|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| 2.2. Modul „Bodenkunde und Bodenfruchtbarkeit“ | |
| **Themenübersicht über den Modulbereich:**  2.2.1. Grundlagen der Bodenkunde  2.2.2. Bodenbearbeitung und Geräte der Bodenbearbeitung  2.2.3. Naturwissenschaftliche Grundlagen zum Verständnis des Düngerbegriffs im Biologisch-Dynamischen Landbau (Düngungsbegriffe, Nährstoffe, Nährstoffkreisläufe, Aktive Nährstoffmobilisierung und ihre Rahmenbedingungen, Nährstoffdynamik, Bodenbelebung)  2.2.4 Gründünger und Zwischenfrüchte  2.2.5 Wirtschaftsdünger, Kompostwirtschaft und Biodynamische Präparate | |
|  | |
| **Curriculumsbereich**  **Lehrjahre** | **Pflanzenbau**  **1 - 3** |
| **Umfang (UE)** | **500 😊** |
|  | |

|  |
| --- |
| Stellenwert und Bedeutung des Themenkomplexes Bodenkunde und Bodenfruchtbarkeit |
|  |

|  |
| --- |
| Methodisches Vorgehen (allgemein) |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Übergeordnetes Lernergebnis**  **Übergreifendes Material** | z.B.… z.B. Die Auszubildenden erkennen die Bedeutung von BWL und Betriebsbuchführung für Landwirtschaft und Landbau. Sie finden einen eigenen Zugang zu wirtschaftlich-finanziellen Prozessen.  Die Auszubildenden sind in der Lage, Wirtschaftsvorgänge mit Hilfe elementarer Verfahren und Instrumente der Betriebsbuchführung und des Rechnungswesens zu erfassen und (preislich) zu gestalten.  …  Dabbert, Stephan/Braun, Jürgen: Landwirtschaftliche Betriebslehre. 1. Aufl., Stuttgart 2021.  Steiner, Rudolf: Wirtschaft – Ideen zur Neugestaltung. Hrsg. Götz Rehn; Stuttgart, 2011.  … |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **2.2.1. Grundlagen der Bodenkunde in vier Teilmodulen** a) Bodenkunde I: Die Bodenarten (Textur)  b) Bodenkunde II: Das Bodengefüge (Struktur)  c) Bodenkunde III: Bodenentstehung und Bodenentwicklung (Bodentyp)  d) Bodenkunde IV: Praktische Anwendung und Vertiefung des bodenkundlichen Grundlagenwissens an verschiedenen Standorten – Standortbeurteilung | |
| **a) Bodenkunde I: Die Bodenarten (Textur)** | |
|  | |
| **Lehrjahr**  **Jahreszeit**  **Umfang (UE)** | 1  Ab März (dass man sich draußen aufhalten und sich mit dem Boden verbinden kann; es muss nicht innerhalb der Vegetationsperiode sein)  12 - 14 |
| **Lernstandsüberprüfung** | Reflexionsseminar Klausur / praktisch Selbstverständliches Fachwissen innerhalb des Prüfungsgesprächs zum Pflanzenbau bei der Abschlussprüfung |
| **Aufbauend auf**  **Spez. Grundlage für** | Keine Voraussetzungen  Bodenkunde II – IV, Bodenbearbeitung |
|  | |

|  |
| --- |
| Stellenwert und Bedeutung des Themas Bodenart – Inhaltlicher Überblick und Ziel |
| Jeder Bodenstandort ist, in Abhängigkeit seiner geologischen Ausgangssituation, von einer bestimmten Bodenart geprägt, die kleinräumig sehr verschieden sein kann. Da durch die Bodenart wesentliche Eigenschaften der Böden maßgeblich beeinflusst werden (Wasserhaushalt, Bearbeitbarkeit, Nährstoffnachlieferungs- und – bindungsvermögen u.a.), ist das Wissen um diese Zusammenhänge sowie das sichere Erkennen der vorliegenden Bodenart von großem, praktischem Wert. Es gehört zum grundlegenden Handwerkszeug für den sachgemäßen Umgang mit dem Boden.  In diesem Teilmodul werden die grundlegenden Begriffe zur Bodenart und mit ihr in direkter Verbindung stehende Zusammenhänge erarbeitet, sowie das Bestimmen von Bodenarten praktisch geübt. Konkret werden folgende Themenbereiche behandelt (eine detaillierte Darstellung siehe unter Lerninhalte):   * Bodenartenmerkmale erkennen und charakterisieren (Beobachtungsübung) * Begriff der Bodenart * Begriff und praktisches Erkennen der drei Hauptbodenarten und des Lehms * Bestimmen der Bodenarten (Fingerprobe) * Korngrößendreieck, hilfreiche Faustzahlen zur Bodenartenbestimmung * Bodenwasserhaushalt und wichtige Kenngrößen * Eigenschaften der Bodenarten – Bedeutung für die Praxis   **Lernergebnis am Ende des Moduls:**  Zum Abschluss dieses ersten Grundlagenseminars zur Bodenkunde soll ein klares und lebendiges Bild davon entstanden sein, worum es bei der Bodenart geht, mit welchen Eigenschaften des Bodens die jeweilige(?) Bodenart in direkter Verbindung steht und welche Bedeutung die Kenntnis dieser Zusammenhänge für die Praxis hat. Weiterhin soll ein sicheres Erkennen der charakteristischen Merkmale von Sand, Schluff, Ton und Lehm erübt sein und die Vorgehensweise bei der Bestimmung einer Bodenart mittels Fingerprobe sicher für das eigenständige Weiterüben gehandhabt werden können.  Die Auszubildenden haben eine erste Vorstellung von den komplexen Zusammenhängen natürlicher Standortfaktoren (Ausgangsgestein, mineralische Zusammensetzung und potenzielle Nährstoffnachlieferung, Gründigkeit, Relief, Klima) sowie kultureller Einflussfaktoren (Fruchtfolgegestaltung, Düngung, Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtbau) für die Bodenfruchtbarkeit. |

