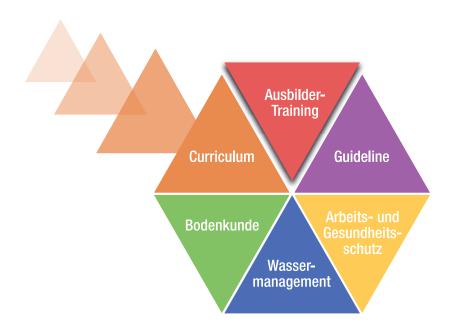


Training für Ausbildende im Bereich nachhaltige Entwicklung





Impressum

Herausgeber

PECO Institut e.V. Luisenstr. 38 D – 10117 Berlin www.peco-ev.de

Projektkonsortium AgriTrain

PECO Institut e.V. / Lead Partner / www.peco-ev.de
Humboldt-Universität zu Berlin / www.hu-berlin.de
Landwirtschaftskammer Niedersachsen / www.lwk-niedersachsen.de
Fundación Monte Mediterráneo / www.fundacionmontemediterraneo.com
Universidad Sevilla / www.us.es
Agricultural University Plovdiv / www.au-plovdiv.bg
FH Joanneum Gesellschaft mbH / www.fh-joanneum.at
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik / www.agrarumweltpädagogik.ac.at

Layout und Satz

BLICKFANG mediendesign www.blickfang-mediendesign.de

PECO Institut e.V. / AgriTrain / www.agri-train.eu / Berlin, 2020



Creative Commons

Alle Inhalte dieses Trainings-Curriculum stehen unter der Creative Commons Lizenz Namensnennung –nicht-kommerziell – Keine Bearbeitung 4.0 Deutschland (CC BY-NC-ND 4.0 DE). Sie dürfen im Rahmen der Lizenzbedingungen verwendet werden. Der Text ist unter https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.de abrufbar.



Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen finanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.



Inhalt

Einleitung	2
Umsetzung von Nachhaltigkeitsprozessen in praxis- und handlungsorientiertes Lernen	4
2 Einsatz des Trainings-Curriculum	7
Pädagogisches Konzept	8
4 Fallstudien	15
■ Wassermanagement in der Region Werder/Havel / Deutschland	15
Kulturlandschaft Dehesa / Spanien	20
Pflanzenproduktion in der Region Plovdiv / Bulgarien	28
 Nachhaltiges agrosilvopastorales System / Spanien 	35
Arbeits- und Gesundheitsschutz / Deutschland und Europa	42
Analyse der Praxistests und Ausblick für die Berufliche Bildung	50
6 Quellen und Verweise	52



Einleitung

Die Landwirtschaft in Europa steht vor großen Herausforderungen. Neben der Produktion hochwertiger Lebensmittel muss sie steigenden Anforderungen im Hinblick auf Natur- und Umweltschutz gerecht werden und gleichzeitig gute und sichere Arbeitsplätze bieten. Der technische Wandel und die zunehmende Digitalisierung haben gerade in der Landwirtschaft die Arbeit fast aller Produktionsbereiche durchdrungen. Von Seiten der Politik wurden Forderungen nach vergleichbaren Berufsabschlüssen laut - Stichwort "Bologna Prozess" – und eine Ausbildung nach den Prinzipien der Bildung für nachhaltige Entwicklung und jüngst, ein Aktionsplan für digitale Bildung gefordert.

Aktionsplan für digitale Bildung

Die Europäische Kommission hat einen Plan zu digitaler Bildung verabschiedet, der 11 Aktionsfelder umfasst, durch die die Nutzung digitaler Technologien unterstützt und die Entwicklung digitaler Kompetenzen in der Bildung gefördert wird.

Der Schwerpunkt des Aktionsplans liegt auf der konkreten Umsetzung und der Notwendigkeit, die sinnvolle Nutzung digitaler und innovativer Unterrichtsformen anzuregen, zu fördern und auszuweiten. Der Aktionsplan umfasst drei Prioritäten:

- Bessere Nutzung digitaler Technologien im Unterricht und zu Lernzwecken
- Entwicklung relevanter digitaler Fertigkeiten und Kompetenzen für den digitalen Wandel
- Bessere Bildung durch aussagekräftigere Datenanalysen und Prognosen

Der Plan steht zum freien Download online unter https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=-COM%3A2018%3A22%3AFIN zur Verfügung.

Bildungsplaner, Ausbilderinnen und Ausbilder stehen so ständig vor neuen Herausforderungen. Zum einen müssen stets neue Inhalte vermittelt werden, zum andern begegnen sie in der Ausbildung zunehmend heterogenen Gruppen für die sie innovative Methoden benötigen. Dabei gibt es zurzeit keine breite Diskussion, wie die formulierten Anforderungen in die praktische und theoretische Ausbildung umgesetzt werden können. Die Erfahrungen des Vorläufer-Projektes AgriSkills "Ein Bildungspaket für mehr Nachhaltigkeit in der landwirtschaftlichen Tierproduktion" (www.agriskills.eu) zeigten, dass es bei einer Neuorientierung der beruflichen Bildung darauf ankommt, mit den LehrerInnen und AusbilderInnen innovative praktische Modelle zu entwickeln, in denen die vielfältigen Anforderungen umgesetzt werden können.

Im Projekt AgriTrain wurde, gemeinsam mit den Partnern aus vier europäischen Ländern mit unterschiedlichen Bildungssystemen, aufbauend auf verschiedenen didaktischen und methodischen Ansätzen, ein pädagogisches Konzept als Handlungsanleitung für Lehrende, Studierende und Ausbildende entwickelt. Das Konzept kann sowohl im schulischen als auch im betrieblichen Bereich – und im besten Falle integrativ in

Schule und Betrieb - Anwendung finden. Nach der Entwicklung des pädagogischen Konzeptes, entstanden aus und in der Anwendung verschiedene Lernort-Beispiele, in denen das Konzept praktisch konkretisiert wurde. Nachfolgend wird eine Auswahl von fünf Fallstudien vorgestellt. Das pädagogische Konzept sollte anhand wesentlicher Themenfelder umgesetzt werden. Um die europäischen Bezüge hervorzuheben wurden die landwirtschaftlichen Themenfelder Boden, Wasser und menschliche Arbeit gewählt. Sie stehen für wichtige Grundlagen der Landwirtschaft und unterliegen durch europäische Richtlinien einheitlichen Standards. Im Themenfeld menschliche Arbeit sind dies Arbeits- und Gesundheitsschutz, aber auch Fragen der Digitalisierung.

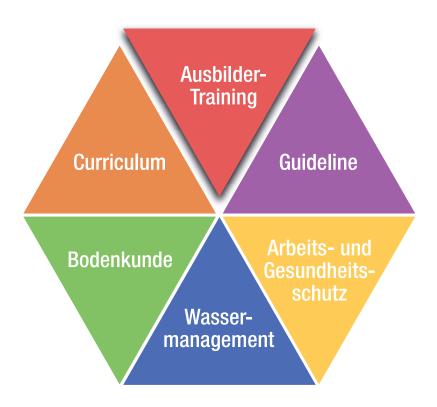


Dabei wurde deutlich, dass die Partner aufgrund ihrer interkulturellen Perspektivität jeweils unterschiedliche Herangehensweisen wählten. In gemeinsamer Diskussion erfolgte die Konkretisierung des pädagogischen Konzepts unter Berücksichtigung der Eckdaten.

In zwei transnationalen Trainings wurde das pädagogische Konzept praktisch angewandt. Die Erfahrungen und die Diskussion mit den Teilnehmenden flossen in die endgültige Fertigstellung des *Trainings-Curriculums* mit ein. Das Curriculum wird als praktische und methodische Ergänzung zur Guideline – Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung gesehen. In der Guideline werden neben dem landwirtschaftlichen Leitbild BBNE verschiedene Prüfkriterien der ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimensionen in Form von Indikatoren bestimmt. So können Lehrende und betriebliche AusbilderInnen erstellte Unterrichtsmaterialien auf Nachhaltigkeit und den Charakter des systemischen Denkens prüfen.

In der Strategischen Partnerschaft sind neben dem vorliegenden *Trainings-Curriculum* und der *Guideline* noch ergänzende Materialien wie das *Erklärvideo* "Resilienz von Agrarökosystemen", *Poster* zum Projekt und zum "Pädagogischen Konzept" sowie weitere Umsetzungsinstrumente erarbeitet worden.

Alles ist frei verfügbar unter www.agri-train.eu







Umsetzung von Nachhaltigkeitsprozessen in praxis- und handlungsorientiertes Lernen

Ziel des Projektes AgriTrain ist die Förderung der Nachhaltigkeitskompetenzen von Lehrenden und Ausbildenden in der Agrarwirtschaft.

Die Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens in beruflichen Tätigkeiten erfordert eine berufliche Aus- und Weiterbildung, die an Nachhaltigkeitszielen orientiert und auf die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen ausgerichtet ist. Lehrende der Berufsschulen, wie auch betrieblich Ausbildende und Personen in ähnlichen Funktionen in der beruflichen Bildung innerhalb verschiedener Bildungssysteme in Europa, benötigen Kompetenzen der Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung um Auszubildende in der Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen begleiten und fördern zu können.

"Wissen" um Nachhaltigkeitsziele oder um übergreifende Nachhaltigkeitsthemen allein ist nicht ausreichend, um ein an globalen Nachhaltigkeitszielen orientiertes Handeln in Wirtschaft und Gesellschaft zu erreichen. Umfassende Nachhaltigkeitskompetenzen, d.h., über das Wissen hinaus auch die Fähigkeit und der Wille (Volition) im Sinne einer Entwicklung zur Nachhaltigkeit zu handeln, sind für einen entsprechenden Umbau von Gesellschaft und Wirtschaft erforderlich. Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) muss daher gezielt die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen, die in der Arbeitswelt zum Einsatz kommen können, fördern, da die Arbeitswelt der Ort für entscheidende Implementation eines nachhaltigen Transformationsprozesses ist. Berufsbildung für Nachhaltige Entwicklung (BBNE) ist insgesamt auf Handlungskompetenzen ausgerichtet und nimmt langfristig auf die Entwicklung der Wirtschaft Einfluss.

In unserem Projekt AgriTrain steht die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen in der beruflichen Aus- und Weiterbildung in der Agrarwirtschaft im Mittelpunkt. Einige Aspekte der Nachhaltigkeit sind in agrarwirtschaftlichem beruflichem Handeln bereits immanent. Eine Bewirtschaftung des Bodens, die diesen nicht für zukünftige Nutzungen zerstört, ist ein offensichtliches Ziel. Der Begriff der Nachhaltigkeit reicht jedoch über die beständige Bereitstellung des physischen Produkts, etwa Feldfrüchte, hinaus. Die Landwirtschaft ist auch sehr eng mit anderen, nicht marktfähigen und oft immateriellen Produkten und Ökosystemdienstleistungen verbunden.

Da nachhaltigkeitsorientiertes Handeln nicht an den Grenzen des Betriebes enden darf ist ein umfassendes Verständnis für die Auswirkungen des eigenen Handelns erforderlich. Hierzu gehören Auswirkungen die über den eigenen Horizont eigener wirtschaftlicher Interessen hinausgehen, die selbst erlebbare Zeithorizonte überschreiten und die nicht eindeutig auf dieses eigene Handeln zurückzuführen sind.

Wie Nachhaltigkeitskompetenzen im beruflichen Handeln zum Tragen kommen, lässt sich besonders gut in Anlehnung an das Modell der vollständigen Handlung darstellen¹.

Der Komplexität der möglichen Auswirkungen eines bestimmten Handelns in einem Ökosystem - wie auch in Wirtschaft und Gesellschaft - wird in Modellen des Systemischen Denkens^{2,3}, in besonderer Weise Rechnung getragen. Um Nachhaltigkeitskompetenzen unter Berücksichtigung der vollständigen Handlung und des Systemischen Denkens in Unterricht und Unterweisung und in selbstständigen Lernhandlungen zu entwickeln, eignen sich im Bereich der Agrarwirtschaft insbesondere ort- und objektbasierte Methoden^{4,5,6}.

Vollständige Handlung und Berufsbildung für Nachhaltige Entwicklung

Eine zentrale Orientierungshilfe in der Auseinandersetzung mit handlungsorientiertem Lehren und Lernen in der Berufspädagogik liefert das Modell der vollständigen Handlung⁷. Es beschreibt einen handlungsorientierten Lernprozess in einer Abfolge von Phasen, in denen die Tätigkeiten Informieren, Planen, Entscheiden, Ausführen, Kontrollieren und Bewerten als zentrale Lernhandlungen ausgeführt werden.



In einer "Berufsbildung für Nachhaltige Entwicklung", die sich am Modell der vollständigen Handlung orientiert, müssen Nachhaltigkeitsaspekte in allen beschriebenen Phasen und Lernhandlungen einbezogen werden. In der Landwirtschaft spielt dabei die Berücksichtigung des systemischen Charakters eine besonders wichtige Rolle.

Ein Ausgangspunkt für eine geeignete Lernaktivität kann die Rekonstruktion einer "systemischen Situation" mit Bezug zu einem Problem der Nachhaltigkeit sein. Mögliche Beispiele könnten etwa die Betrachtung einer erodierten Fläche, eines versalzten Standortes oder einer Berufskrankheit darstellen.

Die Beschreibung der Situation und das Formulieren möglicher Zusammenhänge erfordert zunächst ein Sammeln von Informationen über die Ausgangssituation sowie über das Ziel und die Rahmenbedingungen, unter denen gehandelt wird. Diese erstreckt sich von Dingen, die am Standort selbst zu beobachten oder mit anderen Sinnen wahrgenommen werden können, bis zur online Recherche. Insbesondere ist es wichtig, zu hinterfragen, welche Art von Information zum Verständnis der Situation



Abb. 1: Modell der vollständigen Handlung

gewonnen werden muss. Bereits in der Phase der Informationsgewinnung ist eine Orientierung an Fragestellungen der Nachhaltigkeit wichtig, wenn beispielsweise Informationen zu Pufferkapazitäten oder Wasserspeicherkapazitäten erfasst werden müssen. Information ist hier nie vollständig, insbesondere, da ja auf Grundlage von gegenwärtigen Daten Entscheidungen getroffen werden, die sich in die Zukunft hinein auswirken, und so möglicherweise unter veränderten Bedingungen zum Tragen kommen, etwa unter veränderten klimatischen Bedingungen, oder in einer aus anderen Arten, etwa Neophyten, zusammengesetzten Fauna und Flora.

In der Ausarbeitung eines **Arbeitsplanes** müssen Nachhaltigkeitsaspekte als ein Gesamtziel formuliert werden, beispielsweise, dass in einer gegebenen oder gewählten Situation als ein Ziel formuliert wird, Bodenerosion nicht nur für eine Saison zu reduzieren, sondern dauerhaft zu verhindern. In der Definition einzelner Handlungsschritte müssen die jeweiligen Auswirkungen auf das Gesamtsystem berücksichtigt werden. An diesem Punkt kommen Aspekte des Systemischen Denkens zum Tragen. Hier empfiehlt sich, wie in einem am Konzept des systemischen Denkens ausgerichteten Unterricht, die Verwendung graphischer Darstellungen, die Zusammenhänge, Rückkopplungsmechanismen, Kausalitäten oder mögliche emergente Phänomene aufzeigen. Solche Darstellungen können auch als Entscheidungshilfe in der Wahl einer bestimmten Handlungsoption herangezogen werden.

Entscheiden: Die Entscheidung für einen bestimmten Lösungsweg, in dem ggf. auch Prioritäten für bestimmte Optionen gesetzt, oder auch bestimmte Risiken unterschiedlich gewichtet werden, wird getroffen. Gerade in einem "System" ist die Entscheidung in Anbetracht möglicherweise unvollständiger Information oder nur unter großer Unsicherheit in die Zukunft zu projizierender Entwicklungen eine bedeutende Herausforderung. Der Entscheidungsprozess kann eine wesentliche Lernhandlung darstellen, insbesondere dann, wenn eine Entscheidung in der Gruppe diskutiert und für oder gegen eine bestimmte Option argumentiert werden muss.

Ausführen der Handlung: Didaktisch stehen hier die "Fertigkeiten" im Mittelpunkt, etwa das korrekte Handhaben von Gerätschaften oder der Umgang mit anderen Betriebsmitteln. Mit jedem Schritt der Ausführung können sich die Rahmenbedingungen verändern. So können sich zum Beispiel durch Verschütten von Benzin oder das Austreten von Spritzmitteln die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Arbeitssicherheit ändern. Gleichzeitig könnten in der Ausführung einer bestimmten Handlung neue Gesichtspunkte auftreten, etwa, wenn während der Ernte ein Befall mit einem bestimmten Schädling entdeckt wird.

In einer Lehr-Lernsituation kann zwar eine Handlungsoption gewählt und diese Wahl auch begründet werden, doch ist die tatsächliche Ausführung im schulischen Unterricht meistens nicht, und in der praktischen Unterweisung häufig nur in beschränktem Umfang möglich.



Kontrolle ist ein wesentliches Element der vollständigen Handlung und der daran orientierten Lernhandlung. Rückblickend auf den in einem früheren Schritt definierten Arbeitsplan wird in einem Soll-Ist-Vergleich betrachtet, ob die ursprünglichen Ziele erreicht wurden. Es liegt in der Natur der Sache, dass bei einer angestrebten nachhaltigen Entwicklung das eigentliche "große" Ziel in einer nicht näher zu definierenden Zukunft liegt, da "Nachhaltigkeit" ja einen "nachhaltenden", also sich im Prinzip bis in alle Ewigkeit fortdauernden Prozess bezeichnet. Die Kontrolle bezieht sich daher nur auf "Teil- und Etappenziele" oder einzelne Indikatoren, die als Hinweis auf eine erfolgreiche Entwicklung hin-zur-Nachhaltigkeit des Gesamtsystems verstanden werden können. Dies könnten zum Beispiel die Biodiversität, gemessen an einheimischen Arten, die Wasserqualität oder auch das Ausbleiben von Erosionsschäden sein. Im Hinblick auf die Gesundheit von Arbeitskräften könnten Daten zu erfolgreich umgesetzten Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, Präventionsmaßnahmen, zur Zahl von Krankheitstagen oder etwa Aussagen zur Arbeitszufriedenheit zur Erfolgskontrolle herangezogen werden.

Eine **Bewertung** schließt die vollständige Handlung ab. In der Berufsbildung ist die Entwicklung der Bewertungskompetenz, und dabei auch die Kompetenz, die eigene Arbeit hinsichtlich des Ergebnisses und des Prozesses zu bewerten, ein wesentliches Ziel. Eine Bewertung, die sich an klaren Zielvorgaben, wie etwa produzierten Stückzahlen oder der messbaren Qualität eines Produktes orientiert, ist vergleichsweise einfach durchzuführen. Wesentlich komplexer ist die Bewertung jedoch, wenn sowohl das Produkt, als auch die Nachhaltigkeit des Produktionsprozesses wie auch die Nachhaltigkeitsorientierung des eigenen Handelns im systemischen Gefüge von Agrarökosystemen und gesellschaftlichen Anforderungen betrachtet werden müssen.

Im Blick auf die Erfordernisse des nachhaltigen Wirtschaftens in der Landnutzung ist eine Handlung, sofern sie Nachhaltigkeitsaspekte nicht berücksichtigt, nicht "vollständig". Nachhaltigkeitsorientiertes Handeln mit natürlichen Ressourcen in einem Ökosystem erfordert darüber hinaus,

da ja in ein "System" eingegriffen wird, Ansätze des Systemischen Denkens.

Definition Systemisches Denken

Systemisches Denken trägt dem systemischen Charakter von Ökosystemen, Gesellschaft und Wirtschaft Rechnung. Dies bedeutet, dass in Denk- und Entscheidungsprozessen ein System als Ganzes betrachtet wird und die Verknüpfung verschiedener Systemelemente, nichtlineare Zusammenhänge und das Entstehen nicht vorhersehbarer, emergenter Phänomene holistisch berücksichtigt werden. Systemisches Denken hilft, Entscheidungen zu treffen, die im Gefüge eines Systems zum Tragen kommen, insbesondere, wenn in ein System - etwa ein Agrarökosystem - eingegriffen wird und daher mögliche Folgen betrachtet werden müssen.

Die Unterrichtsplanung steht angesichts einer nicht als Modell vorbereiteten, sondern realweltlichen Situation, in der bestimmte Phänomene in verschiedener Ausprägung auftreten, oder vielleicht auch Dinge in Erscheinung treten können, die dem/der Lehrenden selbst nicht vertraut sind, vor besonderen Herausforderungen.

Es sind besondere pädagogische Konzepte erforderlich, die möglichen Informationsdefiziten und den Unwägbarkeiten innerhalb eines Systems Rechnung tragen, und dabei eine vollständige Handlung als Lernhandlung ermöglichen.



2

Einsatz des Trainings-Curriculums

Dieses Projekt möchte Empfehlungen dazu liefern, wie Lernhandlungen, die Lernende in der Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen fördern, ausgelöst werden können. Diese Lernhandlungen können sowohl in der betrieblichen Praxis als auch in der theoriegeleiteten Berufsschule initiiert werden.

Die Rolle eines Lehrenden oder Ausbildenden als InitiatorIn von Lernhandlungen ist komplex und anspruchsvoll, insbesondere angesichts der Heterogenität, die in jeder Gruppe von Lernenden beobachtet werden kann.

Für einige Lernende kann es durchaus ausreichen, eine besonders herausfordernde berufliche Situation vorzugeben, um Handlungen, die zu der gewünschten Kompetenzentwicklung führen, auszulösen. Andere Lernende hingegen benötigen möglicherweise umfangreichere Unterstützung und spezifische Anweisungen, spezielle Aufgaben und ein besonderes Zeitmanagement. Nicht alle Lernenden werden angesichts eines Bodenprofils, eines erodierten Standorts, eines Gewässers oder an starken Rückenschmerzen leidenden Mitarbeiters/in sofort das zugrundeliegende komplexe System miteinander verbundener Ursachen und Wirkungen erkennen.

Erfolgreiches Lehren und Lernen mit dem Ziel der Entwicklung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzen erfordert ein Konzept des Lehrens und Lernens, das der Komplexität des beruflichen Lernens Rechnung trägt und berücksichtigt, dass...

- Lernprozesse oft nicht linear sind.
- die F\u00e4higkeiten, die bereits erworbenen Qualifikationen und die Denk- und Arbeitsgewohnheiten der Lernenden sehr unterschiedlich sind.
- Lernen in einem beruflichen Kontext, der untrennbar mit Arbeitsprozessen und der Landwirtschaft und verwandten Bereichen verbunden ist, in hohem Maße systemisch ist, d.h., dass eine große Anzahl nichtlinearer Prozesse in der Verwaltung, Gesellschaft und Wirtschaft miteinander verbunden sind und so oft zu kaum vorhersehbaren, plötzlich auftauchenden Phänomenen führen.
- die Berufsausbildung auf die Entwicklung von Kompetenzen abzielt, d.h., sowohl das für das Treffen fundierter Entscheidungen erforderliche Wissen, als auch die Fähigkeiten und den Willen, in einer Arbeitssituation im gewählten Beruf zu handeln.

Um Lehrende und Ausbildende in die Lage zu versetzen, in Aufgaben, die zur Entwicklung von Kompetenzen in Bezug auf Nachhaltigkeit führen, eigene Ansätze zu erarbeiten wurde ein pädagogisches Konzept erstellt, das auf die Themen

- ▲ Bodenkunde,
- Wassermanagement und
- Arbeits- und Gesundheitsschutz

fokussiert. Das pädagogische Konzept wird anschließend durch Fallstudien zu den vorher genannten drei Bereichen aus den Partnerländern dieses Projektes ergänzt. Die Fallstudien dienen den Lehrenden oder Ausbildenden als Musterbeispiele zur Anwendung des pädagogischen Konzepts und der Initiierung von Lernhandlungen. Die Themen können jeweils in zwei bis drei Tagen oder über mehrere Wochen bearbeitet werden. Die Reihenfolge des Fünf-Schritte-Plans im pädagogischen Konzept dient als Hilfe zur Erarbeitung eines ganzheitlichen Vorhabens in Bildungseinrichtung oder Betrieb.

Bevor die Lernprozesse vom Lehrenden oder Ausbildenden eingeleitet werden, sollten übergeordnete und individuelle Rahmenbedingungen analysiert und daraus eine eigene Umsetzungsstrategie entwickelt werden. Dies erfordert insbesondere:

- Bildungssysteme der Länder zu beachten
- EU-Richtlinien/-Verordnungen zu berücksichtigen
- Technische und lokale Gegebenheiten (Lernort oder Lernsituation) zu prüfen
- Zielgruppe zu analysieren
- Inhalte für die Zielgruppe herauszuarbeiten
- Methodische Möglichkeiten abzuwägen und auf die Zielgruppe anzupassen
- Materialien in Betracht zu ziehen
- IKT-Maßnahmen einzubeziehen
- Systemische Beziehungen aufzuzeigen



Zum weiteren Vorgehen können die im Projekt erarbeiteten Materialien wie das Erklärvideo zum Thema "Bodenresilienz von Agrarökosystemen" herangezogen werden. Ebenso finden sich weiterführende Ressourcen in der Guideline des Projektes.



