirtschaftliche Systeme die Bodengesundheit unterstützen, die biologische Vielfalt fördern und die Abhängigkeit von chemischen Düngemitteln verringern kann. Der Inhalt befasst sich mit den wichtigsten Praktiken der Viehhaltung, wie z. B. der Sicherstellung einer ausreichenden, ganzjährigen Futtermittelverfügbarkeit, der Erhaltung der Bodengesundheit durch ein angemessenes Weidemanagement, der Vermeidung von Überweidung und dem verantwortungsvollen Umgang mit Wasserressourcen, um eine Überlastung natürlicher Systeme wie Flüsse und Teiche zu vermeiden. Ziel ist es, den Viehbesatz auf die Fähigkeit des Ökosystems abzustimmen, sich zu regenerieren und seine natürlichen Funktionen ohne Beeinträchtigung aufrechtzuerhalten. Der Abschnitt beschreibt auch die Bedeutung der Besatzdichte (gemessen in Großvieheinheiten pro Hektar, GVE/ha) und ihre Auswirkungen auf den Nährstoffhaushalt der Betriebe. In dem Abschnitt wird auch erwähnt, dass in Betrieben ohne Viehbestand Biodünger eine wichtige Rolle im Nährstoffmanagement spielen. Diese Biodünger enthalten nützliche Mikroben, die den Nährstoffkreislauf fördern und die Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen verbessern und so zur Erhaltung eines gesunden Bodenmikrobioms beitragen. Zu den spezifischen Beispielen gehören stickstofffixierende Bakterien, phosphorsolubilisierende Bakterien und Mykorrhizapilze. In diesem Abschnitt werden Informationen über die maximale Anzahl von Tieren pro Hektar gegeben, die einem Nährstoffgehalt von 170 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr entspricht. Dies ist ein wichtiger Maßstab für einen nachhaltigen Viehbestand, der sicherstellt, dass der Nährstoffgehalt innerhalb umweltverträglicher Grenzen gehalten wird. Diese Informationen helfen den Landwirten bei der Festlegung einer angemessenen Tierdichte auf der Grundlage des Stickstoffausstoßes aus dem Viehdünger und fördern ein ausgewogenes Nährstoffmanagement, das eine nachhaltige Landwirtschaft unterstützt.

#### **Rotationsweidehaltung und Weidemanagement:**

Dieser Abschnitt des Moduls befasst sich mit den Grundsätzen, Techniken und Vorteilen der Rotationsweide und des nachhaltigen Weidemanagements in agrarökologischen Anbausystemen. Dabei wird das Konzept der Rotationsweide hervorgehoben, bei dem die Weide in Paddocks unterteilt wird, um eine systematische Beweidung und das Ruhen von Abschnitten zu ermöglichen. Dieser Ansatz verhindert Überweidung, verbessert die Bodengesundheit und fördert die Artenvielfalt. Es werden praktische Anleitungen für Anfänger und Kleinlandwirte gegeben, mit Beispielen für Vier- und Sechs-Paddock-Systeme, einschließlich Anpassungen an saisonale Schwankungen im Graswachstum. Der Abschnitt unterstreicht auch die Bedeutung der Weidevielfalt und stellt Silvoweidesysteme vor, die Bäume, Futterpflanzen und Viehbestand integrieren, um multifunktionale Landschaften zu schaffen. Der Abschnitt befasst sich außerdem mit Wassermanagement-Strategien für Weidesysteme und erörtert Methoden wie zentrale Wasserstellen, mobile Wassereinheiten, natürliche Wasserquellen und Rohrleitungssysteme. Es werden die Vorteile, Herausforderungen und die Eignung der einzelnen Methoden für unterschiedliche Betriebsgrößen und Bedingungen untersucht. Ein weiteres Thema ist die gemischte Weidehaltung, bei der die Weidenutzung durch die Kombination von Tieren mit unterschiedlichen Futtervorlieben, wie Rindern, Schafen und Ziegen, optimiert wird. Dieser Ansatz reduziert die selektive Beweidung, minimiert die Parasitenbelastung und verbessert die Gesamtproduktivität. Detaillierte Weide- und Ruhepläne helfen, die Gesundheit der Weiden zu erhalten und gleichzeitig die Bedürfnisse der Tiere zu erfüllen. Schließlich unterstreicht der Abschnitt die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile nachhaltiger Weidesysteme, wie die Verringerung des synthetischen Eintrags, die Förderung des natürlichen Nährstoffkreislaufs und die Unterstützung der biologischen Vielfalt. Es wird hervorgehoben, wie agroforstliche Praktiken wie die Silowiese landwirtschaftliche Herausforderungen bewältigen und gleichzeitig die langfristige Nachhaltigkeit fördern können. Die Informationen in diesem Abschnitt können Landwirten, die umweltfreundliche und effiziente Weidepraktiken anwenden wollen, als umfassender Leitfaden dienen.