|  |
| --- |
| Lerninhalte |
| * Bodenartenmerkmale erkennen und charakterisieren   + Beobachten und beschreiben üben, was man fühlt und sieht, wenn verschiedene Böden zwischen den Fingern geknetet, gequetscht, gerollt und gerieben werden (praktische Bobachtungsübung im Feld) * Worum geht es, wenn man von Bodenart spricht? * Begriff der (Haupt-) Bodenarten * Sand (S), Schluff (U), Ton (T), Lehm (L) * Charakteristische Erkennungsmerkmale der Hauptbodenarten (praktische Übung anhand der Hauptbodenarten und eines Lehmbodens) * Korngrößenspektrum der Hauptbodenarten / Bodenskelett * Die Bodenart als Korngrößengemisch der mineralischen Bodenbestandteile aus der Gesteinsverwitterung * Gestein und Mineral / Feldspat, Quarz, Glimmer, Tonminerale und ihre Eigenschaften; erster Hinweis auf ein erweitertes Substanzverständnis durch geisteswissenschaftliche Forschung (hier in Bezug auf die Kieselsubstanz) * Bodenarten bestimmen (Fingerprobe)   + Bestimmung der Bodenarten anhand der charakteristischen Merkmale von S, U und T (gemeinsames Üben an Beispielböden)   + Einführung in das Korngrößendreieck und praktische Handhabung bzgl. der genaueren Bodenartenbestimmung mit Hilfe von Faustzahlen zum Tongehalt und seiner Ausprägung   + Üben der Bodenartenbestimmung anhand der von den Lehrlingen mitgebrachten Böden (begleitetes individuelles Üben)   + Praktische Einführung in die Bodenartenbestimmung mittels Bestimmungsschlüssel (Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Aufl., 1994)   + Quellen der Täuschung bei der Bodenartenbestimmung   + leichte, mittelschwere, schwere Böden (Faustzahlen)   + Möglichkeit von Missverständnissen bei der Bestimmung von Lehmböden (alte und neue Nomenklatur) * Bodenwasserhaushalt   + Bedeutung eines gesunden Bodenwasserhaushalts für Boden und Naturhaushalt   + Phänomene des Wassers an Grenzflächen   + Zusammenhang von Bodenart – Porengröße – Wasserbindungsformen   + Kenngrößen des Wasserhaushalts (FK, nFK, LK) der verschiedenen Bodenarten   + Größenordnungen von FK und nFK des effektiven Wurzelraumes der verschiedenen Bodenarten / Verstehen der Maßeinheit mm bzw. mm/dm   + Besonderheit von Tonmineralen (Quellen/Schrumpfen)   + Kapillarsystem des Bodens / kapillare Wassernachlieferung / Bedeutung Stoppelbearbeitung, Hacken, Mulchen für Wasserhaushalt   + Bodenbearbeitung zum richtigen Zeitpunkt: Bruch-/Ausrollgrenze bei bindigen Böden / Erkennen des richtigen Zeitpunktes bei leichten Böden * Eigenschaften der Bodenarten – Bedeutung für die Praxis   + FK, nFK und LK, Drainagefähigkeit, Bodenerwärmung, Wärmespeicherung, …   + Bodenbearbeitung (Zeitfenster der Bodenbearbeitung, „Minutenböden“, …)   + Nährstoffspeicherung und Nährstoffnachlieferung aus dem Mineralbestand   + Ausgleichende Wirkung von Humus auf die Einseitigkeiten der Bodenarten / Bedeutung von Humusaufbau / Bedeutung von Fruchtfolgegestaltung, Düngung, Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtbau für Humusaufbau und Bodenfruchtbarkeit   + Natürliches Ertragspotenzial aufgrund der Bodenart (Vorblick auf weitere Einflussfaktoren wie Gründigkeit, geologische Ausgangssituation, Standort (Relief), Klima) |

|  |
| --- |
| **Fachkompetenz zum Abschluss der dreijährigen Grundausbildung:** |
| * Die Absolventen sind sich bewusst, welche Bedeutung der Kenntnis der Bodenart und der damit in Verbindung stehenden Zusammenhänge für die Praxis zukommt (Wasserhaushalt, Bearbeitbarkeit, Nährstoffnachlieferungs- und -bindungsvermögen, natürliches Ertragspotenzial). * Die Absolventen wissen, dass es sich bei der Bodenart um das Korngrößengemisch der mineralischen Bodenbestandteile unter 2mm Ø handelt, die aus der Gesteinsverwitterung hervorgehen. * Die Absolventen kennen die charakteristischen Merkmale der Hauptbodenarten einschließlich des Lehms, die sich in Bindigkeit, Formbarkeit, Körnigkeit und Beschaffenheit der Reibfläche ausprägen, und können diese praktisch an verschiedenen Bodenstandorten aus der eigenen Wahrnehmung heraus erkennen. * Die Absolventen sind in der Lage, die Fingerprobe zur Bestimmung der Bodenart in systematischer Weise anzuwenden und mit Hilfe von Faustzahlen und des Korngrößendreiecks die zu bestimmende Bodenart sicher einzugrenzen. * Die Absolventen kennen die wesentlichen Kenngrößen des Wasserhaushalts (FK, nFK, LK) in ihrem Zusammenhang mit den Bodenarten, sowie in ihrer Bedeutung für den Bodenorganismus, die Pflanzen, die Bodenbearbeitung und im Umgang mit künstlicher Bewässerung. |

|  |
| --- |
| **Lernformen:** |
| * Seminaristisch, praktische Übungen (gemeinsam und in Gruppen) |

|  |
| --- |
| Beispiele zur Unterrichtsgestaltung |
| Das Kennenlernen der Bodenarten eignet sich hervorragend als Einstieg in das bewusste Üben des sorgfältigen Zusammenführens von Wahrnehmung und Begriffsbildung, was einerseits zu immer größerer Sicherheit eigenständiger Urteilsbildung befähigt, andererseits das angemessene praktische Handeln aus der Sache heraus erst ermöglicht. Da eine immer ausgeprägtere spekulative Anwendung von Faktenwissen in Bezug auf Phänomene der Wahrnehmungswelt bemerkbar ist, die sich in einer immer stärkeren inneren Abkopplung zeigt, nehmen aus diesem Grund die Beobachtungsübungen zur Stärkung des Vertrauens in die eigene Begriffsbildung einen großen Raum ein und rechtfertigen den hohen Zeitbedarf für dieses erste Teilmodul zur Bodenkunde.  … |

|  |  |
| --- | --- |
| **Material-Pool** | xyz  xyz  … |

|  |
| --- |
| Selbständige Vertiefung im Ausbildungsalltag |
| Die zunehmende Sicherheit bei der Bodenartenbestimmung wächst mit der Erfahrung durch das selbständige Üben und dem damit einhergehenden Kennenlernen des Bodenartenspektrums.  Da die Bodenart auch ohne Bestimmungsschlüssel schnell und einfach bestimmt werden kann, lässt sich das Üben der Fingerprobe gut in den Arbeitsalltag auf dem jeweiligen Feldschlag, auf dem man gerade tätig ist, integrieren.  Auch bei den Feldrundgängen auf den Ausbildungstreffen kann die Fingerprobe (nebenbei) geübt werden.  Als Übhilfe wird ein „Merkzettel für die Hosentasche“ mit den wichtigsten Erkennungsmerkmalen der Hauptbodenarten, deren wesentlichen Eigenschaften, dem Korngrößendreieck sowie praktischen Faustzahlen zur Verfügung gestellt. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **b) Bodenkunde II: Das Bodengefüge (Struktur)** | |
|  | |
| **Lehrjahr**  **Jahreszeit**  **Umfang (UE)** | 1 (möglichst noch innerhalb des ersten Halbjahres)  In der Vegetationszeit!! (Mai, Juni oder Frühherbst)  12 - 14 |
| **Lernstandsüberprüfung** | Reflexionsseminar Klausur / praktisch  Selbstverständliches Fachwissen innerhalb des Prüfungsgesprächs zum Pflanzenbau bei der Abschlussprüfung |
| **Aufbauend auf**  **Spez. Grundlage für** | Bodenkunde I  Bodenkunde II – IV, Bodenbearbeitung, Beurteilung der Wirkung pflanzenbaulicher Maßnahmen (Düngung, Fruchtfolge, Zwischenfrucht- und Gründüngungsmischungen) |
|  | |