Pädagogisches Konzept

Das pädagogische Konzept AgriTrain – eine Anleitung für Lehrende und Ausbildende

Die Agrarwirtschaft wird weltweit durch rapide ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftlich-politische Entwicklungen geprägt. Die berufliche Bildung muss Änderungsprozessen Rechnung tragen und zukünftige Entscheidungstragende und Fachleute auf ihre Aufgaben in der Gestaltung einer nachhaltigkeitsorientierten Branche vorbereiten. Die Entwicklung von Nachhaltigkeitskompetenzen erfordert anspruchsvolle Lernhandlungen im Gefüge eines fachlich wie methodisch angepassten pädagogischen Konzeptes.

In Anlehnung an die grüne Pädagogik der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik in Wien, die berufliche Agrarpädagogik (Berufliche Handlungskompetenz) nach Bräuer und die

Nachhaltigkeitskompetenzen

"Unter Nachhaltigkeitskompetenz (NK) [verstehen wir] die Gesamtheit der kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie damit verbundene motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften, um nachhaltigkeitsrelevante Probleme lösen und eine nachhaltige Entwicklung in privaten, sozialen und institutionellen Kontexten gestalten zu können." (WEINERT, 2014)

pädagogischen Erfahrungen der Partner des AgriTrain-Projekts entstand eine pädagogische Anleitung für Lehrende und Ausbildende des Agrar- und Gartenbaubereichs in vier europäischen Ländern. Im Sinne einer nachhaltigen Bildung des Agrar- und Gartenbaubereichs werden in der beruflichen Bildung Themen in den Bereichen Bodenkunde, Wassermanagement sowie Arbeits- und Gesundheitsschutz (das menschliche Handeln) als Basis zur Bearbeitung spezifischer Bereiche des Berufsbildes vermittelt.

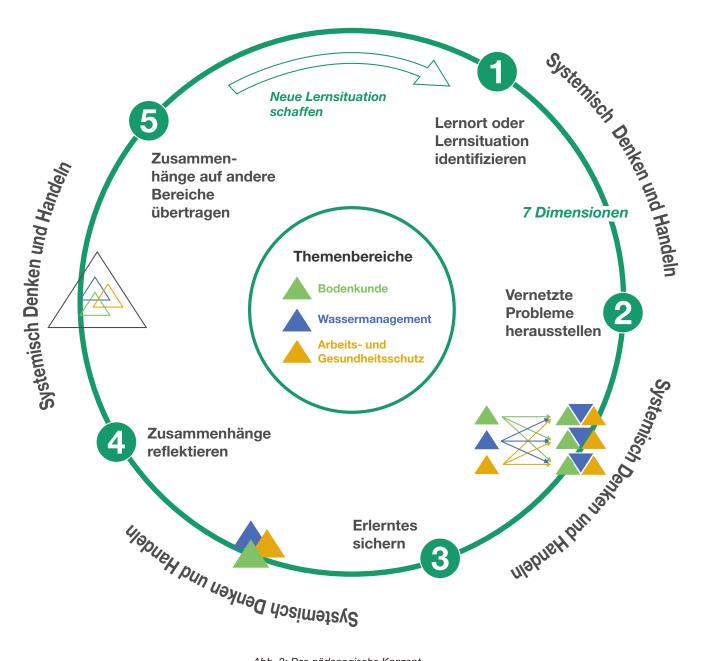


Abb. 2: Das pädagogische Konzept.



Das pädagogische Konzept (Abb. 2) sieht eine Abfolge von aufeinander aufbauenden Lernhandlungen (Abb.3) vor.

Das pädagogische Konzept beschreibt diese Lernhandlungen und erweitert sie durch die Komponenten des systemischen Denkens und Handelns. Im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung führen systemische Ansätze zu einem ganzheitlichen Wissen für die Lernenden. Die erworbenen Nachhaltigkeitskompetenzen befähigen den Lernenden zu nachhaltigen Entscheidungen für sich und Folgegenerationen unter ökologischen, ökonomischen und sozial-kulturellen Perspektiven.

Das pädagogische Konzept ist lediglich als Anleitung für einen Unterricht im Sinne einer BBNE für Lehrende und Ausbildende zu verstehen. Dabei können folgende Handlungen von Lehrenden und Lernenden beschrieben werden:

Lehrende

Pädagogisches Konzept und Fünf- Schritte-Ablauf verstehen und anwenden

Lehrende -> Lernende

Lernhandlungen herausstellen, systemische Denk- und Handlungsweisen auslösen

Lernende

Nachhaltige Entscheidungsfindung

Die Fünf Schritte des Konzepts bilden die Grundlage zur Kompetenzerweiterung aus Fachinhalten, Lernhandlungen und ihrer methodischen Umsetzung.

Fünf-Schritte-Ablauf:

Systemisch Denken und Handeln



- 1. Lernort oder Lernsituation identifizieren
- 2. Vernetzte Probleme herausstellen
- 3. Erlerntes sichern
- 4. Zusammenhänge reflektieren
- 5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen.

Die einzelnen fünf Schritte können auch als Lernphasen verstanden werden. Lernphasen sind ineinandergreifende Lernabschnitte, in denen die Lernenden verschiedene Lernhandlungen, die die Lehrenden vorher in einem für die Zielgruppe angepassten Rahmen festgelegt haben, handlungsorientiert umsetzen. Empfehlenswert ist die chronologische Anwendung des Konzepts. Sie ist aber nicht bindend und ist von Thema und Ziel der Lerneinheit abhängig.

Die Inhalte und geeigneten Methoden müssen bei jedem Schritt von den Lehrenden oder Ausbildenden für die Zielgruppe adressatengerecht ausgewählt werden. Hierbei sollte die Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) durch die Lernenden gefördert werden. Digitale Methoden wie beispielsweise Online-Recherche, Nutzung des interaktiven Whiteboards, Erstellung eines digitalen Lerntagebuchs, Nutzung von Tablets und Smartphones mit Lernsoftware in Form von Quiz und Spielen, oder die Erstellung eigener Videos und Rollenspielsequenzen sind nur einige Möglichkeiten, ein modernes Lehrangebot zu schaffen. Erfahrungsberichte der Projektpartner zur Anwendung von IKT finden sich in der AgriTrain Guideline. Das pädagogische Konzept kann binnendifferenziert für jede Lerngruppe Anwendung finden und ist auch auf andere Bereiche der Beruflichen Bildung übertragbar. Von einer zeitlichen Einteilung der Lernphasen und Lernhandlungen wurde Abstand genommen, da dies abhängig von Themen, Methoden und Zielen der Lerneinheiten ist.



Die Fünf Schritte des pädagogischen Konzepts

1. Lernort oder Lernsituation identifizieren

Unter dem ersten Schritt des "Lernortes oder der Lernsituation" (theoretisch oder praktisch) kann hier ein realer, geographisch definierter Ort oder eine fiktive neutrale Situation in der beruflichen Praxis verstanden werden. Dies bedeutet, dass der Ort oder die Situation keinerlei positive oder negative Aspekte oder örtliche Gegebenheiten zum Vorschein bringt, die die Situation oder den Ort in eine Richtung stark positiv oder negativ konnotieren. Der Lernort oder die (berufstypische) Lernsituation sind draußen in der Natur (Feld, Wald, Grünfläche, etc.) oder in einem Raum (Stadt, Betrieb, Schule etc.) verortet. Der Lernort oder die Lernsituation können auch digital dargestellt werden.

Der Lernort oder die Lernsituation werden von direkt sichtbaren und indirekten Einflüssen, den sogenannten Dimensionen, bestimmt. Hierbei werden sieben Dimensionen unterschieden:

- Agrarökologische Dimension (Umwelt)
- Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)
- Lokale Dimension (regional national global)
- Zeitliche Dimension (Vergangenheit Gegenwart Zukunft)
- Wirtschaftliche Dimension (Angebot Nachfrage/Markt)
- Erkenntnisgewinnende Dimension (Nachhaltige Bildung und Entwicklung)
- Gesellschaftlich-politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Jeder Lernort oder jede Lernsituation ist von äußeren und inneren Einflüssen geprägt. Diese entscheiden auch, wie und wann sich eine Weiterentwicklung, Stagnation oder Rückentwicklung an diesem Ort zeigen wird. Die sieben Dimensionen bilden für Lehrende einen Rahmen, sich den äußeren und inneren Einflüssen anzunähern.

Für eine ganzheitliche Beschreibung des Lernorts bzw. der Lernsituation können die Dimensionen von den Lehrenden dargestellt oder je nach Zeitrahmen und Lernniveaus mit den Lernenden oder von den Lernenden selbstgesteuert erarbeitet werden. Die sieben Dimensionen können dem Lernenden als Hilfe für eine systemische Denkweise und das Verstehen von Zusammenhängen dienen und nachhaltige Handlungsweisen anregen. Inhaltlich betrachtet, dienen die Dimensionen der Beschreibung des allgemeinen Status Quo des Lernorts oder der Lernsituation und der Verknüpfung von Sachverhalten aus verschiedenen Perspektiven.

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Bei der zweiten Phase werden ausgehend von dem Lernort oder der Lernsituation und dem Thema, "Probleme", basierend auf den sieben Dimensionen, die miteinander vernetzt sind, herausgestellt. Jeder zuvor bestimmte Lernort oder jede Lernsituation kann als das Ergebnis systemischer Interaktionen in Raum und Zeit beschrieben werden. Diese meist positiv oder negativ überwiegenden Faktoren können hierbei von den Lernenden benannt und herausgearbeitet werden. Dabei steht die Informationsgewinnung im Vordergrund. Die "Probleme" erfordern immer einen Handlungsbedarf, welcher von den Lernenden herausgestellt werden soll. Die Lehrenden können

Für weitere Hinweise und zur Heranführung der sieben Dimensionen wurden Kriterien und Indikatoren in der Guideline benannt und ausgeführt.

Guideline

verschiedene Wege wählen, sodass der Lernende an das gewünschte Ziel oder mehrere gewünschte Ziele herangeführt wird.



Der Lehrende kann z.B.:

- Die Richtung frei durch die Lernenden bestimmen lassen, indem diese Fragen an den Lernort oder die Lernsituation stellen
- Fragen oder Arbeitsaufträge, nach denen die Lernenden recherchieren sollen, vorgeben
- Inputvorträge zu bestimmten Themen von den Lernenden erarbeiten lassen
- Durch die Formulierung eines Hauptthemas aufkommende Fragen erarbeiten lassen
- Durch die Erkundung des Lernortes oder der Lernsituation die Lernenden zur Beobachtung motivieren und Fragen sammeln
- Die sieben Dimensionen vorstellen oder von den Lernenden durch geeignete Arbeitsaufträge erarbeiten lassen
- IKT anwenden und die Lernenden digitale Medien ausprobieren lassen (z.B. geographische Software)

Die aufkommenden oder festgelegten Fragen an den Lernort oder die Lernsituation können anschließend z.B. in Gruppen, sogenannten Stammgruppen, erarbeitet werden. Die erzielte Fokussierung zu den Inhalten hilft dem Lehrenden zur Strukturierung und Eingrenzung des Themas.

Ein Beispiel könnte die Erarbeitung des Themas "Bewässerung von Feldern" sein. Dabei werden von den Stammgruppen die drei Themen "Unterflurbewässerung", "Beregnung" und "Tröpfchenbewässerung" erarbeitet, zusammengeführt und die Informationen untereinander geteilt.

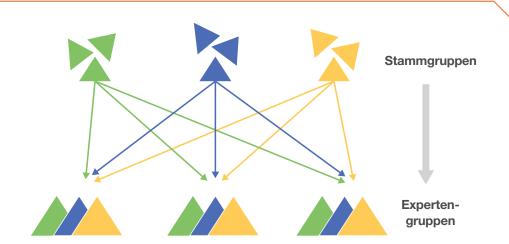
Methodische Möglichkeiten:

Die Lehrenden sollen, wenn möglich, reale Orte besuchen oder fiktive Orte (im Betrieb oder in der Berufsschule sowie dessen Gelände) erstellen, sodass die Lernenden in eine praxisorientierte Lernsituation geraten. Dies kann auch virtuell im Klassenraum geschehen.

Einige methodische Vorschläge für den Lehrenden sind:

- Einen Outdoorwalk (Park, Gelände, Wald, Schulumgebung u.a.) machen
- Ein Video mit dem Lernort oder der Lernsituation zeigen
- Abbildungen, Karten (historisch und aktuell) oder Wandzeitungen zeigen
- Bodenproben von Lernenden mitbringen lassen oder aus dem Schularchiv/ Betriebsgelände entnehmen
- Eine Geschichte eines Mitarbeiters, etwa eines Biologen, Gärtner, Landwirt etc. lesen lassen
- Eine GPS- Wanderung oder "Schnitzeljagd", Geo-Caching oder ein GIS-Programm, bei dem die Lernenden die Koordinaten der zu findenden Orte mitgeteilt werden.

Der Lehrende entscheidet je nach Gruppe, Inhalt und Ziel, welche Methode(n) hier passend ist.



Gruppenarbeit:

Zuerst werden sogenannte Stammgruppen gebildet. Es sollte mindestens zwei dieser Stammgruppen geben. Die Anzahl nach oben ist offen. In den Stammgruppen arbeitet jede Gruppe an einem unterschiedlichen Thema. Für einen guten Austausch sollten je Gruppe mindestens 2 bis max. 5 Lernende sein. Mehr als 5 Lernende in einer Gruppe erschweren die Kommunikation und Beteiligung am Arbeitsgeschehen. Die Aufgaben je Gruppe werden vom Lehrenden festgelegt. Dabei sollte er verschiedene Methoden anwenden, um die Lernenden zu motivieren. Nach erfolgreicher Erarbeitung des Inhalts in den Stammgruppen werden neue Gruppen gebildet. Aus jeder Stammgruppe gelangt jeweils nur ein/e Lernende/r in die neue Gruppe. Sodass in jeder neuen Gruppe ein/e Lernende/r aus einer Stammgruppe enthalten ist. So ist in jeder neuen Gruppe ein "Experte" seines Themas in der neuen Gruppe und teilt seine Erkenntnisse mit den anderen Gruppenmitgliedern. Der Informationsaustausch kann in einer Diskussion, einem Inputvortrag oder einem Frage-Antwort-Gespräch innerhalb der Gruppe stattfinden. Am Ende des Austausches sollte ein gemeinsames Produkt der Expertengruppen in Form z.B. eines Vortrags, einer Wandzeitung, Präsentation (digital oder analog), etwas Gebastelten oder Gebauten stehen. So werden erarbeitete Inhalte gesichert und können dann weiterentwickelt werden.

3. Erlerntes sichern

Die Informationsbeschaffung und Filterung der Inhalte ist ein zentrales Element in der Vermittlung von Wissen. Es reicht hierbei nicht, die Lernenden mit Neuem zu konfrontieren. Sie benötigen ebenso eine Sicherung der Inhalte, um später davon wieder Gebrauch zu machen und diese weiterzuentwickeln. In der dritten Phase des Konzepts werden hier die zuvor herausgestellten und analysierten Ergebnisse der Stammgruppen in den gebildeten Expertengruppen gesichert. Die Sicherung dient dem Lehrenden, um bspw. Kontrollen bei den Lernenden durchzuführen, aber auch zur weiteren Erarbeitung tiefergehender Sachverhalte. Die Lernenden können auf erarbeitetes Wissen zurückgreifen, es eigenständig weiterbearbeiten und ergänzen sowie Ungeklärtes zu den Inhalten erfragen.

Anknüpfend an das Beispiel unter Schritt 2 finden sich die Gruppen nun so zusammen, dass aus jeder Stammgruppe ein Thema in der neuen Expertengruppe ist. Beim Austausch über die drei Themen wird bereits das Wichtigste herausgestellt und kann dann in einem Produkt gemeinsam in den Expertengruppen gesichert werden. Die Weitergabe von Inhalten ist hier als Transferleistung der Lernenden zu verstehen. Eine Hilfe durch die Lehrenden in Form eines Arbeitsblattes oder Protokolls ist ergänzend möglich. Im Betrieb kann der Auszubildende beispielsweise Mitarbeitende aus verschiedenen Arbeitsstufen und Fachrichtungen, wenn vorhanden, befragen und sich so selbst zu einem Experten des Themas innerhalb seiner Ausbildungsstätte entwickeln. Um weitere Denk- und Handlungsprozesse zu den Themen anzuregen, werden im nächsten Schritt die Informationen kritisch betrachtet und reflektiert.



4. Zusammenhänge reflektieren

In der Reflektion sollen die neu gewonnenen Inhalte und Erkenntnisse zu den Themen aus Lernort/ Lernsituation und ihren Dimensionen bewertet werden. Die Reflektion erfolgt in zwei Teilschritten: Zuerst die Selbstreflektion (eigene Reflektion des Lernenden) und dann die Gruppenreflektion (Gedanken und Meinungen, Positionen in der Gruppe austauschen). Dabei können sich zuerst eigene Schlüsse ziehen lassen und anschließend in der Gruppe diskutiert und erweitert werden. So entsteht ein Informationsnetz, welches schließlich im Plenum alle Zusammenhänge, Vernetzungen, Korrelationen aufdecken und nach nachhaltigen Gesichtspunkten

In der Guideline finden sich mehr Bezüge und Hintergründe zum Transfer in andere Branchen und berufliche Bereiche. Interdisziplinäre Vorgehensweisen ermöglichen so die Perspektivenübernahme.



Guideline

bewerten lässt. Ebenso sind Fremdeinschätzungen von ExpertInnen der einzelnen Fachbereiche aus Forschung und Wirtschaft sinnvoll, um die Perspektiven der Lernenden zu erweitern. Auch die Methode der Perspektiveneinnahme (Lernender schlüpft in die Rolle eines außenstehenden Beobachters) erweitert den kritischen Blick der Lernenden. Meinungsbildung und kritische Reflektion stehen in dieser Lernphase im Vordergrund und müssen/können durch die Lehrenden methodisch angeleitet werden. Methodisch können hier an der Stelle digitale Medien oder auch zeichnerische Darstellungen in Form von Grafiken helfen. Die Lernenden werden an Lösungsansätze herangeführt und lernen im Sinne einer BNE zu handeln.

5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Nach der Reflektion der Inhalte können Parallelen zu anderen beruflichen Bereichen gezogen werden. Diese können außerhalb des agrar- und gartenbaulichen Sektors liegen. Die gedankliche Verknüpfung kann durch ein von den Lehrenden vorgestelltes Beispiel angestoßen werden. Diese können außerhalb des agrar- und gartenbaulichen Sektors liegen. Die gedankliche Verknüpfung kann durch ein von den Lehrenden vorgestelltes Beispiel angestoßen werden. Situationen aus der Landwirtschaft und des Gartenbaus sind oft auf den Forstbereich übertragbar. Situationen mit landwirtschaftlichen Nutztieren können in Bereiche der Tiermedizin, der Lebensmittelbranche oder der Wirtschaft anderer Länder übertragen werden.

Eine geeignete Methode zur Verschriftlichung dieses Transfers soll den Lernenden helfen, diese Inhalte zu verstehen und ein Bewusstsein dafür schaffen, dass Prozesse übertragbar sind. Durch die Übertragung in andere Bereiche entstehen neue Lernorte und Lernsituationen, welche nach dem pädagogischen Konzept weiterbearbeitet werden können und den Zusammenhang von Systemen zeigen.

Systemisch Denken und Handeln

Durch die transformative Analyse des erarbeiteten und diskutierten Inhalts erwachsen neue Fragen, und es zeigen sich individuelle Lücken und bereits vorhandene persönliche Denk- und Handlungsmuster der Lernenden. Innerhalb eines Themas kann nur ein Ausschnitt des Systems betrachtet werden, d.h., die Komplexität solcher Systeme kann nie ganzheitlich erfasst werden. Die uns umgebenden Systeme der Natur-Mensch-Beziehung sind inhaltlich in der beruflichen Aus- und Weiterbildung unzureichend thematisiert. Zur Umsetzung eines solchen pädagogischen Vorhabens werden diese Systeme nachfolgend in landwirtschaftlich-gärtnerischen Fallbeispielen exemplarisch erschlossen und nach dem pädagogischen Konzept zur Anwendung für Lehrende aufbereitet. Mittels abgeleiteter Lernhandlungen werden die Kompetenzen des systemischen Denkens und Handelns gefördert. Der/ die Lernende erarbeitet sich eine Gestaltungskompetenz.





Fallstudien zur Umsetzung des pädagogischen Konzeptes

Die Partner des AgriTrain-Projektes haben in enger Zusammenarbeit einschlägige Fallstudien erarbeitet. Hierbei werden die verschiedenen Ausgangsbedingungen der universitären Theorie und landwirtschaftlichen Praxis auf EU-Ebene der vier Partnerländer Bulgarien, Spanien, Deutschland und Österreich sichtbar. Die nachstehenden Fallstudien sind als reale Praxisbeispiele zu verstehen. Diese sollen den Lehrenden und Ausbildenden das Konzept verdeutlichen und zum Transfer durch Entwicklung eigener Beispiele im Unterricht anregen. Zu Beginn der Fallstudien werden der Lernort oder die Lernsituation vorgestellt und eine veranschaulichende Grafik, die Beschreibung der zugehörigen Dimensionen sowie mögliche Aufgabenbeschreibungen und Arbeitsaufträge für die Lernenden dargestellt. Dabei wird keine Unterscheidung nach Lern-Niveaus vorgenommen. Es gibt keine zeitliche Eingrenzung der Lernhandlungen und Arbeitsaufträge, da dies von den Lehrenden selbst eingeschätzt werden muss. In der Praxis können Ausbildende die Fallstudien adaptieren und auf die geografischen Gegebenheiten anpassen und miteinander vergleichen.

Fallstudie:

Wassermanagement in der Region Werder/Havel / Deutschland

1. Lernort oder Lernsituation identifizieren

1.1 Beschreibung des Lernortes

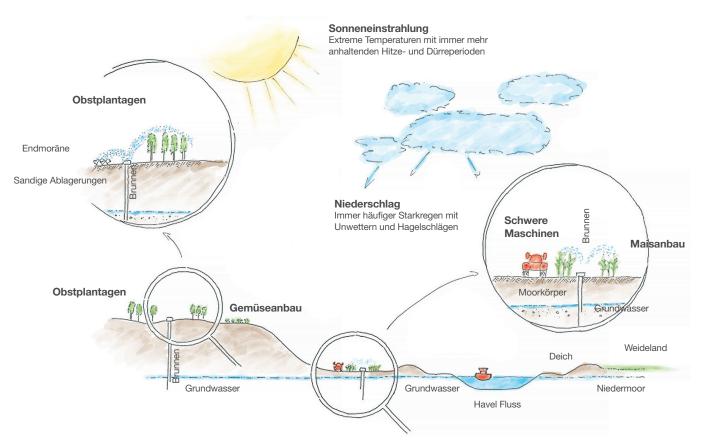


Abb. 4: Wassermanagement in der Region Werder/Havel in Deutschland.



Der Lernort, anhand dessen das Schwerpunkthema "Wassermanagement" in der Region Werder/Havel behandelt wird, zeichnet sich durch die Obst- und Gemüseproduktion auf sandigen Standorten und der Produktion von Energiepflanzen wie Mais und auch Gehölze auf ehemaligen Weideflächen aus. Für eine gute Ertragslage werden die Obstplantagen während der Vegetationsperiode kontinuierlich mit Großflächenregnern bewässert. Dafür wird mit hohem Energieaufwand Grundwasser aus Brunnen in die Beregnungssysteme gepumpt. Für eine wirtschaftlich effektive Produktion von Biomasse werden die Maisanbauflächen auch beregnet. Zusätzlich werden Nitratdünger und Herbizide auf den Flächen ausgebracht. Für die großen Flächen kommen schwere Maschinen, z.B. Traktoren, zum Einsatz.