#### **Tierschutz und Biosicherheit in der Agroökologie:**

In diesem Abschnitt werden Themen im Zusammenhang mit dem Tierschutz und der Biosicherheit im Kontext der

Agrarökologie behandelt. In Bezug auf das Wohlergehen der Tiere wird betont, wie wichtig es ist, die Lebensbedingungen zu verbessern, indem mehr Platz und eine komfortable Umgebung geschaffen werden, die die natürlichen Verhaltensweisen der Tiere unterstützen. Außerdem wird die Notwendigkeit hervorgehoben, den Tieren Zugang zu Außenbereichen zu gewähren, damit sie grasen und natürlichen Aktivitäten nachgehen können. In diesem Abschnitt wird auch die Rolle von Ausgestaltungspraktiken erörtert, die die Tiere sowohl geistig als auch körperlich stimulieren. Die Bedeutung des Schutzes der Tiere vor Hunger, Durst, Unbehagen, Schmerzen, Krankheiten und Stress wird ebenfalls als wesentlich für ihr Wohlergehen hervorgehoben. In diesem Teil wird auch die Biosicherheit in der Agrarökologie vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf der Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten bei gleichzeitiger Wahrung des ökologischen Gleichgewichts und des Tierschutzes liegt. Es wird betont, wie wichtig vorbeugende Maßnahmen, ein systematisches Betriebsmanagement und die Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Tieren und Haltungssystemen gegenüber Krankheitserregern sind. Zu den Maßnahmen auf Betriebsebene gehören die Isolierung neuer oder kranker Tiere, der kontrollierte Zugang zum Betrieb, die Abfallbewirtschaftung durch Kompostierung und die Weiderotation zur Unterbrechung der Lebenszyklen von Parasiten. Es werden auch Maßnahmen auf Herdenebene beschrieben, darunter Hygiene, Futter- und Wassersicherheit, Impfungen, regelmäßige Gesundheitsuntersuchungen und natürliche Parasitenbekämpfungsmethoden. Darüber hinaus werden Maßnahmen auf Landschaftsebene erörtert, wie z. B. die Begrenzung der Interaktionen zwischen Vieh und Wildtieren, die Förderung der Artenvielfalt und der Schutz von Wasserquellen vor Verunreinigung. In diesem Abschnitt werden auch Strategien zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit in der Agrarökologie beschrieben. Dazu gehören die Stressreduzierung durch die Schaffung eines stressarmen Umfelds, der richtige Umgang mit den Tieren und die Bereitstellung angemessener Lebensbedingungen. Die Bedeutung einer gesunden und abwechslungsreichen Ernährung zur Stärkung des Immunsystems der Tiere wird ebenso hervorgehoben wie die Verwendung lokaler, krankheitsresistenter und an die klimatischen Bedingungen angepasster Rassen, die die Anpassungsfähigkeit und Produktivität des Viehbestands erhöhen. Das Kapitel hebt hervor, dass die Integration von Tierschutz- und Biosicherheitsprinzipien in die Agrarökologie eine nachhaltige Entwicklung unterstützt, ethische Lebensmittelproduktionssysteme fördert und zu gesünderen Ökosystemen beiträgt.

