



Kerncurriculum Fachoberschule

Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Impressum:

Herausgeber: Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10
65185 Wiesbaden
Telefon: 0611 368-0
<https://kultusministerium.hessen.de>

Verantwortlich: Christopher Textor

Stand: 1. Auflage, November 2022

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europaparlament. Missbräuchlich ist besonders die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl die Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Inhaltsverzeichnis

1 Die Fachoberschule	5
1.1 Ziel und Organisation der Fachoberschule	5
1.2 Strukturelemente des Kerncurriculums	5
2 Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen	7
2.1 Bildungsverständnis der Fachoberschule	7
2.2 Didaktische Grundlagen in der Fachoberschule	8
2.3 Beitrag des Schwerpunkts zur Bildung	10
2.4 Kompetenz-Strukturmodell	11
2.4.1 Einführende Erläuterungen	11
2.4.2 Kompetenzbereiche	12
2.4.3 Strukturierung der Fachinhalte (Leitideen)	14
3 Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte	17
3.1 Einführende Erläuterungen	17
3.2 Bildungsstandards des Schwerpunkts	17
3.3 Themenfelder	21
3.3.1 Hinweise zur Bearbeitung der Themenfelder	21
3.3.2 Übersicht über die Themenfelder	22
3.3.3 Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt I	24
11.1 Betriebliche Strukturen und Prozesse (Pflicht-Themenfeld)	24
11.2 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Pflanze (Pflicht-Themenfeld)	26
11.3 Anpassungsstrategien von Pflanzen an aktuelle Klimaveränderungen (Pflicht-Themenfeld)	28
11.4 Lern- und Arbeitsmethoden (Pflicht-Themenfeld)	30
11.5 Biodiversität als Lebensgrundlage (Wahlpflicht-Themenfeld)	32
11.6 Artgemäße und bedarfsgerechte Nutztierhaltung (Wahlpflicht-Themenfeld)	33
11.7 Erneuerbare Energien (Wahlpflicht-Themenfeld)	34
11.8 Nachhaltige Produktion und nachhaltiger Konsum (Wahlpflicht-Themenfeld)	35
3.3.4 Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt II sowie Organisationsform B	36
12.1 Ökologie (Pflicht-Themenfeld)	36
12.2 Stoffwechselphysiologie (Pflicht-Themenfeld)	38
12.3 Projekt (Pflicht-Themenfeld)	40
12.4 Züchtung von Pflanze und Tier (Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar)	42
12.5 Agrarpolitik und Marketing (Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar)	44

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.6	Boden als Pflanzenstandort und Bodenschutz (Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar).....	46
12.7	Nachwachsende Rohstoffe (Wahlpflicht-Themenfeld).....	48
12.8	Angewandte Ökologie (Wahlpflicht-Themenfeld)	50
12.9	Bestimmung und Verwendung von Pflanzen (Wahlpflicht-Themenfeld)	52
12.10	Tierwohl am Beispiel der Tiergesundheit (Wahlpflicht-Themenfeld).....	54
12.11	Moderne Agrartechnik (Wahlpflicht-Themenfeld)	55
12.12	Angewandte Mathematik (Wahlpflicht-Themenfeld)	56
12.13	Ökologogische und integrierte Pflanzenbausysteme (Wahlpflicht-Themenfeld)	58

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

1 Die Fachoberschule

1.1 Ziel und Organisation der Fachoberschule

Das Ziel der Fachoberschule ist die Fachhochschulreife als studienqualifizierender Abschluss, der zur Aufnahme eines Studiums an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften oder eines gestuften Studiengangs an einer hessischen Universität berechtigt.

Eine Besonderheit der Fachoberschule ist ihre Gliederung nach beruflichen Fachrichtungen und Schwerpunkten. Sie wird in zwei Organisationsformen angeboten: Form A (zweijährig) und Form B (einjährig).

Die **Organisationsform A** ist in die Ausbildungsabschnitte I und II unterteilt. Ein besonderes Merkmal stellt die Verzahnung von Theorie und Praxis in Ausbildungsabschnitt I dar: Mit Eintritt in die Fachoberschule wählen die Lernenden ihren Neigungen und Stärken entsprechend eine berufliche Fachrichtung oder einen beruflichen Schwerpunkt. Sie absolvieren ein einjähriges gelenktes Praktikum, das einschlägig ist, also der gewählten Fachrichtung oder dem gewählten Schwerpunkt zugeordnet werden kann; im fachtheoretischen Unterricht erworbenes Wissen sowie im gelenkten Praktikum erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten sollen vernetzt werden.

Neben den allgemein bildenden Fächern erweitern die fachrichtungs- oder schwerpunktbezogenen Unterrichtsfächer den Fächerkanon der Sekundarstufe I. Die Lernenden knüpfen an die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen an und werden im Ausbildungsabschnitt I an das systematische wissenschaftspropädeutische Arbeiten herangeführt. Damit wird eine fundierte Ausgangsbasis für den Unterricht in Ausbildungsabschnitt II geschaffen.

Somit stellt die Organisationsform A für die Lernenden ein wichtiges Bindeglied zwischen dem stärker angeleiteten Lernen in der Sekundarstufe I und dem eigenverantwortlichen Weiterlernen, wie es mit der Aufnahme eines Hochschulstudiums oder einer beruflichen Ausbildung verbunden ist, dar.

Die **Organisationsform B** baut auf einer abgeschlossenen einschlägigen Berufsausbildung auf. Auf der Grundlage bereits erworbener Kompetenzen erhalten die Lernenden die Möglichkeit, auf den in der Berufsausbildung erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten aufzubauen, sie zu festigen, zu vertiefen und zu erweitern.

1.2 Strukturelemente des Kerncurriculums

Basierend auf dem Bildungs- und Erziehungsauftrag laut §§ 2 und 3 Hessisches Schulgesetz (HSchG) formuliert das Kerncurriculum für die Fachoberschule Bildungsziele für fachliches (Bildungsstandards) und überfachliches Lernen sowie inhaltliche Vorgaben als verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Abschlussprüfung. Die Leistungserwartungen werden auf diese Weise für alle, Lehrende wie Lernende, transparent und nachvollziehbar.

Das Kerncurriculum ist in zweifacher Hinsicht anschlussfähig: Zum einen wird für die Organisationsform A die im Kerncurriculum der Sekundarstufe I umgesetzte Kompetenzorientierung in Anlage und Aufbau konsequent weitergeführt. Darüber hinaus baut das Kerncurriculum, bezogen auf die Organisationsform B, auf den in der dualen Ausbildung geltenden Rahmenlehrplänen auf.

Das auf den Erwerb von Kompetenzen ausgerichtete Kerncurriculum mit seinen curricularen Festlegungen gliedert sich in folgende Strukturelemente:

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen (Kapitel 2): In diesem Kapitel werden das Bildungsverständnis der Fachoberschule (Kapitel 2.1) und die didaktischen Grundlagen in der Fachoberschule (Kapitel 2.2) beschrieben. Der Beitrag des Faches, der Fachrichtung bzw. des Schwerpunkts zur Bildung (Kapitel 2.3) spiegelt sich in den Kompetenzbereichen, den Bildungsstandards sowie der Struktur der Fachinhalte und den Themenfeldern wider (Kapitel 2.4 und 3).

Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte (Kapitel 3): Bildungsstandards weisen die Leistungserwartungen an das fachbezogene Wissen und Können der Lernenden am Ende der Fachoberschule aus. Sie konkretisieren die Kompetenzbereiche und zielen grundsätzlich auf kritische Reflexionsfähigkeit sowie den Transfer bzw. die Nutzung von Wissen für die Bewältigung persönlicher sowie gesellschaftlicher Herausforderungen.

Die Lernenden setzen sich mit geeigneten und exemplarischen Lerninhalten und Themen sowie deren Sachaspekten und darauf bezogenen Fragestellungen auseinander und entwickeln auf diese Weise die in den Bildungsstandards formulierten Kompetenzen. Entsprechend gestaltete Lernarrangements zielen auf den Erwerb jeweils spezifischer Kompetenzen aus in der Regel unterschiedlichen Kompetenzbereichen. Auf diese Weise können alle Bildungsstandards mehrfach und in unterschiedlichen inhaltlichen Zusammenhängen gefördert werden. Hieraus erklärt sich, dass Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte nicht bereits im Kerncurriculum miteinander verknüpft werden, sondern dies erst sinnvoll auf der Unterrichtsebene erfolgen kann.

Die Lerninhalte sind in Form von Themenfeldern ausgewiesen (Kapitel 3.3). Hinweise zur Verbindlichkeit der Themenfelder und ihrer Inhalte finden sich im Kapitel 3.3.1 sowie innerhalb der Ausführungen zu jedem Themenfeld.

Die Relevanz eines Themenfelds wird in einem einleitenden Text skizziert und begründet. Für die Kompetenzentwicklung werden Schwerpunktsetzungen aufgezeigt. Die Lerninhalte sind immer rückgebunden an die übergeordneten Erschließungskategorien bzw. Wissensdimensionen des Faches, um einen systematischen Wissensaufbau zu gewährleisten.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

2 Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen

2.1 Bildungsverständnis der Fachoberschule

Die Fachhochschulreife bescheinigt eine vertiefte allgemeine Bildung in Verbindung mit berufsbezogenen fachtheoretischen Kenntnissen sowie fachpraktischen Fertigkeiten.

In Anlehnung an den Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) wird im Kerncurriculum zwischen den beiden Kompetenzbereichen Fachkompetenz (Wissen und Fertigkeiten) und personale Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstständigkeit) unterschieden.

Die weiterführende Qualifikation auf diesen beiden Ebenen ist auf den Erwerb einer umfassenden Handlungskompetenz gerichtet. Handlungskompetenz wird verstanden als die individuelle Bereitschaft und Befähigung, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz¹. Methodenkompetenz wird als Querschnittsaufgabe verstanden.

Im Unterricht der Fachoberschule geht es somit nicht um die Vermittlung isolierter Kenntnisse und Fertigkeiten, vielmehr sollen die Fähigkeit und die Bereitschaft zu fachlich fundiertem und zu verantwortlichem Handeln sowie die berufliche und persönliche Entwicklung (Fachkompetenz – personale Kompetenz) gefördert werden.

Fachkompetenz bedeutet, dass Absolventinnen und Absolventen der Fachoberschule über vertieftes allgemeines Wissen, über fachtheoretisches Wissen sowie über ein breites Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten verfügen. Dies ermöglicht eine selbstständige Aufgabenbearbeitung und Problemlösung, die Beurteilung von Arbeitsergebnissen und -prozessen sowie das Aufzeigen von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen. Die Lernenden werden somit in die Lage versetzt, Transferleistungen zu erbringen.

Für Lernende, die nach dem erfolgreichen Abschluss der Fachoberschule ein Studium oder eine Berufsausbildung anstreben und die damit verbundenen Anforderungen erfolgreich bewältigen wollen, kommt dem Erwerb all jener Kompetenzen, die über das rein Fachliche hinausgehen, eine fundamentale Bedeutung zu, denn nur in der Verknüpfung mit personaler Kompetenz kann sich fachliche Expertise adäquat entfalten.

Daher liegt es in der Verantwortung aller Lehrkräfte, dass Lernende ihre personale Kompetenz im fachgebundenen wie auch im projektorientiert ausgerichteten, fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht sowie in beruflichen Zusammenhängen weiterentwickeln können, auch im Hinblick auf eine kompetenz- und interessen geleitete sowie praxisbezogene Studien- und Berufsorientierung.

In **beiden Organisationsformen** der Fachoberschule sollen die Lernenden dazu befähigt werden, Fragen nach der Gestaltung des eigenen Lebens und der persönlichen und gesellschaftlichen Zukunft zu stellen und Orientierung gebende Antworten zu finden. Zudem werden Grundlagen für die Wahrnehmung sozialer und ökologischer Verantwortung sowie für demokratische und ökonomische Partizipation geschaffen. Die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Lernenden, lernstrategische und grundlegende fachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Fähigkeit, das eigene Denken

¹ Bund-Länder Koordinierungsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (Hrsg.): Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen. Struktur-Zuordnung-Verfahren-Zuständigkeiten. S. 13 ff. Berlin 2013; https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2013/131202_DQR-Handbuch__M3_.pdf

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

und Handeln zu reflektieren, sollen erweitert werden. Den Lernenden wird ermöglicht, die Lernangebote in eigener Verantwortung zu nutzen und mitzugestalten. Lernen wird so zu einem stetigen, nie abgeschlossenen Prozess der Selbstbildung und Selbsterziehung, getragen vom Streben nach Autonomie, Bindung und Kompetenz. Ein breites, gut organisiertes und vernetztes sowie in verschiedenen Situationen erprobtes Orientierungswissen hilft den Lernenden dabei, sich unterschiedliche, auch interkulturelle Horizonte des Weltverstehens zu erschließen sowie ein Leben in der digitalisierten Welt zu gestalten.

In diesem Verständnis wird die Bildung und Erziehung junger Menschen nicht auf zu erreichende und überprüfbare Bildungsstandards reduziert. Vielmehr sollen die Lernenden befähigt werden, selbstbestimmt und in sozialer Verantwortung, selbstbewusst, kritisch, forschend und kreativ ihr Leben zu gestalten und wirtschaftlich zu sichern. Dabei gilt es in besonderem Maße, die Potenziale der Lernenden zu entdecken und zu stärken sowie die Bereitschaft zu beständigem Weiterlernen zu wecken, damit sie als junge Erwachsene selbstbewusste, ihre Neigungen und Stärken berücksichtigende Entscheidungen über ihren individuellen Bildungs- und Berufsweg treffen können. Gleichermaßen bietet der Unterricht in der Auseinandersetzung mit ethischen und sozialen Fragen die zur Bildung reflektierter Werthaltungen notwendigen Impulse; den Lernenden kann so die ihnen zukommende Verantwortung für Staat, Gesellschaft, Umwelt und das Leben zukünftiger Generationen bewusst werden.