|  |
| --- |
| Stellenwert und Bedeutung des Themas Bodengefüge – Inhaltlicher Überblick und Ziel |
| Das Bodengefüge (Bodenstruktur) ist der Spiegel sowohl der natürlichen Bodenprozesse im Jahreslauf als auch vor allem aller von uns praktizierten pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen. In seiner Gesamtheit ist das Bodengefüge der aufschlussreichste Ausdruck für den Gesundheitszustand und Belebtheitsgrad eines Bodens. Bedeutsam ist dabei, dass die Untersuchung des Gefügezustands zu einem bestimmten Zeitpunkt keiner aufwändigen Laboruntersuchung bedarf, sondern mit Hilfe eines Spatens auf einfache Weise selbst durchgeführt werden kann.  Um sowohl die Wirkungen der getroffenen Kulturmaßnahmen auf die Bodenfruchtbarkeit beurteilen als auch sachgerechte Entscheidungen zur weiteren Pflege der Bodengesundheit treffen zu können, ist daher das Erkennen-, richtige Interpretieren- und Beurteilen-Können des Bodengefüges eine der wichtigsten Fähigkeiten des Landwirts und Gärtners.  Beim Thema Bodengefüge leuchtet bereits das gesamte Spektrum der pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen in ihrem komplexen Zusammenwirken auf die Bodenfruchtbarkeit (Fruchtfolgegestaltung, Düngung, Zwischenfruchtbau, Bodenbearbeitung), und der dadurch sowie von der Jahreszeit/Witterung beeinflussten Bodenprozesse auf.  Im Vordergrund dieses Teilmoduls steht das Erkennen- und Kennenlernen der möglichen, sowie der konkret vor Ort vorfindbaren Gefügeformen, deren Interpretation und Beurteilung für das Edaphon, das Pflanzenwachstum und die Ökosystemfunktionen eines Bodenstandortes. Das praktische Erlernen und Üben der Spatendiagnose bildet einen wesentlichen Schwerpunkt. Die Erarbeitung dieser Grundlagen wird dabei stets in den Kontext der natürlichen und kulturellen Einflüsse auf die Bodenprozesse, wie sie sich jeweils aus der Sache heraus ergeben, gestellt.  Konkret werden folgende Themenbereiche behandelt (eine detaillierte Darstellung siehe unter Lerninhalte):   * + Worum es geht, wenn man von Bodengefüge spricht   + Bedeutung der Bodenstruktur für den Bodenorganismus, das Pflanzenwachstum und das Ökosystem in ihrer gegenseitigen Wechselbeziehung   + Bodengefüge erkennen, charakterisieren, interpretieren und beurteilen lernen   + Exkurs in die Bodenbiologie als Grundlage für das Verstehen der Lebensprozesse bei der Lebendverbauung; Bedeutung der Pflanzen für die Bodenfruchtbarkeit   + Erlernen und Üben der Spatendiagnose zur Gefügebeurteilung   + Bodenmechanische Grundlagen zur Bodenverdichtung   + Erkennen der Tragfähigkeit und des richtigen Bearbeitungszustands eines Bodens   + Bedeutung und Einfluss der pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen auf das Bodengefüge   **Lernergebnis am Ende des Moduls:**  Zum Abschluss des Seminars soll bei den Auszubildenden eine lebendige Vorstellung und ein sicheres Gefühl dafür entstanden sein, wie sich ein gesunder und belebter Boden mittels des Gefüges ausdrückt und worin sich Schädigungen zeigen. Das komplexe Zusammenspiel der durch Jahreszeit und Witterung natürlich beeinflussten Lebensprozesse sowie der Beeinflussung durch unsere pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen auf die dynamische Veränderlichkeit der Bodenstruktur soll in seinen Grundzügen verstanden sein und bei der eigenständigen Gefügebeurteilung berücksichtigt werden können. Ebenso die bodenmechanischen Grundlagen zur Bodenverdichtung und wie man diese vermeiden kann. Die Vorgehensweise bei der Spatendiagnose und der Umgang mit den Boniturschlüsseln soll sicher gehandhabt werden können, um eigenständig weiter üben zu können. |

|  |
| --- |
| Lerninhalte |
| * Begriff Bodengefüge / Bodenstruktur: Worum geht es, wenn man von Bodengefüge spricht? (erste Annäherung, ausgehend von den bereits vorhandenen Erfahrungen und Beobachtungen der Auszubildenden)   + Das Bodengefüge drückt sich in den Formen und der Art der Zusammenlagerung der verschiedenen Bodenteilchen und ihrer räumlichen Anordnung aus   + Der Boden als Lebensraum   + Die Wechselwirkungsbeziehung von natürlichen Faktoren (Jahreszeit, Klima, Witterung), Bodenzustand, Pflanzenbestand, Lebensprozessen und pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen * Welche Bedeutung hat das Bodengefüge für den Naturhaushalt im Allgemeinen (Ökosystemleistungen) und den Boden-Pflanzen-Organismus im Spezifischen? * Bodengefüge erkennen, charakterisieren, benennen und beurteilen lernen an konkreten Beispielen   + Beobachtungsübungen an typischen Gefügebeispielen: sehen, beschreiben und charakterisieren lernen zur unterscheidenden Wahrnehmung verschiedener Gefügeformen   + Benennung, Entstehung und Systematisierung der verschiedenen Gefügarten (Grundgefüge: Einzelkorn- und Kohärentgefüge in Abhängigkeit von der Bodenart; Aggregatgefüge: Abbaugefüge (Polyder-, Subpolyeder-, Plattengefüge) und Aufbaugefüge (echte Krümel, Wurmlosungsgefüge); Bearbeitungsgefüge)   + Einfluss der Bodenart auf das Grundgefüge   + Beurteilen der verschiedenen Gefügeformen für Pflanzenwachstum und Bodenleben   + Günstige Gefügeformen in unterschiedlichen Bodentiefen   + Das Bodengefüge als dynamischer Prozess im Wechselwirken mit den Jahreszeiten, den Bodenlebewesen, sowie den pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen * Exkurs in die Bodenbiologie   + Bedeutung der Pflanzen als Primärproduzenten für das Leben und den Bodenaufbau   + Das Edaphon: Kennenlernen von Bodenorganismen der Mikro-, Meso- und Makrofauna, ihre spezifischen Lebensräume und Tätigkeiten; Lebensbedingungen in den verschiedenen Bodentiefen   + Entstehung echter Krümel durch Lebendverbauung; Bedeutung der Tonminerale; der Ton-Humus-Komplex   + Wurzelhosen als Ausdruck hoher mikrobieller Aktivität in der Rhizosphäre   + Bodengare (Bodengare durch Lebendverbau, Schattengare, Frostgare)   + Zusammensetzung der organischen Bodensubstanz * Erlernen und Üben der Spatendiagnose zur Gefügebeurteilung (im Freiland)   + Erkennen, charakterisieren und beurteilen üben von Gefügeformen an der Bodenoberfläche (offenporig oder verschlämmt, grob- oder feinaggregiert, Bröckel- oder Krümelgefüge, Menge an Wurmlosungshäufchen, etc.)   + Entnahme des Bodenziegels mit dem Spaten, ohne die Struktur zu beeinträchtigen   + Gesichtspunkte für das Präparieren des Bodenziegels zur Gefügebeurteilung   + Erkennen, beschreiben und charakterisieren üben der Gefügeformen in der Krume sowie im Übergang zum Unterboden unter verschiedenen Bedingungen (im wachsenden Bestand unter verschiedenen Kulturen, frisch bearbeitet, länger unbewachsen, unter Mulch, im Gewächshaus, in der Fahrspur, im Vorgewende, im Dauergrünland, …)   + Gefügebeurteilung anhand der erlernten Kriterien unter Einbeziehung von Wurzelverlauf, Bodenfärbung und Geruch (den Sinnen und dem eigenen Urteilsvermögen trauen!) und Einordnung in den konkreten Kontext (welche Kultur, mit welchen Besonderheiten, in welchem Fruchtfolgeglied, Grundbodenbearbeitung ja oder nein, wenn ja mit welchem Verfahren, Pflegemaßnahmen, bisheriger Witterungsverlauf, gegenwärtige Wetterlage, trocken, feucht, nass, …)   + Bodengefüge als dynamischen Prozess erfahren   + Einführung in die Gefügebonitur nach A. Beste und LfL Bayern zur Vergleichbarkeit der Gefügeentwicklung im Betrieb   + Begleitetes selbständiges Üben der Spatendiagnose in Kleingruppen * Erkennen der Tragfähigkeit eines Bodens und des richtigen Bearbeitungszustands; Bruch- Ausrollgrenze, Faustprobe * Bodenmechanische Grundlagen zur Bodenverdichtung   + Zusammenhang von Bodenzustand – Aufstandsfläche – Kontaktflächendruck – Reifeninnendruck – Radlast und Überrollhäufigkeit auf Bodenverdichtung   + Übergang von Oberboden zu Unterboden besonders kritisch (Pflugsohle)   + Der richtige Bearbeitungszeitpunkt ist entscheidend   + Gesichtspunkte zur wendenden und nichtwendenden Bodenbearbeitung, Tiefenlockerung * Auswirkungen von Strukturschäden und Gefügestörungen (behinderte Wasserinfiltration, Oberflächenabfluss, gestörtes Pflanzenwachstum etc. bei Schadverdichtung; gestörtes Pflanzenwachstum durch Verschlämmung und Verkrustung; Bodenerosion durch Wasser und Wind; ungleichmäßiger Feldaufgang durch Fehler bei der Saatbettbereitung; etc.) * Bedeutung und Einfluss der pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen auf das Bodengefüge/ Abbauende- und aufbauende Bodenprozesse / Ursachen von innerer Erosion / etc. * Bedeutung und Rolle der menschlichen Kulturtätigkeit am Boden: Der Mensch kann die Bodenfruchtbarkeit und die Vielfalt an Pflanzen und Bodenorganismen über das natürliche Standortpotenzial hinaus heben! Er kann die Bodenfruchtbarkeit durch Raubbau aber auch abbauen und die Böden nachhaltig schädigen.   Fragen rund um Bodenaufbau, Bodengesundheit und Bodenbelebung begleiten das Thema fortwährend; Vieles kann angerissen, aber noch nicht vertieft werden → gute Abstimmung mit den Unterrichten rund um den Pflanzenbau! |