### **Relevanz:**

Die Relevanz dieses Moduls liegt in seinem Schwerpunkt auf der Integration von Nutztieren in Agrarökosysteme zur Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken. Es hebt die Vorteile der Kombination von Tierhaltung und Pflanzenbau hervor, die die Bodengesundheit, die Artenvielfalt und die Ressourceneffizienz verbessern. Das Modul legt den Schwerpunkt auf nachhaltige Praktiken wie Rotationsweiden, Weidemanagement und den Einsatz organischer Düngemittel, um die Umweltbelastung zu minimieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Förderung des Tierschutzes, um sicherzustellen, dass die Tiere unter angemessenen Lebensbedingungen gehalten werden, die ihre Gesundheit und Produktivität fördern. Darüber hinaus unterstreicht das Modul die Rolle der Integration von Nutztieren bei der Schließung von Nährstoffkreisläufen in landwirtschaftlichen Betrieben, bei der Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Klimawandel und bei der Steigerung der allgemeinen landwirtschaftlichen Produktivität. Das Modul setzt sich auch für die Erhaltung der genetischen Vielfalt ein, indem es die Verwendung lokaler und traditioneller Nutztierassen fördert. Diese Rassen sind besser an die spezifischen Umweltbedingungen angepasst, unterstützen lokale landwirtschaftliche Traditionen und tragen zur biologischen Vielfalt bei. Das Modul spielt eine wichtige pädagogische Rolle, indem es Landwirte, politische Entscheidungsträger und die Gesellschaft für die agrarökologischen Grundsätze sensibilisiert. Es unterstreicht die Bedeutung des Aufbaus nachhaltiger landwirtschaftlicher Systeme, die nicht nur die Umwelt schützen, sondern auch das Wohlergehen der Tiere und eine langfristige Produktivität gewährleisten.

## **Fahrplan und Zeitplan**

### **Sitzung 1: Einführung**

**Dauer:** 0,5 Stunde

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 2 Folien eine Einführung in die wichtigsten Konzepte im Zusammenhang mit der Integration von Nutztieren in die Agrarökologie gegeben. Die Einführung unterstreicht die Bedeutung der Integration von Nutztieren in agrarökologische Systeme und hebt hervor, wie dieser Ansatz Ökosystemleistungen unterstützt, die Bodengesundheit verbessert, die Biodiversität erhöht und nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken fördert. Sie unterstreicht auch die ethischen Aspekte des Tierschutzes und weist darauf hin, dass die agrarökologische Bewirtschaftung auf ökologischen Grundsätzen beruht und darauf abzielt, widerstandsfähige landwirtschaftliche Ökosysteme zu schaffen.

**Methodik:** Interaktiver Vortrag: Ein kurzer Einführungsvortrag mit Präsentationsfolien, Bildern und Beispielen aus der

Praxis, um die Teilnehmer einzubeziehen. Gruppendiskussion: Ermutigung der Teilnehmer, ihre Gedanken darüber auszutauschen, wie die Integration von Tieren in landwirtschaftliche Systeme zu ökologischem Gleichgewicht, Nachhaltigkeit und verbesserter landwirtschaftlicher Produktivität beitragen könnte.

### **Sitzung 2: Viehwirtschaft in agrarökologischen Systemen**

**Dauer:** 2 Stunden

**Einzelheiten:** Diese Sitzung umfasst 21 Folien und behandelt verschiedene Aspekte der Tierhaltung in agrarökologischen Systemen. In diesem Teil des Moduls werden die Grundsätze der Tierhaltung in der Agrarökologie vorgestellt, wie z.B. die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts von Futter- und Düngemitteln, die Gewährleistung geschlossener Nährstoffkreisläufe auf dem Betrieb, die Unterstützung der Kulturpflanzenvielfalt, die Förderung der Biodiversität und die Priorität des Tierschutzes. Es wird der Einsatz natürlicher Zuchtmethoden betont, während Praktiken wie Klonen und Embryotransfer vermieden werden, um den natürlichen Lebenszyklen der Tiere gerecht zu werden. Im Abschnitt über die Fütterung der Tiere wird die Bedeutung der Verwendung von lokalem, saisonalem und natürlichem Futter hervorgehoben, während synthetische Zusatzstoffe, GVO und chemische Behandlungen vermieden werden. Es wird betont, dass der Nährstoffbedarf der Tiere je nach Wachstums-, Laktations- und Reproduktionsphase gedeckt werden muss. In diesem Teil wird auch die Auswahl von Nutzierrassen erörtert, die widerstandsfähig und an die örtlichen Umweltbedingungen angepasst sind und sich für landwirtschaftliche Systeme mit geringem Input eignen. Dazu gehören einheimische und traditionelle Rassen, die die Artenvielfalt und die Erhaltung der Gene unterstützen. Es werden Beispiele für empfohlene Rassen für Rinder, Schweine, Pferde, Schafe und Ziegen in Europa gegeben. In diesem Teil des Moduls werden die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union für den Zeitraum 2023-2027 eingeführten Öko-Regelungen und nachhaltigen landwirtschaftlichen Praktiken erwähnt. Diese Initiativen zielen darauf ab, umwelt- und klimafreundliche Praktiken sowie den Tierschutz zu fördern und gleichzeitig die Methanemissionen zu reduzieren, die Kohlenstoffbindung zu verbessern und den Einsatz von Antibiotika zu minimieren.