2.2 Didaktische Grundlagen in der Fachoberschule

Aus dem Bildungs- und Erziehungsauftrag leiten sich die didaktischen Aufgaben der Fachoberschule ab, die sich in den Aktivitäten der Lernenden widerspiegeln:

Die Lernenden

- setzen sich aktiv und selbstständig mit bedeutsamen Fragestellungen auseinander,
- nutzen wissenschaftlich basierte Kenntnisse für die Bewältigung persönlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen,
- reflektieren Inhalte und Methoden sowie Erkenntnisse kritisch und bewerten diese,
- sind in der Lage, in kommunikativen Prozessen einen Perspektivwechsel vorzunehmen.

Schulische Bildung eröffnet den Lernenden somit unterschiedliche Dimensionen von Erkenntnis und Verstehen. Die im Folgenden aufgeführten Modi der Welterschließung sind eigenständig, können einander nicht ersetzen und folgen keiner Hierarchie:

- kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt (z. B. Mathematik, Naturwissenschaften, Technik)
- ästhetisch-expressive Begegnung und Gestaltung (z. B. Sprache, Literatur, Gestaltung, Sport)
- normativ-evaluative Auseinandersetzung mit Wirtschaft und Gesellschaft (z. B. Politik, Wirtschaft, Recht, Gesundheit, Soziales, Ökologie)
- Begegnung und Auseinandersetzung mit existentiellen Fragen der Weltdeutung und Sinnfindung (z. B. Religion, Ethik, Philosophie)

Lehr-Lern-Prozesse eröffnen den Lernenden so Möglichkeiten für eine mehrperspektivische Betrachtung und Gestaltung von Wirklichkeit.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Unterstützt durch lernstrategische sowie sprachensible Lernangebote bilden diese vier Modi des Lernens die Grundstruktur der allgemeinen und beruflichen Bildung. Sie geben damit einen Orientierungsrahmen für den Unterricht in der Fachoberschule.

Die Bildungsstandards (Kapitel 3.2), die mit Abschluss der Fachoberschule zu erreichen sind, gründen auf diesem Bildungsverständnis und dienen als Grundlage für die Abschlussprüfung. Mit deren Bestehen dokumentieren die Lernenden, dass sie ihre Kompetenzen und damit auch ihre Fachkenntnisse in innerfachlichen, fachübergreifenden und fächerverbindenden Zusammenhängen nutzen können.

In der Realisierung eines diesem Verständnis folgenden Bildungsanspruchs verbinden sich zum einen Erwartungen der Schule an die Lernenden, zum anderen aber auch Erwartungen der Lernenden an die Schule.

Den Lehrkräften kommen die Aufgaben zu,

- die Lernenden darin zu unterstützen, sich die Welt aktiv und selbstbestimmt fortwährend lernend zu erschließen, eine Fragehaltung zu entwickeln sowie sich reflexiv und zunehmend differenziert mit den unterschiedlichen Modi der Welterschließung zu beschäftigen,
- den Lernenden mit Respekt, Geduld und Offenheit zu begegnen und sie durch Anerkennung ihrer Leistungen und förderliche Kritik darin zu unterstützen, in einer komplexen Welt im globalen Wandel mit Herausforderungen angemessen umgehen zu lernen, Herausforderungen wie fortschreitender Technisierung und Digitalisierung, der Notwendigkeit erhöhter Flexibilität und Mobilität sowie diversifizierten Formen der Lebensgestaltung und dem Streben nach einer nachhaltigen Lebensführung, und darüber hinaus kultureller Vielfalt und weltanschaulich-religiöser Pluralität mit Offenheit und Toleranz zu begegnen und damit soziale Verantwortung zu übernehmen,
- Lernen in der Gemeinschaft sowie das Schulleben mitzugestalten.

Aufgaben der Lernenden sind,

- schulische Lernangebote als Herausforderungen zu verstehen und zu nutzen, dabei Disziplin und Durchhaltevermögen zu beweisen, das eigene Lernen und die Lernumgebungen aktiv mitzugestalten sowie eigene Fragen, Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten bewusst einzubringen und zu mobilisieren sowie sich zu engagieren und sich anzustrengen,
- Lern- und Beurteilungssituationen zum Anlass zu nehmen, ein an transparenten Kriterien orientiertes Feedback einzuholen, konstruktiv mit Kritik umzugehen, sich neue und anspruchsvolle Ziele zu setzen und diese konsequent zu verfolgen,
- Lernen in der Gemeinschaft sowie das Schulleben mitzugestalten.

Die Entwicklung von Kompetenzen wird möglich, wenn sich Lernende mit herausfordernden Aufgabenstellungen, die Problemlösungen erfordern, auseinandersetzen und wenn sie dazu angeleitet werden, ihre eigenen Lernprozesse zu steuern sowie sich selbst innerhalb der curricularen und pädagogischen Rahmenbedingungen Ziele zu setzen und damit aktiv an der Gestaltung des Unterrichts mitzuwirken. Solchermaßen gestalteter Unterricht bietet Lernenden Arbeitsformen und Strukturen, in denen sie grundlegendes wissenschaftspropädeutisches und berufsbezogenes Arbeiten in realitätsnahen Kontexten erlernen und erproben können.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Es bedarf einer motivierenden Lernumgebung, die neugierig macht auf die Entdeckung bisher unbekanntes Wissens und in der die Suche nach Verständnis bestärkt und die Selbstreflexion gefördert wird. Zudem sollen die Formen des Unterrichts Diskurs und gemeinsame Wissensaneignung ermöglichen, aber auch das Selbststudium und die Konzentration auf das eigene Lernen.

2.3 Beitrag des Schwerpunkts zur Bildung

In allen Zusammenhängen der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie ist das Wissen um ökologische Zusammenhänge und den Ablauf von Lebensvorgängen von wesentlicher Bedeutung, um die Umwelt verantwortlich zu nutzen und zu gestalten.

Der Bereich Agrarwirtschaft vereint vielfältige Handlungsfelder des Wirtschaftsbereichs „Primärsektor“ (Urproduktion). Neben der Land- und Forstwirtschaft sind hier u. a. der Produktionsgartenbau, der Weinbau, die Fischereiwirtschaft, aber auch der Garten- und Landschaftsbau zu nennen. Ihnen allen gemeinsam sind die Arbeit bzw. der Umgang mit lebendigen Organismen, um im Zusammenwirken mit natürlichen Prozessen die Umwelt mitzugestalten. Naturerzeugnisse werden hergestellt und natürliche Produktionsgrundlagen werden bewirtschaftet.

In der Umwelttechnologie zielt präventiver, additiver und integrierter Umweltschutz auf die Reduzierung von Umweltbelastungen und die Entwicklung umweltschonender Produktionsverfahren in den Handlungsfeldern Ökologie, Naturschutz und Nachhaltigkeit.

Der Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie kann somit einen bedeutenden Beitrag zur Bewältigung gegenwärtiger und zukünftiger Herausforderungen leisten: Schutz und Pflege natürlicher Lebensgrundlagen, Verankerung einer nachhaltigen Entwicklung und eines Umweltschutzes als Selbstverständlichkeit aller im Denken und Handeln.

Moderne Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie können maßgeblich dazu beitragen, Menschen weltweit und in Zukunft ein würdiges Leben und die Entfaltung ihrer Bedürfnisse im Rahmen der planetaren Grenzen zu ermöglichen. Dies erfordert eine gesellschaftliche Transformation mit starken Institutionen, partizipativen Entscheidungswegen und Konfliktlösungen unter Einsatz von interdisziplinärem Wissen, vernetzten Technologien und konstruktiv-kritischer Reflexion individueller und gesellschaftlicher Verhaltensmuster.

Zentrale Handlungsfelder in der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie sind in diesem Kontext: Schutz und Förderung der Biodiversität, Entwicklung von Klimastabilität und -resilienz, Erhalt und Förderung der Bodenfruchtbarkeit, Ernährungssicherung sowie Schutz der Lebens- und Produktionsgrundlagen.

Zentrale Grundhaltungen, die im Unterricht eingeübt werden, sind daher insbesondere interdisziplinäres und vorausschauendes Denken sowie autonomes Handeln als Teil der Personalkompetenz. Weitere Aspekte sind die Bereitschaft und die Fähigkeit zur Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen. Die Lernenden sollen in die Lage versetzt werden, lokale und globale Auswirkungen des eigenen Handelns zu antizipieren und verantwortungsvolle Entscheidungen zu treffen.

Die dafür bedeutsamen Fähigkeiten und Fertigkeiten werden durch die Kompetenzbereiche Kommunizieren und Kooperieren, Analysieren und Interpretieren, Entwickeln und Modellieren, Entscheiden und Implementieren sowie Reflektieren und Beurteilen konkretisiert.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Das Besondere des Schwerpunkts Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie ist die Möglichkeit zur Abdeckung eines weiten Bereichs von Inhalten, die mit den Leitideen des vorliegenden Kerncurriculums erschlossen werden können: naturwissenschaftliches Denken, interdisziplinäre Zusammenhänge, Prozessdenken, Information und Kommunikation sowie Umwelt und Gesellschaft. Das findet sich konsequenterweise auch in der Strukturierung der Fachinhalte wieder.

Die konsequente Verknüpfung naturwissenschaftlicher Inhalte mit umweltpolitischen Fragen und konkreten Lösungsmöglichkeiten baut auf den naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweisen auf, die die Lernenden in der Sekundarstufe I erworben haben. Durch die Auseinandersetzung mit den Fachinhalten werden sie angeregt, Kompetenzen, Wertvorstellungen und Verhaltensweisen zu entwickeln, um den erforderlichen gesellschaftlichen Transformationsprozess mitvollziehen und aktiv mitgestalten zu können.

Der Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie bietet den Lernenden vielfältige berufliche Perspektiven. Er führt zur allgemeinen Studierfähigkeit und bildet eine verbindende Grundlage für verschiedene fachbezogene Studienrichtungen und Berufe: Agrar-, Forst- und Gartenbauwissenschaften, Landschaftsplanung und -architektur, Umweltschutz, Umwelttechnologie, Biochemie und -technologie sowie Chemie- und Lebensmitteltechnologie.

2.4 Kompetenz-Strukturmodell

2.4.1 Einführende Erläuterungen

Das Kompetenz-Strukturmodell für die Fächer, Fachrichtungen und Schwerpunkte der Fachoberschule verknüpft Kompetenzbereiche und Leitideen auf unterschiedlichen Kompetenzniveaus.

Kompetenzbereiche (allgemeine fachliche Kompetenzen) konkretisieren die wesentlichen Handlungsebenen. Sie beschreiben kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zwar fachspezifisch geprägt, aber nicht an spezielle Inhalte gebunden sind. Sie können von den Lernenden allerdings nur in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Fachinhalten erworben werden. Die allgemeinen fachlichen Kompetenzen können sich in jedem einzelnen Inhalt manifestieren.

Leitideen beschreiben die wesentlichen inhaltlichen Ebenen. Sie reduzieren die Vielfalt inhaltlicher Zusammenhänge auf eine begrenzte Anzahl fachtypischer, grundlegender Prinzipien und strukturieren so einen systematischen Wissensaufbau. Bei aller Unterschiedlichkeit der Themen und Inhalte fassen sie wesentliche Kategorien zusammen, die als grundlegende Denkmuster immer wiederkehren. Die Leitideen erfassen die Phänomene bzw. Prozesse, die aus der Perspektive des jeweiligen Faches, der Fachrichtung oder des Schwerpunkts erkennbar sind.

Die Bewältigung von Handlungs- und Problemsituationen erfordert das permanente Zusammenspiel von allgemeinen kognitiven Fähigkeiten, berufsspezifischem Wissen (Aufbau und Vernetzung nach Leitideen) und Fertigkeiten (gegliedert in Bildungsstandards). Insofern sind die in der Fachoberschule verbindlichen Inhalte im Sinne der Kompetenzbereiche und Leitideen immer im Kontext und in Verbindung mit den Kompetenzniveaus zu sehen.

Kompetenzniveaus beschreiben Niveaustufen der Anforderungen zum Erwerb einer Handlungskompetenz. Sie erlauben somit eine differenzierte Beschreibung des kognitiven Anspruchs der erwarteten Kenntnisse und Fähigkeiten, sowohl innerhalb der Kompetenzbereiche als auch innerhalb der Leitideen.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Das vorliegende Kompetenz-Strukturmodell unterstützt die Übersetzung abstrakter Bildungsziele in konkrete Aufgabenstellungen und Unterrichtsvorhaben. Die Unterscheidung in die drei Bereiche (Kompetenzbereiche, Leitideen und Kompetenzniveaus) ist sowohl bei der Konstruktion neuer als auch bei der Analyse gegebener Aufgaben hilfreich.

2.4.2 Kompetenzbereiche

Die in Kapitel 3 aufgeführten Bildungsstandards beschreiben kognitive Dispositionen für erfolgreiche und verantwortliche Denkopoperationen und Handlungen zur Bewältigung von Anforderungen in allen Fachrichtungen und Schwerpunkten der Fachoberschule.

Die in den Kompetenzbereichen erfassten wesentlichen Aspekte dieser Denkopoperationen und Handlungen sind jedoch nicht an spezielle Inhalte gebunden. Sie lassen sich nicht scharf voneinander abgrenzen und durchdringen sich teilweise.

Die Bildungsstandards sind in die folgenden Kompetenzbereiche gegliedert:

K1: Kommunizieren und Kooperieren

K2: Analysieren und Interpretieren

K3: Entwickeln und Modellieren

K4: Entscheiden und Implementieren

K5: Reflektieren und Beurteilen

Kommunizieren und Kooperieren (K1)

Kommunikation ist der Austausch und die Vermittlung von Informationen durch mündliche, schriftliche oder symbolische Verständigung unter Verwendung von Fachsprache. Mithilfe von Texten, normgerechten Zeichnungen, Tabellen, Diagrammen, Symbolen und anderen spezifischen Kennzeichnungen tauschen sich die Lernenden nicht nur untereinander, sondern auch mit den Lehrkräften über Fachinhalte aus und bringen sich aktiv in Diskussionen ein. Eigene Beiträge werden unter Verwendung adäquater Medien präsentiert. Bei der Dokumentation von Problemlösungen und Projekten können sie selbstständig fachlich korrekte und sinnvoll strukturierte Texte verfassen, normgerechte Zeichnungen erstellen sowie Skizzen, Tabellen, Kennlinien oder Diagramme verwenden.