1.2 Die Dimensionen mit Inhalten und Dynamiken

a. Agrarökologische Dimension (Umwelt)

Die Region um Werder ist durch sandige, sich schnell erwärmende Böden geprägt. Damit einhergehend haben die Ackerböden auch ein geringes Wasserspeichervermögen. Der Gemüse- und Obstanbau ist für solche Böden gut geeignet und hat hier eine lange Tradition. Bis zur politischen Wende (1990) wurden die gesamten Obstanbauflächen über riesige Bewässerungssysteme mit Oberflächenwasser aus dem Fluss Havel beregnet. Zusammenhängend mit dem Strukturwandel in den 1990iger Jahren waren nicht nur diese Techniken veraltet, es brach auch das bisherige Absatzsystem völlig zusammen. Ein Großteil der Obstplantagen wurde wegen zu geringer Wirtschaftlichkeit gerodet¹¹. In den letzten 20 Jahren haben sich durch die guten Produktionsbedingungen und die für die (Direkt-)Vermarktung ideale Situation in der Metropolregion Berlin viele ehemalige Produktionsgenossenschaften in die jetzt vorherrschenden großen Gemüse- und Obstbetriebe, die vor allem Spargel, Kern- und Beerenobst produzieren, umgewandelt. Die Niedermoorflächen der Havelniederung werden als Weideland genutzt. Mittlerweile sind viele Flächen umgebrochen und werden für den Anbau von Mais als Energiepflanze genutzt. Die hierfür eingesetzten schweren Maschinen verursachen eine Bodenverdichtung mit weiteren ökologisch negativen Auswirkungen. Die kontinuierliche Abnahme der Niederschlagsmenge in dieser Region ist für die landwirtschaftliche und gartenbauliche Produktion problematisch.

Die Nähe zu Berlin ist ausschlaggebend für vielfältige Forschungsvorhaben durch Universitäten und Institute im Themenfeld Klimawandel, Landnutzung und ressourcenschonende Beregnungssysteme. Der regionale Bezug sind die vergleichsweise geringen Jahresniederschläge und die sandigen Böden mit geringer Speicherkapazität, die Brandenburg besonders anfällig für Auswirkungen des Klimawandels machen¹².

b. Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)

Der Obstanbau in der Region Werder hat eine Jahrhunderte alte Tradition. Schon um 1600 ließ der Adel Obstgärten zur Versorgung der Bevölkerung anlegen, um 1800 war die Region für die Obst-Versorgung von Berlin relevant. Zahlreiche Feste und regionale ländliche Traditionen sind seitdem mit dem Obst-, Wein- und Gemüseanbau verknüpft, werden gepflegt und sind mittlerweile ein Wirtschaftsfaktor. Die großflächigen Rodungen der Obstplantagen in der Nachwendezeit (1990iger Jahre) hat das typische Landschaftsbild der Region verändert.

c. Lokale Dimension (regional - national - global)

Die Region ist durch die räumliche Nähe zur Großstadt Berlin geprägt und gehört zum Einzugsgebiet Metropolregion Berlin. Dadurch, dass Berlin im Urstromtal liegt und über sehr gute Grundwasservorkommen verfügt, erfolgt auf die umliegenden Regionen bisher kein Druck, die Hauptstadt mit Trinkwasser zu versorgen. Berlin ist die einzige deutsche Millionenmetropole die ihren Trinkwasserbedarf bis heute ausschließlich mit Grundwasser deckt, das nahezu fast vollständig im Stadtgebiet gefördert wird. Allerdings gibt es auch hier schon problematische Veränderungen durch die kontinuierliche Erwärmung des Grundwassers¹³.

Die europäischen Förderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und nationale Förderungen wie das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) haben Auswirkungen auf den landwirtschaftlichen Anbau und auf eine Umstrukturierung der ländlichen Region Werder/Havel. So erfolgte ein starker Zuwachs am Maisanbau und dem dafür notwendigen Umbruch von Weideland in Ackerfläche. Damit einhergehend steigt die Beregnungsbedürftigkeit der landwirtschaftlichen Anbauflächen,



ebenso der Düngemittel- und Herbizideinsatz. Zusätzlich ist bei dem Umbruch von Weidelandflächen eine Abnahme von CO₂ Speicherkapazitäten zu verzeichnen¹⁴.

d. Zeitliche Dimension (Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft)

Die Grundwasserbilanzen der Region Werder/Havel zeigen einen Rückgang im zeitlichen Verlauf. In einem wissenschaftlich-technischen Bericht des deutschen GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) sind hierzu Aussagen und Prognosen für die nächsten Jahrzehnte beschrieben. Brandenburg gehört zu den niederschlagärmsten Regionen Deutschlands, was sich in den letzten Dürresommern noch verstärkt hat. In Teilen Brandenburgs sind im Sommer 2019 Wasserentnahmeverbote von Oberflächenwasser ausgesprochen worden. Die parallel dazu ansteigenden Temperaturen führen in der landwirtschaftlichen Produktion zu einer erhöhten Beregnungsbedürftigkeit. Das Wasser wird dem Grundwasserreservoir, welches sich nach den letzten Dürresommern und den regenarmen Wintern nicht wieder auffüllen konnte, entnommen. Die letzten Sommer (2017-2019) waren für die landwirtschaftliche Produktion, sowohl Feldfruchtanbau als auch Tierproduktion, durch die negativen Wasserbilanzen stark produktionseinschränkend. Die sogenannte Bewässerungslandwirtschaft wird auch in Brandenburg zunehmen und in Konkurrenz zu der kommunalen Trinkwasserversorgung und industriellen Nutzung stehen¹⁵.

e. Wirtschaftliche Dimension (Angebot - Nachfrage/Markt)

Die Nähe zur Großstadt Berlin mit einer sehr hohen Nachfrage an Angeboten im Bereich Obstund Gemüse bietet sehr gute und unterschiedliche Vermarktungsmöglichkeiten. Gerade auch die
Produktion und Vermarktung von ökologisch erzeugten Produkten ist ein steigender Wirtschaftsfaktor in der Metropolregion. Der zunehmende Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft führt
zu höheren Kosten in der Produktion. Zusätzlich gab es in den letzten Jahren erhebliche Ernteeinbußen durch die Trockenheit. Auch die Preise der Futtermittel für die Tierproduktion stiegen
aufgrund des reduzierten Angebots stark. Biobetrieben wurde erlaubt, konventionelles Futter
zuzukaufen und zu nutzen.

f. Erkenntnisgewinnende Dimension (Nachhaltige Bildung und Entwicklung)

Es bestehen vielfältige Erkenntnisse aus Projekten der angewandten Forschung bezüglich effektiver und ressourcenschonender Bewässerungssysteme. Ebenso Forschungsergebnisse wie eine andere, den Boden- und Wasserhaushalt schonende Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen erfolgen kann oder welche hitze-resilienten Feldfrüchte angebaut werden können. Am Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK) wird zu den Wechselwirkungen zwischen Landwirtschaft, Klima, Landnutzungswandel und Wasserknappheit geforscht¹⁶. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) wird zur Effizienzsteigerung von Anbau, z.B. ressourcenschonende Bewässerungstechnik, Pflege, Ernte sowie Vermarktung eingesetzt. Das hat bzw. wird die Arbeit verändern. In dieser Hinsicht gibt es eine Fülle von erkenntnisgewinnenden Ansätzen, die in der nachhaltigen Bildung verankert werden können.

g. Gesellschaftlich - politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Nach der politischen Wende begann in den 90iger Jahren die Umstrukturierung der Landwirtschaftlichen und Gartenbaulichen Produktionsgenossenschaften (LPG und GPG) in GmbHs und andere Rechtsformen. Einhergehend damit erfolgte auch eine Umstellung der Produktion, sowie der Betriebs- und Beschäftigtenstrukturen. Die Beschäftigtenzahlen sanken um ca. 80%. Von ehemals ca. 820.000 landwirtschaftlichen ArbeitnehmerInnen in den 5 neuen Bundesländern verblieben um 2001 nur noch ca. 161.000¹⁸. Ende der 90er und nach 2000 erfolgte ein weiterer einschneidender Strukturwandel im gesamten Bereich der Landwirtschaft und den landwirtschaftlichen Flächen. Nicht- landwirtschaftliche Holdings und Investoren kaufen landwirtschaftliche Flächen auf und stellen die Produktion entsprechend der jeweils aktuellen GAP und nationalen Fördermittel um. Die landwirtschaftlichen Tätigkeiten werden von Lohnserviceunternehmen durch Auftragsvergabe durchgeführt. Saisonale und einfache Erntetätigkeiten werden durch Zeitarbeitende und Saisonarbeitende aus Südosteuropa ausgeführt. Der Anteil von sozialversicherungspflichtigen und ganzjährigen Beschäftigten hat in den letzten Jahren weiter abgenommen.

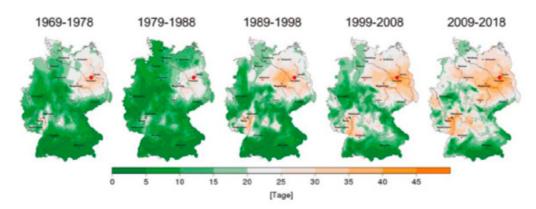


Abb. 5: Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit einer Bodenfeuchte unter 30% nFK (nutzbare Feldkapazität) auf einem leichten Boden (lehmiger Sand) in Deutschland¹⁷ / • Region Werder/ Havel Deutschland:

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Die *Grün-Agrar GmbH* ist ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Obstanbauflächen (Äpfel, Birnen u.a.) und landwirtschaftlichen Energie- und Nutzpflanzen (Mais, Getreide) in der Region Werder/ Havel in Brandenburg / Deutschland. Der Aufwand in Bezug auf Energiekosten und Personal für Technikeinsatz und -wartung, der für die Bewässerung der Obstplantagen und Maisflächen zu erbringen ist, stieg in den letzten 3 Jahren um circa 30 %. Zusätzlich ist abzusehen, dass die Bewässerung durch Grundwasser zukünftig eingeschränkt wird.

Aufgabe: Die Betriebsleiterin und ihr Mitarbeiter suchen nach kurzfristig und mittelfristig umsetzbaren betrieblichen Lösungsmöglichkeiten, diesen Kostenfaktor zu reduzieren.

▶ Mögliche Arbeitsaufträge

Sammeln Sie Informationen zum Betrieb *Grün-Agrar-GmbH*. Nutzen Sie dazu mediale, kommunikative und audiovisuelle Möglichkeiten. Ermitteln Sie die aktuellen Wetterdaten und Klimaveränderungen (Niederschlagsmenge, Sonnenstunden, Temperaturen, usw.) der letzten 10 Jahre und stellen Sie diese tabellarisch dar. Stellen Sie die Beregnungszeiten zu unterschiedlichen Tageszeiten dar und geben Sie die Höhe der Verdunstungsrate wieder. Beschreiben Sie die Kulturabläufe von Obst auf Plantagen und Maisflächen in der Region. Geben Sie in einer Übersicht den jährlichen Verbrauch von Wasser, Düngemittel und Herbiziden wieder. Beziffern Sie die für die Bewässerung anfallenden Kosten (monatlich, und jährlich der letzten 10 Jahre). Beschreiben Sie alternative Bewässerungsmöglichkeiten, deren Effizienz und Kostenfaktoren (Anschaffung, Betrieb, Technikeinsatz und Wartung). Beschreiben Sie anhand von regionalen Niederschlags- und Wetterdaten die derzeitigen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen hinsichtlich des Wasserhaushaltes in der Region. Beschreiben Sie das Retentionsverhalten der vor Ort vorkommenden Böden. Beschreiben Sie den Einsatz von IKT in der *Grün-Agrar-GmbH* und wie sich die Arbeit verändert hat.

3. Erlerntes sichern

Ziel ist es, kurz- und mittelfristig umsetzbare Lösungsmöglichkeiten für die Grün-Agrar-GmbH zu ermitteln.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Erklären Sie aus ihrer Perspektive warum der Betrieb kurz- und mittelfristig handeln sollte. **Erläutern** Sie die Handlungsmöglichkeiten nach den Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung (ökologisch, ökonomisch, gesellschaftlich) und **bestimmen** Sie mögliche hierarchische Priorisierungen und **ordnen** Sie diese grafisch in eine Mind-Map **ein. Erläutern** Sie anhand der derzeit betrieblich genutzten Bewässerungssysteme und neuer innovativer Anlagen wie der Wasserver-



brauch reduziert werden kann. **Erklären** Sie wie sich mittelfristig Einsparungen und die Amortisierung einer Neuanlage errechnen. **Bilden** Sie Arbeitsgruppen (3-4 Personen). **Setzen** Sie sich mit ihren Gruppenmitgliedern zur Problematik **auseinander** und stellen Sie sich gegenseitig ihre Lösungsvorschläge vor. **Diskutieren** Sie mit Ihren Gruppenmitgliedern, und entwerfen Sie einen Plan unter Einbeziehung aller Faktoren (z.B. Energieverbrauch, Personalressourcen) der nachhaltigen Entwicklung, Lösungsmöglichkeiten und Alternativen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs des Betriebes. **Diskutieren und erläutern** Sie diesen Plan gemeinsam im Plenum.

4. Zusammenhänge reflektieren

Nach der Vorstellung aller Gruppenergebnisse:

Ziel der Reflektion ist es die Gegebenheiten und Lösungen zu **beurteilen**, **bewerten** und zu **diskutieren**, welche Probleme zukünftig auf die *Grün-Agrar-GmbH* zukommen könnten.

► Mögliche Arbeitsaufträge und weitere Diskussionsbereiche:

Diskutieren Sie Vor- und Nachteile von Technikeinsatz und IKT. Welche Auswirkungen auf die Umwelt und Arbeit können Sie dabei feststellen? **Beschreiben** Sie diese. **Setzen** Sie sich mit Bewässerungssystemen, den Vor- und Nachteilen und Alternativen **auseinander** und **problematisieren** sie die Umstellung des Anbaus, z.B. von Obst und Mais. **Erörtern** Sie die Optimierung von Kulturanbau unter ökologischen Aspekten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. **Diskutieren** Sie betriebsbezogene Alternativen, z.B. Direktvermarktung oder Brauchwassernutzung. **Entwickeln** Sie dazu Hypothesen.

5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Anhand der erarbeiteten Ergebnisse und Produkte sollen übertragbare Erkenntnisse und Standpunkte erörtert werden. Viele der zuvor genannten Erkenntnisse zum Lernort Werder/Havel Region können auf andere landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzte Flächen (Lernorte oder Lernsituationen) übertragen werden.

► Mögliche Arbeitsaufträge und weitere Transferbereiche:

Setzen Sie sich mit den örtlichen Gegebenheiten in Brandenburg und weiterer umliegender Bundesländer Deutschlands auseinander. Diskutieren Sie die entwickelten Hypothesen bezogen auf die andere Region. Entwerfen Sie Szenarien für die Übertragung von Erkenntnissen aus der Region Werder/Havel unter den Nachhaltigkeitsdimensionen. Fertigen Sie dazu ein Präsentationsprodukt (Wandzeitung, Grafik, Cluster, Mind-Map, o.ä.) an. Begründen Sie ihre Vorschläge schriftlich.

Beispiele für Transferbereiche:

Die pädagogische Auseinandersetzung mit dem Lernort Region Werder/Havel kann auch in andere Regionen und für die Produktionsbereiche Gemüseanbau und Zierpflanzenanbau transferiert werden. Für die gartenbauliche Produktion im Unterglasanbau sind weniger die Beregnungskosten problematisch, hier sind es eher die Einsparung von Heizkosten und alternative Lüftungssysteme, die untersucht werden müssen. Weitere Untersuchungen bezüglich gestiegener Kosten in der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Produktion durch den Klimawandel können sich z.B. auf die Nutzung von Zisternen und den damit verbundenen Chancen und Risiken beziehen.

► Mögliche Lösungsansätze:

- Einsatz von ressourcenschonenden und pflanzenbedarfsorientierten Bewässerungssystemen, wie z.B. Tropfbewässerung für den Obstanbau.
- Tageszeitliche Änderung der Beregnungszeiten: Bewässerung nachts, um die Verdunstungsrate zu mindern.
- Wassersparende Bewirtschaftung und Erhöhung der Wasserinfiltration durch eine Grasnarbe oder Untersaaten der Bodenflächen im Obstanbau.
- Änderung der Anbaumethoden durch Einbindung von Agroforstsystemen und Hecken mit dem Ziel, das Wasserretentionsverhalten der landwirtschaftlichen Flächen zu verbessern.
- Anbau von hitzeresistenten Feldfrüchten mit geringem Wasserverbrauch.
- Erschließung alternativer Wasserquellen für die Beregnung, wie z.B. Klarwasserverregnung und Regenrückhaltebecken (siehe Beispiel: Braunschweiger Modell www.abwasserverband-bs.de)



Fallstudie:

Kulturlandschaft Dehesa / Spanien

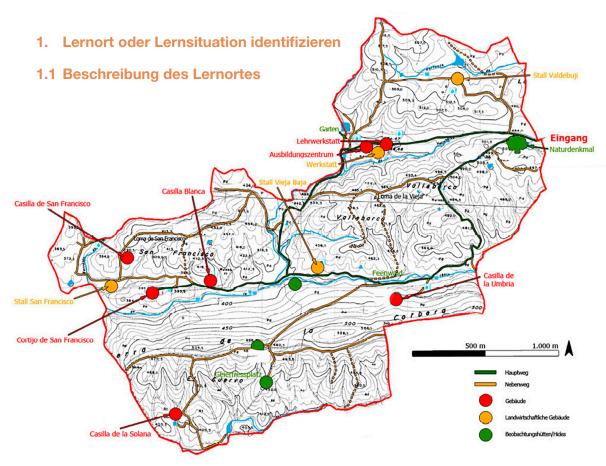


Abb. 6: Geografische Übersichtskarte Dehesa San Francisco.

Dehesa

Die Dehesa (agrosilvopastorales Ökosystem) ist "ein agroforstliches System, in dem die Komponenten der Holz-, Weide-, Vieh- und Landwirtschaft auf wirtschaftlich und ökologisch günstige Weise in einer bestimmten Bewirtschaftungsform miteinander interagieren"¹⁹.

Die Dehesas der Iberischen Halbinsel haben sich aus dem ursprünglichen mediterranen Hartlaubwald durch die Nutzung des Menschen entwickelt. Durch Ackerbau und einer extensiven Beweidung ist eine parkartige Landschaft aus Wiesen und Weiden mit weitausladenden Kork- und Steineichen (Quercus suber; Qurercus ilex) und anderen Baumarten entstanden. Dehesas gelten als Musterbeispiel dafür, wie traditionelle Landnutzung die Struktur und Artenvielfalt eines Ökosystems fördern kann. Hier können geschlossene Nährstoffkreisläufe mit den Komponenten Boden und Wasser im Einklang mit Tieren und Pflanzen beobachtet werden.

Heute ist die traditionelle Nutzung der Dehesas durch die Intensivierung der Landwirtschaft, anhaltende Landflucht, die zunehmende Globalisierung und den Klimawandel stark gefährdet. Ohne die extensive Nutzung verschwindet diese einzigartige Kulturlandschaft²⁰.

Der Lernort ist die Dehesa San Francisco in Santa Olalla del Cala (Provinz Huelva/ Andalusien) in Spanien. Die Gesamtfläche umfasst ca. 700 Hektar, davon ca. 500 Hektar Nutzfläche. Die Flächen der Dehesa San Francisco weisen große Höhenunterschiede, von teilweise bis über 100 m, auf. Es sind nur wenige ebene Flächen mit geringer Neigung, die sich gut für den Ackerbau und die Gartenbewirtschaftung eignen vorhanden.

Die agrarische Nutzung der Dehesa San Francisco besteht überwiegend aus einer extensiven Weidehaltung von Schweinen, Schafen, Rindern und Ziegen. Daneben ist die Korkernte von ca. 20.000 Korkeichen zu benennen. Für die Futterversorgung wird auf ca. 20 Hektar Heu geerntet. Die Eichelproduktion von ca. 40.000 Kork- und Steineichen dient der Füt-



terung der freilaufenden Schweine (Weidehaltung). Für den Eigenbedarf (MitarbeiterInnen und PraktikantInnen im Ausbildungszentrum Vallebarco) werden auf ca. ein Hektar Bio-Obst- und Gemüse angebaut. Das Sammeln und die Gewinnung von Bruchholz ist für den betrieblichen Eigenbedarf an Brennholz vorgesehen.

Die Dehesa San Francisco wird von der Fundación Monte Mediterráneo (FMM) betrieben.

1.2 Die Dimensionen mit Inhalten und Dynamiken

a. Agrarökologische Dimension (Umwelt)

Die Landwirtschaft auf dem Gebiet der Dehesa San Francisco wird stark von wenigen unregelmäßigen, aber oft heftigen Regenfällen geprägt. Die Regenzeit dauert von Oktober bis April. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt ca. 600 mm/m². Dadurch wird fruchtbarer Boden weggeschwemmt. Die einsetzende Erosion gefährdet die landwirtschaftlich nutzbaren Vegetationsflächen, insbesondere Baumbestände und Futteranbau.

Innerhalb der Dehesa mit ihren ca. 700 Hektar, dem größtenteils hügeligen Gelände und den zum Teil steilen Hängen sind die Südhänge insbesondere im Sommer stark der Sonneneinstrahlung und oft extrem hohen Temperaturen ausgesetzt. Der Boden trocknet stark aus und es bilden sich Risse. Die ersten Regenfälle können nur dann vom Boden aufgenommen werden, wenn der Niederschlag sanft und langanhaltend ist. Bei Starkregen droht die oben beschriebene Erosion. Seit mehr als zwei Jahrzehnten (ca. 1995) werden auf der Dehesa wieder traditionelle bodenverbessernde bzw. –schaffende Maßnahmen umgesetzt. Das nächtliche Pferchen der Schafe ist eine bewährte Methode: Kot und Harn wirken sich als bodenverbessernder Dünger aus und fördern die Humusproduktion. Mit dem Kot der Schafe ausgeschiedene Samen fördern die Entwicklung der Pflanzendecke. Mit dem Wachstumsbeginn der Grasnarbe dient der Kot als wasseraufnehmendes Polster, was sich auch erosionshemmend auswirkt. Während der nächtlichen Pferchzeiten werden in dem eng abgesteckten Areal die Pflanzen verbissen (Blätter, Blüten und Jungtriebe der Zistrosen, Macchie, etc.). Somit wird das brennbare Material reduziert und die Auswirkungen von Waldbränden vermindert.

Durch die Veränderung der Tierhaltungsformen auf der Dehesa seit Mitte des 20. Jahrhunderts, wie z.B. das Aufgeben der Transhumanz, ein erhöhter Tierbesatz pro Hektar und auch die Reduzierung der Umtriebsweide-Haltungsform wurden bodenverbessernde und bodenerhaltende Maßnahmen notwendig. Auch im Forstbereich wurden zwischen 1950 und 1995 konsequente Forstpflegemaßnahmen zunehmend vernachlässigt. Erst seit 1995 werden wieder Forstpflegemaßnahmen wie Aufforstung mit gekeimten Eicheln (Jungpflanzenanzucht von ca. 500 bis 600 Eichen pro Jahr) und Naturverjüngung inkl. Verbissschutz durchgeführt.

Aufgrund des eingeschränkten Futterangebots in den Sommermonaten konnten Schafe nicht ganzjährig auf der Dehesa gehalten werden. Deshalb wurden sie von Mai/Juni bis Oktober/November in die Bergweiden Nordspaniens verbracht. Zusätzlich wurde so die Bodenverdichtung auf den Dehesas verhindert. Aufgrund der Verlagerung des Viehtriebs zuerst auf die Bahn, spä-

ter dann mit Lastkraftwagen (LKW) sind auch die ökologisch wertvollen Korridore, die sogenannten Cañadas Reales (Triebwege für Tiere) verschwunden.

Die "Transhumanz", der Schaftrieb aus Andalusien und der Extremadura in die Bergweiden der Provinzen León und Palencia, ist eine Tierhaltungsmethode mit tausendjähriger Tradition und eine intelligente Nutzung natürlicher Ressourcen. Die *FMM* setzt sich u.a. im Rahmen verschiedener Projekte dafür ein, dass diese vom Verschwinden bedrohte Form der Tierhaltung wiederbelebt wird. Die Wiesen und Weiden der Dehesas im südlichen Spanien werden seit vielen Jahren von dem hohen Tierbestand im Sommer niedergetreten, was zu starker Erosion führt. Die dünne Humusschicht wird wegge-

Transhumanz

Als Transhumanz wird eine Form der Weidewirtschaft bezeichnet, bei der das Vieh (i.d.R. Schafe und Ziegen) im Sommer auf Höhenzügen und im Winter in schneefreien Niederungen steht. Im Gegensatz zum Nomadismus gehören die Herden einer sesshaften Bevölkerung und werden von Hirten zu den Weideplätzen, die sich im jahreszeitlichen Klimarhythmus ergänzen, begleitet. Bei der Transhumanz wird das Vieh im Unterschied zur Almwirtschaft nicht eingestallt. Hauptverbreitungsgebiet der Transhumanz ist der Mittelmeerraum (Spanien, Griechenland, Türkei, Tunesien, Libanon)²¹.



schwemmt was auch dazu führt, dass mit den im Herbst einsetzenden Regenfällen das Gras nicht aufgehen kann. In regenreichen Jahren mit starken Niederschlägen führen die kräftigen Regenfälle außerdem zu großen Schäden an Wegen und Wasserbecken, ohne dass der Boden das Wasser aufnehmen könnte. Dank Transhumanz können sich die Weideflächen im trockenen Süden über den Sommer erholen. Die Bodenverdichtung und Überweidung bleibt aus und so sind die Böden in der Lage, die ersten herbstlichen Regenfälle gut aufzunehmen. Die Arbeit auf den Dehesas wird durch die Abwesenheit der Schafe reduziert und die Landarbeiter werden in den heißen Sommermonaten entlastet.