**Methodik:** Informative Präsentation mit Diskussion. Visuelle Hilfsmittel: Diagramme, Schaubilder, Bilder und Videos zur Veranschaulichung von Nutzierrassen, die in verschiedenen europäischen Ländern unter Generhaltungsprogramme fallen.

### **Sitzung 3: Integration von Ackerbau- und Viehzuchtssystemen**

**Dauer:** 2 Stunden

**Einzelheiten:** In dieser Sitzung wird anhand von 10 Folien gezeigt, wie die Viehhaltung in agrarökologische Systeme integriert werden kann, wobei der Schwerpunkt auf nachhaltigen Praktiken, Nährstoffgleichgewicht und ökologischer Harmonie liegt. Zu den wichtigsten Themen gehört der nachhaltige Viehbesatz, der die Viehdichte mit der Kapazität des Ökosystems in Einklang bringt, um die Gesundheit des Bodens, die Artenvielfalt und die Wasserressourcen zu erhalten. Darüber hinaus werden Vorschriften wie die Begrenzung des Stickstoffgehalts im Dung auf maximal 170 kg N/ha/Jahr hervorgehoben und die optimale Viehbesatzdichte erörtert, die zwischen 0,6 und 1,5 GVE/ha liegt und einen ausgewogenen Nährstoffkreislauf sowie eine wirksame Integration von Nutzpflanzen und Vieh gewährleistet. Es werden auch Herausforderungen wie Nährstoffmangel in Betrieben mit geringer Viehdichte und die effiziente Nutzung natürlicher Düngemittel in Betrieben mit höherer Dichte erörtert. Umweltfreundliche Praktiken wie Gründüngung, Fruchtfolge und die Einbindung von stickstofffixierenden Pflanzen sind für die Aufrechterhaltung eines nachhaltigen Gleichgewichts in pflanzlichen und gemischten Betrieben unerlässlich und werden in diesem Abschnitt erwähnt.

**Methodik:** Interaktive Vorlesungen mit Multimedia-Präsentationen helfen bei der Erläuterung von Kernideen wie nachhaltige Viehdichte und Nährstoffkreisläufe, wobei visuelle Hilfsmittel wie Infografiken und Videos zur Veranschaulichung von Beispielen aus der Praxis eingesetzt werden. Fallstudien geben einen Einblick in die praktische Anwendung, indem sie Betriebe vorstellen, die die Viehdichte effektiv bewirtschaften und die ökologischen und wirtschaftlichen Ergebnisse verschiedener Strategien diskutieren. Feldbesuche oder virtuelle Touren zu agrarökologischen Betrieben bieten praktische Erfahrungen und ein tieferes Verständnis für integrierte Systeme. Übungen im Klassenzimmer können das Gelernte weiter vertiefen. So können die Schüler zum Beispiel die Viehdichte (GVE/ha) berechnen und ihre Übereinstimmung mit agrarökologischen Standards bewerten oder Nährstoffmanagementpläne entwerfen, die auf Betriebe mit unterschiedlichen Besatzdichten zugeschnitten sind.