|  |
| --- |
| **Fachkompetenz zum Abschluss der dreijährigen Grundausbildung:** |
| * Die Absolventen wissen um die Bedeutung einer gesunden, intakten Bodenstruktur als Grundlage zur Erfüllung der Ökosystemleistungen der Böden im Allgemeinen und des Pflanzenbaus im Speziellen, und sind sich der Tragweite ihres Einflusses darauf über ihre landwirtschaftlichen / gärtnerischen Kulturmaßnahmen bewusst. * Die Absolventen wissen, dass es sich beim Thema Bodengefüge um die Gestaltausprägungen der verschiedenen Bodenaggregate, der Art ihrer Zusammenlagerung und ihrer räumlichen Anordnung handelt. * Die Absolventen wissen, dass nur ein günstiges (gesundes) Bodengefüge Lebensraum und rege Lebenstätigkeit ermöglicht, Pflanzen und Bodenlebewesen aber ihrerseits ihren Lebensraum auch gestalten und sich Bodengefüge in diesem lebendigen Wechselspiel unter dem Einfluss von Jahreszeit, Witterung, Kulturart, Kulturzustand etc. dynamisch verändert. Sie wissen ferner um die Bedeutung des Bodengefüges als Ausdruck der Bodenfruchtbarkeit / Bodengesundheit. * Die Absolventen kennen die verschiedenen, möglichen Gefügearten (Grundgefüge, Aggregatgefüge (div. Ab- und Aufbaugefüge), Bearbeitungsgefüge), können sie im Feld sicher erkennen und bzgl. ihrer Entstehung / ihrem Zeigerwert richtig interpretieren sowie aus dem Kontext heraus (Jahreszeit, Witterung, Kulturart, Kulturzustand etc.) sicher beurteilen. * Die Absolventen kennen die Merkmale sowohl von gesunden als auch von geschädigten Strukturen nicht nur an der Bodenoberfläche und innerhalb der Krume, sondern auch im Bereich des Übergangs vom Ober- zum Unterboden, sowie im Unterboden und können Wurzelverlauf der Pflanzen, Bodengeruch, Bodenfarbe und weitere Merkmale in die Gesamtbeurteilung miteinbeziehen. * Die Absolventen kennen die zentrale Bedeutung der Pflanzen für das Leben und den Bodenaufbau, sowie die grundlegenden bodenbiologischen Voraussetzungen und Vorgänge für die Bildung echter Krümel und wissen, wie sie durch pflanzenbauliche Maßnahmen günstig beeinflusst werden können. * Die Absolventen können die Spatendiagnose zur Gefügebeurteilung sicher handhaben. * Die Absolventen können mit Boniturschlüsseln eigenständig und sicher umgehen. * Die Absolventen kennen die grundlegenden bodenmechanischen Zusammenhänge der Bodenverdichtung und wissen, was zu beachten ist, um Bodenverdichtung zu vermeiden. |
| **Lernformen:** |
| * Seminaristisch, praktische Übungen (gemeinsam und in Gruppen) |