Im Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie wird Kommunikation und Kooperation als lösungsorientiertes Vernetzen von Informationen aus den verschiedenen Fachdisziplinen verstanden. Die Lernenden beschreiben relevante Stoffkreisläufe, führen Berechnungen durch und dokumentieren die Ergebnisse. Gewonnene Informationen werden z. B. in Zeichnungen, Diagrammen oder Tabellen überführt. Es werden komplexe Begriffsnetzwerke erstellt und im weiteren Verlauf analysiert und bewertet. Im Rahmen solcher Prozesse reflektieren die Lernenden ihre Ergebnisse sowie ihre Lern- und Arbeitsprozesse fortwährend sowohl individuell als auch kooperativ.

Kooperation ist eine wesentliche Voraussetzung zur Problemlösung und für eine gelingende Projektarbeit. Die Lernenden vereinbaren gemeinsam Ziele, verständigen sich über die Arbeitsaufteilung und Zuständigkeiten, definieren Schnittstellen und planen Termine. Sie übernehmen für den eigenen Bereich und das gesamte Projekt oder die Untersuchung Verantwortung, halten sich an Absprachen, unterstützen sich gegenseitig, arbeiten effektiv in angemessener Atmosphäre zusammen und lösen etwaige Konflikte respektvoll und sachbezogen.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Analysieren und Interpretieren (K2)

Fachliche Zusammenhänge, die angemessen erfasst und kommuniziert wurden, sind systematisch in Teilaspekte zu zerlegen und entsprechend einer angemessenen Fachsystematik zu durchdringen. Damit ist es möglich, Beziehungen, Wirkungen und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Elementen sowie Ergebnisse zu interpretieren.

Im Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie werden in diesem Zusammenhang Sachverhalte mithilfe naturwissenschaftlicher Denkstrukturen, z. B. hinsichtlich Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, analysiert und interpretiert. Die Ergebnisse werden kontextbezogen miteinander in spezifische Beziehungen gesetzt. Weiterhin werden Untersuchungen, Ergebnisse und Erkenntnisprozesse kritisch reflektiert, sodass neue Zusammenhänge entwickelt werden können.

Durch zielgerichtete Fragestellung, Hypothesenbildung, Verifikation und Falsifikation werden Regeln abgeleitet und die Lernenden somit im Sinne der Wissenschaftspropädeutik an das agrarwissenschaftliche und umwelttechnologische Arbeiten herangeführt.

Entwickeln und Modellieren (K3)

Dieser Kompetenzbereich umfasst die Reduktion komplexer realer Verhältnisse auf vereinfachte Abbildungen, Prinzipien und wesentliche Einflussfaktoren. Hierzu gehören sowohl das Konstruieren passender Modelle als auch das Verstehen oder Bewerten vorgegebener Modelle. Typische Teilschritte des Modellierens sind das Strukturieren und Vereinfachen vorhandener Realsituationen, das Übersetzen realer Gegebenheiten in Modelle und das Interpretieren der Modellergebnisse im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit.

Entwickeln und Modellieren erfolgen unter Anwendung spezifischer Theorien und führen zum Verständnis komplexer Sachverhalte sowie zur Entwicklung von Strukturen und Systemen, die als Ersatzsysteme fungieren und die Realität in eingeschränkter, aber dafür überschaubarer Weise abbilden. Im Modellierungsprozess entwickeln die Lernenden Modelle, die wesentliche Elemente der Problemlösung beinhalten und in Prinzipien und Systembetrachtungen zum Ausdruck kommen.

Im Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie werden in diesem Zusammenhang Modelle in Bezug auf Realsysteme entwickelt bzw. bestehende Modelle verändert, um naturwissenschaftliche Grundlagen bzw. Verfahren und Prozesse abzubilden, den Erkenntnisweg zu unterstützen und an fachwissenschaftliches Denken und Arbeiten heranzuführen. Diese Modelle werden auf konkrete Anwendungssituationen übertragen und als Grundlage zur Hypothesenbildung genutzt.

Entscheiden und Implementieren (K4)

Die Lernenden entscheiden sich mit Bezug auf fachliche Kriterien für einen Problemlösungsansatz und begründen in diesem Kontext Strukturen, Zusammenhänge und Prozessabläufe unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, Regeln und Zielvorgaben.

Im Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie wenden die Lernenden naturwissenschaftliche Zusammenhänge auf technische Lösungen an. Dabei werden naturwissenschaftliche Definitionen, Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Theorien genutzt, z. B. das Gesetz des Minimums, und auf anwendungsbezogene Lösungen übertragen. Ausgehend von den erlernten Kenntnissen, Qualifikationen, Methoden und Strategien entscheiden sich die Lernenden für eine konkrete Implementierung des Lösungsansatzes.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Reflektieren und Beurteilen (K5)

Die Lernenden reflektieren nach vorgegebenen oder ihren selbst gewählten Kriterien Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten, Unterschiede, Vor- und Nachteile von Arbeitsergebnissen. Sie stellen Problemlösungen in angemessener Weise dar. In einer Begründung sichern sie die gegebenen Aussagen oder Sachverhalte fachlich fundiert durch rational nachvollziehbare Argumente, Belege oder Beispiele ab und beurteilen ihre gefundenen Lösungsansätze.

Im Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie beurteilen die Lernenden, unter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Grundlagen und umwelttechnischer Gesetzmäßigkeiten, anbautechnische Lösungen. Dies erfolgt unter Reflexion der umgebenden Bedingungen und deren Wechselbeziehungen von Umwelt und Gesellschaft, z. B. unter der Aufgabe des Klimaschutzes.

Kompetenzerwerb in fachübergreifenden und fächerverbindenden Zusammenhängen

Fachübergreifende und fächerverbindende Lernformen ergänzen fachliches Lernen in der Fachoberschule und sind unverzichtbarer Bestandteil des Unterrichts. Es sind Unterrichtsvorhaben, die mehrere Themenfelder und/oder allgemein bildende Fächer gleichermaßen berühren und unterschiedliche Zugangsweisen integrieren.

Die Kompetenzbereiche der allgemein bildenden sowie der fachrichtungs- und schwerpunktbezogenen Fächer gilt es zu verbinden und dabei zugleich die Dimensionen überfachlichen Lernens sowie die besonderen Bildungs- und Erziehungsaufgaben (vgl. § 6 Abs. 4 HSchG) zu berücksichtigen. So können Synergieeffekte gefunden und genutzt werden. Für die Lernenden ist diese Vernetzung zugleich Voraussetzung und Bedingung dafür, Kompetenzen in vielfältigen und vielschichtigen inhaltlichen Zusammenhängen und Anforderungssituationen und für diese zu erwerben.

Auf diese Weise lassen sich komplexe Beziehungen und Verknüpfungen und damit Bildungsstandards aus den unterschiedlichen Kompetenzbereichen entwickeln und fördern. Zudem können im fachrichtungs- oder schwerpunktbezogenen Unterricht Themen und Fragestellungen aus der Perspektive anderer Fächer aufgegriffen werden. Dies erweitert und ergänzt die jeweilige Fachperspektive und trägt damit zum vernetzten Lernen bei.

2.4.3 Strukturierung der Fachinhalte (Leitideen)

Die Fachinhalte sind in Themenfelder und Inhalte strukturiert und basieren auf Leitideen. Leitideen beschreiben themenverbindende, übergeordnete Regeln, Prinzipien und Erklärungsmuster, um vielfältige fachliche Sachverhalte sinnvoll einordnen und vernetzen zu können. Sie erleichtern einen systematischen Wissensaufbau unter fachlicher und lebensweltlicher Perspektive. Mit ihrer Hilfe sind die Lernenden in der Lage, detailliertes Fachwissen in größere Zusammenhänge einzuordnen. Sie bieten den Lernenden eine Orientierung in einer Welt mit ständig neuen Erkenntnissen und Herausforderungen. Insgesamt sollen die Leitideen im Unterricht transparent und präsent sein, um ein tragfähiges Gerüst für Wissensnetze aufbauen und bereitstellen zu können.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Die Inhalte des Schwerpunkts Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie basieren auf folgenden grundlegenden Leitideen:

L1: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

L2: Interdisziplinäre Zusammenhänge

L3: Prozess- und Systemdenken

L4: Information und Kommunikation

L5: Umwelt und Gesellschaft

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1)

Prinzipien naturwissenschaftlichen Denkens und Arbeitens stellen den Bezugsrahmen für ein fundiertes Verständnis von Maßnahmen und technischen Anwendungen dar, die in den Bereichen Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie von Bedeutung sein können. Grundlegende Leitidee ist es, die naturwissenschaftlichen Teildisziplinen miteinander vernetzt zu denken, wenn Anwendungen entwickelt und beurteilt werden.

Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2)

In den Arbeitsfeldern der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie werden verschiedene Bereiche unseres Lebensraums erfasst und in Verbindung zueinander gebracht. In Entscheidungen fließen vielfältige Veränderungen ein, die von globalen über lokale bis hin zu zellulären Bereichen liegen. Die Entscheidungen wirken sich ebenso vielfältig aus. Sie können daher nicht losgelöst von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten gedacht und getroffen werden. Umwelt als Lebensgrundlage zu erhalten und zu gestalten, bildet das verbindende Ziel, vor dem interdisziplinäre Sichtweisen miteinander in Beziehung gesetzt werden.

Prozess- und Systemdenken (L3)

Die belebte Natur ist sowohl durch Kreislaufprozesse, z. B. „Stoffkreisläufe“ oder „Calvin-Zyklus“, als auch durch lineare Prozesse, z. B. „Sukzession oder Bodenbildung“, gekennzeichnet. Durch kontinuierliche Prozesse können sich Systeme der belebten Natur aufrechterhalten und weiterentwickeln. Kreisförmige Abläufe auf Grundlage erneuerbarer Energien sind eine Voraussetzung für Ressourcenschonung und den Erhalt der Umwelt. Lineare Abläufe können Ressourcenverbrauch oder Entsorgungsprobleme zur Folge haben oder wie im Beispiel einer nachhaltigen Landwirtschaft zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit führen. Ein verantwortliches Handeln in den Arbeitsfeldern der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie setzt immer voraus, Prozesse zu identifizieren und deren Ursachen und Wirkungen zu erkennen.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Information und Kommunikation (L4)

In den Arbeitsfeldern der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie findet ein ständiger Informationsaustausch statt. In verschiedenen Systemen und Prozessen werden diese Informationen aufgenommen, verarbeitet, gespeichert und weitergegeben.

Der Fokus dieser Leitidee reicht von der molekularen bis zur gesellschaftlichen Ebene. Auf der molekularen Ebene werden Informationen in zelluläre Strukturen eingebunden, etwa im „Zellzyklus“, in der „Genexpression“ oder in der „Proteinbiosynthese“. Im Bereich der Agrar- und Umweltpolitik werden politische Entscheidungen mithilfe von Kommunikationsprozessen vorbereitet und es findet ein Austausch durch fachspezifische Konventionen und Normen statt. Regelmäßig wird in allen Arbeitsfeldern der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie mit Informationen in Form von Beobachtungen, Messdaten, Untersuchungsergebnissen oder Fachtexten gearbeitet.

Umwelt und Gesellschaft (L5)

Die Fachrichtungen und Schwerpunkte der Fachoberschule sind eingebunden in das komplexe Netzwerk des gesellschaftlichen Bezugsrahmens. Bei kritischer Reflexion fachrichtungs- und/oder schwerpunktbezogener Sachzusammenhänge sind auch politische, ethische, gesellschaftliche, soziale, ökologische und ökonomische Einflussfaktoren zu berücksichtigen, um nachhaltiges, verantwortungsvolles und ressourcenorientiertes Handeln zu ermöglichen.

Ernährungssicherheit, Erbringung von Umweltleistungen sowie Erwerbsmöglichkeiten in ländlichen Gebieten sind Beispiele für gesellschaftliche Zusammenhänge des Schwerpunkts Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie. Weiterhin zu nennen sind die Fragen, wie resilient welche Formen der Landwirtschaft gegenüber den sich wandelnden Rahmenbedingungen sind oder wo die Beiträge dieser resilienten Formen zum Klimaschutz liegen können. Nicht zuletzt sind ein verantwortungsvoller Umgang und eine verantwortungsvolle Nutzung natürlicher Ressourcen, wie Boden, Wasser, Luft und Biosphäre, als Grundlage unseres Lebens verbindende Elemente aller Handlungsfelder des Schwerpunkts.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

3 Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte

3.1 Einführende Erläuterungen

Nachfolgend werden die mit Abschluss der Fachoberschule erwarteten fachlichen Kompetenzen in Form von Bildungsstandards (Kapitel 3.2), gegliedert nach Kompetenzbereichen, die wiederum nach Kompetenzniveaus untergliedert sind, aufgeführt. Die Bildungsstandards erlauben eine differenzierte Beschreibung des kognitiven Anspruchs, der erwarteten Kenntnisse und Fertigkeiten.

In den Themenfeldern des Pflicht- und Wahlpflichtunterrichts (Kapitel 3.3.3 und 3.3.4) werden obligatorisch zu bearbeitende inhaltliche Aspekte aufgeführt. Die Themenfelder des Pflichtunterrichts enthalten zudem fakultative Inhalte.

Im Unterricht werden Bildungsstandards und Themenfelder so zusammengeführt, dass die Lernenden die Bildungsstandards je nach Schwerpunktsetzung in unterschiedlichen inhaltlichen Kontexten erarbeiten können. Mit wachsenden Anforderungen an die Komplexität der Zusammenhänge und kognitiven Operationen entwickeln die Lernenden in entsprechend gestalteten Lernumgebungen ihre fachlichen Kompetenzen weiter.

Inhaltliche Aspekte unterschiedlicher Themenfelder, die miteinander verschränkt sind bzw. aufeinander aufbauen, lassen sich themenfeldübergreifend in einen unterrichtlichen Zusammenhang stellen. In diesem Zusammenhang bieten die Leitideen Orientierungshilfen, um fachliches Wissen zu strukturieren, anschlussfähig zu machen und zu vernetzen.