### **Sitzung 4: Rotationsweidehaltung und Weidemanagement**

**Dauer:** 2 Stunden

**Einzelheiten:** In diesem Vortrag werden anhand von 24 Folien die Rotationsweide und das Weidemanagement vorgestellt

und ihre Bedeutung für die agrarökologische Viehhaltung hervorgehoben. Wiesen und Weiden werden als lebenswichtige Ressourcen vorgestellt, die erneuerbares Futter liefern und gleichzeitig die Bodengesundheit und -fruchtbarkeit durch einen natürlichen Nährstoffkreislauf verbessern, der durch Viehdung unterstützt wird. Richtig bewirtschaftete Weiden verhindern Bodenerosion, verbessern den Wasserrückhalt und fördern die Artenvielfalt, indem sie Lebensräume für verschiedene Pflanzen- und Tierarten schaffen. Die Verringerung des Einsatzes synthetischer Stoffe, wie z. B. Düngemittel, trägt ebenfalls zur ökologischen Nachhaltigkeit bei. Die Rotationsweidehaltung wird ausführlich erläutert, wobei Methoden vorgestellt werden, bei denen die Weiden in Paddocks unterteilt werden, um einen systematischen Viehwechsel zu ermöglichen. Zwei Systeme werden hervorgehoben: das Vier-Paddock-System, bei dem das Vieh 7-10 Tage lang auf jeder Koppel weidet, mit einer Ruhezeit von 21-30 Tagen, und das saisonale Sechs-Paddock-System, bei dem die Weidedauer und die Ruhezeiten an die saisonalen Wachstumsraten angepasst werden. In der Regenzeit weidet das Vieh 3-5 Tage, in der Trockenzeit 10-14 Tage, wobei die Wiederaufwuchszeiten in langsameren Wachstumsphasen auf 30-60 Tage angepasst werden. In diesem Teil wurden auch Silvoweidesysteme erörtert, bei denen Bäume, Futtermittel und Viehhaltung kombiniert werden, um produktive und ökologisch widerstandsfähige Landschaften zu schaffen. Bäume spenden Schatten, Windschutz und Futter und tragen durch ihr Wurzelwerk und ihre Laubstreu zur Bodengesundheit bei. In diesem Abschnitt werden Wassermanagementstrategien für Weidesysteme untersucht, wobei verschiedene Optionen wie zentrale Tränken, mobile Wassereinheiten, natürliche Wasserquellen und Rohrleitungssysteme vorgestellt werden. Jede Methode wird im Hinblick auf Kosten, Praktikabilität und ökologische Auswirkungen bewertet, um die beste Lösung je nach Betriebsgröße, Topografie und Ressourcen zu finden. Der Abschnitt des Moduls 10 enthält praktische Beispiele für Weidepläne. Für einen 5-Hektar-Betrieb sieht ein Rotationsweideplan 10 Koppeln (je 0,5 Hektar) mit einer Weidedauer von 2 bis 4 Tagen in der Vegetationsperiode und 5 bis 10 Tagen in der Ruheperiode vor, ergänzt durch angemessene Ruhezeiten. Ein anderes Beispiel beschreibt einen gemischten Weideplan für einen 7,5-Hektar-Betrieb mit sechs Koppeln (je 1,25 Hektar), auf denen Rinder, Schafe und Ziegen weiden, um die Nutzung des Futters zu maximieren und Parasitenzyklen zu unterbrechen. Silvopasture wird als System zur Integration von Vieh, Futter und Bäumen zur Verbesserung der biologischen Vielfalt, der Kohlenstoffbindung und des Tierschutzes weiter ausgearbeitet.

**Methodik:** In interaktiven Vorträgen können die Grundsätze der Rotationsweide und der Silvopraxis anhand von Diagrammen und Beispielen auf den Folien erläutert werden. Praktische Übungen, wie z.B. die Simulation von Weideumbrüchen mit Modellen oder der Entwurf von Weideplänen mit spezifischen Baum- und Viehbestandsentscheidungen, können das Verständnis vertiefen. Fallstudien zu den bereitgestellten Beweidungsplänen regen zur Analyse der Besatzdichte, der Größe der Weideflächen und des Wassermanagements an. Die Schüler können auch Bewässerungssysteme für landwirtschaftliche Betriebe entwerfen und dabei die Vor- und Nachteile der verschiedenen im Modul vorgestellten Methoden vergleichen.