Auf den Bergweiden der nördlichen Provinzen León und Palencia wird die Verbuschung verhindert und Weideflächen "freigefressen" – beides reduziert die Waldbrandgefahr und trägt zum Erhalt der traditionellen Bergweiden und ihrer Artenvielfalt bei.

Das nächtliche Pferchen in der Nähe der Schäferhütten als Schutz gegen Wölfe ist, dank des Dunges der Schafe, ein weiterer positiver Faktor bei der Schaffung von Weideflächen. Die Schafe verrichten ihren "natürlichen Job", indem sie frisches, grünes Gras fressen, natürlich düngen, dadurch Weideland schaffen und mit ihrem "goldenen Tritt" die Bergweiden verbessern.

Dank dem Wiederaufleben der Transhumanz werden in benachteiligten Gebieten saisonale Arbeitsplätze geschaffen und verlorengegangene Berufsstände können neu etabliert und in moderne, ökologische Prozesse eingebunden werden. Neben der Bedeutung für die Tierhaltung trägt die Transhumanz der kulturgeschichtlichen Bedeutung der Schäferei Rechnung, die über viele Jahrhunderte prägend für Spanien war. Der große Wissens- und Erfahrungsschatz bezüglich Natur und Tierhaltung, der über Jahrhunderte angesammelt wurde, droht mit dem Verschwinden des Berufes verloren zu gehen. Um dem entgegen zu wirken sind Ausbildungs- und Praktikumsprogramme Teil des Projektes.

Die Fundación MM schickt seit 2009 jeden Sommer zusammen mit anderen Schafhaltern aus der Region ihre Schafe und Herdenschutzhunde mit Hilfe von LKW in die palentinischen und leonesischen Berge. Zu Beginn waren es 400 Schafe, mittlerweile handelt es sich um 7000 Schafe von 20 verschiedenen Haltern. In diesem "Transhumanz-Projekt" werden Schäfer unterstützt, die Ausbildung junger Leute gefördert, Schutzhütten gebaut oder modernisiert und die Haltung von Bienen gefördert. Die Wiederbelebung der Transhumanz soll den Beruf des Schäfers im Norden und im Süden Spaniens fördern und wieder attraktiver machen. Sie soll neue Wertschätzung für die Naturprodukte Wolle, Schaffleisch und auch Honig fördern und nicht zuletzt einen Beitrag zum Arten- und Naturschutz leisten. Schafhalter, die sich an diesen Maßnahmen beteiligen, können dies als Alleinstellungsmerkmal in der Vermarktung ihrer Produkte nutzen.

b. Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)

Die traditionelle Dehesa Bewirtschaftung hat die Kulturlandschaft im Süden Spaniens über Jahrhunderte geprägt und u.a. die wirtschaftliche Bedeutung Spaniens begründet. Der Schäfer- und Tierhirtenberuf und die damit verbundenen Bereiche, wie fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten, Erfahrungen, Handwerk, ländliche Traditionen, Liedgut etc. sind weitestgehend verloren gegangen. Temporäre Wanderschafhaltung, Standweidehaltungen oder temporäre Koppelhaltungen ersetzen immer mehr die traditionelle Wanderschafhaltung. Die Gründe sind vielfältig und gehen mit dem schnellen Strukturwandel in der Gesellschaft einher, die zu Veränderungen und weitgehenden Anpassungen in angrenzenden Bereichen führen (z.B. Verkehr, Allmendeweiden, Berufsbilder, Seuchenhygiene, Futterflächen).

Der Beruf des Wanderschäfers, der zu Zeiten der Transhumanz ein Träger des Kulturaustauschs war, ist heute zu einem Randberuf mit geringem Ansehen degradiert.

Die früheren Nord-Südwanderungen führten zu einem regen Informations- und Wissensaustausch und einem Personenfluss, der heute so nicht mehr stattfindet, mit dem Resultat einer Isolierung der einzelnen Produktionsgebiete. Die Mehrfachnutzung der Dehesas führte bei den LandarbeiterInnen zu einem, über Generationen weiter gegeben, breit gefächerten Wissen über nachhaltige Nutzungsformen in der Kreislaufwirtschaft.

c. Lokale Dimension (regional - national - global)

Durch begrenzte Nutzungsmöglichkeiten (extensive Tierhaltung, Kork) waren die Arbeits- und Verdienstmöglichkeiten in der Region stark begrenzt. Das führte seit den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts zu hohen Abwanderungsraten der Landbevölkerung, der Landflucht. Arbeitskräfte wanderten in andere spanische und europäische Ballungsgebiete mit industriellen Arbeitsplätzen



ab. Umnutzungsversuche auf den agrosilvopastoralen Flächen, zum Beispiel durch den Anbau von Eukalyptus, führte zu Monokulturen und hatte nachteilige ökologische und wirtschaftliche Folgen.

d. Zeitliche Dimension (Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft)

Parallel zu der in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts einsetzenden Abwanderung der Arbeitskräfte aus dem ländlichen Raum, fand eine Intensivierung und Mechanisierung der Landnutzung auf ertragsarmen Flächen statt, die zu dem genannten Verlust an Boden und Bodenfruchtbarkeit führte. Die Intensivierung der Tierhaltung hat die damit einhergehende Bodendegradation verstärkt. Auch die alleinige oder vorwiegende Nutzung als Jagdgebiete wirken sich negativ auf die fragile Kulturlandschaft aus.

Seit 1995 wird diesem Trend auf der Dehesa San Francisco mit unterschiedlichen traditionellen Bewirtschaftungsmethoden erfolgreich entgegengewirkt. Mit Hilfe verschiedener Projekte und einer konsequenten Kreislaufwirtschaft wird versucht die negative Entwicklung umzukehren und zukünftig auch die Auswirkungen des Klimawandels in die forst- und landwirtschaftlichen Managemententscheidungen mit einzubeziehen.

e. Wirtschaftliche Dimension (Angebot - Nachfrage / Markt)

Einseitige, intensive Belastungen haben seit den 1950er Jahren zum Verlust von Boden, Nutzfläche, Arbeitsplätzen und regionaler Kultur geführt. Die traditionellen landwirtschaftlichen Produkte der Dehesa, wie Kork, Merinolammfleisch, Merinowolle, Produkte vom Ibérico Schwein begründeten und prägten über Jahrhunderte, bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts den wirtschaftlichen Wohlstand Spaniens.

Die heute wieder ökologisch betriebene Bewirtschaftung der Dehesa San Francisco und Inwertsetzung hochwertiger Erzeugnisse mit Alleinstellungsmerkmal (Merinowolle (2016), Jamón de bellota (Schinken),100% Ibérico de producción ecológica (2002), Kork - FSC-zertifiziert (2001), etc.²²) können zu einem stabilen wirtschaftlich tragfähigen Betrieb beitragen. Aktuelle Verbraucherwünsche und ein verändertes Konsumverhalten erfordern innovative Produktionslinien und neue z.B. auch digitale und überregionale Vermarktungsstrategien. Diese werden seit ca. 25 Jahren entwickelt und erfolgreich erprobt. Die Kombination bewährter Produktions- und Verarbeitungsverfahren mit neuen digitalen Methoden kann zur Wirtschaftlichkeit dieser landwirtschaftlichen Kulturlandschaft beitragen.

f. Erkenntnisgewinnende Dimension (Nachhaltige Bildung und Entwicklung)

In Spanien wurde der Übergang von traditioneller Wissensvermittlung zu einer geregelten Berufsausbildung versäumt. In der Regel fand Ausbildung durch Übermittlung von Wissen und Erfahrung von einer Generation zur Nächsten statt. Dadurch ist die Eingliederung moderner und aktueller Erkenntnisse und Formen in eine existierende Aus-, Fort- und Weiterbildung schwierig und scheint manchmal sogar unmöglich. Dieses Phänomen tritt auch in anderen europäischen Ländern mit marginalen Standorten auf, so dass die Fragestellungen und Probleme ähnlich sind. Nach dem EU-Beitritt Spaniens 1986 und vor allem nach 1995 hat es im Berufsbildungssystem in Spanien eine Reihe von Veränderungen gegeben. Größere Reformen nach 2002 sind stark durch den Einfluss der EU gekennzeichnet. Die Betriebliche Praxis sollte einen größeren Stellenwert in der Berufsausbildung erhalten²³.

Für Andalusien ist die Möglichkeit der Vernetzung und Teilnahme an europäischen Bildungs- und Wissenschaftsprogrammen eine wertvolle Chance. Durch Austausch und Transfer von Erfahrungen und Kenntnissen bezüglich Bodenfruchtbarkeit und bodenverbessernden Maßnahmen kann in Andalusien von europäischen Partnern gelernt werden²⁴.

Neue technische Möglichkeiten, wie z.B. solargetriebene Elektrozäune ermöglichen Bewirtschaftungsmaßnahmen (Portions- und Umtriebsweiden), die dem Verlust bzw. der Verschlechterung der Bodenverhältnisse entgegenwirken können, ohne den Personaleinsatz drastisch zu erhöhen. Hierzu gibt es zum Beispiel innovative Forschungsvorhaben, durchgeführt in der afrikanischen Savanne. Die Ergebnisse der Erforschung von humusbildenden Maßnahmen durch Tierhaltung können auch in anderen Regionen, wie zum Beispiel Andalusien angewendet oder adaptiert werden.



g. Gesellschaftlich - politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Neben den Produktionsfaktoren (Wasser, Boden, Mensch) beeinflussen politische und gesellschaftliche Entwicklungen die Situation des Betriebes *FMM*. Im gesellschaftlichen Bereich haben Bioprodukte aus ökologischer Landwirtschaft heute bessere Absatzchancen. Außerdem findet auch bedingt durch den Klimawandel eine Sensibilisierung von Politik und Bevölkerung in Hinblick auf den Schutz des Naturhaushaltes statt.

Eine Schadensbegrenzung hinsichtlich weiterer Um- oder Intensivnutzung der Dehesas erfolgt durch die Anwendung nationaler und europäischer Schutzrichtlinien (Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000, Flora-Fauna-Habitat (FFH), etc.). Diese Schutzgebietsausweisungen werden derzeit von den Betreibenden der Dehesas nicht immer positiv aufgenommen. Sie fühlen sich in ihren landwirtschaftlichen Aktivitäten eingeschränkt und häufig allein gelassen: die Pflege und der Erhalt von Natur- und Kulturflächen sind nicht immer einfach durchzuführen und häufig auch personalintensiv ohne einen direkten monetären Nutzen. Ökologie und Ökonomie sind neben den anderen oben aufgeführten Faktoren nicht immer leicht in Einklang zu bringen.

Nach dem Beitritt Spaniens zur EU (1. Januar 1986) wurden ab den 1990er Jahren mit EU-Fördermittel finanzierte Aufforstungsprogramm aufgelegt. Das ermöglichte vielen Landbesitzern ihre Dehesas wieder zu bewalden. Im Jahre 1995 konnte die Dehesa San Francisco auch davon profitieren und begann ihr umfangreiches und sehr differenziertes Aufforstungsprogramm.

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Die Fundación Monte Mediterráneo (FMM), als Bewirtschafter der Dehesa San Francisco, hat zum Ziel, den Boden, der durch die langjährige Übernutzung degradiert wurde zu verbessern und die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen und abzusichern. Hierzu soll die Art der Tierhaltung durch extensive und weidetechnisch angepasste Maßnahmen (Portionsweiden, nächtliches Pferchen, Transhumanz, etc.) beitragen.

Aufgabe: Welche Maßnahmen sind für eine Bodenverbesserung und Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit förderlich? Welchen zeitlichen Ablaufplan müssen die Beschäftigten dabei berücksichtigen bis die Maßnahmen ihre Wirkung zeigen?

Welche Personalressourcen sind dafür notwendig und durch welche Maßnahmen können sie wirtschaftlich gehalten werden?

Mögliche Arbeitsaufträge

Sammeln Sie Informationen zum Betrieb *FMM* in den letzten ca. 70 Jahren. **Nutzen** Sie dazu mediale, kommunikative und audiovisuelle Möglichkeiten, wie z.B. auch die Finca-Fibel.

Nennen Sie wichtige Ereignisse zur Entwicklung und Geschichte der Dehesa.

Informieren Sie sich über die geographische und geologische Lage der Dehesa San Francisco (*FMM*).

Informieren Sie sich über die Wassersituation auf der *FMM* und **beschreiben** sie diese in einer Grafik. Nutzen sie dazu die Übersichtskarte mit Höhenlinien.

Erarbeiten Sie sich ökologische, ökonomische und soziale Faktoren zur Bewirtschaftung einer Dehesa am Beispiel *FMM*.

Fassen Sie den ökologischen Nutzen der Transhumanz in Bezug auf Bodenverbesserung (sowohl auf der Dehesa, als auch in den Sommerweidegebieten) **zusammen**.

Informieren Sie sich über die Flora und Fauna in den Dehesas Andalusiens und Extremaduras. **Notieren** Sie Alles in einer Übersicht (z.B. Tabelle).

3. Erlerntes sichern

Nach der Erarbeitung der möglichen Arbeitsaufträge werden die neu gelernten Inhalte und dabei möglich abgeleiteten Zusammenhänge näher betrachtet.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Erläutern Sie anhand der recherchierten Informationen, welche Möglichkeiten aus Ihrer Sicht für



bodenerhaltende bzw. -verbessernde Maßnahmen bestehen.

Nennen Sie kurz- und mittelfristig umsetzbare Lösungsansätze für FMM.

Erklären Sie aus welchem Grund der Betrieb kurz- und mittelfristig handeln sollte.

Beurteilen Sie die Nachhaltigkeit Ihre Maßnahmen in Bezug auf den Boden, die Wirtschaftlichkeit, die Tiere und deren Tierwohl, das Personal sowie die ökologischen Faktoren der Region.

Dokumentieren Sie Ihre Entscheidungen schriftlich.

Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse dem Plenum.

4. Zusammenhänge reflektieren

Im vierten Schritt sollen die Inhalte und Bewertungen reflektiert werden. Welche Zusammenhänge werden dabei sichtbar und spielen für die Bewirtschaftung der Dehesa *FMM* eine tragende Rolle?

► Mögliche Arbeitsaufträge und weitere Diskussionsbereiche:

Setzen Sie sich mit der Wasserhaushaltssituation der Dehesa, Vor- und Nachteilen der gegenwärtigen Wasserbewirtschaftung und Alternativen **auseinander** und **problematisieren** sie die Umstellung von Tierhaltungsmethoden (z.B. Transhumanz, Pferchhaltung)

Erörtern Sie die Optimierung der Tierhaltung unter ökologischen Aspekten und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, geben sie Auskunft über die Auswirkungen auf Wasser- und Bodenhaushalt. **Diskutieren** Sie Möglichkeiten sowie Vor- und Nachteile von Technikeinsatz und IKT. Welche Auswirkungen auf die Umwelt und Arbeit können sie dabei feststellen? **Beschreiben** Sie diese. **Diskutieren** Sie betriebsbezogene Alternativen, z.B. Direktvermarktung, Brauchwassernutzung, **Entwickeln** sie dazu Hypothesen.

5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Anhand der Präsentationen und Erkenntnisse zum Standort Dehesa *FMM* sollen übertragbare Erkenntnisse und Standpunkte erörtert werden. Viele der zuvor genannten Erkenntnisse zum

Lernort Dehesa/Region Huelva können auf andere landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzte Flächen (Lernorte oder Lernsituationen) transferiert werden.

Welche vergleichbaren Standortbedingungen und Maßnahmen kennen Sie aus Ihrer Umgebung (globale Perspektive)? Beschreiben Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Prüfen Sie die Übertragbarkeit Ihrer Ergebnisse auf andere Bedingungen und/oder Regionen.

Zeigen Sie erste Ansätze zur Umsetzung und dokumentieren Sie diese in Stichpunkten.

Setzen Sie **sich** mit den Folgen des Klimawandels **auseinander** und **diskutieren** sie mögliche weitere Folgen für die Zukunft.

Welche Einflüsse können noch von Relevanz sein?

- Nationale Nutzungsbedingungen, z.B.: Vorgaben durch Agrarministerium, Landesagrarministerium, Naturschutzbehörde
- Politische Rahmenbedingungen (EU-Richtlinien, Förderungsmaßnahmen, Vorgaben der Zertifizierer, z.B.: Öko, FSC)
- Gesellschaftliche Vorgaben (Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Kultur)
- Persönliche Disposition

Alternative Methode für die Erarbeitung der Schritte 3 bis 5:

Arbeitsmodul "Kulturlandschaft Dehesa - Nachhaltigkeit im Spiegel der Zeit"

Das Arbeitsmodul besteht aus einem Spielfeld (2 Achsen), Ereigniskarten und Bewertungskarten (+, -, und 0). Auf den Ereigniskarten stehen unterschiedliche äußere Einflüsse (Witterung, Klima, politische Veränderungen, Fördermaßnahmen, etc.), welche der jeweiligen Region, dem jeweiligen Land oder Kulturraum, und weiteren angepasst werden.

Das Spielfeld besteht aus 2 Achsen (horizontale Zeitachse und vertikale Dimensionsachse). Die horizontale Zeitachse spiegelt die Generationssprünge von 1970-2070 wider, also die Ver-



gangenheit, Gegenwart und Zukunft. Die vertikale Achse ist in die 7 Dimensionen (entweder nach a.-g. oder 1-7) eingeteilt, welche den Lernort oder die Lernsituation bedingen. Die Zeitachse kann außerhalb des hier gegebenen Beispiels verkürzt oder verlängert werden. Das ist vom Lernort oder der Lernsituation abhängig.

Die **Ereigniskarten** werden der horizontalen Zeitachse auf dem Spielfeld zugeordnet. Je nachdem wie viele Ereignisse sich auf dem Spielfeld wiederfinden, desto größer ist die Diskussionsgrundlage zu den Bewertungskarten und Dimensionen. Die **Bewertungskarten** mit +, - und **0** werden anschließend zu den Ereignissen vertikal nach oben auf die sieben Dimensionen verteilt. Das Spiel kann als Diskussionsgrundlage oder Abschluss- bzw. Überprüfungsinstrument genutzt werden. Die Spieldauer ist nicht festgelegt, da sie vom Lehrenden bestimmt wird und sich nach der Diskussionsfreudigkeit der Lernenden richtet.

Ziel des Arbeitsmoduls

Das Ziel des Spiels ist es, dass die Lernenden sich ausgiebig mit den Inhalten zum Lernort oder zur Lernsituation auseinandersetzen und sich neuen Themen und Einflüssen kritisch gegenüberstellen und diese bewerten lernen. Neben der Diskussionsgrundlage entsteht am Ende anhand des Spielfelds eine neue Grafik zum Lernort oder der Lernsituation.

In der Vorlage gibt es mögliche Muster zum Ausdrucken, die sich auch nach eigenen Vorstellungen abändern lassen. Diese können auch von den Lernenden in der Erarbeitungsphase erstellt werden. Das Spiel ist "real" und auch digital spielbar.

Wenn die Produktion von zu vielen Bewertungspunkten zu mühsam ist, können auch nur einige wenige ausreichen. Die Ereigniskarten (sind nummeriert) bzw. die jeweilige Nummer wird dann auf dem Bewertungspunkt vermerkt. So können sie auch später noch

Mögliche Ereigniskarten - mindestens 3 pro Bereich:

Ereigniskarte Abwanderung der Landarbeiter / 1950 Ereigniskarte Teilnahme an der Transhumanz / 2009 Ereigniskarte Forstsubvention 1995

Beispiel-Anwendung: Die Karte wird auf der Zeitachse auf z.B. 1995 gelegt und die Auswirkungen/Bewertungen auf die 7 Dimensionen. Es muss entschieden werden, wie sich die Forstsubventionen auf die einzelnen Dimensionen ausgewirkt haben (+=positiv, - =negativ, 0=keine Auswirkung). Mehrere Bewertungskarten sind möglich. Wie positiv oder negativ ein Ereignis ist, entscheiden die Lernenden unter sich oder gesteuert mit dem Lehrenden. Dann geht man zum nächsten Ereignis über und ordnet es zeitlich ein. Dann weiter mit den Bewertungspunkten. Vielleicht entstehen dabei ja schon Korrelationen und Beziehungen zueinander. So wird der Systemcharakter der Ereignisse und ihrer Auswirkungen dargestellt.

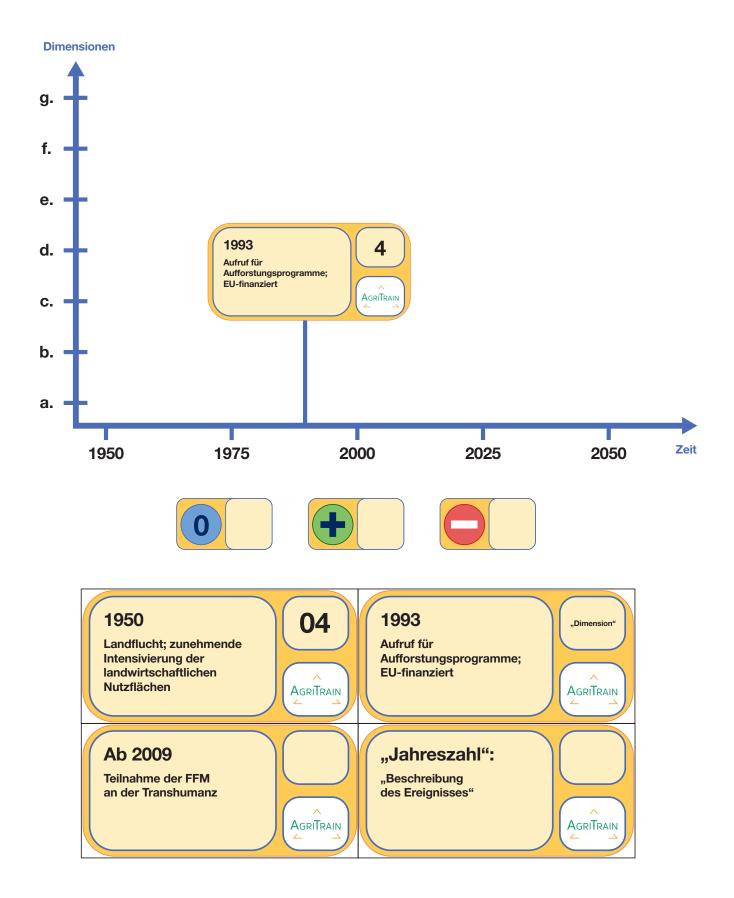
Entscheiden Sie die Zuordnung der Ereignisse zu den Dimensionen im Spiel.

Ordnen Sie diese nach der Wichtigkeit für die Dehesa *FMM*.

Bewerten Sie die Ereignisse mit Hilfe der Bewertungskarten und **erstellen** Sie eine Übersicht unter der Benennung von positiven, negativen und neutralen Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit der Dehesa *FMM*.



Kopiervorlage: Spielfeld (verkleinert), Bewertungskarten und Ereigniskarten





Fallstudie:

Pflanzenproduktion in der Region Plovdiv / Bulgarien

1. Lernort oder Lernsituation identifizieren

1.1 Beschreibung des Lernortes

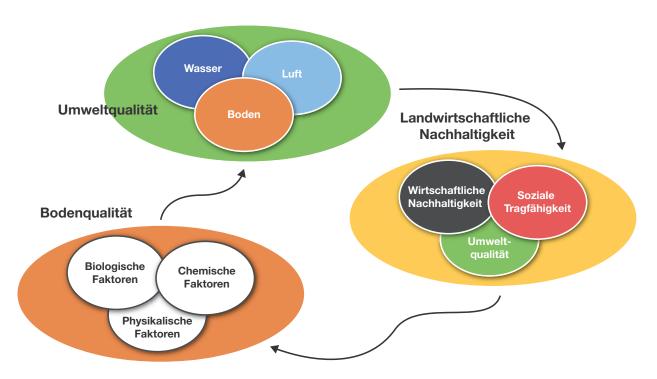


Abb. 7: Beziehungen zwischen Bodenqualität, Umwelt und landwirtschaftlicher Nachhaltigkeit.

Die Sicherung der Ernährung und des Lebensunterhalts für eine wachsende Weltbevölkerung ist eine der großen Herausforderungen der Zukunft. Einer der Hauptfaktoren, die die Produktion bezahlbarer Nahrungsmittel einschränken, ist der Klimawandel und die daraus resultierenden Veränderungen von Boden, Wasser, Luft und Energie.