Im Unterricht ist ein Lernen in Kontexten anzustreben. Kontextuelles Lernen bedeutet, dass Fragestellungen aus der Praxis, der Forschung, gesellschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen und solche aus der Lebenswelt der Lernenden den Rahmen für Unterricht und Lernprozesse bilden. Geeignete Kontexte beschreiben Situationen mit Problemen, deren Relevanz für die Lernenden erkennbar ist und die mit den zu entwickelnden Kompetenzen gelöst werden können.

3.2 Bildungsstandards des Schwerpunkts

Kompetenzbereich: Kommunizieren und Kooperieren (K1)

Kompetenzniveau I

Die Lernenden können

- K1.1** Informationen aus unterschiedlichen fachspezifischen Quellen entnehmen, zusammenfassen sowie Sachverhalte beschreiben,
- K1.2** gewonnene Informationen in Zeichnungen, Diagramme oder Tabellen überführen und darstellen,
- K1.3** einfache Zusammenhänge skizzieren,
- K1.4** Berechnungen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Kompetenzniveau II

Die Lernenden können

- K1.5** Aussagen, Sachverhalte und Strukturen in eigenen Worten strukturiert und fachsprachlich wiedergegeben und Bezüge sowie Zusammenhänge aufzeigen,
- K1.6** relevante Stoffkreisläufe beschreiben,
- K1.7** Daten, Erkenntnisse, Ergebnisse und Sachverhalte darstellen und präsentieren,
- K1.8** gewonnene Informationen in Gruppen auswerten und zielgerichtet zu einer Gesamtaussage zusammenführen.

Kompetenzniveau III

Die Lernenden können

- K1.9** Ergebnisse fachlich erörtern und über Sachverhalte unter Berücksichtigung des normativen Rahmens diskutieren,
- K1.10** ihre Ergebnisse kritisch beurteilen,
- K1.11** aus Ergebnissen gemeinsam Lösungsansätze für Problemstellungen entwickeln und präsentieren,
- K1.12** gewonnene Erkenntnisse bei der gemeinsamen Lösung vergleichbarer Problemstellungen gezielt nutzen.

Kompetenzbereich: Analysieren und Interpretieren (K2)**Kompetenzniveau I**

Die Lernenden können

- K2.1** die Aussagen eines Fachtextes, eines Diagramms, einer Fachskizze oder die Ergebnisse eines Experimentes beschreiben, in Fachsymbolik darstellen und zusammenfassen,
- K2.2** Hypothesen beschreiben,
- K2.3** Strukturen und Eigenschaften eines Systems benennen und beschriften,
- K2.4** das Wesentliche in strukturierter und komprimierter Form unter Verwendung der Fachsprache herausstellen.

Kompetenzniveau II

Die Lernenden können

- K2.5** einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen,
- K2.6** Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen,
- K2.7** Anwendungsbereiche und Grenzen von fachwissenschaftlichen Modellen kriteriengeleitet prüfen,
- K2.8** geeignete Arbeitstechniken und Methoden für ihre Untersuchung entwickeln.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Kompetenzniveau III

Die Lernenden können

- K2.9** die Qualität von Informationen und Daten und sie beeinflussende Faktoren identifizieren und ihre möglichen Auswirkungen diskutieren,
- K2.10** geeignete Methoden zur Datenermittlung und -verarbeitung bestimmen und dies begründen,
- K2.11** die aus der Interpretation von Informationen und Daten gewonnenen Schlüsse mit existierenden Modellvorstellungen überprüfen,
- K2.12** beurteilen, ob Funktionen und Eigenschaften naturwissenschaftlicher Modelle sowie die Erkenntnisse daraus für eine Problemstellung sinnvoll sind.

Kompetenzbereich: Entwickeln und Modellieren (K3)**Kompetenzniveau I**

Die Lernenden können

- K3.1** geeignete Methoden und Untersuchungsinstrumente beschreiben, um Problemstellungen zu lösen,
- K3.2** geeignete Darstellungsformen für experimentelle Daten auswählen und die Daten darin darstellen und integrieren,
- K3.3** Modelle und deren wesentlichen Eigenschaften skizzieren.

Kompetenzniveau II

Die Lernenden können

- K3.4** zu einer gegebenen Fragestellung mit einem bekannten Modell eine Hypothese entwickeln,
- K3.5** Ergebnisse einer Modellierung untersuchen und auf das ursprüngliche Problem beziehen,
- K3.6** verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren anwenden,
- K3.7** naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten zuordnen und berücksichtigen.

Kompetenzniveau III

Die Lernenden können

- K3.8** Modelle im Kontext einer Realsituation beurteilen,
- K3.9** zu einer Problemstellung oder These eine Argumentation entwickeln, die zu einer begründeten Einschätzung führt,
- K3.10** Sachverhalte und Methoden zielgerichtet in einen neuen Zusammenhang bringen,
- K3.11** eine Hypothese, eine Skizze oder ein Modell weiterführen oder ausbauen.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Kompetenzbereich: Entscheiden und Implementieren (K4)

Kompetenzniveau I

Die Lernenden können

- K4.1** ihre Untersuchungen beschreiben und Beobachtungen sowie ermittelte Daten fachlich strukturieren,
- K4.2** Informationen aus verschiedenen fachbezogenen Quellen auswählen und zusammenfassen,
- K4.3** Erkenntnisse auf agrarwirtschaftliche und umwelttechnologische Anwendungsbereiche übertragen und Lösungsansätze beschreiben.

Kompetenzniveau II

Die Lernenden können

- K4.4** ihre Untersuchungen, Beobachtungen und ermittelten Daten unter Beachtung möglicher Fehlerquellen auswerten,
- K4.5** Funktionen und Eigenschaften von Modellen erläutern und hinsichtlich ihrer Anwendungsgrenzen überprüfen,
- K4.6** die jeweiligen Rahmenbedingungen, wie z. B. Gesetze und Verordnungen, im Hinblick auf eine konkrete Situation anwenden,
- K4.7** Modellstrukturen aus gegebenen Informationen oder Daten ableiten.

Kompetenzniveau III

Die Lernenden können

- K4.8** die charakteristische Struktur bekannter Modellvorstellungen zur Deutung von Befunden in einem neuen Bereich nutzen,
- K4.9** Hypothesen anhand von Daten überprüfen,
- K4.10** alternative Untersuchungsmethoden in Hinblick auf ihre Eignung bewerten, um Hypothesen zu verifizieren bzw. zu falsifizieren,
- K4.11** sich mit verschiedenen Lösungen kritisch auseinandersetzen und mit anderen darüber fachlich diskutieren.

Kompetenzbereich: Reflektieren und Beurteilen (K5)

Kompetenzniveau I

Die Lernenden können

- K5.1** wesentliche Lösungsprozesse und Ergebnisse beschreiben,
- K5.2** Vor- und Nachteile einer Systementwicklung, einer Implementierung, eines Modells bzw. einer Darstellung nennen,
- K5.3** mehrere Lösungsansätze angeben/zusammenfassen, die sich aus verschiedenen Berechnungen und Modellen ergeben.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Kompetenzniveau II

Die Lernenden können

- K5.4** fachlich begründete Vermutungen über die Qualität von Problemlösungen darstellen,
- K5.5** aus vorgeschlagenen alternativen Lösungsmöglichkeiten eine auswählen oder Alternativen entwickeln,
- K5.6** ihre Vorgehensweise bzw. Entscheidungen strukturiert und unter Verwendung des Fachwissens begründen,
- K5.7** analysieren, dass bestimmte Lösungen von persönlichen Motiven, gesellschaftlich politischen und wirtschaftlichen Interessen geleitet werden.

Kompetenzniveau III

Die Lernenden können

- K5.8** die Einsatzmöglichkeiten entwickelter Modelle und Theorien hinsichtlich persönlicher, gesellschaftspolitischer und ethischer Aspekte beurteilen,
- K5.9** Implementierungen und Darstellungen untersuchen und die eigene Meinung argumentativ vertreten,
- K5.10** Chancen und Risiken von Lösungen gewissenhaft und kritisch beurteilen.

3.3 Themenfelder

3.3.1 Hinweise zur Bearbeitung der Themenfelder

Die Themenfelder fördern sowohl die überfachlichen als auch die fachbezogenen Kompetenzen. Dabei berücksichtigen sie fächerverbindende Zusammenhänge zum Aufbau einer soliden Wissensbasis. Die Lernenden wenden ihr Wissen bei der Lösung zunehmend anspruchsvoller und komplexer werdender Frage- und Problemstellungen an. Dabei erschließen sie Zusammenhänge zwischen Wissensbereichen und erlernen Methoden und Strategien zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien. Besonders der Unterricht im zweiten Ausbildungsabschnitt der Organisationsform A sowie der Unterricht in der Organisationsform B zielen auf selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen und Arbeiten sowie auf die Weiterentwicklung der Kommunikationsfähigkeit. Der Erwerb einer angemessenen Fachsprache ermöglicht die Teilhabe am fachbezogenen Diskurs. Dementsprechend beschreiben die Bildungsstandards und die verbindlichen Themenfelder die Leistungserwartungen für das Erreichen der allgemeinen Fachhochschulreife.

Verbindliche Regelungen zur Bearbeitung der Themenfelder

Soweit sich eine bestimmte Reihenfolge der Themenfelder nicht aus fachlichen Erfordernissen ableiten lässt, kann diese frei gewählt werden.

In den Themenfeldern des Pflichtunterrichts sind etwa 75 % der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit für obligatorische und etwa 25 % für fakultative Inhalte vorgesehen, in denen des Wahlpflichtunterrichts gibt es dazu keine Unterscheidung.

Die „z. B.“-Nennungen innerhalb der Themenfelder dienen der inhaltlichen Anregung und sind nicht verbindlich.

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Ausbildungsabschnitt I der Organisationsform A

Im Ausbildungsabschnitt I der Organisationsform A sind vier Pflicht-Themenfelder verbindlich festgelegt. Das Pflicht-Themenfeld 11.4 (Lern- und Arbeitsmethoden) ist bei allen Fachrichtungen und Schwerpunkten gleichlautend. Die Inhalte dieses Themenfelds werden in Kombination mit Inhalten anderer Themenfelder aus dem Pflicht- und/oder dem Wahlpflichtunterricht erarbeitet.

Zudem ist ein Wahlpflicht-Themenfeld zu bearbeiten.

Ausbildungsabschnitt II der Organisationsform A sowie Organisationsform B

Im Ausbildungsabschnitt II der Organisationsform A sowie in der Organisationsform B sind fünf Pflicht-Themenfelder verbindlich festgelegt. Dabei sind die Pflicht-Themenfelder 12.1 und 12.2 immer verbindlich und prüfungsrelevant. Das Pflicht-Themenfeld 12.3 (Projekt) ist verbindlich zu unterrichten, aber nicht prüfungsrelevant.

Darüber hinaus werden in jedem Schuljahr zwei weitere Pflicht-Themenfelder (ab 12.4) per Erlass verbindlich festgelegt und damit prüfungsrelevant.

Im Wahlpflichtunterricht können insgesamt maximal zwei Wahlpflicht-Themenfelder aus den allgemein bildenden Fächern und/oder der Fachrichtung bzw. des Schwerpunkts gewählt werden.

Für Lernende der Organisationsform B gilt: Im Wahlpflichtunterricht kann mindestens ein Wahlpflicht-Themenfeld angeboten werden, das an Inhalte der dualen Ausbildung anknüpft und diese vertieft. Dieses Wahlpflicht-Themenfeld unterscheidet die Organisationsformen und kann von Lernenden der Organisationsform A nicht gewählt werden.

3.3.2 Übersicht über die Themenfelder

Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt I		Zeitrichtwerte in Stunden
		Organisationsform A
Pflicht-Themenfelder		
11.1	Betriebliche Strukturen und Prozesse	40
11.2	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Pflanze	40
11.3	Anpassungsstrategien von Pflanzen an aktuelle Klimaveränderungen	40
11.4	Lern- und Arbeitsmethoden	40
Wahlpflicht-Themenfelder		
11.5	Biodiversität als Lebensgrundlage	40
11.6	Artgemäße und bedarfsgerechte Nutztierhaltung	40
11.7	Erneuerbare Energien	40
11.8	Nachhaltige Produktion und nachhaltiger Konsum	40

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt II sowie Organisationsform B		Zeitrichtwerte in Stunden	
		Organisations- form A	Organisations- form B
Pflicht-Themenfelder			
12.1	Ökologie	80	80
12.2	Stoffwechselphysiologie	80	80
12.3	Projekt	80	80
per Erlass zuschaltbare Pflicht-Themenfelder			
12.4	Züchtung von Pflanze und Tier	80	80
12.5	Agrarpolitik und Marketing	80	80
12.6	Boden als Pflanzenstandort und Bodenschutz	80	80
Wahlpflicht-Themenfelder			
12.7	Nachwachsende Rohstoffe	40	40
12.8	Angewandte Ökologie	40	40
12.9	Bestimmung und Verwendung von Pflanzen	40	40
12.10	Tierwohl am Beispiel der Tiergesundheit	40	40
12.11	Moderne Agrartechnik	40	40
12.12	Angewandte Mathematik	40	40
12.13	Ökologische und Integrierte Pflanzenbausysteme	---	40

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

3.3.3 Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt I

11.1 Betriebliche Strukturen und Prozesse

(Pflicht-Themenfeld)

Der Schwerpunkt Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie umfasst zahlreiche unterschiedliche Betriebe, beispielsweise vielfältige landwirtschaftliche Betriebe, aber auch Betriebe im Landschafts- und Gartenbau. Allen Betrieben gemeinsam sind betriebliche Strukturen und Prozesse und damit verbunden betriebswirtschaftliche Inhalte. In diesem Themenfeld geht es darum, dass sich die Lernenden Bereiche und Hauptfunktionen agrarwirtschaftlicher und umwelttechnologischer Betriebe erschließen und einen Überblick über schwerpunktspezifische Zusammenhänge gewinnen. Dabei setzen sich die Lernenden mit betriebswirtschaftlichen Inhalten auseinander und reflektieren typische betriebliche Arbeitsabläufe.