### **Sitzung 5: Tierschutz und Biosicherheit in der Agroökologie**

**Dauer:** 1,5 Stunde

**Einzelheiten:** Diese Sitzung umfasst 9 Folien und konzentriert sich auf das Wohlergehen der Tiere und die Biosicherheit in agrarökologischen Systemen, wobei die Integration ethischer und ökologischer Grundsätze in die Tierhaltung betont wird. Die Folien heben mehrere Schlüsselaspekte des Tierschutzes hervor, darunter die Verbesserung der Lebensbedingungen mit geräumigen und komfortablen Ställen, die natürliche Verhaltensweisen unterstützen, die Gewährleistung des Zugangs zu Weideflächen und natürlichen Aktivitäten sowie die Einbeziehung von Ausgestaltungspraktiken, um die Tiere sowohl geistig als auch körperlich zu stimulieren. Das Konzept der "Fünf Freiheiten" ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Diskussion. Es betont die Freiheit von Hunger, Durst, Unbehagen, Schmerz, Krankheit, Angst und Not und bringt den Tierschutz mit nachhaltigen und ethischen landwirtschaftlichen Praktiken in Einklang. Die Biosicherheit ist eine weitere kritische Komponente, die in diesem Abschnitt erwähnt wird und sich darauf konzentriert, die Einschleppung und Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern und gleichzeitig das ökologische Gleichgewicht zu erhalten. Die wichtigsten Biosicherheitsmaßnahmen werden auf der Ebene des Betriebs, der Herde und der Landschaft kategorisiert. Zu den Praktiken auf Betriebsebene gehören Quarantäne und Isolierung neuer oder kranker Tiere, kontrollierte Zugangsprotokolle, ordnungsgemäße Abfallentsorgung und Weiderotation, um Parasitenzyklen zu unterbrechen. Bei den Maßnahmen auf Herdenebene stehen Hygiene, Futter- und Wassersicherheit, Impfungen und natürliches Parasitenmanagement im Vordergrund. Auf Landschaftsebene umfassen die Strategien das Wildtiermanagement, um die Übertragung von Krankheiten zwischen verschiedenen Arten zu verringern, die Förderung der biologischen Vielfalt zur natürlichen Regulierung von Schädlingen und den Schutz von Wasserquellen vor Verunreinigung.

**Methodik:** Interaktive Vorträge zur Einführung in die Grundprinzipien des Tierschutzes und der Biosicherheit, unterstützt durch Beispiele aus der Praxis und Multimedia-Präsentationen. Praktische Übungen können die Gestaltung von

*landwirtschaftlichen Betrieben umfassen, die dem Tierschutz Vorrang einräumen, oder die Erstellung von Biosicherheitsplänen, die auf bestimmte Haltungssysteme zugeschnitten sind. Fallstudien von landwirtschaftlichen Betrieben, die diese Praktiken erfolgreich integrieren, können den Kontext liefern und die Ergebnisse einer ethischen und nachhaltigen Tierhaltung aufzeigen.*

## Lernergebnisse des Moduls

**Nach Abschluss des Kurses sind die Lernenden in der Lage:**

**Wissen:**

- die Grundsätze und Vorteile der Integration von Nutztieren in agrarökologische Systeme zu verstehen, um Nachhaltigkeit, biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen zu verbessern.
- Erläutern Sie, wie die Viehhaltung zur Verbesserung der Bodengesundheit, zur Unterstützung geschlossener Nährstoffkreisläufe und zur Verringerung der Abhängigkeit von synthetischen Inputs beiträgt.
- Ermittlung von Praktiken, die den Tierschutz und die Biosicherheit im Einklang mit ökologischen und ethischen Standards fördern.
- Beschreiben Sie nachhaltige Praktiken wie Rotationsweiden, Silvoweidesysteme und optimale Viehbesatzraten.
- Erkennen der Merkmale und Haltungsanforderungen verschiedener Nutztierassen, die für die agroökologische Landwirtschaft geeignet sind.

**Fertigkeiten:**

- Konzeption und Umsetzung nachhaltiger Tierhaltungssysteme, die Tierhaltung und Pflanzenbau integrieren.
- Anwendung von Techniken der Rotationsweide und des Weidemanagements zur Optimierung der Bodenfruchtbarkeit, der Futterqualität und der Artenvielfalt.
- Entwicklung wirksamer Biosicherheitspläne zur Minimierung von Krankheitsrisiken und zur Sicherstellung der Gesundheit des Viehbestands innerhalb eines ökologischen Rahmens.
- Auswahl geeigneter Nutztierassen auf der Grundlage der örtlichen Umweltbedingungen und ihres Beitrags zu nachhaltigen landwirtschaftlichen Systemen.