|  |
| --- |
| Beispiele zur Unterrichtsgestaltung |
| Beim Bodengefüge kommt es vor allem darauf an, ein sicheres Gefühl für den Garezustand eines Bodens zu gewinnen. Dafür ist es notwendig, die entsprechenden Gefügeformen sowie deren Zusammenlagerung als Ausdruck des Garezustands erkennen zu können.  Als Einstieg hat es sich bewährt, draußen, an einem fußläufig gut zu erreichenden und geeigneten Standort (z.B. bestellter Acker mit Feldrain), zuerst gemeinsam eine Vorstellung davon zu entwickeln, was in den Blick genommen wird, wenn man von Bodenstruktur bzw. Bodengefüge spricht. Dies soll nicht abstrakt, sondern anhand von markanten, vor Ort vorfindbaren Bodengefügen beispielhaft erarbeitet werden (z.B. Gefüge aus Vorgewende und aus nicht gestörtem Bestand). Die Frage taucht dabei schon auf, warum es bedeutsam ist, eine günstige (gesunde) Bodenstruktur vorzufinden (Lebensraum für Pflanzen und Bodenorganismen, Wasser-/Lufhaushalt, Drainagefähigkeit, …). Sobald allen klar ist, dass man beim Bodengefüge den Blick auf die Formen der festen Bodenbestandteile (Bodenaggregate) und die Art ihrer Zusammenlagerung im Raum lenkt, kann die Aufgabe gegeben werden, auf Entdeckungsreise zu gehen und die verschiedensten Bodengefüge, die an der Bodenoberfläche und im Krumenbereich gefunden werden können, am Feldrand zusammenzutragen. Zur Aufgabenstellung gehört auch, die Fundsituation genau zu beobachten, um sie beim Vorstellen in der Runde beschreiben und einordnen zu können. Spaten, Kellen, Schäufelchen u.ä. zum ungestörten Entnehmen des Bodens werden zur Verfügung gestellt. Vor dem Ausschwärmen kann hier bereits auf die Tragfähigkeit des Bodens am Standort und die mögliche Gefahr der Schadverdichtung in Abhängigkeit der aktuellen Bodenfeuchte aufmerksam gemacht werden.  Was gefunden wird, hängt natürlich von der Standort- und Bewirtschaftungssituation sowie entscheidend vom Wetter ab. Besonders günstig war einmal folgende Situation:  Anfang Mai. Mittelschwerer Lehm. Ackerschlag mit Winterraps auf der einen Hälfte und frisch bearbeiteter Boden mit auflaufender Senfsaat sowie einigen Reihen frisch gelegter Kartoffeln (noch nicht gehäufelt) auf der anderen Hälfte. Breite Fahrgassen im Winterraps durch Flüssigdüngerausbringung und „typisches“ Vorgewende. Reichlich Niederschlag im Frühjahr und in den Tagen des Seminars. Wüchsiger Rapsbestand in der Vollblüte. Feuchter Boden und an manchen Stellen Pfützen in Fahrspuren und Vorgewende. In dieser Situation war alles zu finden: Verschlämmte und zusammengefahrene Bodenoberfläche (z.T. stehendes Wasser), offenporige Bodenoberfläche im Rapsbestand (Wasser versickert), offenporige Bodenoberfläche mit Bearbeitungsgefüge im frisch bestellten Bestand, Regenwurmhäufchen, im Krumenbereich verpresster, dichter Boden in den Fahrspuren und im Vorgewende (teilweise blau verfärbt und stinkend), krümeliger, lockerer Boden mit vielen runden Krümeln im wüchsigen Rapsbestand (würzig duftend), lockeres Bearbeitungsgefüge, kompakteres aber poröses und leicht auseinanderfallendes Unterkrumengefüge, viele Regenwürmer, sprechende Wurzelbilder.  Liegt diese Formenvielfalt am Feldrand dann direkt nebeneinander, werden die Unterschiede in ihrer Qualität für Lebensraum und Ökosystemfunktionen unmittelbar erlebend erfahren. Das Interesse, der innere Bezug der Teilnehmer zum Thema, sowie konkrete Vorstellungen, um was es geht, sind damit hergestellt.  Diese Einführung nimmt mind. 1,5 h bzw. 2 UE in Anspruch.  In der Fortsetzung hat es sich bewährt, anhand von mir mitgebrachter Gefügebeispiele, noch weitere grundlegende Gesichtspunkte zu besprechen und die Gefügeformen zu benennen und systematisch zu ordnen:   * Einfluss der drei Hauptbodenarten auf das Grundgefüge (Einzelkorn- und Kohärentgefüge) * Aggregatgefüge: Aufbau- und Absonderungsgefüge, ihre Bezeichnungen und Entstehung * Bearbeitungsgefüge * Günstige Bodengefüge in unterschiedlichen Bodentiefen   Die Gefügebeispiele liegen auf einem Biertisch, der bei gutem Wetter draußen aufgestellt werden kann. Auch hier gehe ich so vor, dass die Auszubildenden zuerst die Aufgabe erhalten, sich die Gefügebeispiele genau anzusehen, um sie in der gemeinsamen Runde beschreiben und charakterisieren zu können als Grundlage für die Frage nach Entstehung und Beurteilung. Manchen Gefügebeispielen sind wir draußen im Feld schon begegnet (Polyeder, Subpolyeder und lebendverbauten runden Krümeln; Regenwurmhäufchen; verpresstem Boden; Schwammgefüge), anderen Gefügebeispielen noch nicht (Grundgefüge der Hauptbodenarten; Plattengefüge; sehr günstiges Gefüge aus 1,20 und 2 m Bodentiefe). Dadurch gibt es schon gewisse Aha-Erlebnisse….  Für diese Einheit rechne ich rd. 60 min.  Die Entstehung lebendverbauter (echter) Krümel (Ton-Humus-Komplexe) erläutere ich, ausgehend von der Bedeutung der lebenden Pflanzen, mit Hilfe einer Präsentation im Seminarraum (kleiner Exkurs in die Bodenbiologie).  Die Einführung in die Spatendiagnose zur Gefügebeurteilung findet gemeinsam draußen im Feld statt. Danach hat es sich bewährt, die Spatendiagnose in Kleingruppen an verschiedenen Standorten durchführen und üben zu lassen, um abschließend die Arbeitsergebnisse der einzelnen Gruppen gemeinsam zu besprechen. Jede Gruppe stellt ihre Beobachtungen und Beurteilung zunächst den anderen vor, das gemeinsame Gespräch ergibt sich aus den jeweiligen Fragestellungen der konkreten Standorte (Acker: Vorfrucht, Bodenbearbeitungsgänge vor Aussaat, Pflanzenart, Bestandsentwicklung, Pflegemaßnahmen, Witterung, Bodenart; Dauergrünland). Besondere Aufmerksamkeit widme ich hier der Frage nach dem richtigen Bearbeitungszeitpunkt: an welchen Merkmalen kann man erkennen, dass der Boden tragfähig und die Bearbeitung zielführend ist? Das Thema Bodenverdichtung steht dabei im Vordergrund.  Günstig ist, wenn die Standorte eine Vielfalt an Bodengefügen abdecken und fußläufig nah beieinander liegen, damit nicht unnötig Zeit verloren geht.    Den Abschluss des Seminars gestalte ich wieder im Seminarraum.  Einführung in Boniturschlüssel. Das mache ich ganz bewußt nach der Einführung und übenden Durchführung der Spatendiagnose im Feld, weil ein Boniturschlüssel gerade am Anfang, neben seiner Komplexität, vor allen Dingen einengend wirkt, und die Auszubildenden in ihrem eigenen Wahrnehmungsurteil hemmt.  Bodenmechanische Grundlagen zur Bodenverdichtung. Günstige und ungünstige Bodengefüge bei Sand-, Lehm- und Tonböden.  Einfluss der Landbewirtschaftung auf das Bodengefüge und damit auf die Ökosystemfunktionen des Bodens über den landwirtschaftlichen Gesichtspunkt hinaus. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Material-Pool** | xyz  xyz  … |

|  |
| --- |
| Selbständige Vertiefung im Ausbildungsalltag |
| Da die Spatendiagnose ein unersetzliches Instrument zur Überprüfung der pflanzenbaulichen Maßnahmen auf die Bodenfruchtbarkeit ist, die Durchführung aber einiger Übung bedarf, ist es unerlässlich, sie immer und immer wieder unter verschiedenen Feldbedingungen zu üben.  Daher sollte den Auszubildenden auf ihren Lehrbetrieben der Raum gegeben werden, die Spatendiagnose jeweils vor und während einer Bodenbearbeitungsmaßnahme, aber auch regelmäßig im Zuge der Arbeiten auf dem Feld, (begleitet) durchführen zu können. Darüber hinaus sollte die Spatendiagnose bei den Feldrundgängen auf den Ausbildungstreffen zum selbstverständlichen Bestandteil gemacht werden. Denn das Formenspektrum der Bodengefüge ist immens und bedarf vieler Übung, um es sicher erkennen, interpretieren und beurteilen zu können.  Die Spatendiagnose eignet sich zudem hervorragend für die Lehrlingsabende!  Ein Sonntagsspaziergang über die Felder mit einer Bodensonde verbindet zudem das Schöne mit aufschlussreichen und nützlichen Erfahrungen 😊 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **c) Bodenkunde III: Bodenentstehung und Bodenentwicklung (Bodentyp)** | |
|  | |
| **Lehrjahr**  **Jahreszeit**  **Umfang (UE)** | 2  a) kann auch im Winter stattfinden, b) warme Jahreszeit, aber nicht im Hochsommer bei Trockenheit und Hitze  a) 12 – 14 (sofern nur theoretisch), b) 14 – 16 (sofern auch ein Bodenprofil gegraben und eine gemeinsame Profilansprache durchgeführt wird) |
| **Lernstandsüberprüfung** | Selbstverständliches Fachwissen innerhalb des Prüfungsgesprächs zum Pflanzenbau bei der Abschlussprüfung |
| **Aufbauend auf**  **Spez. Grundlage für** | Bodenkunde I – II; Grundlagen zum Pflanzenbau wie Fruchtfolge, Zwischenfruchtbau/Gründünung, Düngung, …  Bodenkunde IV; Standortansprüche von Kulturpflanzen hinsichtlich Gründigkeit, Steingehalt etc. |
|  | |  |