Den Lernenden wird die Möglichkeit gegeben, Strukturen und Prozesse von Betrieben kennenzulernen, systematisch zu analysieren und zu beurteilen. Auf diese Weise können sie sich die Bereiche und Hauptfunktionen von agrarwirtschaftlichen und umwelttechnologischen Betrieben erschließen und einen Überblick zu berufsspezifischen Zusammenhängen gewinnen. Sie können praktische betriebliche Erfahrungen mit der theoretischen beruflichen Bildung verknüpfen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Einsatzplanung im Betrieb (z. B. Praktikumsplan)
- Arbeitsplatz- und Aufgabenbeschreibung
- Arbeitsrechtliche Grundlagen (z. B. Jugendarbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz, Bundesurlaubsgesetz)
- Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebes
- Standortfaktoren eines Betriebes
- Betriebsausstattung
- Unternehmensportfolio
- Außendarstellung und Werbung eines Betriebes
- Dokumentation von Arbeits- und Geschäftsprozessen, einschließlich der Informationsbeschaffung und Datenerfassung
- Nachhaltiges Wirtschaften in einem Betrieb
- Betrieblicher Arbeitsschutz und Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Fakultative Inhalte

- Anforderungen in den Berufsbildern der Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

11.2 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Pflanze

(Pflicht-Themenfeld)

Die Lernenden erfassen exemplarisch die Vielfalt der Pflanzenwelt, arbeiten verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Pflanzen heraus und ordnen sie in das taxonomische System ein. Sie erlernen über die morphologischen und anatomischen Merkmale der Pflanzen grundlegende botanische Kenntnisse. Anhand von Lebensvorgängen wie der Regulation des Wasserhaushalts erfahren sie, wie Pflanzen auf Veränderungen von Umweltbedingungen und Wachstumsfaktoren reagieren.

Inhalte dieses Themenfelds können später mit Inhalten anderer Themenfelder beider Ausbildungsabschnitte verknüpft werden, Beispiele sind die Fotosynthese oder die Auswirkungen von Klimaveränderungen. Die in diesem Themenfeld erworbenen Grundlagen der Pflanze werden in den weiteren Themenfeldern aus unterschiedlichen Blickwinkeln erneut betrachtet und eröffnen auf diese Weise neue Perspektiven auf die Pflanzenwelt und deren Lebensvorgänge. Mit der Erkenntnis, dass Lebewesen, z. B. Insekten und Pflanzen, ihr Zusammenleben gegenseitig beeinflussen, legen die Lernenden Grundlagen für ein ökologisches Verständnis der Umwelt.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3)

Obligatorische Inhalte

- Systematik von Lebewesen
- Zellaufbau
- Aufbau der Samenpflanzen
 - äußerer und innerer Aufbau sowie Funktionen von Wurzel, Sprossachse, Blatt und Blüte
 - Unterschiede zwischen ein- und zweikeimblättrigen Pflanzen
- Osmose und Diffusion
- Wasserhaushalt in der Pflanze
- Wachstumsfaktoren und -steuerung: Licht, Wasser, Luft, Temperatur, Nährstoffe/Boden
- Grundlagen der Fotosynthese

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Fakultative Inhalte

- Rhizosphäre – Symbiose, Parasitismus
- Pflanzen in Lebensgemeinschaften von naturnahen Ökosystemen und Agrarökosystemen
- Blütenbildung, Bestäubungsarten, Befruchtung, Samen- und Fruchtbildung
- Einführung in den Stickstoffkreislauf
- Bestimmung von Pflanzen

11.3 Anpassungsstrategien von Pflanzen an aktuelle Klimaveränderungen
(Pflicht-Themenfeld)

Die Natur ist ein anpassungsfähiges System. Durch Anpassungen an die sich ständig verändernden Umweltbedingungen und durch natürliche Auslese entstehen neue Arten. Es gibt jedoch für die Anpassungs- und Veränderungsfähigkeit Grenzen, so dass viele Lebewesen z. B. durch den Verlust von Lebensräumen unter Druck stehen. Die Klimaveränderungen der vergangenen Jahrzehnte haben dazu geführt, dass z. B. in vielen Regionen die Schnee- und Frostperioden kürzer geworden sind. Dadurch blühen Pflanzen früher und manche Tierarten bringen ihren Nachwuchs eher zur Welt. Außerdem verschieben sich Verbreitungsgebiete von Tier- und Pflanzenarten.

Ausgangspunkt für die Lernenden sind themenorientierte Grundlagen und Fachbegriffe zur Entstehung von „Klimaveränderungen“. Wetter- und Klimafaktoren sowie exemplarische Klima- und Vegetationszonen können dabei als Einstieg in den komplexen Zusammenhang dienen. Den Lernenden eröffnet sich die Möglichkeit, Ursachen und Auswirkungen der Klimakrise zu analysieren und zu reflektieren. Durch das Beschreiben morphologischer, anatomischer und physiologischer Eigenschaften von Pflanzen erschließen sie deren Anpassungsstrategien. Handlungsaspekte für verschiedene Berufe in diesem Zusammenhang sind Veränderungen der Bewirtschaftung, die Arten- und Sortenauswahl oder die gezielte Züchtung auf Stresstoleranz.

Indem die Lernenden die regionalen Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen untersuchen, können sie die Zusammenhänge zwischen Umweltveränderungen, gesellschaftlichen Entscheidungen und individuellem Handeln verstehen. Eine wertebewusste Haltung gegenüber der natürlichen Umwelt einzunehmen ist ein individueller Beitrag zum Klimaschutz.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Wetter und Klima: zeitliche und räumliche Dimensionen
- Klimazonen, Klimadiagramme und Klassifikationen, Vegetationszonen
- Klimawandel: Natürlicher und anthropogen verursachter Treibhauseffekt
- Morphologische und physiologische Anpassungen von Pflanzen an das Klima
- Ursachen der Klimaveränderungen: Treibhausgasemissionen in Deutschland und Europa, landwirtschaftliche Treibhausgase
- Minderung von landwirtschaftlichen Treibhausgasen: Agrarklimaschutz
- Strategien zur Anpassung an den Klimawandel in Hessen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

Fakultative Inhalte

- Klimafolgenindikatoren (z. B. Veränderungen der heimischen Flora und Fauna oder Wasserknappheit)
- Kohlenstoffspeicherung in der Landwirtschaft: Möglichkeiten und Grenzen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

11.4 Lern- und Arbeitsmethoden**(Pflicht-Themenfeld)**

Das Aneignen von Lern- und Arbeitsmethoden soll die Lernenden dazu befähigen, ihre eigenen Lern- und Arbeitsprozesse zu planen, zu reflektieren und zu optimieren. Dies fördert das selbstregulierte und lebensbegleitende Lernen. Das Themenfeld leistet hierdurch einen Beitrag für den Unterricht in allen allgemein bildenden Fächern sowie in allen Fachrichtungen und Schwerpunkten und fördert damit die Studierfähigkeit.

Die Lernenden nutzen unterschiedliche Medien und Methoden zur Informationsgewinnung und hinterfragen diese kritisch. Sie werten die Informationen aus und dokumentieren sowie präsentieren die Ergebnisse unter Einsatz digitaler Medien. Hierbei wenden sie Visualisierungstechniken und Kenntnisse der Rhetorik an. Sie reflektieren und bewerten ihre Arbeit und geben einander wertschätzendes Feedback. Dabei bewegen sie sich in einer Berufswelt, die zunehmend digitaler wird.

Die Inhalte des Themenfelds 11.4 werden in Kombination mit Inhalten der Themenfelder aus dem Pflicht- und/oder Wahlpflichtunterricht der Fachrichtung oder des Schwerpunkts erarbeitet.

Obligatorische Inhalte

- Lern- und Arbeitstechniken sowie Aufgabenplanung
 - selbstständige Planung des Lernprozesses (Lernstile, Lernmethoden, Zeitmanagement, Einsatz von E-Learning-Plattformen)
 - Protokoll- und Berichterstellung (z. B. Tätigkeitsbericht)
 - Dokumentation
 - Zitiertechniken
 - Priorisierung und Planung von Aufgaben
- Informationsbeschaffung, -analyse und -auswertung
 - Recherche
 - Umgang mit Quellen: Urheberrecht, Nutzungsrecht
 - Lesetechniken
 - Auswahlkriterien und -techniken
 - kritischer Umgang mit Medien
 - Interpretation von kontinuierlichen Texten (insbesondere Fachtexte) und diskontinuierlichen Texten (z. B. Grafiken, Statistiken, Tabellen)

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Präsentation
 - Rhetorik, Mimik, Gestik und Körpersprache
 - Visualisierungstechniken
 - Aufbereitung und Präsentation von Ergebnissen, vorwiegend unter Einsatz digitaler Medien
- Reflexion
 - Selbsteinschätzung
 - Gendersensibilität
 - Bewertungskriterien
 - Feedbackmethoden

11.5 Biodiversität als Lebensgrundlage**(Wahlpflicht-Themenfeld)**

Eine vielfältige Natur stellt eine für uns Menschen wichtige Lebensgrundlage dar. Merkmal einer solchen vielfältigen Natur ist eine hohe Biodiversität. Sie ist eine Lebensversicherung für uns und künftige Generationen, denn Vielfalt ist ein wichtiges Überlebensprinzip in der Natur. Eine hohe Biodiversität erzeugt Stabilität in den Ökosystemen. Nur bei einer hohen Artenvielfalt und einer großen genetischen Bandbreite innerhalb einer Art sind Ökosysteme in der Lage, sich an verändernde Bedingungen wie z. B. veränderte Klimabedingungen, neue Krankheiten oder Schädlinge anzupassen. Eine hohe Biodiversität ist darüber hinaus Grundlage für sauberes Wasser, saubere Luft und gesunde und somit dauerhaft ertragreiche Böden. Letzten Endes ist das Aussterben von Arten unumkehrbar und schafft unkalkulierbare Risiken. Jedes Tier und jede Pflanze hat neben ihrem Eigenwert jeweils eine Funktion im Ökosystem und im Nahrungsnetz aller Lebewesen. Sowohl in das Ökosystem als auch in das Nahrungsnetz sind die Menschen ebenso eingebunden.

Vor dem Hintergrund, dass in Deutschland und auch in Europa große Teile der jeweiligen Landesflächen agrarwirtschaftlich, u. a. zur Nahrungsmittel-, Rohstoff- und Energieerzeugung, genutzt werden, beeinflussen Fruchtfolgen, Schlaggrößen und Pflanzenschutzmaßnahmen u. a. die Biodiversität in erheblichem Umfang. Hierbei kommt umwelttechnologisches Verfahren zur Verringerung der Umweltbelastungen eine besondere Rolle zu. Die Lernenden können so Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität entwickeln, diskutieren und Schritte zur möglichen Umsetzung planen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Bedeutung der Biodiversität einschließlich Ebenen und Indikatoren
- Biodiversitätsverluste der Ökosysteme, der Vielfalt der Arten und der genetischen Vielfalt
- Ursachen der Biodiversitätsverluste:
 - globale Ursachen
 - Agrarwirtschaft (inklusive Verlust der Diversität an Arten, Sorten und Rassen von Nutzpflanzen und Nutztieren)
 - Neophyten, insbesondere invasive Arten
- Naturschutz, Ziele und Maßnahmen, insbesondere Biotope und Biotopverbunde
- Artenrückgang durch Nutzungsänderung oder durch Aufforstung
- Biodiversitätskonzepte in der Landwirtschaft: land sharing versus land spreading

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

11.6 Artgemäße und bedarfsgerechte Nutztierhaltung (Wahlpflicht-Themenfeld)

Jede Tierart hat in Bezug auf ihren Lebensraum, auf ihr Verhalten und auf ihre Nahrung bestimmte Ansprüche. Diese natürlichen Bedürfnisse müssen beachtet werden, wenn Tiere als Nutztiere artgerecht gehalten werden sollen. Das schließt z. B. Auslauf oder Weidegang, Bodengestaltung, wie Stroh- oder Kompostböden, flächengebundene Tierhaltung und eine Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes ein.

Die Lernenden kennen den Aufbau und die Funktion eines Tierkörpers und leiten daraus wichtige Bedingungen für eine artgemäße und bedarfsgerechte Tierhaltung ab. Sie erfahren Hintergründe über alte Nutztierassen und entwickeln Möglichkeiten, die zur Erhaltung aussterbender Nutztierassen beitragen. Sie verschaffen sich einen Überblick über Haltungskonzepte sowie verschiedene Tierwohl-Label. Sie lernen verschiedene Stallbaukonzepte kennen und analysieren diese auch in Bezug auf das Sozial-, Erkundungs-, Sexual- und Mutter-Kind-Verhalten.

In diesem Themenfeld können die Lernenden ihre Werthaltungen aus verschiedenen Perspektiven, z. B. biologisch, ökologisch, ethisch oder ökonomisch, begründen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3) Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Bedeutung der Nutztierhaltung für die Agrar- und Ernährungswirtschaft (Polygastrier, Monogastrier) unter besonderer Berücksichtigung der Ressourcenökonomie, der Risikominimierung und der Ernährungssicherheit
- Anatomie und Physiologie ausgewählter Nutztierarten, Wiederkäuer (z. B. Rind, Schaf), Monogastrier (z. B. Schwein, Geflügel)
- Stallbaukonzepte
- Artgemäße und bedarfsgerechte Fütterung:
 - Futtermittelauswahl
 - Rationsberechnung
 - Futtermitteldeklaration
- Grundzüge der ökologischen Nutztierhaltung
- Sozialverhalten sowie Beschäftigungs- und Pflegemöglichkeiten in der Nutztierhaltung
- Tierwohl-Label
- Rechtliche Grundlagen zur Haltung und zum Transport von Nutztieren
- Rassenbeschreibung und Zuchtziele

11.7 Erneuerbare Energien**(Wahlpflicht-Themenfeld)**

Agrarwirtschaft ist heute mehr als das Erzeugen von qualitativ hochwertigen Lebensmitteln. Das Bereitstellen von Energieträgern wie Holz, Gas oder Strom ist neben der Pflege von Kulturlandschaften inzwischen ein wichtiges Standbein für immer mehr agrarwirtschaftliche Betriebe. Viele Betriebe verfügen über Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien oder sind daran beteiligt. Diese gehören zu den wichtigsten Stromquellen in Deutschland und ihr Ausbau ist eine zentrale Säule der Energiewende. Wie Mikroorganismen zur Umwandlung von Energie genutzt werden könnten, ist ein Forschungsfeld der Umwelttechnologie.