**Zuständigkeiten:**

- Kritische Bewertung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Systeme, um sicherzustellen, dass die integrierte Tierhaltung die Produktivität und die ökologische Nachhaltigkeit verbessert.
- Berücksichtigung ethischer Belange im Zusammenhang mit dem Wohlergehen von Tieren und Einführung humaner Haltungspraktiken.
- Zusammenarbeit mit Interessengruppen zur Umsetzung und Förderung agrarökologischer Grundsätze in verschiedenen landwirtschaftlichen Kontexten.
- Anpassung an sich verändernde Umwelt- und Marktbedingungen unter Wahrung der Nachhaltigkeit und des ökologischen Gleichgewichts.

## Bewertung

Frage 1: Was ist das Hauptziel der Integration von Nutztieren in die Agrarökologie?

- a) Maximierung der Produktivität des Viehbestands
- b) Förderung von Monokulturen
- c) Verstärkter Einsatz von Kunstdünger
- d) Verbesserung der Ökosystemleistungen und der Nachhaltigkeit**
- e) Ausweitung der globalen Fleischmärkte

Frage 2: Welche Arten von Nutztierassen werden in agrarökologischen Systemen bevorzugt?

- a) Hochproduktive Nutztierassen
- b) Einheimische Rassen, die an die lokalen Bedingungen angepasst sind**
- c) Geklonte Rassen
- d) Gentechnisch veränderte Rassen
- e) Importierte Hohertragsrassen

Frage 3: Welches ist der empfohlene Grenzwert für den Stickstoffgehalt des Viehbestands in der Agrarökologie?

- a) 100 kg/ha
- b) 200 kg/ha**

- c) 250 kg/ha
- d) 170 kg/ha**
- e) 300 kg/ha

Frage 4: Wie verbessert die Rotationsweidehaltung die Gesundheit der Weide?

- a) Weidehaltung ohne Rotation des Viehs
- b) indem man den Weiden Zeit gibt, sich zu erholen, bevor sie wieder beweidet werden**
- c) Durch die kontinuierliche Beweidung der gleichen Koppel
- d) Durch die Beseitigung der Futtermittelvielfalt
- e) Durch die ausschließliche Verwendung von Kunstdünger

Frage 5: Was ist der Zweck eines Programms zur Erhaltung genetischer Ressourcen?

- a) Steigerung der Produktivität des Viehbestands
- b) Einheimische Rassen zu eliminieren
- c) Förderung eingeführter Rassen
- d) Erhaltung seltener oder gefährdeter Nutzierrassen**
- e) Verringerung der Artenvielfalt in landwirtschaftlichen Betrieben

Frage 6: Was ist Silowiese?

- a) Ackerbau ohne Viehhaltung
- b) Viehzucht mit hohem Input
- c) Kombination von Bäumen, Futtermitteln und Viehbestand in einem System**
- d) Ausschließlicher Fokus auf Baumpflanzungen
- e) Ein rein monokulturelles Forstwirtschaftssystem

Frage 7: Welche Methode des Wasserzugangs ist für die Rotationsweide am flexibelsten?

- a) Zentralisierte Bewässerungsstellen
- b) Natürliche Wasserquellen
- c) Mobile Wassereinheiten**
- d) Fest installierte Bewässerungssysteme
- e) Rohrleitungssysteme

Frage 8: Was ist ein Vorteil der Beweidung mit gemischten Arten?

- a) Geringere Produktivität
- b) Erhöhte Bodenverdichtung
- c) Durchbrechen von Parasitenkreisläufen durch vielfältige Beweidung**
- d) Überweidung von Weiden
- e) Abhängigkeit von chemischen Stoffen

Frage 9: Warum werden lokale und krankheitsresistente Rassen in der Agrarökologie bevorzugt?

- a) Sie produzieren mehr Kunstdünger
- b) Sie benötigen eine intensivere Pflege
- c) Sie sind gut an das regionale Klima und an Systeme mit geringem Energieeinsatz angepasst.**
- d) Sie verlangen höhere Futterkosten
- e) Sie haben eine kürzere Lebenserwartung

Frage 10: Was ist ein Grundprinzip der Biosicherheit in der Agrarökologie?

- a) Zunehmender Einsatz von chemischen Pestiziden
- b) Begünstigung der Überbelegung von Viehbeständen
- c) Krankheitsvorbeugung durch ganzheitliches Management**
- d) Förderung von synthetischen Impfstoffen
- e) Ausschließlich auf die Gentechnik konzentriert