Bildungseinrichtungen sind noch nicht in der Lage, ihre Schülerinnen und Schüler auf die aktive Bewältigung dieser globalen Probleme vorzubereiten. Traditionell konzentrieren sich die Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen ihrer Lehrpläne auf spezifisches Fachwissen. Systemisches Denken erfordert die Berücksichtigung der Verbindungen und Zusammenhänge zwischen den untersuchten Objekten und anderen Komponenten des jeweiligen Systems.

Agrarökosysteme bestehen aus mehreren miteinander verbundenen Komponenten wie Boden, Wasser und Luft. Der Boden ist ein System aus einer Vielzahl chemischer, physikalischer und biologischer Systemelemente. Die Bodenqualität wird anhand verschiedener Kriterien in drei Kategorien bewertet: Chemische Daten geben Auskunft über das Gleichgewicht im Boden zwischen der Zusammensetzung der Bodenlösung (Wasser und Nährstoffe) und der Feststoffe (Ton, organische Substanz). Physikalische Daten enthalten Informationen über die hydrologischen Eigenschaften des Bodens, wie z.B. Wasseraufnahme und Wasserretention. Diese wirkt sich sowohl auf die Aufnahme von Nährstoffen aus den Pflanzen als auch auf die Entwicklung ihres Wurzelsystems und die Bodenbelüftung aus. Manche Daten können Informationen zur Erosionsgefahr liefern. Biologische Daten hängen mit der Funktion von Lebewesen (höhere Pflanzen, Mikroorganismen und Tiere) bei der Bodenbildung zusammen.

In der Landwirtschaft wird Nachhaltigkeit durch Maßnahmen erreicht, die dauerhaft Bedingungen aufrechterhalten, die eine Produktion auf unbestimmte Zeit hinaus ermöglichen und sichern. Diese Bedingungen stehen in engem Zusammenhang mit dem nationalen Interesse, das dem Konzept der nachhaltigen Entwicklung innewohnt, und betonen die ökologische Stabilität, die Kostenwirksamkeit und die soziale Bedeutung der landwirtschaftlichen Produktion. Indikatoren für die wirtschaftliche Dimension der nachhaltigen Landwirtschaft sind z.B. der Nettoertrag der Agrarbetriebe, die Bodenproduktivität oder die Vielfalt der Kulturen. Der soziale Aspekt umfasst Bildung und Ausbildung, die Unterstützung der Entwicklung des/ der Einzelnen und das soziale Engagement. Die Auswirkungen auf die Umwelt werden durch eine integrierte Bewirtschaftung von Wasserreserven, Nährstoffen und Pestiziden sowie durch die Erhaltung der Bodenqualität und der biologischen Vielfalt gesteuert.

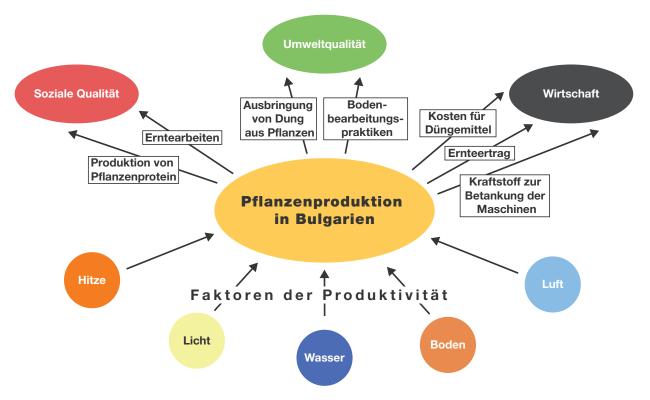


Abb. 8: Nachhaltige Landwirtschaft und Pflanzenproduktion in Bulgarien.

1.2 Die Dimensionen mit Inhalten und Dynamiken

a. Agrarökologische Dimension (Umwelt)

Der Agrarsektor ist für die nachhaltige Entwicklung von hoher Relevanz, da er die Ernährung der Bevölkerung sichert und in direktem Zusammenhang mit der Ausbeutung der natürlichen Ressourcen steht. In Bulgarien wird das Konzept der Nachhaltigkeit zumeist mit Ökologie und landwirtschaftlichen Systemen in Verbindung gebracht. Landwirtschaftliche Systeme gelten als nicht-nachhaltig, wenn sie Umweltschäden verursachen.

1997 veröffentlichten die bulgarischen Wissenschaftler Velchev, Valev und Borisov die folgende **Definition von nachhaltiger Landwirtschaft**: "Die zeitgenössische ökologisch nachhaltige Landwirtschaft bedeutet, praktisch danach zu streben, die potenziell möglichen Erträge für eine bestimmte agro-ökologische Region mit hohen biologischen Werten der Kulturpflanzen durch eine angemessen bestimmte Agrotechnik zu erreichen, die die besten wirtschaftlichen Ergebnisse zu Marktbedingungen garantiert, während gleichzeitig die Bodenfruchtbarkeit erhalten und verbessert und die Umwelt geschützt wird."



Die bulgarische Landwirtschaft durchläuft tiefgreifende Reformen, die die Folgen des Zusammenbruchs der Planwirtschaft abmildern sollen. Unter bulgarischen Bedingungen muss die Nachhaltigkeit nicht nur im Zusammenhang mit ihrer intensiven Entwicklung vor der Krise bewertet werden, sondern auch im Hinblick auf ihre Vereinbarkeit mit den Zielen des Umweltschutzes und der sozialen Absicherung im ländlichen Raum. Dabei kommen wirtschaftliche, soziale, ökologische und institutionelle Indikatoren zur Anwendung. Wissenschaftliche Analysen zeigen, dass die Entwicklung der Branche stagniert und die Anforderungen der Nachhaltigkeit noch nicht erfüllt sind. Auch ihre wirtschaftliche Entwicklung ist instabil und erreicht nur die Hälfte ihres Potenzials.

b. Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)

Die Produktivität in Bulgarien liegt im Durchschnitt bei 334 €/ha für den Zeitraum von 9 Jahren (Stand 2006), während sie im Nachbarland Griechenland 2.930 €/ha, in Rumänien 726 €/ha und in der Tschechischen Republik 800 €/ha beträgt. In den anderen Ländern der Europäischen Union liegt der Durchschnitt bei 2.203 €/ha und in den Niederlanden bei 10.423 €/ha. Die Landwirtschaft in Bulgarien ist nach wie vor wenig produktiv, stark von den klimatischen Bedingungen abhängig, wenig nachhaltig und somit nicht wettbewerbsfähig. Die niedrige Produktivität seit 1997 deutet auf einen Modernisierungs- und Umstrukturierungsbedarf hin.

Nachhaltige Landwirtschaft ist weniger intensiv, aber da sie auf der so genannten guten landwirtschaftlichen Praxis mit Fruchtfolge und integriertem Pflanzenschutz basiert, erfordert sie eine hohe berufliche Qualifikation und technische Fähigkeiten.

Die massive Abwanderung und der Bevölkerungsrückgang, besonders in den ländlichen Räumen Bulgariens (2001-2011 Verlust von ca. 600.000 Einwohnern), geht mit problematischen Folgen für die traditionelle Landwirtschaft einher. Ganze Ortschaften werden zu "Geisterdörfern".

c. Lokale Dimension (regional - national -global)

Etwa 47 % des bulgarischen Territoriums werden für die Landwirtschaft genutzt. Die Hauptkulturen sind Weizen, Sonnenblumen, Mais, Raps, Gerste und Hülsenfrüchte. Mitte Juli 2019 gibt es nur etwas mehr als 87.000 registrierte Landwirte.

Die Bruttoproduktion des bulgarischen Agrarsektors beläuft sich 2018 auf 8.155,0 Millionen BGN, von denen 69 % aus der Pflanzenproduktion und 22 % aus der Viehzucht stammen, der restliche Anteil aus landwirtschaftlichen Dienstleistungen.

In den letzten Jahren haben hohe Temperaturen, Trockenperioden, und Trockenheit die Ernten zunehmend geschädigt. Für das Jahr 2018 zum Beispiel sank der Ertrag von Weizen um 10,2 % aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen während der Vegetationsperiode.

Die ökologische Produktion gewinnt in Bulgarien immer mehr Anhänger. Dafür gibt es objektive Voraussetzungen - ökologisch geschützte Regionen, Bewusstsein für den Nutzen für die Umwelt, erhöhte Nachfrage nach gesunden Lebensmitteln. Im Jahr 2018 machen die ökologischen Erzeuger, Verarbeiter und Händler rund 7,2 % der registrierten Landwirte aus.

Die Pflanzenproduktion hängt sowohl von der Umweltqualität ab als auch beeinflusst sie. Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt, Umweltverschmutzung und zunehmende Probleme mit der Wasserqualität und -quantität sind Faktoren, die die Nachhaltigkeit der Agrarökosysteme bestimmen. Hohe Erträge können dagegen nur durch den Einsatz von Dung oder anderen chemischen und organischen Düngemitteln erzielt werden. Das gewählte Bodenbehandlungssystem beeinflusst auch die Umwelt durch seine Auswirkungen auf den Boden. Die Dynamik seiner Prozesse ergibt sich aus der Menge und Art der Bodenbehandlungen, dem Gehalt an organischer Substanz und der Erosion. Als Indikatoren für Nachhaltigkeit können ein Überschuss des produzierten Düngers, ein Überschuss der zugeführten Nährstoffe und der Bodenqualität bezeichnet werden.

d. Zeitliche Dimension (Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft)

Nach der Umstrukturierung der landwirtschaftlichen Betriebe (1990-2000) und umfangreichen europäischen Subventionen seit 2007 sank der Anteil der Landwirtschaft an der Wirtschaft (BIP) von 9,6 % auf 5,1 %.

Ein wichtiges Thema beim gegenwärtigen Zustand der Landwirtschaft ist ihre Struktur - 1,5 % aller Landwirte bewirtschaften 82 % der Fläche. Die fünf Getreide- und Ölsaaten (Weizen, Gerste, Mais, Sonnenblumen und Raps) vermitteln den Eindruck, dass die gesamte Landwirtschaft in Bulgarien sehr modern und effizient ist. Ein großer Teil der Subventionen entfällt auf Getreide



und Ölsaaten und hat keine positiven Auswirkungen auf die in diesem Sektor erzeugte Bruttowertschöpfung.

Ein ernstes Problem in der Landwirtschaft ist die Auswahl neuer Sorten und Hybriden. Die Diskrepanz zwischen Sortenverfügbarkeit und den modernen Standards schränkt die Wettbewerbsfähigkeit ein. Es besteht die Gefahr, dass bulgarische Sorten und Hybriden in den kommenden Jahren dauerhaft durch importiertes Saatgut verdrängt werden.

Die folgenden Richtlinien skizzieren die Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft in Bulgarien:

- Schaffung eines intensiven Modells für die Entwicklung des Agrarsektors Schaffung und Einführung neuer Technologien und Ansätze, wobei das Endziel der Übergang zur integrierten ökologischen Landwirtschaft ist;
- Breite Einführung von Methoden der Präzisionslandwirtschaft Nutzung der Fortschritte in Informatik, Elektronik und Feinmechanik, Chemie und Biotechnologie;
- Schaffung einer einzigen integrierten Managementform sowohl für den einzelnen Betrieb als auch für den Sektor als Ganzes. Dies würde zu einer Optimierung der Kosten für die einzelnen Betriebe führen, stabile Erträge, ihre Vorhersage und Verwaltung, einen erleichterten Zugang zu finanziellen Ressourcen usw. gewährleisten.

e. Wirtschaftliche Dimension (Angebot - Nachfrage / Markt)

Die Ökonomie der landwirtschaftlichen Produktion zeichnet sich durch die zeitliche Variabilität der Cashflows beim Verkauf landwirtschaftlicher Produkte (Pflanzen und Tiere) aus. Produzenten haben Zugang zum Markt, es gibt Programme zur finanziellen Unterstützung ihrer Aktivitäten, Kredite sind möglich. Die wirtschaftliche Bewertung der Produktion muss zwangsläufig die Existenz eines Risikos für den Landwirt berücksichtigen, dass durch Veränderungen der Umweltfaktoren, Schwankungen der Marktpreise für die Produktionsmittel verursacht wird. Die Kosten für die Pflanzenproduktion umfassen die Kosten für die Bewässerung, für Düngemittel, für Treibstoff, für den Kauf und Betrieb von Maschinen, für die Bodenbearbeitung und andere mechanisierte Pflanzenbauaktivitäten.

f. Erkenntnisgewinnende Dimension (nachhaltige Bildung und Entwicklung)

Die UNO hat in ihren Zielen für nachhaltige Entwicklung im Rahmen ihres Zieles 4 für integrative, gleichberechtigte, qualitativ hochwertige Bildung und lebenslanges Lernen ihr Unterziel 4.7 identifiziert, das erfordert: "Bis 2030 müssen alle Lernenden Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben, die zur Unterstützung der nachhaltigen Entwicklung erforderlich sind, unter anderem durch: Bildung über nachhaltige Entwicklung und einen nachhaltigen Lebensstil, über Menschenrechte, über die Gleichstellung der Geschlechter, über die Förderung einer Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, über globale Bürgerschaft und über die Wertschätzung kultureller Vielfalt und deren Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung."

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entstand in Westeuropa und später in den östlichen Ländern eine neue Philosophie der Schulbildung, die sich auf die internationale Verständigung und die Notwendigkeit der Entwicklung von Gesellschaften zur Verbesserung ihres Lebens konzentriert. Im Laufe der Jahrzehnte entfalteten sich weitere Bildungsthemen, und es wurde ein neuer Schwerpunkt auf die Kenntnis der Welt und globaler Prozesse, die Ausbildung kritischen Denkens und die Förderung von Werten gelegt.

Die treibende Kraft in diesem Prozess sind die Lehrenden selbst, die bestrebt sind, auf die Haltung der Öffentlichkeit zu reagieren und den Erwerb angemessenen Wissens zu unterstützen. Diese neuen Formen der Bildung sind vor allem die Entwicklungspolitische Bildung und die Globale Bildung. Neben internationalen Themen werden in der Schule auch andere aktuelle Themen diskutiert, die nicht im Lehrplan stehen - nachhaltige Entwicklung, Menschenrechte, Frieden, Bürgerkompetenz. Allen gemeinsam ist die Relevanz der Themen und die Tatsache, dass sie der Entwicklung und dem Interesse der Gesellschaft und den Herausforderungen in verschiedenen öffentlichen Bereichen folgen. Diese Themen in der Schulbildung werden unter einem gemeinsamen Begriff zusammengefasst - Problembasiertes Lernen. In der Bildung für nachhaltige Entwicklung ist es entscheidend, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Situation zu analysieren, indem sie "Was"- und "Warum"-Fragen beantworten, statt fertige Antworten zu er-



halten. Die interaktiven Methoden sind eine ausgezeichnete Gelegenheit, diesen Prozess durchzuführen. Die am häufigsten verwendeten Formen der Studienarbeit sind Fallstudien, Debatten, Präsentationen, Rollenspiele.

g. Gesellschaftlich-politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Soziale Indikatoren für eine nachhaltige Landwirtschaft belegen zwei Tendenzen: Einerseits steigen die Einkommen der in der Landwirtschaft Beschäftigten langsam an, andererseits verschlechtern sich die demographischen Merkmale der ländlichen Bevölkerung. Der Durchschnittslohn der in der Landwirtschaft Beschäftigten ist um ein Mehrfaches gestiegen. Auf den ersten Blick ist dies ein positives Zeichen, aber es ist immer noch unbefriedigend im Vergleich zu den entwickelten Volkswirtschaften, in denen die Einkommen mindestens zehnmal höher sind. Die soziale Bedeutung der Landwirtschaft ist hauptsächlich auf die Nahrungsmittelproduktion zurückzuführen. Die landwirtschaftliche Produktion trägt zur sozialen Gerechtigkeit in der Gesellschaft bei. Landwirte und Arbeitnehmer können von Sozialleistungen profitieren. Gleiche Rechte werden bei der Verteilung und Verwendung von Qualitätslebensmitteln garantiert. Die Bauern haben Zugang zu natürlichen Ressourcen und zum Wissen um deren Erhaltung, was ein soziales Problem darstellt.

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Die Region um Plovdiv/Bulgarien umfasst eine landwirtschaftliche Nutzfläche von etwa 800.000 ha, auf der hauptsächlich Getreide, Ölsaaten, Obst und Gemüse angebaut werden. Die Böden werden durch die intensive Bewirtschaftung stark in Mitleidenschaft gezogen und müssen von den Bauern gut bewirtschaftet werden. Welche Möglichkeiten haben die Landwirte und welche Faktoren beeinflussen ihre Entscheidungen in diesem wirtschaftlichen und ökologischen Transformationsprozess?

▶ Mögliche Aufgaben:

Sammeln Sie Informationen über die Region um die Stadt Plovdiv. Berücksichtigen Sie dabei den Einsatz von digitalen Medien und Instrumenten der audiovisuellen Kommunikation.

Sammeln Sie Informationen über den Transformationsprozess in der Landwirtschaft (Region um Plovdiv) nach 1990 und nach dem EU-Beitritt Bulgariens 2007. Stellen Sie die Ausgangslage um 1990 und den Prozess bis heute in Bezug auf Beschäftigtenzahl, Technikentwicklung, Düngemitteleinsatz, etc. vergleichend in Tabellen dar. Beziehen Sie hierbei die sieben Dimensionen ein. Informieren Sie sich über die aktuellen Wetterdaten (Niederschlagsmenge, Sonnenstunden etc.) der letzten 10 Jahre und vergleichen Sie diese in tabellarischer Form. Beschreiben Sie die Veränderungen der landwirtschaftlichen Produktion durch den Klimawandel.

Informieren Sie sich über den Anbau von Obst, Gemüse, Ölsaaten und Getreide in der Region. **Erstellen** Sie eine Übersicht über den jährlichen Wasserverbrauch der Landwirtschaft an einem selbstgewählten Beispiel?

Wie hat sich die Produktion in ihrem Beispiel über die Jahre verändert?

Erstellen Sie einen Überblick und denken Sie über digitale Methoden zur Darstellung nach, wählen Sie die für sie passende Form aus und präsentieren sie ihre Ergebnisse.

3. Erlerntes sichern

Ziel ist es hier, kurz- und mittelfristig praktikable Lösungen für eine Erhöhung der LW- Produktion in Bulgarien aufzuzeigen. Beachten Sie hierbei die Nachhaltigkeitsdimensionen.

Nennen Sie mögliche kurz- und mittelfristige Lösungsansätze für die LandwirtInnen.

Erklären Sie aus Ihrer Perspektive, warum die LandwirtInnen kurz- und mittelfristig handeln sollten.

Bewerten Sie die Handlungsmöglichkeiten anhand von Faktoren der nachhaltigen Entwicklung (ökologische, wirtschaftliche, soziale, kulturelle Faktoren) und begründen Sie mögliche hierarchische Priorisierungen.

Setzen Sie diese Priorisierungen in Beziehung zueinander.



Erstellen Sie eine Grafik/Figur/ Mind-Map und **markieren** Sie die inhaltlichen Schnittpunkte Ihrer Überlegungen.

Erklären Sie, welche innovativen Lösungen LandwirtInnen für ihre Produktion und ihre MitarbeiterInnen finden! Führen Sie Pro- und Kontra-Argumente auf.

Bilden Sie Arbeitsgruppen (3-4 Personen).

Diskutieren Sie das Problem mit Ihren Gruppenmitgliedern und stellen Sie sich gegenseitig ihre möglichen Lösungen vor.

4. Zusammenhänge reflektieren

Im nächsten Schritt werden die Ergebnisse und Erkenntnisse in den gebildeten Gruppen diskutiert und kritisch reflektiert. Die Abwägung der sieben Dimensionen und positiven wie negativen Umsetzungsmöglichkeiten und deren nachhaltiger Einfluss auf wirtschaftliche, soziale wie ökologische Faktoren in Bulgarien entscheiden über die Ergebnisse der gestellten Fragen.

Diskutieren Sie mit Ihren Gruppenmitgliedern unter Einbezug aller Faktoren der nachhaltigen Entwicklung mögliche Lösungen und Alternativen für den Pflanzenbau in Bulgarien.

Entwickeln Sie einen Handlungsplan für die LandwirtInnen und stellen Sie ihn gemeinsam im Plenum vor.

Nach der Vorstellung aller Gruppen: **Reflektieren** Sie die Umstände und Lösungen: Welche Probleme könnte die Pflanzenproduktion in der Zukunft haben? Beziehen Sie die sieben Dimensionen ein.

Leiten Sie dazu neue Lernsituationen **ab** und beziehen Sie die Grafik "Management der Landwirtschaft" in Ihre Überlegungen ein! Seien Sie kreativ und gestalten Sie einen Rundgang durch die Ergebnisse in Ihrem Klassenzimmer.

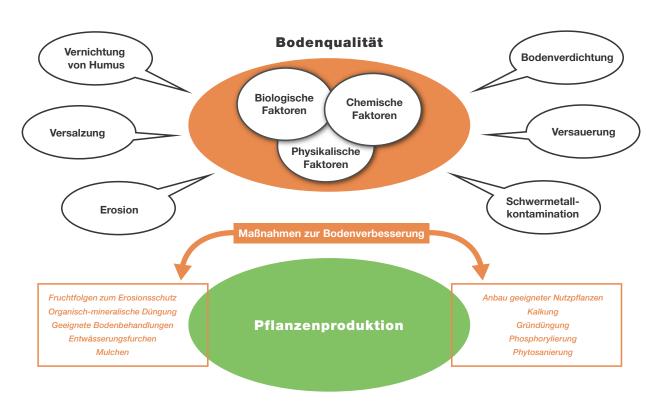


Abb. 9: Management in der Landwirtschaft: Pflanzenproduktion und Bodenqualität.



► Mögliche Lösungsansätze:

Die Gesundheit des Bodens ist entscheidend für die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft. Aufgrund des Klimawandels, unsachgemäßer Bodenbewirtschaftung und anderer Faktoren kann der Boden unter Verdichtung, Versauerung, Schwermetallverunreinigung, Erosion, Versalzung, Humuszerstörung und anderen Formen der Verschlechterung leiden. Die Idee und das Verständnis im Namen der Landwirte, eine nachhaltige Entwicklung durch Landwirtschaft zu erreichen, erfordert zwangsläufig ein rigoroses Management der landwirtschaftlichen Produktion - damit bei der Erzielung hoher Produktions- und Finanzergebnisse nicht übersehen wird, den Boden sauber und ausgeglichen zu halten. Bei Problemen, die im Laufe der Zeit entstanden sind oder sich entwickelt haben, üben die Landwirte mit fortgeschrittenem systematischem Denken strenge Kontrollen in ihrer Produktion aus, die darauf abzielen, Probleme zu beseitigen und die Bodenressourcen zu erhalten.

Ein vernünftiges Management erfordert die Beachtung der folgenden spezifischen Aktivitäten:

- Erosionssichere Fruchtfolge Anlage von Fruchtfolgen, die der Erosion vorbeugen, Aussaat von Grasgürteln mehrjähriger Arten, Bevorzugung von Wintergetreide und Vorfruchtanbau anstelle von Frühjahrsgetreide usw.
- Organisch-mineralische Düngung empfohlen zur Erhöhung des Humusgehaltes im Boden und zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit;
- Geeignete Bodenbehandlung Anwendung einer flacheren Bodenbearbeitung oder sogar zur Verringerung ihrer Anzahl, wenn möglich;
- Drainagefurchen grundlegende Meliorationstätigkeit zur Drainage feuchter Böden und zum Auswaschen salzhaltiger Böden;
- Mulchen die Bodenfeuchtigkeit wird erhalten und die Bodenfruchtbarkeit erhöht;
- Anbau geeigneter Kulturpflanzen verschiedene Bodentypen (in Struktur und chemischer
- Zusammensetzung) eignen sich für den Anbau unterschiedlicher Kulturpflanzen;
- Kalkung Verbessert die Bodeneigenschaften und die Humusqualität und erhöht auch die Fruchtbarkeit und trägt zur Entwicklung einer günstigen Mikroflora im Boden bei;
- Gründüngung mit seiner grünen Masse reichern die Pflanzen nach dem Pflügen den Boden mit organischer Substanz und Stickstoff an und verbessern so die Bodenfruchtbarkeit:
- Phosphorylierung der Säuregehalt des Bodens wird durch Einbringen von Phosphormehl beseitigt;
- Phytoremediation eine Technologie, bei der Pflanzen verwendet werden, um toxische Substanzen aus dem Boden zu extrahieren. Auf diese Weise wird der Boden von Schadstoffen (z.B. Schwermetallen) gereinigt.

5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Die Produktion von Getreide, Obst und Gemüse in Bulgarien kann auch mit anderen Ländern verglichen werden.

Mögliche Aufgaben:

Finden Sie andere Länder mit ähnlichen Bodenbedingungen, Klima und Produktionsauswahl und stellen Sie diese Bulgarien gegenüber.