Eine klimaverträgliche Energieversorgung soll gleichzeitig unabhängiger vom Import fossiler Brennstoff- und Heizstoffe machen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion wächst beständig. Auch bei der Wärmeversorgung spielen erneuerbare Energien zunehmend eine wichtige Rolle. Daneben leisten Biomasse und Wasserkraft einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung. Zudem müssen neue Technologien entwickelt werden, um den Strom aus erneuerbaren Energien zu speichern und ihn bei Bedarf wieder abzugeben. Außerdem muss Energie effizienter und sparsamer eingesetzt werden.

Die Lernenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für erneuerbare Energien. Sie setzen sich mit klimapolitischen Entscheidungen und deren Folgen für künftige Lebensbedingungen auseinander. Sie reflektieren z. B. ihren eigenen Energieverbrauch und entwickeln Lösungsansätze, Energie effizienter zu nutzen. Zusätzlich kann das Vernetzen mit unterschiedlichen Fachdisziplinen dazu beitragen, Interesse für weitere Berufe fördern.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Erneuerbare Energien lokal und global
- Einsatz und Ausbau erneuerbarer Energie, insbesondere in der Agrarwirtschaft
 - Sonnenenergie
 - Windenergie
 - Energie aus Biomasse
- Ziele und rechtliche Grundlagen
- Auswirkung der Nutzung erneuerbarer Energien auf die Biosphäre
- ökologische Bewertung erneuerbarer Energien
- Synthetische Kraftstoffe

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

11.8 Nachhaltige Produktion und nachhaltiger Konsum (Wahlpflicht-Themenfeld)

Nachhaltige Produktion und nachhaltiger Konsum sind wesentliche Handlungsfelder bei einer nachhaltigen Entwicklung mit der Vision einer friedlichen und zukunftsfähigen Gesellschaft. Die Vereinten Nationen haben dazu 2015 die globale Nachhaltigkeitsagenda verabschiedet, die in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie ihre Umsetzung findet. In der Agrarwirtschaft beziehen sich Folgen und Wirkungen entsprechender politischer Entscheidungen sowie die Bedeutung individueller Entscheidungen insbesondere auf die nachhaltige Produktion und den nachhaltigen Konsum von Lebensmitteln. Das bedeutet z. B., dass die Entwicklung ressourcenschonender Arbeits- und Kulturverfahren mit Erkenntnissen aus der Umwelttechnologie einen zunehmend höheren Stellenwert erhält.

Die Lernenden können in diesem Themenfeld exemplarisch erkunden, welche ökonomischen, ökologischen und sozialen Folgen ihre individuellen Konsumententscheidungen regional als auch weltweit haben. Sie können ein tieferes Verständnis für Wertschöpfung und Wohlstand entwickeln. Sie erkennen planetare Grenzen und die Gefahr irreversibler Schäden bei deren Überschreitung. Daraus leiten sie Ideen und Konzepte ab, wie sie ihren ökologischen Fußabdruck verringern und somit sowohl einen Beitrag zu Klimaschutz und Klimagerechtigkeit als auch zur Bekämpfung weltweiter sozialer Ungerechtigkeit und Probleme leisten können. Erfahrungen aus der Lebens- und Arbeitswelt der Lernenden können exemplarisch aufgegriffen werden, um zentrale Fragestellungen des Themenfelds zu bearbeiten.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Dimensionen und Definitionen der Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung
- Dimensionen und Definitionen der Begriffe Agrar- und Ernährungssysteme, Wertschöpfungsketten
- Rechtliche Grundlagen, insbesondere globale Nachhaltigkeitsagenda 2030 der Vereinten Nationen (inklusive SAFA Richtlinien: Sustainability of Foods and Agriculture Systems) und Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
- Nachhaltigkeitsanalyse und -bewertung der Erzeugung von Lebensmitteln (z. B. mittels Klimabilanzen, Wasserverbrauch und CO₂-Fußabdruck)
- Prinzip der Regionalität und ökologische Erzeugung im Kontext nachhaltigen Wirtschaftens
- Kennzeichnungs- und Zertifizierungssysteme für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

3.3.4 Themenfelder Organisationsform A Ausbildungsabschnitt II sowie Organisationsform B

12.1 Ökologie

(Pflicht-Themenfeld)

Naturbeobachtungen sind überlebenswichtig. Die richtigen Schlussfolgerungen aus diesen Beobachtungen und deren Berücksichtigung im Handeln sichern unser langfristiges Überleben. Aus diesen Beobachtungen entwickelte sich die wissenschaftliche Erforschung der Beziehungen zwischen Lebewesen untereinander und ihrer Umwelt. Moderne Fragestellungen der Ökologie beschäftigen sich auch mit den Folgen, die Eingriffe von Menschen für die Natur nach sich ziehen. Dazu zählen u. a. Veränderungen durch die Landwirtschaft, Beeinflussungen der Atmosphäre oder die Vernichtung der Regenwälder.

Ökosysteme befinden sich in einem ständigen Wandel. Es gibt natürliche und vorübergehende Veränderungen, in deren Folgen sich wieder Gleichgewichte einstellen, die weitgehend dem alten Zustand entsprechen. Einige Veränderungen wirken sich jedoch auch dauerhaft aus und sorgen für neue Strukturen und Zusammensetzungen der Ökosysteme. Um ein Verständnis für die Veränderungen von Ökosystemen und deren Folgen entwickeln zu können, ist ein Wissen um biotische und abiotische Faktoren, um Kreisläufe, Wechselwirkungen und Entwicklungsketten notwendig. Durch anthropogene Einflüsse verändern sich Ökosysteme immer schneller und dauerhaft. Die Zusammenhänge zwischen raschen Veränderungen der Umwelt und Veränderungen von Klima, Artenreichtum und Artenzusammensetzung sowie von gesundheitsschädigenden Umwelteinflüssen sind komplex. Mithilfe von Modellvorstellungen können Ausschnitte dieser Zusammenhänge beschrieben und die Wirkungen von Handlungsalternativen prognostiziert werden.

Die Lernenden analysieren ökologische Zusammenhänge und untersuchen exemplarisch standortbezogene Auswirkungen von Eingriffen in Natur und Landschaft. Aus den dabei gewonnenen Erkenntnissen entwickeln und beurteilen sie Lösungsansätze, die zum Erhalt von Ökosystemen beitragen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Grundlagen der Ökologie
 - Biosphäre
 - Ökosysteme (z. B. Wald, Regenwald, Wiese, See, Fließgewässer)
 - Biozönose
 - Population
 - Organismus

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Trophie-Ebenen und Energiefluss im Ökosystem
- biotische/abiotische Faktoren und deren Wechselwirkungen (z. B. Konkurrenz, Parasitismus, Räuber-Beute-Beziehungen, Symbiose) und beispielhafte Anwendung im biologischen Pflanzenschutz
- Toleranzbereiche von Lebewesen
- Stoffkreisläufe im Boden, in Gewässern und in der Atmosphäre
 - Stickstoffkreislauf
 - Phosphorkreislauf
 - Kohlenstoffkreislauf
- Verfügbarkeit und Begrenztheit von Pflanzennährstoffen: Minimumgesetz, Nährstoffdynamik, pH-Wert, organische Substanz
- Wirkungen anthropogener Einflüsse (z. B.: Eutrophierung von Gewässern, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Bodenerosion, Verlust an Bodenfruchtbarkeit, Artenverlust, Klimaveränderungen)

Fakultative Inhalte

- Gefährdung von Ökosystemen durch Neobiota, gebietsfremde und invasive Tier- und Pflanzenarten in Deutschland
- Beurteilung des Zustandes eines Ökosystems
- Maßnahmen zur Sicherung von ausgewählten Biotopen und Ökosystemen
- Ökosystemleistungen – Basisleistungen, regulative sowie kulturelle Leistungen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.2 Stoffwechselphysiologie

(Pflicht-Themenfeld)

Die Fotosynthese ist ein zentraler Bioprozess auf der Erde. Der Aufbau energiereicher Stoffe gehört zu den essenziellen Inhalten der Stoffwechselphysiologie. Die Fotosynthese ist Grundlage für das Verständnis einer ganzen Reihe anderer Inhalte wie Ökologie, Pflanzenkunde, Ernährung oder Dissimilation von grundlegender Bedeutung und knüpft Querbezüge z. B. zur Zellbiologie, Züchtung oder zum Pflanzenbau. Viele Teilprozesse der Fotosynthese lassen sich im Experiment nachvollziehen und veranschaulichen. Einfache Vorstellungen von der völligen Andersartigkeit pflanzlichen Lebens im Vergleich zu dem Leben von Tier und Mensch werden erweitert. Die Lernenden erfassen den Zusammenhang zwischen Strahlungsabsorption und Fotosynthese sowie die biochemischen Prozesse von Primär- und Sekundärreaktionen (Licht- und Dunkelreaktionen).

Am Beispiel der Fotosynthese und einer ergänzenden Übersicht über die Zellatmung als dem wichtigsten Prozess der Dissimilation gewinnen die Lernenden exemplarisch einen Einblick in den Ablauf biochemischer Prozesse und eine Vernetzung zu ihrem bisherigen Wissen über Lebens- und Wachstumsvorgänge.

Weiterhin wichtig in diesem Zusammenhang ist das Wissen um die Spezialisten der Fotosynthese. Hieraus erwachsen für die Lernenden neue Erkenntnisse, wie Pflanzen unter erschwerten Bedingungen, wie z. B. Wasserknappheit und hohe Sonneneinstrahlung, effektiv und hochproduktiv sind. Hieraus lassen sich wichtige Entwicklungen für künftige Anbauverfahren ableiten und innovative Forschungsansätze entwickeln. Auch bei der Dissimilation gibt es spezielle Abwandlungen, wie z. B. Gärungsprozesse.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4)

Obligatorische Inhalte

- Grundlagen und Bedeutung der Fotosynthese
 - Bau und Funktion der Pflanzenorgane (Wasseraufnahme und Wassertransport, Transpiration, Transport und Speicherung der Assimilate)
 - Nachweis der Assimilationsprodukte
 - Blattfarbstoffe, Absorptionsspektrum
- Ablauf der Fotosynthese (Bruttoreaktionsgleichung)
 - lichtabhängige Reaktion mit Lichtabsorption (Fotosysteme)
 - Fotolyse des Wassers
 - nichtzyklischer Elektronentransport
 - NADPH (Nicotinamidadeninukleotidphosphat)- und ATP (Adenosintriphosphat)-Bildung
 - lichtunabhängige Reaktion (Calvin-Zyklus)

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Steuerung der Fotosynthese
 - Abhängigkeiten der Fotosynthese von äußeren und inneren Faktoren
 - Folgerungen für die agrarwirtschaftliche Nutzung (z. B. CO₂-Begasung und Wirkungsweise von Fotosynthese-Hemmern in Herbiziden)
- Fotosynthese-Spezialisten C₄- und CAM-Pflanzen (Crassulacean Acid Metabolism)
 - physiologische und anatomische Besonderheiten
 - Anpassungen am natürlichen Standort
 - Fotosyntheseleistungen im Vergleich
- Atmung und Gärung
 - Stoffabbau mit und ohne Sauerstoff
 - Energiegewinnung durch Zellatmung zur Erzeugung von ATP
 - Abbauprodukte der Gärung: Bildung von Alkohol und Milchsäuren
 - Netto-Assimilation durch Gegenüberstellung von Fotosynthese- und Atmungsrate

Fakultative Inhalte

- Wissenschaftliche Methoden zur Untersuchung von Stoffwechselfvorgängen (z. B. chromatografische Trennung der Blattfarbstoffe)
- Agrarwirtschaftliche und umwelttechnologische Nutzung der Gärung (z. B. Bioethanol, Teig-, Käse-, Silage-, Bier- oder Weinherstellung)
- Abbauprozesse in der tierischen Verdauung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.3 Projekt

(Pflicht-Themenfeld)

Mit der Bearbeitung eines Projekts sollen die Lernenden dazu befähigt werden, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben eigenverantwortlich und zielorientiert unter Betrachtung wirtschaftlicher, technischer, organisatorischer und/oder zeitlicher Vorgaben im Team zu planen und umzusetzen. Das Projekt dient ebenfalls zur Vertiefung der theoretischen Inhalte eines oder mehrerer Pflicht-Themenfelder sowie zu ihrer Umsetzung in der Praxis.

Die Lernenden formulieren die Projektaufgabe gemeinsam mit der Lehrkraft und definieren die zu erreichenden Ziele. Sie planen die Projektstruktur und den Ablauf, erstellen einen Zeitplan mit Zuständigkeiten und Aufgabenverteilung, organisieren die Teamarbeit und führen Entscheidungen herbei. Hierbei beschaffen sie sich selbstständig notwendige Informationen. Sie dokumentieren fortlaufend den Projektfortschritt sowie die Ergebnisse, führen einen Soll-Ist-Vergleich durch und erproben unterschiedliche Rückkoppelungs- und Feedback-Methoden. Nach Projektdurchführung präsentieren sie ihre Ergebnisse. Die Lernenden evaluieren ihre Vorgehensweise mithilfe von Beurteilungsmethoden und überprüfen die Erfüllung des Projektauftrags anhand von Beurteilungskriterien.

Das Projekt kann auf alle Leitideen der betroffenen Fachrichtungen bzw. Schwerpunkte Bezug nehmen.