|  |
| --- |
| Stellenwert und Bedeutung des Themas Bodenentstehung und Bodenentwicklung – Inhaltlicher Überblick und Ziel |
| Böden fallen nicht fertig vom Himmel, sondern müssen entstehen und unterliegen einer fortdauernden Weiterentwicklung. Die Bodenbildung und -entwicklung vollzieht sich im dynamischen Wechselspiel äußerer Faktoren und pedogener Prozesse. Im Laufe der Zeit kommt es zur sichtbaren Veränderung des Ausgangsgesteins oder eines Ausgangsbodens und zur Ausprägung von Bodenhorizonten mit bestimmten Merkmalen (Bodentyp).  Die natürlichen Faktoren der Bodenentstehung und -entwicklung (Ausgangsgestein, Klima, Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen, Relief, Bodenwasser, Zeit) waren mit unterschiedlicher Gewichtung seit Beginn der Bodenbildung wirksam und üben auch gegenwärtig, unabhängig vom Menschen, ihren Einfluss auf die Bodenbildung aus. Die Differenzierung in flachgründige und tiefgründige, leichte und schwere, nährstoffreiche und nährstoffarme, basenreiche und basenarme Böden und deren Auswirkung auf das natürliche Standortpotenzial hat schon vor der Einflussnahme des Menschen stattgefunden.  Der Mensch aber übt in jüngster Zeit einen starken und nachhaltigen Einfluss auf die Bodenbildung aus. Den stärksten Einfluss auf den Ablauf der natürlichen Bodenentwicklung nimmt der Mensch über die bewusste Veränderung der Vegetationsform: indem er den natürlichen Laubwald in Nadelwald umwandelt, Wald rodet und in Grünland, Ackerland und Gartenland überführt, indem er den Boden bearbeitet, düngt, bewässert, entwässert usw. Dabei hat der Mensch die natürliche Bodenfruchtbarkeit großflächig erhöht und damit die natürlich fortschreitende Bodenentwicklung, die unter unseren klimatischen Bedingungen letztendlich in eine Bodendegradation führt, in günstiger Weise verlangsamt, vor allem in den letzten Jahrzehnten hat er jedoch die Böden in großem Ausmaß durch Raubbau und Misswirtschaft massiv geschädigt, was eine Beschleunigung der Bodenentwicklung zur Folge hat. Durch die zunehmende Industrialisierung der Landwirtschaft sind die Böden weltweit einer enormen Belastung und Gefährdung ausgesetzt. Die unaufhaltsame Flächenversiegelung zerstört Boden nachhaltig.  Alle Vorgänge der Bodenbildung und -entwicklung laufen in der Zeit ab. Es gibt aber kein absolutes Zeitmaß für die Bodenentwicklung, denn wie schnell oder langsam sich ein Boden in einer bestimmten Zeit entwickelt, hängt von dem Wechselwirkungsgeschehen der einzelnen Faktoren ab.  In Deutschland sind die genannten Faktoren seit etwa 10.000 Jahren (seit dem Ende der Eiszeit) wirksam. Im Vergleich zu den warmen Feuchttropen, wo die Bodenentwicklung bis ins Tertiär zurückreicht, haben wir insgesamt „junge“ Böden. Dennoch finden wir bei uns Böden aller „Altersstufen“ (Entwicklungsstufen/Bodentypen), von ganz „jungen“ Böden, die am Beginn ihrer Entwicklung stehen, bis zu bereits „vergreisten“ Böden, die am Ende ihrer Entwicklung stehen, sowie alle „Alter“ dazwischen.  Da wir, wie oben beschrieben, über unsere Kulturtätigkeit am Boden großen Einfluss auf dessen Entwicklung nehmen, ist das Wissen um die Einflussfaktoren und Prozesse der Bodenentwicklung nicht nur für die Wissenschaft interessant, sondern in besonderem Maße für Alle, die den Boden bewirtschaften und ihn gleichzeitig pflegen wollen. Denn wir haben die Möglichkeit, der Degradierung von Böden entgegenzuwirken, fördernd auf die Bodengesundheit zu wirken und die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig zu steigern.  In diesem Seminar soll es darum gehen, ein grundsätzliches Verständnis für die Entstehungs- und Entwicklungsdynamik unserer Böden zu wecken, damit die Pflege dieser überaus wertvollen und unabdingbaren Lebensgrundlage noch bewusster und sachgerechter gestaltet werden kann.  Voraussetzung für dieses Verständnis ist die Kenntnis der Einflussfaktoren und Prozesse bei der Bodenentstehung und Bodenentwicklung in ihrem wechselseitigen Zusammenspiel. Da jeder landwirtschaftliche Betrieb schon allein aufgrund seiner jeweiligen geologischen Grundlage Individualitätscharakter hat, und dem Ausgangsgestein, indem es die mineralische Grundsubstanz der Böden liefert, eine ganz besondere Bedeutung zukommt, wird ein kleiner Exkurs in die Geologie vorgenommen, um wesentliche Gesteine in ihren Eigenschaften für die Bodenbildung kennenzulernen und entstehungsgeschichtlich einordnen zu können (Kreislauf der Gesteine, Biogene Sedimente (Kalk- und Kieselgesteine), die Eiszeiten und ihre „Hinterlassenschaften“, Glazialserie). Im Anschluss werden aus unserem Klimaraum typische Entwicklungsstufen (Bodentypen) der terrestrischen Böden im Zusammenhang mit den für sie charakteristischen Prozessen dargestellt. Besonderer Wert wird darauf gelegt zu verstehen, wodurch der Kipppunkt der Bodenentwicklung in Richtung Degradation eingeleitet wird und wie dieser, auch natürlich ablaufenden Entwicklung, durch bodenaufbauende Maßnahmen entgegengewirkt werden kann. Eine kurze Darstellung zur Bodensystematik und zur Bodenschätzung rundet das Seminar ab.  **Lernergebnisse am Ende des Moduls:**  Trotz der Komplexität dieses Themas soll am Ende des Seminars ein lebendiges und klares Bild von den, für unseren Klimaraum, wichtigsten terrestrischen Boden-Entwicklungsstufen (Rohboden, Ah-C Böden, (Schwarzerde), Braunerde, Parabraunerde, Pseudogley und Gley, sowie Podsol) entstanden sein und mit den für sie kennzeichnenden Bodenprozessen und Bodeneigenschaften in Verbindung gebracht werden können. Der Einfluss der natürlichen Faktoren sowie die Einflussmöglichkeiten des Menschen auf die Prozesse der Bodenentwicklung sollen verstanden sein und, aufbauend auf die bereits erarbeiteten pflanzenbaulichen Grundlagen (Fruchtfolge, Düngung etc.), in Bezug auf den eigenen Ausbildungsbetrieb reflektiert werden können. Die Auszubildenden wissen nun auch, wofür und wie die Bodenschätzung erhoben wurde, können die Bodenpunkte in den Gesamtkontext einordnen und die weiteren Erhebungsdaten für einen konkreten Bodenstandort interpretieren. Durch die im Seminar erarbeitete Grundorientierung in Geologie und Bodenbildung sind die Auszubildenden darüber hinaus in der Lage, ihre Kenntnisse bzgl. der Fülle weiterer Bodentypen und deren Eigenschaften selbständig zu erweitern. |