Beschreiben Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Vergleichen Sie diese hinsichtlich Bodenbeschaffenheit, Wassermanagement und Regeln des Arbeits- und Gesundheitsschutzes mit Bulgarien. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede stellen Sie fest?

Beschreiben Sie diese im Detail und **kommentieren** Sie die agrarpolitischen Debatten und Diskussionen im europäischen Raum.



Fallstudie:

Ein nachhaltiges agrosilvopastorales System – Integration von Schafhaltung in die Bewirtschaftung von Olivenhainen Südspaniens

1. Lernort oder die Lernsituation identifizieren

1.1 Beschreibung des Lernortes

Andalusien hat die weltweit höchste Konzentration von Olivenhainen. Auf 30 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche der Region, d.h. auf mehr als 1,5 Millionen Hektar stehen Olivenbäume. Diese Kultur liefert zwei Hauptprodukte: Tafeloliven (5 % der Anbaufläche) und Olivenöl (95 % der Anbaufläche). Das andalusische Olivenöl macht 33 % und manchmal sogar bis zu 45 % der weltweiten Gesamtproduktion aus. Abgesehen von den hoch mechanisierten Produktionssystemen gibt es immer noch den traditionellen Olivenhain, der keine Techniken intensiver Bewirtschaftung einsetzt. Traditionelle Olivenhaine befinden sich in der Regel auf weniger produktiven Böden und häufig mit steilen Hängen, wo eine Mechanisierung schwierig oder unmöglich ist. Dies betrifft 57 % der andalusischen Olivenanbaufläche. Diese Fallstudie untersucht traditionelle Systeme, die Olivenhaine und Schafzucht integrieren.

Traditionelle Olivenhaine haben eine geringere Baumdichte, so dass ein krautiger Bodenbewuchs als Futter für Schafe gedeihen kann. Weidende Tiere halten die Vegetation kurz (Kontrolle) und verringern so die Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe für den Olivenbaum. Darüber hinaus senkt die Beweidung die Ausgaben für Futtermittel. Der Einsatz von Schafen zur Pflege der Vegetation in Olivenhainen erfordert jedoch sorgfältige Weidepläne, durch die das Abweiden der krautigen Vegetation gefördert und Schäden am Kronendach der Bäume vermieden werden.

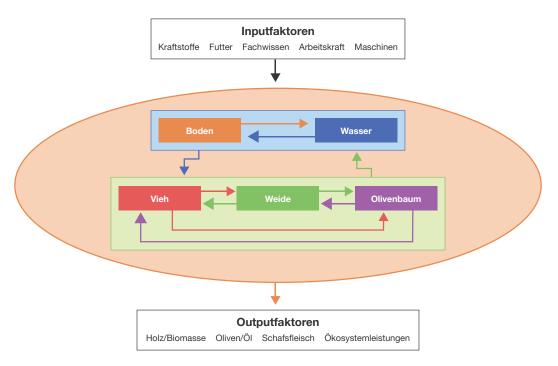


Abb. 10: Struktur und Funktionsweise des agrosilvopastoralen Ökosystems mit Olivenbäumen und Schafhaltung.



Die Prozesse der Bewirtschaftung von Olivenhainen und Schafen sind eng miteinander verbunden. Aufgrund der Gefahren durch Raubtiere und des erhöhten Nährstoffbedarfs der Muttertiere vor und während des Ablammens fallen in dieser Zeit die meisten Arbeiten in der Tierhaltung an. Tätigkeiten und Pflegemaßnahmen an den Olivenbäumen können leicht an diese Prozesse angepasst werden. Die Produktivität unterscheidet sich von Jahr zu Jahr erheblich. Die Olivenproduktion hängt hauptsächlich von den Niederschlägen, den Temperaturen und dem Produktionssystem ab. Agrosilvopastorale Systeme der Olivenproduktion liefern einen Ertrag zwischen 800 und 2000 kg /ha. Die Oliven werden entweder an Ölmühlen, in der Regel lokale Kooperativen, verkauft oder im eigenen Betrieb verarbeitet. Die Schafproduktion ist auf ein Lamm pro Mutterschaf begrenzt und hängt stark von der Vegetation ab. Solche traditionellen Systeme stehen aufgrund des Konkurrenzdrucks durch günstigeres Olivenöl von intensiv bewirtschafteten Flächen unter Druck. Qualitativ hochwertige, zertifizierte ökologische Produkte bieten eine Möglichkeit, die wirtschaftliche Lebensfähigkeit dieser traditionellen Systeme sicherzustellen.

Abbildung 10 stellt eine allgemeine Beschreibung der Fallstudie mit internen und externen Beziehungen dar. Agrosilvopastorale Ökosysteme mit Olivenbäumen und Schafhaltung umfassen nicht-lebendige (Boden, Wasser und Klima) und lebende Elemente (Schafe, Weiden und Olivenhaine mit einer Vielfalt weiterer Arten). All diese Elemente sind eng verbunden: Erosion vermindert die Bodenfruchtbarkeit und führt zu Wasserknappheit, wodurch das Pflanzenwachstum und damit die Verfügbarkeit von Futtermitteln verringert wird. Die Notwendigkeit, zusätzlich Futter einzukaufen, erhöht die Produktionskosten.

Die lebenden Systemelemente sind, wie in Abbildung 11 dargestellt, eng miteinander verbunden. Olivenbäume liefern Früchte, Äste aus dem Baumschnitt für die Viehfütterung und Holz für Schnitzerei, Drechselei und als Brennholz. Bei sachgemäßer Bewirtschaftung trägt das Vieh zur Kontrolle der um Wasser konkurrierenden Vegetation bei, erhöht die Biodiversität durch die Verbreitung von Samen und steigert die edaphische Stabilität und Fruchtbarkeit.

Jedes Ökosystem ist durch Energie-, Materie- und Informationsflüsse mit seiner Umgebung verbunden. In agrosilvopastoralen Ökosystemen gibt es einen zusätzlichen künstlichen Input in Form von Treibstoff und Zusatzfutter, Düngemitteln und Pestiziden, Maschinen und externem Fachwissen. Der Output umfasst marktfähige Produkte (Oliven, Biomasse, Lämmer und Wolle) und Ökosystemdienstleistungen. Brandverhütung, Saatgutausbreitung, Erhaltung der Biodiversität, Bereitstellung von Kohlenstoffsenken, Landschaftspflege, Traditionspflege oder Erhalt der Lebensgrundlage der ländlichen Bevölkerung sind Leistungen, die agrosilvopastoralen Systeme für die Gesellschaft erbringen.

- 1. Viehdung wird als Dünger verwendet
- Nebenprodukte aus Oliven- und Weideproduktion werden als Viehfutter verwendet
- 3. Beweidung verhindert Wasserkonkurrenz zwischen Weide und Olivenbäumen
- Beweidung zwischen den Olivenbäumen vereinfacht die Ernte
- 5. Tierbesetz erhöht Biodiversität der Weide
- 6. Organischer Bodenbestandteil steigt
- 7. Geschlossene Olivenhainkrone als Ruheort für Vieh
- 8. Erosionsminderung

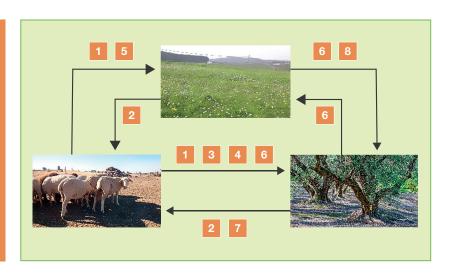


Abb. 11: Beziehungen zwischen den biotischen Komponenten des agrosilvopastoralen Systems.



1.2 Die Dimensionen mit Inhalten und Dynamiken

a. Agrarökologische Dimension (Umwelt)

Traditionell wurde der Olivenanbau auf den weniger ertragreichen Böden mit geringer Intensität betrieben. Ab den 1970er Jahren wurden die Olivenhaine intensiviert und in fruchtbarere Gebiete ausgedehnt. Dies führte zu einer Verschärfung von Umweltproblemen (Verlust der Artenvielfalt, Bodenerosion, Überausbeutung der Wasserressourcen, Rückgang der traditionellen Landwirtschaft und Boden- und Umweltverschmutzung) und zu einem Überangebot an einem wenig differenzierten Produkt führte. Die Anbaufläche nahm, wenn auch mit verminderter Geschwindigkeit, weiter zu. Die Hauptaktivitäten in der Pflege der Olivenbäume sind das Beschneiden, das Auslichten des Kronendaches, das Entfernen der Sprossen und die Olivenernte. Der Schnitt erfolgt nach der Ernte im Dezember, kann sich aber bis in den März hinziehen. Das Auslichten des Kronendaches und die Entfernung der Triebe erfolgt, wenn nötig, im Juli. Die Oliven werden im November geerntet, obwohl eine frühere Ernte ein schmackhafteres Öl ergeben kann. Die Düngung erfolgt oft in einem Vier-Parzellen-Rotationssystem, wobei auf den Schnitt die Kompostdüngung und die Wickenaussaat folgen und eine vierte Parzelle zur Erholung überlassen wird. Schafe können jeder beliebigen Parzelle stehen, bleiben aber hauptsächlich in der mit Kronenschnitt. Die Beweidung kann kontinuierlich auf einzelnen Parzellen oder in Weiderotation erfolgen. Der Boden kann mit Vegetation bedeckt oder frei von Bewuchs sein. Eine minimale Bodenbedeckung erhält die Vegetation, einschließlich Gräser und Leguminosen, in den Baumreihen. Die Stickstofffixierung wird durch die Aussaat von Wicken im Herbst für die Beweidung von Rindern im April erreicht. In diesen Betrieben werden typischerweise einheimische Fleischrassen, hauptsächlich Merino und Segureña, gehalten. Die Fütterung erfolgt überwiegend mit Gras aus dem Olivenhain und manchmal etwas zugekauftem Futter. Die Beweidung ist auf bestimmte Monate beschränkt, um zu verhindern, dass die Schafe die Bäume beschädigen. Ganzjähriges Weiden ist nur bei einer geringen und konstanten Besatzdichte (1 Schaf pro Hektar) oder einer variablen Anzahl, die von der verfügbaren Menge des Weidefutters abhängt (von 2,5 bis 0,4 Schafe pro Hektar), möglich. Wenn nur während bestimmter Monate geweidet wird, werden die Schafe in den Winter- und Frühlingsmonaten, unmittelbar nach dem Schnitt, in den Olivenhain getrieben, und die Tiere ernähren sich vom Baumschnitt und Winter- und Frühlingsgras. Für Tiere, die im Sommer, wenn das Gras trocken ist, im Olivenhain bleiben, kann der Kronenschnitt frisches Futter liefern. Das Reproduktionsmanagement der Schafe hängt vom Intensivierungsgrad des Viehbestandes ab. Um die Kosten so weit wie möglich zu reduzieren, basiert die Fütterung der Tiere entweder auf Beweidung oder der Verwendung von Nebenprodukten des Olivenhains. In diesem Fall sollten die Geburten am Ende des Winters oder zu Beginn des Frühlings stattfinden, um den größten Bedarf der Tiere an Futter mit einer größeren Menge an natürlichem Gras zu decken. Die Lämmer werden ohne weitere Zuschläge gefüttert und mit 3 Monaten und 23 kg Gewicht verkaufsfähig. Die Produktionskosten sind niedrig, jedoch ist gleichzeitig auch die Produktivität mit durchschnittlich nur einem Lamm pro Mutterschaf und Jahr gering.

Um die Produktivität zu erhöhen, wird eine stärkere Intensivierung gewählt. In diesem Fall sind zwei Ablammzeiten geplant: September und April-Mai. Bei knapper Weidefläche werden Schafe und Lämmer zusätzlich mit zugekauftem Futter versorgt. Lämmer können in 2,5 Monaten ein Gewicht von 23 kg erreichen, die Produktivität erreicht bis zu 1,8 Lämmer pro Schaf pro Jahr, aber die Produktionskosten verdoppeln sich in diesem Fall.

b. Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)

Olivenhaine sind das charakteristische Agrarökosystem Andalusiens und eng mit der regionalen Kultur verbunden. Sie haben einen hohen sozioökonomischen, ökologischen, kulturellen und landschaftlichen Wert. Olivenbäume kommen in der Region seit prähistorischen Zeiten vor und sind schon im Römischen Reich dokumentiert. Die Entwicklung der Monokultur der Olivenhaine fand erst in den Jahren 50-70 des letzten Jahrhunderts statt, als die Rentabilität anderer Kulturen sank und die einzige Alternative in Olivenhainen gesehen wurde. Der Olivenanbau hat sich technisch weiterentwickelt und sich von traditionellen Managementsystemen zu einem industrialisierten Sektor entwickelt. Die Flächenstruktur des Olivensektors ist eng mit seinen kulturellen Wurzeln verbunden. In den Olivenhainen, mit vielen kleinen und mittleren Produzenten wurden die Parzellen aufgrund des Erbrechts innerhalb der Familien aufgeteilt. Gegenwärtig sind 60 % der Olivenhaine kleiner als 5 Hektar. Diese Eigentumsstruktur schränkt die Bewirtschaftung stark ein.



c. Lokale Dimension (regional - national - global)

Olivenhaine stellen für über 250.000 andalusische Familien die Haupteinnahmequelle dar. Für viele liefern sie ein Nebeneinkommen. Wenn in Andalusien zwar die Schafe gezüchtet werden, die Produktveredelung und -vermarktung aber anderswo stattfindet, geht ein Großteil der Wertschöpfung in andere Regionen. Das geringe Einkommen in ländlichen Gebieten führt dazu, dass jüngere Menschen in die Städte abwandern. Dementsprechend steigt das Durchschnittsalter der Landbevölkerung rasch, was schwerwiegende Folgen für die Landwirtschaft hat. Eine Trendwende kann nur durch die Verbesserung der Lebensbedingungen der Landbevölkerung erreicht werden.

d. Zeitliche Dimension (Vergangenheit - Gegenwart - Zukunft)

Heutzutage ist die Landwirtschaft und Viehzucht für nur noch 3 % der ländlichen Bevölkerung in Spanien und 7 % in Andalusien die Haupteinnahmequelle, damit erfolgte ein dramatischer Rückgang. Die Mechanisierung, die Intensivierung der Produktionssysteme, die steigenden Bodenpreise, der Rückzug vieler traditioneller Aktivitäten, die mangelnde soziale Anerkennung der Bauern und der niedrige Gewinn (der Preis für Lamm ist seit 40 Jahren nicht mehr gestiegen), machen es der jungen Generation schwer, Betriebe zu übernehmen. Folglich geht traditionelles Wissen zur Bewirtschaftung verloren und ökologisch wertvolle Kulturlandschaften sind gefährdet. Die traditionelle Landwirtschaft, wie z.B. extensiv bewirtschaftete Olivenhaine mit Schafweide, trägt wesentlich dazu bei, den Lebensunterhalt im Land zu sichern, Arbeitslosigkeit und Klimawandel zu bekämpfen und die Nachhaltigkeit der Agrarsysteme angesichts von Wasserknappheit und teurer Energie zu gewährleisten.

Es ist unerlässlich, den Wert dieses Ökosystem anzuerkennen, um ein Aussterben der mit seiner Bewirtschaftung verbundenen Aktivitäten zu verhindern.

e. Wirtschaftliche Dimension (Angebot - Nachfrage/Markt)

Der Olivenbaum ist die wichtigste Kulturpflanze Andalusiens. Der Wert der Gesamtproduktion liegt zwischen 3.000 und 4.000 Millionen €. Dieser Ertrag unterliegt jährlichen Schwankungen. Der Großteil des Einkommens wird durch die Ölproduktion erwirtschaftet, die in Andalusien durchschnittlich 1.000.000 Tonnen beträgt, in Abhängigkeit von Klimaschwankungen jedoch zwischen 800.000 und 1.300.000 Tonnen liegen kann. Vierzig Prozent der andalusischen Gesamtproduktion an Olivenöl wird im Inland verkauft, mit steigender Tendenz. Vorbehaltlich jährlicher Produktionsschwankungen steigen auch die Exporte. Der wichtigste Absatzmarkt ist Europa, wobei Italien 29 % der Exporte aufkauft. Portugal und die USA folgen mit jeweils 12 %.

Die Produktpreise variieren je nach Sorte des erzeugten Öls stark. Die Preise für natives Olivenöl extra schwankten in den letzten Jahren zwischen 1,28 und 4,05 €/kg. Die Rentabilität hängt von den Produktionsbedingungen ab: bei den nichtmechanisierten, traditionellen Systemen liegt die Rentabilität bei etwa 2,70 €/kg, während sie bei den hoch intensiv bewirtschafteten Betrieben bei 1,60 €/kg liegt. In agrosilvopastoralen Systemen liegt die Rentabilität bei etwa 3,00 €/kg. Daher ist die Differenzierung von Ölen ein zentrales Thema für die Unterstützung traditioneller Hangsysteme. Bei niedrigen Preisen sind die Produktionskosten nicht gedeckt.

Die spanische Schaf-Wirtschaft zählt mehr als 16,5 Millionen Tiere. Der Inlandsverbrauch frischen Schaf- und Ziegenfleischs ist jedoch rückläufig. Der Pro-Kopf-Verbrauch fiel von jährlich 3,40 kg 2008 auf 1,36 kg im Jahr 2018. Lammfleisch wird wegen seines hohen Preises - der jedoch seit 30 Jahren nicht mehr gestiegen ist - nur gelegentlich gegessen. Daher werden die Produktionskosten nicht durch die Produktpreise gedeckt und die Betriebe sind in hohem Maße von EU-Subventionen abhängig.

Eine Diversifizierung der Betriebe, entweder mit anderen Nutztieren wie dem iberischen Schwein, Rindern oder Ziegen oder mit der Landwirtschaft (z.B. Olivenhain) trägt zur Wirtschaftlichkeit bei.

f. Erkenntnisgewinnende Dimension (Nachhaltige Bildung und Entwicklung)

Traditionelle Olivenhainsysteme haben auch immaterielle Funktionen, die zu ihrem Wert für die Gesellschaft beitragen: sie ermöglichen der Bevölkerung den Verbleib im ländlichen Raum, stellen ein Monitoring der Flächen sicher, fördern den Erhalt lokaler Produktionssysteme und Landschaften, und tragen zur Eindämmung von Klimawandel, Erosion und Wüstenbildung sowie zum Schutz der Biodiversität bei. Jeder Kauf von Produkten aus diesen Agrarökosystemen fördert ihren Schutz. Produkte können allerdings nicht von anderen Angeboten auf dem Markt unter-



schieden werden. Daher sind die Zuschüsse der GAP das Hauptinstrument zur Erhaltung dieser Systeme und der erbrachten Ökosystemleistungen. Verschiedene Maßnahmen können die Situation eines Wirtschaftssektors verbessern. Zum Beispiel vertritt der berufsübergreifende Verband für Schaf- und Ziegenfleisch (INTEROVIC) die Interessen der Produzenten, der Vermarkter und der Gerber und generell der Industrie, die mit dem Schaf- und Ziegenfleischsektor verbunden ist. Das Ziel des Verbands ist es, die nationalen und internationalen Märkte zu vergrößern, die Produktqualität und die Agrarnahrungsmittelketten zu verbessern, Forschung und Innovation sowie die Schaf- und Ziegenproduktion zu fördern, das Image des Sektors zu verbessern und die Produkte an die Marktanforderungen anzupassen. Solche Initiativen tragen zweifellos zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Schaffleischsektors bei.

g. Gesellschaftlich-politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Das Pro-Kopf-Einkommen Andalusiens liegt bei etwa 73 % des europäischen Durchschnitts. Mit einer Arbeitslosenquote von 22 % gehört Andalusien zu den Regionen mit den höchsten Arbeitslosenquoten Spaniens (7 % insgesamt und bei der Jugendarbeitslosigkeit mehr als 12 % über dem nationalen Durchschnitt). Die Olivenhaine werden als "soziale Kulturpflanze" bezeichnet, da sie einen erheblichen Beitrag zur Beschäftigung leisten. Mehr als 15 Millionen Arbeitstage (23 Millionen in den besten Kampagnen) können garantiert werden, wobei 50 % der Lohnkosten für die Ernte anfallen. Für dreihundert andalusische Gemeinden stellen die Olivenhaine die wichtigste Beschäftigungsquelle dar. Nur 17 % der Arbeitsplätze in diesem Bereich sind von Frauen besetzt, mit einer durch die Mechanisierung bedingten rückläufigen Tendenz. 94 % der Arbeitsplätze entstehen auf landwirtschaftlichen Betrieben mit einer Fläche von weniger als 20 Hektar. Davon entfallen 47 % auf Arbeitsplätze von Familienmitgliedern, 48 % auf Angestellte und nur 5 % sind feste Beschäftigungen. Traditionelle Olivenhaine erzeugen etwa doppelt so viele Arbeitsplätze pro Hektar im Vergleich zu superintensiven Systemen. In Gebieten mit geringer Produktivität, wie im Fall dieser Studie, hat die Schafzucht einen doppelten Zweck: einerseits ermöglicht sie der Bevölkerung, in ländlichen Gebieten zu bleiben, und andererseits trägt sie zum Überleben der entsprechenden Ökosysteme bei. Diese wichtigen Funktionen werden von den Subventionen der GAP nicht ausreichend anerkannt, da diese von der Fläche und nicht von der Zahl der Tiere abhängt.

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Die Olivenhaine in Südspanien, Region Jaén, sind die produktivsten in ganz Spanien. Hier werden auf 550.000 ha Olivenbäume landwirtschaftlich bearbeitet. Mit mehr als 60 Millionen Olivenbäumen werden hier jährlich 20 % der weltweiten Produktion von Olivenöl (schwankend je nach Wetterlage) hergestellt. Die am weitesten verbreitete Sorte ist Picual, obwohl auch Sorten wie Royal, Arbequina und Corbicabra angebaut werden.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Sammeln Sie Informationen zu den Olivenhainen in der Provinz Jaén. Nutzen Sie dazu mediale, kommunikative und audiovisuelle Möglichkeiten.

Benennen Sie die aktuellen Wetterdaten und Klimaveränderungen (Niederschlagsmenge, Sonnenstunden, Temperaturen, usw.) der letzten 10 Jahre und stellen Sie diese tabellarisch dar.

Stellen Sie die unterschiedlichen Bodentypen, Hanglagen und Anbaugebiete in der Provinz Jaén dar. Beschreiben sie Vor- und Nachteile des Ackerbodens (Anbaufläche der Oliven).

Beschreiben Sie den Kulturablauf des Olivenanbaus.

Treffen Sie Aussagen zum jährlichen Verbrauch von Wasser, Düngemittel und Herbiziden.

Berechnen Sie die für die Bodenerhaltung anfallenden Kosten (monatlich, und jährlich der letzten 10 Jahre).

Benennen Sie alternative Anbaumethoden, deren Effizienz und Kostenfaktoren (Anschaffung, Betrieb, Technikeinsatz und Wartung). **Beschreiben** Sie die Vor- und Nachteile des Olivenanbaus mit und ohne Viehzucht, unter Berücksichtigung des sozioökonomischen und ökologischen Kontextes.

Beschreiben Sie den Einsatz von IKT in den Olivenhainen und ob sich die Arbeit verändert hat.



3. Erlerntes sichern

Setzen Sie sich im nächsten Schritt mit der Identifizierung spezifischer Probleme für trockene Olivenhaine (ohne Viehzucht) auf Hanglagen auseinander. Wählen Sie eines der aufgeführten Themen aus und diskutieren Sie dies in ihrer Gruppe. Anschließend werden die Ergebnisse für alle auf einem Plakat festgehalten und gemeinsam vorgestellt.

Verschiedene Themen können diskutiert werden:

- Mangel an einer jungen Generation von Managern
- niedrige Produktpreise und Rentabilität, Olivenölpreis und seine Schwankungen in den letzten Jahren, Problem der Anpassung an globalisierte und standardisierte Märkte
- Schwierigkeiten bei der Feldarbeit aufgrund von steilen Hängen und zerklüftetem Gelände
- Abhängigkeit vom Klima, verschärft durch den Klimawandel, Entwicklung dieses Systems in einem Szenario von Wasserknappheit und teurer Energie.

▶ Mögliche Fokussierung auf die Themen:

- örtliche Bevölkerungsstruktur, Einkommen, Hauptwirtschaftssektoren, Relevanz der landwirtschaftlichen Produktion
- Verbindungen zwischen landwirtschaftlichen, sozialen und wirtschaftlichen Aspekten
- Charakterisierung großflächiger Olivenhaine und superintensiver Anbautechniken hinsichtlich des Energieverbrauchs, der Kapitalinvestitionen und des Arbeitseinsatzes
- Beschreibung begrenzender Faktoren unter Berücksichtigung von Agrar- und Ernährungsmodellen und des Marktanteils der Produkte der superintensiven Olivenhaine

Diskutieren Sie Handlungsmöglichkeiten zu einer Bewirtschaftung eines Olivenhains mit Hanglage innerhalb ihrer Gruppen. Gehen Sie dabei auf die von Ihnen zuvor diskutierten Themenschwerpunkte genauer ein!