Obligatorische Inhalte

- Projektauftrag
 - Aufgabenbeschreibung
 - Zielfindung und Zielformulierung
 - Methoden der Entscheidungsfindung (z. B. Entscheidungsmatrix, SWOT-Analyse)
 - Lastenheft
- Projektplanung
 - Informationsbeschaffung
 - Kosten- und Ressourcenplanung
 - Aktivitätenliste, Arbeitspakete, Meilensteine
 - Risikoanalyse inklusive Gegenmaßnahmen
 - Projektstrukturplan
 - Zeitplanung (z. B. Balkendiagramm, Netzplantechnik)
 - Teamorganisation und -entwicklung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Projektdurchführung
 - Soll-Ist-Vergleich
 - Rückkoppelung und ggf. neue Sollvorgaben
 - Dokumentation und Transparenz aller Projektabläufe
 - Folgemaßnahmen bei Projektabbruch
- Projektabschluss
 - Präsentation der Ergebnisse
 - Beurteilungskriterien und -methoden
 - Evaluation

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.4 Züchtung von Pflanze und Tier (Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar)

Bei der Pflanzen- als auch bei der Tierzucht macht man sich zunutze, dass Lebewesen einer Art wesentliche Unterschiede aufweisen können. Durch gezielte Auswahl und Kreuzungen innerhalb von Arten entstehen Sorten/Rassen mit erwünschten Eigenschaften, wie z. B. hohem Ertrag bzw. hohen Leistungen. Allerdings bringt eine solche einseitige Zucht auf Ertragsmaximierung bzw. Leistungssteigerung einige Probleme mit sich. So können hierbei Eigenschaften verlorengehen, die nicht mehr im Zentrum des Interesses stehen. Die heutigen Hochleistungssorten bzw. Hochleistungsarten sind oft anfälliger für Schädlinge oder empfindlicher gegenüber Trockenheit als ihre jeweiligen Wildformen. Ziele der Pflanzen- und Tierzucht sind z. B., Pflanzen auf bestimmte Inhaltsstoffe oder Ertragsreichtum zu züchten bei gleichzeitig höherer Stresstoleranz.

Neuere Erkenntnisse der modernen Genetik und Gentechnik haben wesentlich dazu beigetragen, dass sich die sogenannten „Life Sciences“ zu einem anwendungsorientierten, wissenschaftlich innovativen und wirtschaftlich relevanten Arbeitsfeld entwickelt haben. Diese Erkenntnisse sind eng verknüpft mit persönlichen, gesellschaftlichen und ethischen Fragen.

Die Fähigkeit, sich in diesem Bereich eine eigene Meinung zu bilden sowie Meinungen und Entscheidungen anderer zu reflektieren, ermöglicht den Lernenden die Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs. So bilden beispielsweise Kenntnisse zum Zusammenhang zwischen Genotyp und Phänotyp für die Lernenden die Grundlage dafür, genetische Forschung und ihre Anwendung unter medizinischen, ethischen und ökonomischen Aspekten zu diskutieren und an konkreten Beispielen kritisch auf damit verbundene Möglichkeiten, Grenzen und Risiken einzugehen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Einführung in die Genetik
 - Zellteilungsvorgänge durch Mitose und Meiose, Ablauf des Zellzyklus
 - Aufbau der DNA (Desoxyribonukleinsäure)
 - Genbegriff
 - Prinzip der Proteinbiosynthese: Genetischer Code (Transkription, Translation, Genexpression, Codesonne)
 - Auftreten von Modifikationen und Mutationsarten

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Züchtungsmethoden
 - MENDELSche Regeln
 - klassische Züchtungsmethoden (Auslesezüchtung, Kombinationszüchtung, Hybridzüchtung, Mutationszüchtung)
 - Heterosiseffekt der F1-Hybriden
 - moderne Züchtungsmethoden (z. B. Klonieren, Embryotransfer, Polyploidie von Nutzpflanzen, Präzisionszüchtung)
- Grüne Gentechnik
 - Bedeutung von Bakterien und Viren in der Gentechnik, Konjugation, Rekombination, Übertragung von Vektoren, Resistenzen
 - neue gentechnische Verfahren: Genome-Editing-Verfahren durch z. B. CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) /Cas
 - Chancen und Risiken bei der Verwendung transgener Nutzpflanzen und -tiere (Risikofaktoren, Sicherheitsprüfung, Werteorientierung, ethische Bewertung)
- Genressourcen, Genbanken

Fakultative Inhalte

- Sortenschutz, Zulassungsverfahren
- Qualitätsprüfung und Zuchtwertschätzung
- Grundlagen der ökologischen Populationszüchtung inklusive Populationszüchtung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.5 Agrarpolitik und Marketing

(Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar)

Die Lernenden setzen sich in diesem Themenfeld mit volkswirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Aspekten der Agrarpolitik und des Marketings auseinander. Sie lernen Agrarpolitik und insbesondere die „Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union“ (GAP) als ein umfängliches Steuerungs- und Finanzierungsinstrument für die europäische und somit auch deutsche Agrarwirtschaft kennen. Diese hat darüber hinaus eine zentrale Bedeutung für den Umweltschutz. Es werden Maßnahmen zum Erhalt insbesondere der Biodiversität, zum Klima-, Boden- und Gewässerschutz mit der Gestaltung der GAP verfolgt und finanziert. Die Lernenden analysieren hierzu Ziele und Maßnahmen insbesondere unter Berücksichtigung der Externalisierung von Umweltkosten als sogenannten produktionsbedingten Folgekosten.

Im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Aspekte bearbeiten die Lernenden grundsätzliche Fragestellungen des Marketings im agrarwirtschaftlichen Sektor. Einerseits wird die Vermarktung von Produkten und Dienstleistungen als eine Funktion des Marketings bearbeitet. Andererseits wird das Marketing als Konzept einer ganzheitlichen, marktorientierten Unternehmensführung untersucht. Die Lernenden können in diesem Themenfeld auch ihr persönliches Konsumverhalten reflektieren und vor dem Hintergrund eines nachhaltigen Konsums weiterentwickeln. Eine weitere Handlungskompetenz ist es, eigene Vermarktungsideen zu entwickeln und ihre mögliche Wirksamkeit zu untersuchen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Aufgaben und Herausforderungen der Agrarwirtschaft bei der Bewirtschaftung öffentlicher Güter unter Berücksichtigung des Umweltschutzes
- Ziele der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP)
- Maßnahmen der GAP:
 - I. Säule: Direktzahlungen und Marktmaßnahmen
 - II. Säule: Förderung der ländlichen Entwicklung, Umwelt- und Klimaschutz
- Cross-Compliance-Bestimmungen
- Analysen der Interessen aller Akteure
- Export agrarwirtschaftlicher Produkte und Auswirkungen auf lokale Märkte des Weltmarkts
- Honorierung von Umwelt- und Gemeinwohleinstellungen (Schutz der öffentlichen Güter: Boden, Wasser, Luft, Klima sowie Arbeitsbedingungen)
- Verursacherprinzip bei der Preisgestaltung von Erzeugnissen der Agrarwirtschaft am Beispiel der Externalisierung von Umweltkosten, z. B. bei der Trinkwasseraufbereitung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Grundlagen und Bedeutung des Marketings: Marketing als ganzheitliches Konzept der Unternehmensführung
- Marktforschung als begleitender Prozess des Marketings sowie entsprechende Erhebungsmethoden
- operatives Marketing: Marketing-Mix in der Umsetzung durch Produkt-, Preis-, Distributions- und Kommunikationspolitik
- Umweltmarketing im Spannungsfeld eines maximalen Niveaus an Bedürfniserfüllung, hoher betrieblicher Rentabilität und der Minimierung belastender Auswirkungen auf die Umwelt
- Diversifikation und Regionalisierung von Wertschöpfungsketten

Fakultative Inhalte

- Gestaltung der künftigen Agrarpolitik (GAP) – Ziele und Maßnahmen der Umsetzung
- Internationale Agrarpolitik und Freihandelsabkommen
- Entstehung und Wirksamkeit von rechtlichen Grundlagen der nachhaltigen Entwicklung in der Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie
- Strategische Marketingplanung: ökonomische und außerökonomische Marketingziele und Marketingstrategien
- Öffentlichkeitsarbeit von Behörden und Umweltschutzverbänden als Umweltmarketing

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.6 Boden als Pflanzenstandort und Bodenschutz

(Pflicht-Themenfeld – per Erlass zuschaltbar)

Boden ist eine wichtige Lebensgrundlage für uns Menschen. Wie andere Lebensgrundlagen ist er nur bedingt erneuerbar. Der Boden erfüllt vielfältige Funktionen. Hier sind insbesondere die Beiträge zum Wasser- und Klimaschutz als auch zur Förderung der Biodiversität und Aufrechterhaltung von Wasser- und Nährstoffkreisläufen zu nennen. Für die Agrarwirtschaft ist darüber hinaus insbesondere die Bodenfruchtbarkeit ein zentraler Aspekt. Sie ist maßgeblich entscheidend für eine Eignung als Pflanzenstandort und somit auch für die Ernährungssicherung.

Da die Agrarwirtschaft die größte Flächennutzerin in Deutschland und auch in Europa ist, kommt ihr eine besondere Verantwortung zu. Sie ist einerseits abhängig von guten Böden als Folge intakter Umweltbedingungen, andererseits ist sie Verursacherin von teilweise maßgeblichen Umweltbelastungen.

Nichtstoffliche Belastungen durch die intensive Landwirtschaft als auch weitere durch die Klimakrise zu erwartenden Risiken gefährden eine stabile Basis der Nahrungsmittelproduktion zukünftiger Generationen. Diesen Herausforderungen zu begegnen, setzt Kenntnisse über Boden als Pflanzenstandort voraus.

Die Lernenden bearbeiten in diesem Themenfeld relevante Fragestellungen bezüglich ackerbaulicher Eigenschaften und Einflussgrößen auf die Bodenfruchtbarkeit. Sie setzen sich mit Fragestellungen zu den Erosionsvorgängen auseinander, um abschließend Handlungsmöglichkeiten einer nachhaltigen Sicherung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit zu entwickeln.

Aufgrund der Bedeutung des Bodens und des Bodenschutzes bearbeiten die Lernenden relevante rechtliche Grundlagen, die eine nachhaltige Landnutzung zum Ziel haben.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Obligatorische Inhalte

- Vegetationstechnisch relevante Bodeneigenschaften
 - Bodenarten, Bodenstruktur, Profile ausgewählter Bodentypen
 - Bodenbestandteile, Nährstoffe und Humusgehalt

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Indikatoren der Bodenfruchtbarkeit
 - Nährstoffversorgung und Humusgehalt des Bodens
 - Bodenart und Bodengefüge
 - Wasserhaushalt des Bodens
 - Luft- und Wärmehaushalt des Bodens
 - Bodenazidität (pH-Wert eines Bodens)
 - Vielfalt und Leistung der Bodenorganismen
 - Bearbeitbarkeit
- Bedrohung des Bodens durch:
 - Flächenverlust durch Überbauung und Versiegelung
 - Bodenerosion
 - Bodenverdichtung
 - Bodenversauerung
 - falsche Bewirtschaftungsformen
 - Ackerbauliche Maßnahmen zur nachhaltigen Sicherung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit Grundsätze der guten fachlichen Praxis
 - rechtliche Grundlagen, insbesondere das Bundesbodenschutzgesetz

Fakultative Inhalte

- Bodenleben und Bodenbiodiversität
 - Bodenorganismen und deren Leistungen
 - Bedeutung von Böden für die Artenvielfalt
 - Chemischer Pflanzenschutz, Schwermetalle und ihre Auswirkung auf das Bodenleben
 - Mikroplastik in Boden und Umwelt

12.7 Nachwachsende Rohstoffe**(Wahlpflicht-Themenfeld)**

Nachwachsende Rohstoffe sind organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die keine Verwendung als Nahrungs- oder Futtermittel finden, sondern als Rohstoffe für die Industrie bzw. als Energieträger genutzt werden. Gegenüber fossilen Rohstoffen haben sie den Vorteil, dass sie sich in überschaubaren Zeiträumen erneuern und nachwachsen. In Zeiten drohender Ressourcenknappheit und wachsender Klima- bzw. Umweltprobleme gewinnen nachwachsende Rohstoffe wieder an Bedeutung und können dazu beitragen, fossile Rohstoffe in vielen Bereichen zu ersetzen.

Erdöl ist Ausgangssubstanz von Stoffen, die in vielen Produkten enthalten sind, z. B. in Kosmetika oder Medikamenten, Textilien oder Kunststoffen. Für die meisten Produkte gibt es Alternativen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe. Die Gesellschaft steht vor der Aufgabe, Chancen und Probleme bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe gegeneinander abzuwägen, zukunftsweisende Konzepte zu analysieren, zu erproben und bei der eigenen Lebensgestaltung zu berücksichtigen.

Die gesellschaftlichen Diskussionen über nachwachsende Rohstoffe als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung fordern die Lernenden dazu auf, sich an dieser Gestaltungsaufgabe aktiv zu beteiligen. Ausgehend von der gegenwärtigen Situation sollen mehrere Szenarien entwickelt werden, mit denen die zukünftige Bedeutung der nachwachsenden Rohstoffe dargestellt werden können. Am Beispiel der Nutzung nachwachsender Rohstoffe soll den Lernenden bewusst werden, dass der Gestaltungs- und Handlungsraum in Deutschland ein hochsensibles, komplexes System ist, das zukunftsweisend nur unter dem Primat einer nachhaltigen Entwicklung im Gleichgewicht zu halten ist.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Grundlagen der Bioökonomie
- Stoff- und Energiewechselprozesse rohstoffliefernder Nutzpflanzen
- Anbau von Non-Food-Pflanzen
- Pflanzen als Lieferanten für Industrierohstoffe (z. B. Stärke, pflanzliche Fette und Öle, Pflanzenfasern, Cellulose, pflanzliche Farbstoffe, Heilstoffe)
- stoffliche Nutzung als Biowerkstoffe (z. B. Bau- und Dämmstoffe, Verbundwerkstoffe, Holz-Polymer-Werkstoffe, Farbstoffe, Basis für Medikamente)
- Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe (z. B. Biomasse zur thermischen Nutzung, Biogaserzeugung und Biokraftstoffe, Festbrennstoffe, Energiegewinnung aus Algen)
- Wirtschaftliche, ökologische und regionale Bedeutung nachwachsender Rohstoffe für die Wertschöpfung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Kaskadennutzung
- Anwendungsbereiche nachwachsender Rohstoffe im Alltag
- Einsatzmöglichkeiten nachwachsender Rohstoffe in der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.8 Angewandte Ökologie

(Wahlpflicht-Themenfeld)

Die Angewandte Ökologie fokussiert sich auf die Qualität der natürlichen Umgebung der Menschen. Ihre Aufgabe ist es, wirtschaftliche, ingenieurtechnische, rechtliche und soziale Lösungen zu entwickeln, die insbesondere eine ökologisch nachhaltige Entwicklung gewährleisten. Eine Aufgabe von Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie ist es, eine nachhaltige Landnutzung und Landbewirtschaftung zu ermöglichen.