|  |
| --- |
| Lerninhalte |
| * Was ist Boden?   + Diese Frage kann nicht mit einem kurzen Satz beantwortet werden, da der Boden durch seine lebendige, substanzielle, räumliche, funktionelle und zeitlich-prozessuale Komplexität eine einfache Definition nicht zulässt.   + Gemeinsames Herantasten an ein Bild vom Boden in seiner Gesamtheit aus dem bisher Erarbeiteten und den Erfahrungen und Gedanken der Auszubildenden als Grundlage für den weiteren Seminarinhalt. * Wie entsteht Boden?   + Bodenentstehung aus dem Zusammenspiel natürlicher äußerer Faktoren   + Grundbegriffe: Faktoren ↔ Prozesse → Merkmale   + Kennenlernen und Verstehen der Faktoren (Gestein, Flora, Fauna, Klima, Relief, Bodenwasser, Zeit, Mensch) und ihres Zusammenwirkens durch eigene Beobachtung in einem stillgelegten Steinbruch zum Beispiel oder anhand eines Bodenaufschlusses * Geologische Grundlagen zum Verständnis der Vielfalt standörtlicher Bodenverhältnisse   + Geologische Karte von Deutschland (Farben, Gliederung)   + Der Kreislauf der Gesteine   + Einordnung der Gesteine nach ihrer Genese (Sedimente, Magmatite und Metamorphite) mit häufig vorkommenden Beispielgesteinen und ihren Eigenschaften für die daraus entstehenden Böden (Bodenart, Nährstoffe, basisch/sauer, schnelle/langsame Verwitterung, Gründigkeit, Relief)   + Biogene Sedimente: Kalk- und Kieselgesteine. Eigenschaften der Kalkgesteine für die Bodenbildung; erster Hinweis auf ein erweitertes Verständnis der Kalksubstanzen durch die geisteswissenschaftliche Forschung, das richtige Verhältnis von Kalk und Kiesel für das Pflanzenwachstum   + Die Eiszeiten und ihr Einfluss auf Relief und Ausgangssituationen für die Bodenbildung (Grundmoränen, Endmoränen, Geschiebelehm, Mudden, Sanderflächen, Urstromtäler, Lössablagerung)   + Lockergesteine, Festgesteine * Prozesse der Bodenentwicklung und ihre morphologischen Ausprägungen: erklärt anhand der charakteristischen Entwicklungsstufen (Normtypen) der terrestrischen Böden in unserem Klimaraum   + Elementare bodenbildende Prozesse:     - **Abbauende Teilprozesse**       * Physikalische Verwitterung des Gesteins       * Chemische Verwitterung des Gesteins     - **Aufbauende Teilprozesse**       * Humusbildung       * Gefügebildung       * Tonmineralneubildung     - **Verlagerungsprozesse**       * Tonverlagerung       * Verlagerung von Humussubstanzen       * Verlagerung von Sesquioxiden (Fe-III-Oxid, Mn-III-Oxid, Al-III-Oxid)       * Verlagerung durch Vermischungsaktivität der Bodentiere     - **Weitere Teilprozesse bei Wasserstau**       * Vergleyung       * Pseudovergleyung   + Charakteristische Entwicklungsstufen und ihre Eigenschaften im Zusammenhang mit den daran beteiligten Prozessen     - Rohboden (Syrosem, Lockersyrosem)     - Ah-C Böden (Ranker, Regosol, Rendzina, Pararendzina)     - Braunerde     - (Schwarzerde)     - Parabraunerde     - Pseudogley (in Abgrenzung zum Gley)     - Podsol   + Der Begriff Bodentyp   + Besondere Hervorhebung von Aufwärtsentwicklung, Umkehrpunkt und Degradation   + Prozesse der Säurebildung als notwendige Voraussetzung der Bodenbildung. Erst wenn sie überhandnehmen, weil der Boden nicht mehr in der Lage ist sie abzupuffern, führen sie in die Degradation (äußere und innere Erosion durch Destabilisierung und Auflösung der Ton-Humuskomplexe, sichtbar anhand des Bodengefüges; Ton-Schluff-Trennung)   + Geisteswissenschaftlicher Aspekt zur Tonverlagerung (LWK 2. Vortrag)   + welche Maßnahmen können wir ergreifen, um Bodendegradation aufzuhalten? (Bodenaufbau und Humusaufbau über Fruchtfolgegestaltung, Düngung, Zwischenfruchtbau und Gründüngung; Bedeutung von Kalk) * Einfluss der menschlichen Kulturtätigkeit auf die Bodenentwicklung * Bodenentwicklungsreihen auf verschiedenen Ausgangsgesteinen * Überblick der Bodensystematik * Bodenschätzung   Wo bringen wir das Thema Bodenuntersuchungen und Interpretation der Untersuchungsergebnisse unter? |

|  |
| --- |
| **Fachkompetenz zum Abschluss der dreijährigen Grundausbildung:** |
| * Die Absolventen sind sich bewusst, welche Bedeutung dem Wissen um die Zusammenhänge bei der Bodenentstehung und Bodenentwicklung für eine langfristige und den Bodenaufbau fördernden Bodennutzung zukommt. * Die Absolventen kennen die Faktoren der Bodenentstehung und -entwicklung und können sie in ihrem Einfluss auf die Prozessdynamik der konkreten Bodenstandorte ihres Betriebes erläutern und bewerten. * Die Absolventen kennen die Bodentypen ihres Betriebes und deren Qualitäten sowie Herausforderungen für den Pflanzenbau. Bei einem Betriebswechsel sind sie in der Lage, den neuen Standort in seinen geologischen, klimatischen, topographischen und pedogenen Voraussetzungen für den Pflanzenbau souverän zu erfassen, zu bewerten und daraus praktische Rückschlüsse für den Pflanzenbau zu ziehen. * Für das Thema Bodendegradation, vom Gesichtspunkt der Bodenentwicklung aus, sind die Absolventen besonders sensibilisiert. Sie wissen, dass die Bodendegradation durch die Verlagerung von Ton, Sesquioxiden und Humussubstanzen gekennzeichnet ist und die Parabraunerde auf diesen Entwicklungsprozess hinweist. Die Absolventen sind in der Lage, die Symptome der Verlagerungsprozesse (insbesondere innere Erosion durch Auflösung der Ton-Humus-Komplexe („Ton-Schluff-Trennung“), und dadurch bedingte schadhafte Bodenstruktur) sicher zu erkennen, zu reflektieren und, ggf. im Austausch mit erfahrenen Berufskollegen, entsprechende Maßnahmen zur Bodengesundung zu ergreifen. |

|  |
| --- |
| **Lernformen:** |
| * Seminaristisch, praktische Übungen (gemeinsam und in Gruppen) |