Ordnen Sie zusammen im Plenum, welche Schwerpunkte den höchsten Priorisierungsgrad haben und nach welchen Kriterien die Bewirtschaftung des Olivenhains nachhaltig aufrechterhalten oder verbessert werden. Erstellen sie ein Ranking und begründen Sie ihre Entscheidung!

Entwerfen Sie dazu eine Struktur und Grafik der Entscheidungsfindung im Plenum.

4. Zusammenhänge reflektieren

Nach der Diskussion im Plenum und Vorstellung der Struktur samt Grafik zur Vorgehensweise sollen Sie die Komponente "Integration von Schafen in die Olivenhaine" **erarbeiten**, **bewerten** und **kritisch** hinterfragen.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Vergleichen Sie Olivenhaine mit und ohne Schafe (extensive und intensive Olivenproduktion). **Beschreiben** Sie die Vorteile der Integration von Schafen.

Diskutieren und **bewerten** Sie nach nachhaltigen Dimensionen die Vorteile eines integrierten Systems gegenüber Systemen, die Olivenhaine und Schafe trennen:

- Interaktion zwischen Pflanzen und Tieren (als Ziel)
- Diversifizierung der Einkommen
- Schließung von Nährstoffkreisläufen,
- Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.

Basierend auf den verfügbaren Informationen und ergänzender Lektüre **definieren** Sie anschließend Schlüsselpraktiken für ein gutes Management. Besondere Aufmerksamkeit richten sie hierbei auf die Qualität der Arbeit und die Wertschöpfungsketten von Olivenöl und Lammfleisch.



Nehmen sie nachfolgend **Stellung** zu den Themen und diskutieren Sie diese zum Thema "Integration von Schafen in die Olivenhaine":

- Energieverbrauch und -verfügbarkeit
- Umweltdienstleistungen und immaterielle Beiträge der Olivenhaine mit Schafen zur lokalen und globalen Gesellschaft
- Widerstandsfähigkeit dieser Systeme in einem Kontext von Wasserknappheit und kostspieliger Energie
- Bedeutung der Autonomie als Element der Nachhaltigkeit.

5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Das in dieser Fallstudie vorgestellte Modell kann auf andere traditionelle Produktionssysteme übertragen werden, die Tier- und Pflanzenproduktion kombinieren, wie z.B.: Dehesas, mediterrane Wälder, Schafweide in Mandelhainen oder Fütterung von Schafen mit Ernteresten.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Diskutieren Sie in den vorigen Gruppen welche möglichen gelernten Inhalte sich auf andere landwirtschaftliche Systeme übertragen lassen. Denken Sie dabei an Tier- und Pflanzenproduktion.

Erstellen Sie eine Vernetzungsgrafik, um die Beziehungen innerhalb der verschiedenen Systeme zu zeigen. (z.B. Schafe in Olivenhainen mit Schafen in Mandelhainen).

Begründen Sie ihre Vorschläge, Meinungen und kritischen Bewertungen schriftlich. Das Produkt kann eine Wandzeitung, ein Spiel, ein Poster oder ein digitales Produkt sein.

Eine weitere Methode zur Erarbeitung ist die Strukturanalyse des Produktionssystems "trockene Oliven und Schafe". Mit Hilfe der Strukturanalyse²⁵ können Lernende die Probleme in diesem Ökosystem priorisieren. Die Analyse muss sowohl sozioökonomische als auch ökologische Aspekte umfassen.



Fallstudie:

Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in der Obst- und Gemüseproduktion

- 1. Lernort oder Lernsituation identifizieren
- 1.1 Beschreibung der Lernsituation

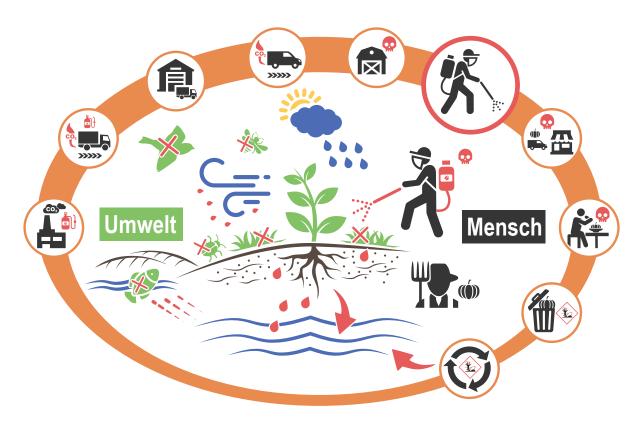


Abb. 12: Auswirkungen von Pflanzenschutzmittel auf Mensch und Umwelt im gesamten Produktions- und Anwendungszyklus.

Die Lernsituation für das Themenfeld Arbeits- und Gesundheitsschutz ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) in Betrieben, die Obst und Gemüse konventionell produzieren. Für eine

"Was sind Pflanzenschutzmittel (PSM)?

Pflanzenschutzmittel sind chemische oder biologische Produkte, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor einer Schädigung durch Tiere (zum Beispiel Insekten oder Nagetiere) oder Krankheiten wie Pilzbefall schützen sollen. Produkte, die der Bekämpfung von Pflanzen wie unerwünschten Ackerbegleitkräutern dienen, zählen ebenfalls zu den Pflanzenschutzmitteln. Vielfach wird anstatt Pflanzenschutzmittel häufig auch der Begriff Pestizide verwendet, zu diesen gehören neben den Pflanzenschutzmitteln auch die Biozide." ²⁶

Beschreibung der Gesamtsituation betrachten wir die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt im gesamten Produktions- und Anwendungszyklus sowie darüber hinaus (siehe Abb.12).

Vom Produktionsstandort werden die Pflanzenschutzmittel zu einem Händler, bzw. Zwischenhändler, transportiert und dort gelagert. Nach dem Kauf durch einen landwirtschaftlichen Betrieb werden sie vom Lager zum Betrieb befördert.

Die Anwendung der Produkte darf ausschließlich durch Personen erfolgen, die einen Sachkundenachweis (siehe Infobox: Sachkundenachweis) im Umgang mit PSM vorweisen können oder von einer Person, welche den Sachkundenachweis hat, in die aktuellen Umgangs- und Verhaltensregeln unterwiesen werden. Letzteres betrifft besonders Auszubildende oder Hilfsarbeitende im Betrieb. Außerdem müssen die Personen auch eine entsprechende persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen.



Nach der Ernte des mit PSM behandelten Obst und Gemüse wird dieses zum Verkauf verladen und zum Händler transportiert. Der Endverbraucher kauft das konventionell angebaute und behandelte Obst und Gemüse und es besteht die Gefahr, dass er oder sie beim Verzehr auch

Rückstände des PSM aufnehmen. Reste des Obsts und Gemüses sowie deren Überschuss werden im Müll entsorgt. Über die Ausscheidungen des Verbrauchers können Reste des PSM in die Abwasserentsorgung und letztendlich in den Wasserkreislauf gelangen.

Mit der Anwendung oder Applikation der PSM auf Obst- und Gemüsepflanzen sowie deren Früchte ergeben sich vielfältige Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Bei unsachgemäßer Anwendung kann es zu erheblichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt kommen und es können auch Schäden an der Kulturpflanze selbst entstehen.

Neben den gewollten Auswirkungen auf nicht gewünschte Pflanzen und Schädlinge haben PSM gravierende Umweltauswirkungen. So können sie in der Nahrungskette angereichert, ins Grundwasser ausgewaschen und im Boden gespeichert werden und so das ökologische Gleichgewicht erheblich stören. Die Verringerung der Artenvielfalt in der Landwirtschaft ist zum großen Teil auf das Ausbringen von PSM zurückzuführen.

Sachkundenachweis

Jeder, der beruflich

- Pflanzenschutzmittel anwendet,
- Pflanzenschutzmittel verkauft,
- nicht-Sachkundige im Rahmen eines Ausbildungsverhältnisses oder einer einfachen Hilfstätigkeit anleitet oder beaufsichtigt oder
- über den Pflanzenschutz berät muss einen Sachkundenachweis besitzen. Hiermit wird EU-Recht in nationalstaatliches Recht umgesetzt. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ DE/ALL/?uri=CELEX:32009R1107 ²⁷

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Die Chemikalien des PSM können bei der Anwendung auf verschiedene Wege in den menschlichen Körper gelangen. Sowohl durch die direkte Aufnahme über das Einatmen durch Mund und Nase (Ausbreitung im ganzen Körper, z.B. Sehstörungen) als auch über den Kontakt mit der Haut (Reizungen, Hautverätzungen). Dies kann durch unsachgemäße Applikation und einer unzureichenden Schutzkleidung erfolgen.

Auswirkungen auf Grund- und Oberflächenwasser

Die leicht beweglichen Gefahrenstoffe können rasch ins Grundwasser ausgewaschen werden. Rückstände von PSM in den oberen Bodenschichten können durch oberflächlich abfließendes Wasser in nahegelegene Oberflächengewässer transportiert werden. Das erfolgt insbesondere beim Fehlen einer Pflanzendecke und bei starken, anhaltenden Niederschlägen.

Auswirkungen auf den Boden

Die PSM können sowohl an das Bodenmaterial angelagert oder im Sickerwasser gelöst werden. Der Abbau dieser Stoffe erfolgt zuerst schnell, nimmt dann aber langsam ab und ist insofern über einen langen Zeitraum im Boden vorhanden. Durch Anreicherung von PSM im Boden verliert dieser auf lange Sicht an Qualität als Lebensraum. Man spricht vom Verlust der Biodiversität und seine Funktion im Stoffkreislauf wird beeinträchtigt. Von derartigen Störungen und dem Verlust der Bodenqualität kann sich der Boden nur schwer erholen.

Auswirkungen auf die Luft

Bei trockener und warmer Witterung können die Wirkstoffe durch Verdampfen in die Luft gelangen, in die Umgebung verweht und z.T. später im Regenwasser nachgewiesen werden. Zudem kann es durch unsachgemäße Ausbringung, etwa bei zu starkem Wind, zu Verwehungen kommen und andere Flächen ungewollt kontaminiert werden.

Auswirkungen auf Flora und Fauna

Mit PSM wird in die natürlichen biotischen Prozesse eingegriffen und die Flora und Fauna massiv verändert, so dass auch für die Landwirtschaft nützliche Lebewesen getötet werden können. Schadstoffe können sich in einer Nahrungskette anreichern, und je höher wir im Nahrungsnetz (Pflanze ➡ Pflanzenfresser ➡ Fleischfresser ➡ etc.) kommen, desto größer wird die Anreicherung (Konzentration) des Schadstoffes.



1.2 Die Dimensionen mit Inhalten und Dynamiken

In der weiteren Erarbeitung beziehen wir neben der **Lernsituation**, die sich so in ganz Europa bei der Anwendung von PSM in der konventionellen, mit anderen Regeln auch in der biologischen Landwirtschaft darstellt und auch den gleichen europäischen Regeln unterliegt, einen konkreten **Lernort** mit ein. Es handelt sich um einen konventionell (integrierter Pflanzenschutz) bewirtschafteten Obst- und Gemüsebaubetrieb in Brandenburg.

a. Agrarökologische Dimension (Umwelt)

Der chemische Pflanzenschutz ist für die Pflanzenproduktion von großer wirtschaftlicher Bedeutung. So können Schadorganismen (Tiere, Pflanzen, Pilze, Bakterien oder Viren) bekämpft werden. Ebenso handelt es sich bei den eingesetzten Wirkstoffen zum Teil um hochgiftige Substanzen, die sowohl der Umwelt, als auch den Menschen, zum einen dem Anwender, als auch dem, der unbeteiligt mit den Substanzen in Kontakt kommt, schaden können. Der Einsatz von PSM hat nicht nur gewünschte Auswirkungen auf die Kulturpflanze und Ackerbegleitflora. Über einen längeren Zeitraum angewandt, können sich z.B. Resistenzen, sowohl bei den Kulturpflanzen und der Begleitflora als auch bei den zu bekämpfenden Schädlingen bilden. Nützlinge werden durch PSM gleichermaßen angegriffen wie Schädlinge. Effekte wie Verwehungen technisch nicht vermeidbarer Reststäube des Spritzmittels betreffen auch angrenzende Kulturen, deren Ackerbegleitflora und gewünschte Ackerfauna wie z.B. bestäubende Insekten. Durch Auswaschungen können Schwermetalle und andere giftige Stoffe ins Grundwasser und angrenzende Gewässer gelangen. Rückstände im Obst, Gemüse und Getreide können schlussendlich auch vom Endverbraucher aufgenommen werden, so gesundheitliche Risiken verursachen und Allergien auslösen.

Integrierter Pflanzenschutz

Integrierter Pflanzenschutz bedeutet in der praktischen Umsetzung "So viel wie nötig – so wenig wie möglich!" Ebenso sollten folgende Maßnahmen dabei Anwendung finden:

- Zum Standort passende Pflanzen auswählen
- Widerstandsfähige Sorten
- Bedarfsgerechtes Düngen
- Pflanzenstärkungsmittel
- Fruchtfolgen einhalten
- Gründüngung
- Kombination physikalischer und biotechnischer Pflanzenschutzmaßnahmen
- Biologischer Pflanzenschutz hat Vorrang vor chemischen Pflanzenschutzmitteln
- Möglichst umweltschonende Wirkstoffe verwenden²⁸

Lernort: In Brandenburg wird der größte Teil der landwirtschaftlichen Fläche konventionell, bzw. nach den Prinzipien des integrierten Pflanzenschutzes bewirtschaftet.

Ein Großteil der Böden in der Beispielregion ist meist sandig, z.T. mit Lehm durchsetzt. Die Temperaturen steigen in den Sommermonaten stark an und es treten vermehrt andauernde Hitzewellen auf. Hohe Temperaturen und die mangelnde Wasserversorgung beeinträchtigen die Pflanzengesundheit. Das fördert Trockenschäden und macht die Pflanzen anfälliger für Schaderreger. Durch den Klimawandel treten in den letzten Jahren wesentlich häufiger Extremwetterlagen mit andauernder Trockenheit oder Starkregen und dadurch weiteren Risiken für die Kulturpflanzen auf. Die milderen Winter mit weniger Frosttagen fördern die Herbstkeimer, Unkräuter, die schwer bekämpfbar sind.

Feuchtwarme Witterungsbedingungen fördern die Zunahme von einer Reihe von Schaderregern und wärmeliebenden Insekten, verbunden mit unterschiedlichen Schäden an den Kulturpflanzen.

b. Kulturelle Dimension (ländlicher Raum)

Im Umgang mit PSM hat sich ein kultureller Wandel vollzogen. Wurde der Einsatz insbesondere von Spritzmitteln lange Zeit als sehr positiv bewertet, so entstand mit dem Erstarken der Umweltbewegung und des nachhaltigen Umweltbewusstseins eine zunehmend kritische Haltung gegenüber dem Einsatz von Pestiziden.

Für die Beschäftigten wurden die Persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) verbessert.

Durch den Einsatz von PSM stieg auch der Einsatz von optimiertem (gebeizt /pilliert) Saatgut. Dadurch sank die Biodiversität der Kulturarten, alte Nutzpflanzen wurden zurückgedrängt und starben teilweise aus. Standortbezogene, alte samenfeste Kulturarten, die als regionale Spezialitäten die kulinarische Vielfalt auf dem Teller förderten und als Kulturgut galten, wurden schließlich zurückgedrängt.



c. Lokale Dimension (regional - national - global)

Es gibt innerhalb der Europäischen Union einheitliche Regelungen im Zulassungsverfahren im Einsatz und Umgang mit Pestiziden. Ein Sachkundenachweis wird in allen EU-Ländern zum Umgang mit PSM gefordert. Die Schulung ist rechtsverbindlich und unterliegt europäischen Regelungen. Die Nationalstaaten sind aufgefordert, Nationale Aktionspläne (NAP) zur nachhaltigen Anwendung von PSM zu erarbeiten und die EU-Regelungen einzuarbeiten.

Entlang des gesamten Produktions- und Anwendungszyklus der PSM gibt es zum Teil erhebliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt: am Ort der Saatgutgewinnung, bei der Pflanzenschutzmittelproduktion, auf den Transportwegen, am Sitz des Gartenbaubetriebes, auf den Ackerflächen, sowie bei der Weiterverarbeitung und Lagerung. Je nach Lage der verschiedenen Arbeitseinsatzgebiete finden sich andere Arbeitsbedingungen und Belastungen, die sich auf die LandwirtInnen und ArbeitnehmerInnen auswirken.

Lernort: Der Betrieb in Brandenburg vermarktet seine Produkte auf Wochenmärkten in den umliegenden Kleinstädten bis in die Randbereiche Berlins. Der Betrieb ist dort bekannt, die Kunden schätzen die Regionalität und erwarten gesunde und gute Produkte.

d. Zeitliche Dimension (Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft)

Die Anwendung von PSM hat sich im Verlauf der letzten Jahrzehnte stark verändert. In den 1960er Jahren war es "normal", Gifte wie "E605" (hochtoxisches Insektizid) auf die Felder auszubringen und besondere Schutzvorschriften für die Anwender wurden häufig auch nicht vorgenommen. Inzwischen gibt es eine strenge europäische Gesetzgebung für PSM, die auch in nationale Gesetze umgesetzt werden muss. Die Anwendung und der Schutz von Mensch und Umwelt unterliegen also mittlerweile europäischen Richtlinien. Allerdings werden auch immer wieder gravierende Verstöße dagegen festgestellt.

Lernort: Der Gartenbaubetrieb in Brandenburg wurde ca. um 2000 gegründet und konnte sich in den letzten Jahren einen guten Ruf erarbeiten. Das konventionell wirtschaftende Unternehmen arbeitete in den letzten Jahren immer mehr nach den Methoden des integrierten Pflanzenschutzes. Das erfolgt auch aus der Anpassung an die mittlerweile immer stärker einzubeziehenden Kundenwünsche nach Regionalität, aber auch nach "gesunden" und rückstandsfreien Lebensmitteln.

Regelungen der Europäischen Union hinsichtlich der Anwendung von PSM

Grundlage für das EU-Recht bildet die Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32009R1107) - Download in allen EU-Sprachen möglich) über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates. Die Verordnung regelt auch die gemeinschaftliche Wirkstoffprüfung. Sie löste am 14. Juni 2011 die Richtlinie 91/414/EWG ab.

"Pflanzenschutzmittel sind gemäß der Verordnung zulassungspflichtig. Zulassungen werden von den Mitgliedstaaten erteilt. Dabei können Zulassungen im "zonalen Verfahren" gleichzeitig in mehreren Mitgliedstaaten beantragt werden, die dann im Verfahren zusammenarbeiten. Unter bestimmten Voraussetzungen müssen bestehende Zulassungen von anderen Mitgliedstaaten in einem vereinfachten Verfahren anerkannt werden. Schon die Richtlinie 91/414/EWG hatte die Datenanforderungen für Pflanzenschutzmittel und ihre Wirkstoffe harmonisiert, einheitliche Zulassungskriterien festgelegt und einheitliche Regelungen für die Verpackung und Etikettierung eingeführt. Wichtigstes Element der Harmonisierung ist eine EU-weite Positivliste von Wirkstoffen, die für die Verwendung in Pflanzenschutzmitteln genehmigt sind. [.....]" ²⁹

e. Wirtschaftliche Dimension (Angebot – Nachfrage/Markt)

Die Produktion von PSM ist ein sehr lohnender Wirtschaftsbereich. Zumeist agieren Chemiefirmen, die PSM herstellen, weltweit und sind häufig auch noch an der Saatgutproduktion und Züchtung beteiligt. Die Einflussnahme auf Politik und Gesetzgebung ist erheblich und auch aufsehenerregende Skandale wie, die Glyphosat-Monsanto/Bayer Anklagen in den USA, scheinen die Konzerne nicht wirklich zu beschädigen und zum Umdenken zu veranlassen. Europäische Zulassungsbeschränkungen von für Mensch und Umwelt hochgiftigen Substanzen hindern die Firmen nicht daran, diese in Südamerika oder Afrika, mit weit geringeren Zulassungsbeschränkungen, einzusetzen. Genau dort sind Mensch und Umwelt diesen hochtoxischen Stoffen zu-



meist schutzlos ausgeliefert. Kleinbauern/-bäuerinnen und FarmarbeiterInnen haben kein Geld für Schutzkleidung und bekommen diese auch nicht vom Betrieb gestellt. Außerdem werden Pestizide auch aus Flugzeugen versprüht, was in Europa mittlerweile nur in absoluten Ausnahmefällen erlaubt ist. Die Bundesregierung Deutschland könnte den Export von in Deutschland produzierten PSM in diese Länder gesetzlich verbieten, so wie es in Frankreich durch ein Gesetz erfolgt ist.³⁰

Lernort: Der Betrieb macht seinen Hauptumsatz durch die Direktvermarktung mit einem großen, regionalen Kundenstamm (Direktverbrauchende und Gastronomie). Diese erwarten, dass "ihr Betrieb" ihnen rückstandsfreie und gesunde Lebensmittel aus der Region liefert. Eine ökologische Produktion ist weniger gefragt, da damit auch erheblich höhere Produktkosten verbunden wären. Ein sorgsamer und transparenter Umgang mit PSM auf betrieblicher Ebene ist daher besonders wichtig für das Vertrauen der Kundschaft.

f. Erkenntnisgewinnende Dimension (Nachhaltige Bildung und Entwicklung)

Aus den komplexen Zusammenhängen – Umwelt – Mensch – Gesellschaft – Wirtschaft müssen aufgrund der vorliegenden Informationen zukunftstragende Entscheidungen getroffen werden. Nachhaltigkeit ist als Schlüsselkompetenz, um verantwortungsbewusstes Denken und Handeln zu fördern, im Bildungsbereich zu fokussieren. Dazu zählen auch die nötigen Anwendungseinschränkungen, Sachkundenachweise und Verhaltensregeln im Umgang mit PSM.

Mit der Vergegenwärtigung des S-T-O-P Prinzips kann eine Arbeitsschutzkultur bei den Beschäftigten, die vor Aufnahme jeder beruflichen Tätigkeit den Schutz der eigenen Arbeitskraft und der Sicherheit des Arbeitsplatzes in die Arbeit einbezieht, implementiert werden. Darüber hinaus sollte - im Sinne einer nachhaltigen Denk- und Handlungsweise - auch der langfristige Schutz von Umwelt und Ressourcen mit einbezogen werden.

Lernort: Der Gartenbaubetrieb ist darum bemüht, alle Auszubildenden und MitarbeiterInnen, insbesondere hinsichtlich Arbeits- und Gesundheitsvorschriften, kontinuierlich zu informieren und fortzubilden. Gefährdungsbeurteilungen des Arbeitsplatzes, insbesondere zum Umgang mit PSM, werden mit der gesamten Belegschaft durchgeführt.

g. Gesellschaftlich - politische Dimension (Einordnung in den sozialen Kontext)

Die gesetzlichen Regelungen über den Einsatz von PSM wurden in den letzten Jahrzehnten zunehmend verschärft, die Kontrollen seitens der staatlichen Behörden verdichtet. Mit der Ausweitung des Biolandbaus sind insbesondere dort die Regeln zum Einsatz von PSM verschärft worden. Mit wachsenden zivilgesellschaftlichen Protesten und Forderungen rund um das große Thema Umweltpolitik steht auch die Politik vor der Herausforderung, die drei Säulen der Nachhaltigkeit "Ökologie, Ökonomie und Soziales" in Verordnungen und Gesetze zu überführen und deren Einhaltung zu gewährleisten.

Seit 2009 gibt es auf europäischer Ebene einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden³¹, darin sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, Nationale Aktionspläne zur Anwendung von PSM aufzustellen. In diesen Aktionsplänen wird auch die Aus- und Weiterbildung festgeschrieben. Für den Einsatz von PSM ist wie bei allen anderen Tätigkeiten eine Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Lernort: Der Betrieb sieht sich einer Fülle von Vorschriften und Regelungen gegenüber, die alle einzuhalten sind. Zusätzlich müssen Sachkundenachweise spätestens alle drei Jahre erneuert werden, das alles neben der produktiven Arbeit.

2. Vernetzte Probleme herausstellen

Im Gewächshaus H1 sowie bei den Freilandkulturen (alles Erdbeeren) der Firma Gemüse-Gartenbau e.G. wird ein Schädlingsbefall durch die anhaltenden hohen Temperaturen und mangelnde Wasserversorgung erwartet. In diesem Wirtschaftsjahr ist eine extreme Trockenperiode zu verzeichnen, zusätzlich ist die UV-Strahlung extrem hoch. Die Kulturen sind noch gut im Saft und es



ist noch nicht ersichtlich, welcher Schaden in der Kultur zurückbleiben könnte.