Dies erfordert die Beantwortung einer Vielzahl von Fragestellungen aus dem Natur- und Artenschutz als auch aus der Land- und Forstwirtschaft aus biologisch-ökologischer oder in zivilisationsökologischer Perspektive.

Eine zentrale Frage in der Agrarwirtschaft ist das Gelingen einer Wertschöpfung aus natürlichen Ressourcen, während diese gleichzeitig geschützt werden. Dazu kann die Leistungsfähigkeit von Naturpotentialen, insbesondere im Hinblick auf ihre Regenerationsfähigkeit analysiert werden, um sie dann zu Anwendungen weiterzuentwickeln. Ein Ziel ist, Umweltbelastungen zu vermeiden und die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zu ermöglichen. Agrarwirtschaftliche und umwelttechnologische Ansätze können sich dabei ergänzen.

In diesem Themenfeld befassen sich die Lernenden mit den ökologischen Prozessen und Zuständen von Agrarökosystemen im Kontext des Ökosystemkomplexes „Agrarlandschaft“ in seiner Gesamtheit. Sie berücksichtigen dabei nicht nur die der agrarwirtschaftlichen Nutzung unterworfenen Ökosysteme wie „Acker“ und „Grünland“, sondern auch die damit funktional verknüpften naturnäheren Ökosysteme wie „Wald“ und „Fließgewässer“ und deren mittelbare Beeinflussung durch die Landwirtschaft.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Exemplarische Darstellung verschiedener Ökosysteme (z. B. See, Wald, Fließgewässer, Grünland, Acker, Feldhecke, Streuobstwiese, Agroforst- und Aquaponic-Systeme)
- Untersuchung ausgewählter Ökosysteme:
 - Nahrungsbeziehungen
 - Stoffkreisläufe
 - intra- und interspezifische Beziehungen
 - Sukzession und Klimax
 - Gefährdungspotentiale
 - Schutzmaßnahmen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Entwicklung und Beurteilung von Lösungsansätzen (z. B. Dach- und Fassadenbegrünung oder Retentionsbodenfilter)
- Vegetationskundliche Untersuchungen in einem ausgewählten Ökosystem
- Untersuchung von biologischen, chemischen und physikalischen Parametern
- Analyse der Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.9 Bestimmung und Verwendung von Pflanzen

(Wahlpflicht-Themenfeld)

Viele Pflanzen der heimischen Flora können für die Küche, Kosmetik oder zum Färben genutzt werden. Dieses Themenfeld soll den Lernenden einen Einstieg in eine systematische Bestimmung und anschließende Verwendung von Pflanzen ermöglichen.

Darüber hinaus bilden sich in der Natur auf verschiedenen Standorten durch unterschiedliche Verhaltensweisen der Pflanzenarten jeweils spezifische Pflanzengesellschaften. So gibt es typische Arten von Trockenrasen, Nasswiesen, nährstoffreichen Ackerbrachen sowie typische Arten der Waldbodenflora für saure oder kalkreiche Standorte. Der wichtigste Faktor ist dabei die Konkurrenz zwischen den Arten. Durch den gegenseitigen Wettbewerb um Wasser, Nährstoffe, Licht und Boden entstehen ganz spezielle, angepasste Artenkombinationen. Diese Pflanzengesellschaften dienen als Vorbild für das System der Lebensbereiche. So können Lernende z. B. aus dem natürlichen Wachstum von Stauden und Gehölzen wichtige Erkenntnisse für die Pflege ableiten und Planungsüberlegungen für die Gestaltung einer Pflanzfläche entwickeln. Wenn die Standortbedingungen berücksichtigt werden, führt dies zu einer hohen Konkurrenzkraft gegenüber unerwünschten Arten und erleichtert die Pflege.

Da das Wachstum vieler Pflanzen insbesondere im urbanen Bereich durch die veränderten Klimabedingungen beeinträchtigt ist, müssen bei der Pflanzenauswahl „klimaresistente“ Arten berücksichtigt werden. Die Lernenden sind gefragt, sich mit solchen Veränderungen auseinanderzusetzen und Lösungsansätze zu entwickeln.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Pflanzenbestimmung in der praktischen Anwendung
- Lebensbereiche und Standortansprüche von Pflanzen
- Pflanzengesellschaften
- Erfassung von Pflanzenarten und Lebensraumtypen (FFH-Richtlinie (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie))
- Zeigerpflanzen
- Leguminosen am Beispiel von Gründüngungspflanzen
- eingebürgerte Pflanzen sowie invasive Arten

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Funktionen und Verwendung städtischer Vegetation (z. B. von Dach- und Fassadenbegrünung in der Stadt, Urban Gardening, Grüngürtel oder Parkanlagen)
- Dokumentation einer Vegetationsfläche
- Pflanzflächen gestalten durch ausgewählte Pflanzungen und Aussaaten (z. B. Blümmischungen und Wiesenansaat, Feldgehölze und -hecke)

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.10 Tierwohl am Beispiel der Tiergesundheit

(Wahlpflicht-Themenfeld)

Tiergesundheit ist Voraussetzung für eine zukunftsfähige Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion. Um dies zu gewährleisten, braucht es neben guten Haltungsbedingungen und geeigneten Futter- und Arzneimitteln wirksame Maßnahmen zur Vorbeugung und Bekämpfung von Tierkrankheiten und -seuchen.

Beim Tierwohl werden Haltungssysteme nach Tierwohlindikatoren bewertet. Hierbei stehen die Aspekte der Tiergesundheit und des Wohlbefindens sowie die Möglichkeit des Auslebens natürlicher Verhaltensweisen im Fokus.

Die Lernenden sollen Bedingungen zur Erhaltung der Tiergesundheit und zum Tierwohl unterscheiden und beurteilen. Hierbei sollen Sie Alternativen zur Intensivtierhaltung auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten prüfen und neu entwickeln.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Definition Tiergesundheit und Tierwohl
- Tiergesundheitsmanagement
 - Merkmale gesunder und kranker Tiere
 - Häufige Krankheiten bei Nutztieren
 - Abwehrmechanismen der Nutztiere
 - Prävention von Krankheiten: z. B. in der Tierzucht (Zucht auf Robustheit, Langlebigkeit, Gesundheit), Leistungsmerkmale, Haltungsbedingungen
- Therapiemöglichkeiten und deren Risiken: z. B. Homöopathie, Phytotherapie, Antibiotikaeinsatz und Resistenzbildung
- Grundzüge der ökologischen Tierhaltung
- Tierwohl-Label
- Aufgaben des Tiergesundheitsdienstes
- Meldepflichtige Krankheiten
- Ernährung ausgewählter Nutztiere
- Tierhaltungssysteme und Tierernährung

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.11 Moderne Agrartechnik

(Wahlpflicht-Themenfeld)

Die Agrarwirtschaft sieht sich wie viele andere Bereiche unserer Gesellschaft den Entwicklungen und Auswirkungen einer stetigen Modernisierung gegenübergestellt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Umwelttechnologie hat eine wachsende Bedeutung, um konkrete Anwendungen zu entwickeln.

Zu den Zielen von Modernisierungsbestrebungen in der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie gehören ein effizienter Einsatz von Produktionsfaktoren, ein sparsamerer Gebrauch natürlicher Ressourcen, eine nachhaltige Gestaltung von Produktionsabläufen in der Lebensmittelproduktion und eine tiergerechte Wirtschaftsweise sowie die Erleichterung und Optimierung von Arbeitsprozessen. Mit den technischen Möglichkeiten entstehen Fragen, die auf gesellschaftlicher und betrieblicher Ebene beantwortet werden müssen: Welche Chancen und Risiken hat die Digitalisierung in all ihren Facetten für Unternehmen der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie, sowohl für kleine, familiengeführte Betriebe als auch für große Agrarkonzerne? Wie kann es gelingen, dass auch unsere Umwelt und die Verbraucherinnen und Verbraucher gleichermaßen einen Nutzen aus der Digitalisierung ziehen können?

Um plausible Antworten auf diese Fragen zu geben und tragfähige Handlungskonzepte entwickeln zu können, ist ein Grundverständnis zentraler technischer Prozesse erforderlich. So stehen zum einen die Umwandlung analoger in digitale Informationen und zum anderen die Automatisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen durch Vernetzung im Zentrum dieses Themenfeldes.

Für die Lernenden leistet dieses Themenfeld damit einen Beitrag, sich auf technologische Veränderungsprozesse vorzubereiten, um sie im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung konstruktiv mitgestalten zu können.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- Agrartechnik und Digitalisierung
- Präzisions-Landwirtschaft (precision farming)
- Smart farming
- Sensortechnik
- Landwirtschaftliche Automatisierung und Robotik
- Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung in der Agrarwirtschaft
- Vertikale Landwirtschaft
- Sozioökonomische Innovationen: Betriebskooperationen, Vermarktungsbünde, Regiomaten, Abo-Kisten, solidarische Landwirtschaft, Saisongärten, lokale Wertschöpfungsketten

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.12 Angewandte Mathematik

(Wahlpflicht-Themenfeld)

Das Arbeiten in den Berufen der Agrarwirtschaft und der Umwelttechnologie beruht u. a. auf Ergebnissen von Experimenten und Untersuchungen. Beobachtete Veränderungen werden als Zahlenwerte dokumentiert. Aus dem Vergleich von Häufigkeiten, Massen, Intensitäten und anderen Messgrößen werden Erkenntnisse abgeleitet. Zahlenwerte werden geordnet, in Diagrammen grafisch dargestellt und durch Berechnungen verknüpft. Mithilfe von Messungen und Berechnungen lassen sich neue Zusammenhänge entdecken.

In fast allen Bereichen der Naturwissenschaft ist die Mathematik wichtig, um mit ihrer Hilfe neue Erkenntnisse zu gewinnen. Mathematische Darstellungsformen und Methoden werden eingesetzt, um Daten auszuwerten oder um neu gewonnene Erkenntnisse statistisch abzusichern. Neben statistischen Auswertungen sind Grundrechenarten wichtig, um Lösungen zu mischen, Verdünnungsreihen anzusetzen oder Konzentrationen (bspw. in der Düngemittelanwendung) zu berechnen.

Um tragfähige Modelle für biologische oder wirtschaftliche Vorgänge entwickeln zu können oder um nachvollziehbare Antworten auf Forschungsfragen zu finden, ist ein Grundverständnis zentraler Begriffe und intensives Üben an Anwendungsbeispielen erforderlich. Die Lernenden sollten daher für die Vielfalt naturwissenschaftlicher Zusammenhänge und Daten und deren Eignung zur Lösung komplexer Problemstellungen sensibilisiert werden. Dieses Themenfeld dient dazu, mithilfe mathematischer Werkzeuge naturwissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Für den Schwerpunkt: Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Information und Kommunikation (L4)

Für Mathematik: Algorithmus und Zahl (L1), Messen (L2), funktionaler Zusammenhang (L4), Daten und Zufall (L5)

Inhalte

- Grundrechenarten und Proportionalaufgaben (z. B. Dreisatz, Prozentrechnung, Berechnung von Konzentrationen)
- Wachstums- und Zerfallsprozesse (z. B. lineare, quadratische und exponentielle Kurvenverläufe)
- Auswerten und Interpretieren von Tabellen und Diagrammen
- Manipulationsmöglichkeiten, Probleme und Fehler bei grafischen Darstellungen
- Darstellung und Auswertung von Messreihen mithilfe von Ausgleichsgeraden oder -kurven
- Typische Fehlerquellen bei der Planung statistischer Untersuchungen
- Geometrische Formen zur Berechnung biologischer Strukturen

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

- Überschlagsrechnungen zur Überprüfung eines Sachverhalts
- Hochrechnungen zur Verdeutlichung eines Sachverhalts
- Häufigkeitsverteilungen (z. B. von Pflanzenarten zur Berechnung der Biodiversität)

Fachrichtung: Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie

Schwerpunkt: Agrarwirtschaft und Umwelttechnologie

12.13 Ökologogische und integrierte Pflanzenbausysteme (Wahlpflicht-Themenfeld)

Die Lernenden in der Organisationsform B bringen vielfältige Erfahrungen aus einschlägigen Ausbildungsberufen mit. Im Themenfeld „Ökologische und integrierte Pflanzenbausysteme“ sollen sie in die Lage versetzt werden, ihre Erfahrungen und andere Grundlagen des Pflanzenbaus in konkreten Lernsituationen zu nutzen. Im Zentrum steht die Frage, wie die Fruchtbarkeit von Böden und Substraten erhalten und gefördert werden kann, um langfristig qualitativ und quantitativ hohe Erträge zu erreichen.

Die Lernenden erarbeiten systemische Lösungsansätze für Fragestellungen der Pflanzenproduktion. Sie entwickeln systematisch und interdisziplinär die Fähigkeit, Grundlagen einer nachhaltigen Landbewirtschaftung und der Pflanzenernährung in praktischen Zusammenhängen anzuwenden. Anhand der Kriterien der guten fachlichen Praxis (GfP) nach Bundesnaturschutzgesetz, Bundesbodenschutzgesetz und Pflanzenschutzgesetz überprüfen und vergleichen sie unterschiedliche Bewirtschaftungsformen.

Bezug zu den maßgeblichen Leitideen

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten (L1), Interdisziplinäre Zusammenhänge (L2), Prozess- und Systemdenken (L3), Umwelt und Gesellschaft (L5)

Inhalte

- rechtliche Grundlagen der guten fachlichen Praxis
- Bewirtschaftungsregeln der guten fachlichen Praxis
- EU-Öko-Verordnung
- ökologischer Landbau und Integrierter Pflanzenbau (IPB)
- Fruchtfolgegestaltung
- Pflanzenernährung und Düngung
- Beikrautregulierung und Pflanzenschutz
- resiliente Pflanzenbausysteme



HESSEN



Hessisches Kultusministerium

Luisenplatz 10

60185 Wiesbaden

<https://kultusministerium.hessen.de>