|  |
| --- |
| Beispiele zur Unterrichtsgestaltung |
| … |

|  |  |
| --- | --- |
| **Material-Pool** | xyz  xyz  … |

|  |
| --- |
| Selbständige Vertiefung im Ausbildungsalltag |
| Um einen Bodenstandort praktisch noch tiefer kennenzulernen, empfiehlt es sich, ein Bodenprofil zu graben und sich in der Profilansprache zu üben. Das kann aufgrund des höheren Zeitbedarfs in der Regel nicht in den Betriebsalltag integriert werden und liegt im Interesse des Auszubildenden. Ist ein Bodenprofil gegraben, ist es empfehlenswert, es zum Gegenstand eines Lehrlingsabends zu machen. Dazu auch alles vorhandene Kartenmaterial und die Bodenschätzdaten erfragen!  Gut in den Betriebsalltag integrierbar ist aber das Gespräch mit dem Ausbilder, wenn konkrete Arbeiten auf einem Feldschlag anstehen. Fragen, Fragen, Fragen!!! |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **d) Bodenkunde IV: Praktische Anwendung und Vertiefung bodenkundlichen Grundlagenwissens an verschiedenen Standorten – Standortbeurteilung** | |
|  | |
| **Lehrjahr**  **Jahreszeit**  **Umfang (UE)** | 2 oder 3  Frühsommer, Spätsommer oder Frühherbst (nicht in der heißen Jahreszeit, damit ein Graben der Bodenprofile möglich ist); möglichst auf einem Hof mit einer Vielfalt an verschiedenen Bodenstandorten  16 - 20 |
| **Lernstandsüberprüfung** | Selbstverständliches Fachwissen innerhalb des Prüfungsgesprächs zum Pflanzenbau bei der Abschlussprüfung |
| **Aufbauend auf**  **Spez. Grundlage für** | Bodenkunde I – III  Für den gesamten Pflanzenbau 😊 |
|  | |  |

|  |
| --- |
| Stellenwert und Bedeutung einer Standortbeurteilung – Inhaltlicher Überblick und Ziel |
| Die theoretischen und praktischen Grundlagen der Bodenkunde, wie sie in den Bodenkundemodulen I – III erarbeitet worden sind, gehören zum grundlegenden Handwerkszeug eines Landwirts und Gärtners. Zusammengenommen befähigen sie zum eigenständigen Beurteilen eines Bodenstandortes hinsichtlich seines natürlichen Fruchtbarkeitspotenzials sowie zur Beurteilung der bisher getroffenen Kultivierungsmaßnahmen und zur sachgerechten Entscheidungsfindung für zukünftige Bewirtschaftungsmaßnahmen.  Besondere Bedeutung erhält das diesbezügliche Fachwissen und dessen praktische Handhabung, wenn nach der Ausbildung eine Hofstelle zur Umsetzung der eigenen Ideen gesucht wird. Nicht immer hat man dabei den vorhergehenden, mit dem Standort vertrauten und erfahrenen, Bewirtschafter zur Seite, der die eigenen Beobachtungen bereichern und ergänzen kann.  Um die Zusammenschau des bisher Erarbeiteten zu üben, sollen in diesem Seminar die Inhalte der Module I – III an verschiedenen, konkreten Bodenstandorten praktisch angewendet und vertieft werden.  Um die Selbständigkeit zu fördern, sollen, nach gründlicher Einführung, in eigenständiger Kleingruppenarbeit Bodenprofile gegraben werden (mit Spaten und Schaufel, nicht mit dem Bagger!). Alle Beobachtungen und Entdeckungen beim Graben (Horizonte, ggf. Schichtwechsel, Gefügeveränderungen, Veränderungen der Bodenfeuchte, Bodenart(en), Steine, Schutt und dergleichen, Durchwurzelungsintensität und -tiefe, Regenwurmgänge und Grabetiefe, geologische Ausgangssituation, …) sollen in Notizen, aber auch für die anderen Arbeitsgruppen vorzeigbar (z.B. in Form von Bodenaggregaten, Gesteinsbeispielen) festgehalten werden. Anhand dieser Beobachtungen sollen die Kleingruppen eine Profilansprache durchführen und den Bodenstandort, eingebettet in den landschaftlichen Kontext, für die landwirtschaftlich/gärtnerische Nutzungseignung hinsichtlich seiner Qualitäten und Herausforderungen beurteilen (natürliches Fruchtbarkeitspotenzial).  Die Ergebnisse der Kleingruppenarbeit werden abschließend bei einem gemeinsamen Rundgang gegenseitig vorgestellt und im gemeinsamen Fachgespräch, unter Berücksichtigung der konkreten Bewirtschaftungspraxis, befragt und vertieft. Dabei soll der Blick auch dafür geschult werden, ob durch die gegenwärtige Bewirtschaftung fördernd, hemmend oder gar schädigend auf den Boden gewirkt wird, oder ob z.B. Bodenschädigungen aus der Vergangenheit vorliegen und gegenwärtig Probleme bereiten oder sich bereits regenerieren usw.  **Als Ergebnis am Ende des Moduls** soll durch die Zusammenschau der zuvor erarbeiteten bodenkundlichen sowie pflanzenbaulichen Grundlagen die Konsolidierung des eigenen fachlichen Urteilsvermögens erlebt werden können und das Selbstvertrauen in die eigene Urteilsfähigkeit gestärkt hervorgehen. Die Auszubildenden sind nun so gerüstet, dass sie Fachliteratur zum Themenkomplex Pflanzenbau / Bodenfruchtbarkeit eigenständig und kompetent reflektieren und auf ihre betrieblichen Standortverhältnisse handlungsorientiert (praktisch) beziehen können. |

|  |
| --- |
| Lerninhalte |
| * Einführung in Aufgabenstellung und Ziel des Seminars. * Einführung in die sachgerechte Erstellung eines Bodenprofils zur Erfassung aller relevanten Bodenhorizonte für die Standorterhebung. * Ausheben von Bodenprofilen an verschiedenen Standorten in Kleingruppenarbeit. * Eigenständige Durchführung von Profilansprache (Lage des Bodenstandortes in der Landschaft, geologische Ausgangssituation, Bodentyp, Bodenart, Bodengefüge, Wasserhaushalt, Belebtheitsgrad, Durchwurzelungstiefe und -qualität etc.) und daraus abgeleitete Standortbeurteilung in Kleingruppenarbeit.   Materialien zur Vorgehensweise und zum inhaltlichen Nachschlagen, sowie Kartenmaterial (sofern für den entsprechenden Betrieb vorhanden) werden bereitgestellt. Der Dozent besucht die Kleingruppen reihum und steht bei Fragen jederzeit zur Verfügung!   * Gegenseitiges Vorstellen der Bodenstandorte, vertieftes Fachgespräch. |

|  |
| --- |
| **Fachkompetenz zum Abschluss der dreijährigen Grundausbildung:** |
| * Die Absolventen können die bodenkundlichen Grundlagen, wie sie in den Modulen I – IV erarbeitet worden sind, souverän handhaben und für ihre landwirtschaftliche / gärtnerische Tätigkeit so anwenden, dass Bodenaufbau und Bodenbelebung, mit einhergehender Bodengesundung gelingen kann. |

|  |
| --- |
| **Lernformen:** |
| * Seminaristisch, praktische Übungen (gemeinsam und in Gruppen) |

|  |
| --- |
| Beispiele zur Unterrichtsgestaltung |
| … |

|  |  |
| --- | --- |
| **Material-Pool** | xyz  xyz  … |

|  |
| --- |
| Selbständige Vertiefung im Ausbildungsalltag |
| Hier gilt dasselbe wie für das Bodenkundemodul III |