Aufgabe: Welche Maßnahmen zur Bestandsaufnahme und zum integrierten Pflanzenschutz sind zu treffen? Welche Maßnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt müssen von den Beschäftigten der *Firma Gemüse-Gartenbau e.G.* getroffen werden?

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Sammeln Sie Informationen zur Firma Gemüse-Gartenbau e.G.

Nutzen Sie dazu mediale, kommunikative und audiovisuelle Möglichkeiten.

Informieren Sie sich über die aktuellen Wetterdaten (Niederschlagsmenge, Sonnenstunden usw.) der Region Brandenburg/ Deutschland und vergleichen Sie diese mit den Veränderungen ab den 1950er Jahren bis heute.

Beschreiben Sie die Kulturabläufe (ca. 4 Sorten Erdbeerpflanzen, verschiedene Erntezeiten) im *Firma Gemüse-Gartenbau* e.G.

Erörtern Sie die technische Ausstattung im Bereich Pflanzenschutz (Technik und Geräte, PSA, IKT).

Beschreiben Sie, welche Schädlinge auftreten können und aus ökologischen und wirtschaftli-

chen Dimensionen nachhaltig bekämpft werden müssen, damit die Ernte gesichert bleibt. Nutzen Sie dafür digitale Techniken.

Ordnen Sie die Fakten in einer Tabelle.

Welche Maßnahmen müssen kurzfristig von den Mitarbeitenden ergriffen werden?

Erarbeiten Sie in der Gruppe (3-4 Personen) ein Maßnahmenposter in A3. Stellen Sie diese Ergebnisse dem Plenum im nächsten Arbeitsschritt vor.

Nennen Sie potenzielle Gefahren durch Schädlinge und Krankheiten für die Pflanzen/Ernte und setzen Sie dabei sowohl digitale Techniken ein als auch erfahrungsbedingtes Wissen.

Erarbeiten Sie sich schriftlich die aktuellen Pflanzenschutzmittelgesetze und zulässigen Mittel in der Region Brandenburg.

Begründen Sie anhand der gesammelten Informationen das Gefahrenpotenzial für Mensch und Umwelt (insbesondere Boden und Wasser). **Visualisieren** Sie die Ergebnisse in einer eigenen Darstellung.

Mögliche Handlungsschritte zur Gefährdungsbeurteilung

Es gibt keinen vorgeschriebenen Weg für die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung. Vielmehr sollen sich Umfang und Methodik der Gefährdungsbeurteilung immer an den konkreten betrieblichen Gegebenheiten und Voraussetzungen orientieren.

- 1. Festlegen von Arbeitsbereichen und Tätigkeiten
- 2. Ermittlung von Gefährdungen
- 3. Beurteilen der Gefährdungen
- 4. Festlegen der Schutzmaßnahmen
- 5. Durchführung der Schutzmaßnahmen
- 6. Überprüfen der Wirksamkeit
- 7. Fortschreibung der Gefährdungsbeurteilung

3. Erlerntes sichern

► Arbeitsauftrag:

Erarbeiten Sie zunächst einzeln die beschriebenen Aufgaben. Bilden Sie dann Gruppen (Stammgruppen) von 3-4 Personen und tauschen Sie sich über die Lösungsansätze aus. Diskutieren Sie mit Ihren Gruppenmitgliedern, unter Einbeziehung aller Faktoren der nachhaltigen Entwicklung, Lösungsmöglichkeiten und Alternativen. Finden Sie gemeinsam eine Lösungsstrategie und halten Sie diese auf einer (digitalen) Wandzeitung fest. Stellen Sie diese im Anschluss im Plenum vor.

► Aufgaben:

Nennen Sie kurz- und mittelfristig umsetzbare Lösungsmöglichkeiten für die *Firma Gemüse-Gartenbau* e.*G.*

Beschreiben Sie aus ihrer Perspektive wie der Betrieb kurz- und mittelfristig handeln sollte. Welche Anpassungsstrategien müssen langfristig getroffen werden?

Bewerten Sie die Handlungsmöglichkeiten der Mitarbeitenden nach Faktoren der nachhaltigen Entwicklung (ökologisch, ökonomisch, gesellschaftlich) und **begründen** Sie mögliche hierarchische Priorisierungen der strategischen Anpassungen.



Nennen Sie Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und des Persönlichen Schutzes (Gefährdungsbeurteilung) unter Anwendung des STOP Prinzipes.

Erläutern Sie weitere gesundheitliche Gefahren, z.B. Stress bei der Entscheidung und Überprüfung der Maßnahmen, Gefahren im Muskel-Skelett Bereich – z.B. Tragen der Gerätschaften, Sicherheitskleidung.

Setzen Sie diese Auflistung zueinander in Beziehung. Erstellen Sie dazu eine Grafik oder Mind-Map und **markieren** Sie Schnittstellen der Maßnahmen farbig.

Erläutern Sie anhand der derzeit betrieblich genutzten Ressourcen und neuer innovativer Ansätze, wie eine Einsparung und Reduzierung der gefährlichen Stoffe (PSM) erfolgen kann. Legen Sie Schutzmaßnahmen fest. Nutzen Sie hierzu das **Instrument der Gefährdungsbeurteilung**.

4. Zusammenhänge reflektieren

Die Vorstellung der Lösungsmöglichkeiten im Plenum geben allen Auszubildenden die Möglichkeit zur individuellen Reflektion des Gesagten. Unklarheiten können durch Nachfragen beantwortet werden.

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Bilden Sie neue Gruppen (ExpertInnengruppen), sodass sich in jeder neuen Gruppe eine Person aus den jeweils vorangegangenen Gruppen befindet.

Reflektieren Sie die Lösungen für die kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zum Pflanzenschutzmanagement innerhalb Ihrer Gruppen oder gemeinsam im Plenum.

Diskutieren Sie unter nachhaltigen Aspekten die ökologischen, ökonomischen und sozialen Faktoren, welche Probleme zukünftig auf die Gemüse- Gartenbau e.G. zukommen.

Beschreiben Sie, mit welchen weiteren Maßnahmen die MitarbeiterInnen des Betriebes im Zuge des Klimawandels (steigende Temperaturen, höhere UV-Strahlung, Starkregen und Unwetterereignisse, feuchtwarme Bedingungen, Einwanderung neuer Schädlinge, Zunahme der Artenvielfalt durch Schadpflanzen, mildere Winter, usw.) rechnen müssen und wie sich das auf mögliche Maßnahmen im Arbeits- und Gesundheitsschutz auswirken wird.

Stellen Sie die Ergebnisse auf einem Ergebnisplakat im Plenum **vor**. Machen Sie einen Gallery Walk und **diskutieren** Sie die einzelnen Ergebnisse.

▶ Mögliche weitere Schwerpunkte zur Vertiefung des Themas:

- Vor- und Nachteile Technikeinsatz, Digitalisierung 4.0 ⇒ Auswirkungen auf die Umwelt;
- Umstellung des Betriebes auf ökologischen Anbau; Optimierung von Kulturanbau; ökologische/nachhaltige Aspekte beim Pflanzenschutz;
- Einsatz von Nützlingen, wirtschaftliche Tragfähigkeit von Einsatz und Nutzen;
- Invasive Tier- und Pflanzenarten, usw.

Mögliche Lösungsmöglichkeiten und Alternativen:

Bitte das S-T-O-P Prinzip anwenden:

- Substitution: Alternativen bei der Anwendung von Mitteln; andere Anbaumethoden
- Technische Maßnahmen: Einsatz technischer Kontrollen im Bestand; Förderung von "Nützlingen"; Andere ressourcenschonendere und resistentere Früchte anbauen; Vorbeugende Maßnahmen
- Organisatorische Maßnahmen: Gutes Pflanzenmanagement
- Personen- und verhaltensbezogene Sicherheitsmaßnahmen: Erneuerung des Sachkundenachweises; Schulungen; Prävention



5. Zusammenhänge auf andere Bereiche übertragen

Nach der Gruppenarbeit, Vorstellung der Ergebnisse und den Lösungsmöglichkeiten für die *Gemüse-Gartenbau* e.G. lassen sich die erlernten Inhalte auf andere Bereiche transferieren. Ebenso können weitere Fragestellungen zu neuen Lernsituationen führen.

Pflanzen- und Arbeits- und Gesundheitsschutz stehen sich in allen landwirtschaftlich-gärtnerischen Betrieben gegenüber. Auch beim ökologischen Anbau. Die Ausbringung der Mittel können weitreichende Folgen auf die Gesundheit der Beschäftigten nehmen. Aber auch die umliegenden Städte und Bezirke sowie das Land ist davon betroffen, wenn sich Pestizide ablagern oder ins Grundwasser gelangen. Dies ist in allen Teilen der Erde gleich. Die Vorkehrungen zum Umgang mit PSM ist in vielen Ländern Europas und der Welt nicht zum Schutz der Beschäftigten geregelt. Hierzu können sich Vergleiche und neue Recherchen anbieten, um mit den Auszubildenden die Gesetzlichkeiten anderer Länder im Vergleich zu Deutschland und den EU-Staaten sowie ihrer Agrarpolitik zu behandeln.

Aber auch andere Bereiche sind mögliche Anknüpfungspunkte und finden sich in der Abb. 12 "Produktions- und Anwendungszyklus" wieder.

► Mögliche Transferbereiche:

- Andere Formen des Gemüseanbaus in Europa, besonders Sonderkulturen wie Spargel, Artischocken, Heidelbeeren oder Erdbeeren
- Besondere Kulturverfahren (z.B. Aquakulturen, Fischerei, Permakultur, usw.)
- Getreideanbau
- Grünlandanbau
- Nutztierhaltung; Muttertierhaltung, Weidehaltung
- Forst, Waldbewirtschaftung
- Transfer zu den Düngemittelverordnungen, -maßnahmen und -einschränkungen, sowie Auswirkungen des Klimawandels beim Ausbringen der Düngemittel
- Wirtschaftliches Interesse in der Agrarpolitik und die Meinungen der Bevölkerung / Aktivistlnnen zu den Auswirkungen (Greenpeace, Fridays-for-future, etc.)

► Mögliche Arbeitsaufträge:

Setzen Sie sich mit den Gegebenheiten, Regularien zu PSM in Deutschland auseinander.

Vergleichen Sie diese in einer Tabelle mit den EU-Verordnungen.

Beschreiben Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Diskutieren Sie die Erkenntnisse des Beispielbetriebes mit anderen realen Betrieben Ihrer Umgebung.

Fertigen Sie eine Grafik zur Veranschaulichung der Zusammenhänge an.

Diskutieren Sie diese in Ihren Gruppen (ExpertInnengruppen) oder im Plenum.

Bewerten Sie abschließend das Denken und Handeln jedes Einzelnen. Denke Sie dabei an die Mitarbeitenden des Betriebes, Regierungen, Politik und wirtschaftliche Akteurlnnen.



5 Analyse der Praxistests und Ausblick für die Berufliche Bildung

Analyse der Praxistests

Das Curriculum und die Guideline wurden in **zwei Praxistests** (Short Term Training – STT) mit Lehrenden und Ausbildenden aus Theorie und Praxis im landwirtschaftlichen Bereich erprobt. Der erste Praxistest wurde im Oktober 2019 auf der Dehesa San Francisco in Andalusien/ Spanien mit 11 Teilnehmenden aus vier Partnerländern durchgeführt. Hierbei stand der **Lernort Kulturlandschaft Dehesa** im Vordergrund des Trainings. Die Teilnehmenden lernten über **drei Tage** in **praktischer Selbsterprobung** das pädagogische Konzept AgriTrain auf die Schwerpunkte **Bodenkunde, Wassermanagement und Arbeits- und Gesundheitsschutz** anzuwenden und auf den Lernort Dehesa sowie auf ihre eigenen Lernorte zu übertragen. In der Umsetzung des pädagogischen Konzeptes wurde Wert auf eine vollständige Handlung und den Wissenstransfer von Inhalt und Methodik, sowie den Erfahrungsaustausch im Umgang mit Auszubildenden und SchülerInnen in den vier Ländern gelegt. Der Praxistest wurde mit den Teilnehmenden und den Trainern evaluiert und das Konzept anschließend angepasst.

Der zweite Praxistest wurde im Februar 2020 mit 7 Teilnehmenden aus Spanien, Bulgarien und Deutschland in Berlin durchgeführt. Der urbane **Lernort** mit seinen anderen geographischen Umständen regte, bei insgesamt gleichem Ablauf und der Vermittlung der fünf Schritte des pädagogischen Konzepts einen Perspektivenwechsel an.

Das Training stieß bei allen Teilnehmenden auf positive Resonanz. Der Methodenmix aus Spielen, Diskussionen, Präsentationen, praktischen Übungen und dem Erfahrungsaustausch über die Ländergrenzen hinweg wurde positiv bewertet. Die Teilnehmenden sahen großes Potential bezüglich einer Übertragung und Anwendung im Kontext der eigenen Arbeit. Die meisten pädagogischen Ansätze der Teilnehmenden waren bisher linear/ chronologisch und fachsystematisch ausgerichtet. Das Training machte die Teilnehmenden mit dem Prinzip der vollständigen Handlung und der Einbeziehung des Lernorts in den fachpraktischen Unterricht vertraut. Das Wissen zu Beruflicher Bildung für nachhaltige Entwicklung (BBNE) im beruflichen Schulalltag sowie in der praktischen Ausbildung war unterschiedlich ausgeprägt. Diskussionen zur Einordnung des pädagogischen Konzepts in die Querschnittsaufgabe BNE sowie zu systemischen Denk- und Handlungsansätzen führten zu "Aha"-Effekten. Neben dem pädagogischen Konzept des Agri-Train-Projekts konnte auch das Bildungspaket des Vorgängerprojekts AgriSkills die Teilnehmenden begeistern. Der Zugang zu vergleichbaren Materialien wurde von den Teilnehmenden als schwierig eingestuft und erforderte bislang viel Recherchearbeit. Nicht zuletzt erwies sich die fachlich korrekte Übersetzung als Herausforderung.

Des Weiteren zeigten sich während einzelner Auswertungsgespräche, aber auch in den Gruppendiskussionen des AgriTrain-Projekts wichtige Punkte:

- Materialien, die in verschiedenen EU-Ländern verwendet werden (können) sind zumeist nicht in der Landessprache (besonders BG und ES) erhältlich.
- Häufig fehlt eine methodische Begleitung zu Materialien und die Implementierung in den theoretischen und praktischen Fachunterricht.
- Zumeist wird auf bereits vorhandene Materialien zurückgegriffen, da der Aufwand der Neuerstellung sehr hoch ist.
- Das p\u00e4dagogische Bewusstsein der Teilnehmenden wurde im Training gesch\u00e4rft und das Verst\u00e4ndnis f\u00fcr systemische Unterrichtsans\u00e4tze gef\u00fordert.
- Teilnehmende fordern mehr Material und Hilfen wie z.B. Ergebnisse der Projekte AgriTrain und AgriSkills, zur Anwendung in ganz Europa.
- Die Zusammenhänge von Nachhaltigkeit und systemischen Denk- und Handlungsansätzen, sowie deren Umsetzung in der Beruflichen Bildung ist nur unzureichend bekannt.



- Es fehlt an Methoden zur Vermittlung und Anwendung von IKT.
- Die Querschnittsaufgabe BNE an beruflichen Schulen ist für einige Teilnehmende schwer zu integrieren (Wissen und Methoden fehlen, es mangelt an Fort- und Weiterbildungen).
- Die Europäische Zusammenarbeit zwischen Lehrenden und Ausbildenden muss weiter ausgebaut werden.

Ausblick für die Berufliche Bildung

Die Bearbeitung des pädagogischen Konzeptes, die Beschreibung der Fallbeispiele sowie die Durchführung und Analyse der Praxistests ließen die Ausrichtung einer Beruflichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung deutlich werden:

- Als methodisch-didaktischer Ansatz in der Beruflichen Bildung zum Verständnis von BNE ist das Lernen an konkreten Beispielen, wie einem Lernort oder einer Lernsituation zentral. Mit diesem Ansatz kann die Komplexität nachhaltiger Entwicklungsprozesse abgebildet werden. Ein Lernort bietet viele Einzelphänomene, die es zu erkennen, zu erfassen und zu reflektieren gilt.
- Mit der Analyse und Bearbeitung der Einzelphänomene, deren Zusammenführung sowie der Einordnung in die (erweiterten) Dimensionen der Nachhaltigkeit werden Erkenntnisprozesse ausgelöst, mit dem Ziel Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die Entwicklung von Gestaltungskompetenzen zu fördern. Der Einsatz von IKT unterstützt die Erkenntnisprozesse der Lernenden.
- Diese Vorgehensweise bedingt einen anderen Umgang mit tradierten fächerorientierten Curricula. Die Inhalte eines vereinfachten Fächerkanons werden im Rahmen von Lernort-orientierten Projekten durch gezielte Aufgabenstellungen vertieft. Erfahrungen, nicht nur im AgriTrain Projekt und dem Vorläuferprojekt AgriSkills zeigen, dass innovative und motivierende Lernformen die Lernbereitschaft und Teilnahme der Lernenden steigern und durch die Handlungsorientierung die **Gestaltungskompetenzen** fördern. Das Aufzeigen von Problemen und deren Lösungsmöglichkeiten durch konkrete Aufgabenstellungen begünstigt zusätzlich die Ausprägung der **Selbstlernkompetenz und Selbstwirksamkeit** der Lernenden.
- Die Bedeutung Lebenslangen Lernens muss erkannt werden und dabei, die im Rahmen der BBNE vermittelten Inhalte und Methoden, die Freude am Lernen stärken. Der Strukturwandel der Länder Europas erfordert besseren Zugang zu neuen Berufsfeldern, nicht zuletzt in Folge der Digitalisierung.
- Mit der Einordnung des Lernortes und seiner Einzelphänomene in die erweiterten Dimensionen der Nachhaltigkeit wird systemisches Denken gefördert und die ständige Reflektion in alle Lernschritte integriert.
- Lehrende müssen in die Lage versetzt werden ihre Bildungskonzepte in den Kontext BBNE einzuordnen. Transparenz und stetige Diskussion über Qualitätskriterien und Indikatoren können dazu eine wesentliche Hilfe sein. Lehrende fordern hierzu qualitätsgeprüfte Materialien.
- Die Arbeit in transnationalen strategischen Partnerschaften verdeutlichte die Unterschiede zwischen einzelnen Ländern im Verständnis von BBNE. Das Formulieren von Grundsätzen, z.B. im Rahmen von Qualifikationsrahmen wie dem EQR, reicht nicht für eine grundsätzliche Adaption und Umsetzung. Hierfür sind stetige Dialogprozesse unabdingbar.



6 Quellen und Verweise

- ¹ Vgl. Gudjons, H. (2009): Handlungsorientiert Lehren und Lernen. 7. Aufl., Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- ² Vgl. Riess, W., Mischo, C. (2010): Promoting systems thinking through biology lessons. *International Journal of Science Education*, 32(6), 705–725.
- ³ Vgl. Bawden, R.J., Macadam, R.M., Packham, R.G., and Valentine, I (1984): Systems Thinking and Practices in the Education of Agriculturalists. Agricultural Systems 13:205-225.
- Shannon, D. (2017). Teaching on the Farm: Farm as Place in the Sociology of Food and Sustainability. D. Shannon, J. Galle (eds.) Interdisciplinary Approaches to Pedagogy and Place-Based Education: From Abstract to the Quotidian. Springer.
- ⁵ Hannan, L., Duhs, R. and Chatterjee, H.J. (2013). Object Based Learning: a powerful pedagogy for higher education. In: A Boddington, J Boys & C. Speight, (eds.) *Museums and Higher Education Working Together: Challenges and Opportunities*. Farnham and Burlington: Ashgate, pp. 159–168.
- ⁶ Kador, T, Chatterjee, H & Hannan, L. (2017). The Materials of Life: Making meaning through object-based learning in twenty-first century Higher Education. In: D Fung & B Carnell (eds.), Disciplinary Approaches to Connecting the Higher Education Curriculum. UCL Press; London, pp. 60–74.
- Müller, H.J., Stürzl, W. (1990). Handlungs- und erfahrungsorientiertes Lernen Ein methodisches Konzept zur integrierten Förderung von Fach- und Schlüsselqualifikationen. In: H. Herzer, G. Dybowski, H. G. Bauer (Hrsg.): Methoden betrieblicher Weiterbildung. Eschborn. S. 172–198.
- ⁸ Weinert, F. E. (2014). Leistungsmessungen in Schulen. 3. Auflage. Beltz, Weinheim.
- ⁹ Vgl. HAUP (2013). Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik. Weiterbildung und Forschung. Grüne Pädagogik. Wien.
- ¹⁰ Bräuer; M. (2004). Handlungsorientiertes Lehr-Lern-Arrangement im Fachunterricht von Gärtnern und Landwirten. Beiträge zur Fachdidaktik Land- und Gartenbauwissenschaft. Studien zur Berufspädagogik, Bd. 11, Verlag Dr. Kovac, Hamburg.
- ¹¹ Vgl. Bieler, I. et al (2011): Obst im Havelland. Die Entwicklung des HOG. In: GSG mbH: http://www.gsg-netzwerk.de/fileadmin/content/projekte/obst_im_havelland/Tafel3.pdf) [Zugriff: 14.01.2020].
- Ygl. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaft (2009 2014): Anpassungstools für einen klimaplastischen Ökolandbau: www. inka-bb.de (Landwirtschaft) [Zugriff: 14.01.2020].
- 13 Vgl. Nestler, R. (2019): Berlins Grundwasser heizt sich immer weiter auf. In: Tagesspiegel Nr. 23, 844 vom 04.06.2019.
- 14 Vgl. Schulz, R. (2019): Der Raub des Landschaftszaubers/ Infokasten: Daten zum strukturellen und funktionellen Wandel der Landschaften. In: Naturmagazin Berlin-Brandenburg, 3/2019, S.7.
- ¹⁵ Vgl. Wasserverteilung könnte zum Streitfall werden. In: Zeitung für kommunale Wirtschaft (ZfK) vom 08.07.2019: https://www.zfk.de/artikel/07ca6e7747b012bb8ad2dc23c7ccd4d4/wasserverteilung-koennte-zum-streitfall-werden-2019-07-08/ [Zugriff am 18.03.2020].
- Ygl. Landnutzung und Resilienz. In: Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) e. V.: Müller, Dr. C., Arbeitsgruppe Landnutzung und Resilienz: https://www.pik-potsdam.de/forschung/klimaresilienz/forschung/landnutzung-und-resilienz [Zugriff: 12.03.2020].
- ¹⁷ Umweltbundesamt (Hrsg.) (2019), Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, S. 27, Bonn, 2019.
- ¹⁸ Vgl. Jaster, K.; Filler, G. (2003): Umgestaltung der Landwirtschaft in Ostdeutschland. Working Paper der Humboldt Universität zu Berlin, Nr. 63, S. 21.
- ²⁹ CAMPOS, PALACÍN P. (1992): "Reunión Internacional sobre sistemas agroforestales de dehesas y montados.", in: Agricultura y Sociedad, 62. MAPA. Madrid. S. 197-202.
- ²⁰ Vgl. Landmann, et. al, (2018) Die Finca-Fibel.
- ²¹ Vgl. https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/transhumanz/8223 [Zugriff 02.06.2020).
- ²² Vgl. www.fundacionmontemediterraneo.com / [Zugriff 10.10.2019].
- ²³ Vgl. Milolaza, A. (2013) Internationales Handbuch der Berufsbildung, Spanien, BIBB, Bonn.
- ²⁴ Vgl. Savory, Allan, (2005), Holistic Management.
- ²⁵ Godet, M. 1986. Introduction to la prospective: seven key ideas and one scenario method futures, 18(2), 134-157.
- ²⁶ Umweltbundesamt (2015): Was sind Pflanzenschutzmittel? Unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/pflanzenschutzmittel [Zugriff 04.06.2020].
- ²⁷ Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates
- ²⁸ Umweltbundesamt (2016): Was sind Pflanzenschutzmittel? Unter: https://www.umweltbundesamt.de/integrierter-pflanzenschutz-spart-arbeit-schont-die#1x1-des-integrierten-pflanzenschutzes [Zugriff am 16.06.2020].
- ²⁹ EU-Law (2019): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32009R1107; BVL: Regelungen der Europäischen Union, unter: https://www.bvl.bund.de/DE/Arbeitsbereiche/04_Pflanzenschutzmittel/03_Antragsteller/13_Rechtsvorschriften/02_RegelungenEU/psm_regelungenEU_node.html, [Zugriff 05.06.2020].
- ³⁰ Vgl. Conseil-constitutionnel: Décision n° 2019-823 QPC du 31.janvier 2020, 31. Januar 2020.
- ³¹ Siehe EU-Law: unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32009R1107, [Zugriff 03.06.2020].
- 32 BMJV: ArbSchG: § 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Unter: https://www.gesetze-im-internet.de/arbschg/_5. html, [Zugriff 04.06.2020].

AGRITRAIN L

www.agri-train.eu















