

Bildungsplan

zur Verordnung über die berufliche Grundbildung

vom 4. Februar 2014

Physiklaborantin EFZ / Physiklaborant EFZ

Arbeitsgemeinschaft der Lehrmeister von Physiklaboranten



Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Qualifikationsprofil

- I. Berufsbild
- II. Übersicht der beruflichen Handlungskompetenzbereiche und Handlungskompetenzen
- III. Anforderungsniveau

Erläuterung zur Handhabung des Bildungsplans

A) Handlungskompetenzen

- 1 Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele
- 2 Methodenkompetenzen
- 3 Sozial- und Selbstkompetenzen

B) Lektionentafel der Berufsfachschule

C) Organisation, Aufteilung und Dauer der überbetrieblichen Kurse

D) Qualifikationsverfahren

Genehmigung und Inkrafttreten

Anhang:

Verzeichnis der Unterlagen zur Umsetzung der beruflichen Grundbildung

Einleitung

Der Bildungsplan ist das berufspädagogische Konzept der beruflichen Grundbildung für Physiklaborantinnen und Physiklaboranten^{*)} mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ). Er konkretisiert die Grundbildung zur Physiklaborantin EFZ und zum Physiklaboranten EFZ an den drei Lernorten Betrieb, Berufsfachschule und überbetriebliche Kurse.

Der Bildungsplan besteht aus vier Teilen:

Teil A gliedert die Bildungsziele nach der Triplex-Methode in drei Ebenen:

- die Handlungskompetenzbereiche;
sie fassen die Handlungskompetenzen nach Themen oder Technologien zusammen
- die beruflichen Handlungskompetenzen;
sie werden als Kombination von Kenntnissen, Fähigkeiten und Haltungen zu bestimmten Handlungen verstanden und in Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen unterschieden. Die Fachkompetenzen entsprechen den Leistungszielen der drei Lernorte;
- die Leistungsziele;
sie ordnen die Bildungsziele den einzelnen Lernorten zu.

Neben den berufsspezifischen Inhalten enthält der Bildungsplan die Lektionentafel der Berufsfachschule (**Teil B**), Ausführungen zu den überbetrieblichen Kursen (**Teil C**) und die Eckwerte zum Qualifikationsverfahren (**Teil D**).

Der Bildungsplan ist von der Arbeitsgemeinschaft der Lehrmeister von Physiklaboranten (AGLPL) erlassen und vom Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) genehmigt.

Qualifikationsprofil

I Berufsbild

Arbeitsgebiete

Die Physiklaborantin und der Physiklaborant arbeiten in Laboratorien folgender Arbeitsgebiete:

- Forschung
- Entwicklung
- Werkstoffprüfung
- Qualitätsprüfung/Qualitätssicherung
- Produktion
- Service und Unterhalt
- Montage

In diesen Arbeitsgebieten lernen und arbeiten die Berufsleute selbstständig, handlungs-, projekt- und teamorientiert. Sie übernehmen die folgenden Arbeiten gemäss den betrieblichen Anforderungen und gemäss der pädagogischen Leitidee der Handlungsorientierung (vollständige Handlung):

^{*)} Der Lesbarkeit halber wird in den Tabellen für die Berufsbezeichnung nur die männliche Form verwendet.

- Sie planen die Versuche gemäss den betrieblichen Anforderungen und gemäss Auftrag;
- Sie bauen die geeigneten Versuchsanordnungen auf und prüfen deren Funktionstauglichkeit;
- Sie führen Messungen durch und bestimmen die Messunsicherheit;
- Sie analysieren physikalische Eigenschaften wie auch die Fragestellungen und Anforderungen gemäss Auftrag;
- Sie werten die Ergebnisse aus, dokumentieren sie nachvollziehbar und präsentieren sie in geeigneter Form;
- Sie arbeiten teamorientiert in Projekten und bearbeiten ihre Aufträge selbstständig;
- Sie organisieren ihre eigenen Arbeiten gemäss den allgemeinen und betrieblichen Vorgaben rationell und zeitgemäss;
- Sie setzen bei ihren Arbeiten die Vorschriften des Umweltschutzes, des Gesundheitsschutzes, der Arbeitssicherheit und der Qualitätssicherung pflichtbewusst um.

Wichtigste berufliche Handlungskompetenzen

Die Bildungsziele sind in fünf Handlungskompetenzbereiche gegliedert:

1. Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden
2. Bearbeiten und Untersuchen von Werkstoffen
3. Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien
4. Sicherstellen der Qualität, der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes und der Instandhaltung
5. Anwenden des Fachenglisch

Aufgrund der vielfältigen Einsatzgebiete und der unterschiedlichen Spezialisierung der Betriebe und Labors sind Physiklaborantinnen und Physiklaboranten in ihrer Ausbildung in mindestens drei der folgenden Schwerpunkte tätig:

- Optik
- Thermometrie
- Mikroskopie
- Elektronik
- Sensortechnik
- Technische Bildanalyse
- Materialographie
- Instrumentelle Analytik
- Material-Prüfverfahren
- Mikro- und Nanotechnologie
- Vakuumtechnik
- Steuerungs- und Regelungstechnik
- Konstruktion
- Tribologie

Die übergeordnete Handlungskompetenz *Messungen und Analysen konzipieren, planen, auswerten, dokumentieren und präsentieren* wird in die fachlichen Schwerpunkte integriert und allen vermittelt.

Physiklaborantinnen und Physiklaboranten verfügen über Kompetenzen, mit denen sie die beruflichen Anforderungen meistern und sich im Arbeitsmarkt bewähren. Durch eine permanente Weiterbildung und einen offenen Blick für aktuelle Trends sind die Berufsleute in der Lage, den steigenden und wechselnden Anforderungen in den Labors zu genügen.

Bei der Ausübung ihres Berufes arbeiten Physiklaborantinnen und Physiklaboranten fach-, methoden-, sozial- und selbstkompetent sowohl selbständig als auch im Team.

Bedeutung des Berufes für die Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt

Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind kompetente, nicht-akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Gewerbe, Industrie und in Bildungs- und Forschungsinstituten. Sie erfüllen ihre Aufgaben häufig in Zusammenarbeit mit akademisch geschulten Personen und zeichnen sich dadurch aus, dass sie durch ihre vertieften praktischen Kenntnisse in der Lage sind, Forschungs- und Entwicklungsideen, aber auch prüftechnische Problemstellungen praktisch umzusetzen. Durch ihre fachlichen Kenntnisse sind sie in der Lage, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu beschleunigen und zu aussagekräftigen Resultaten zu führen. Sie leisten aber auch wesentliche Beiträge bei der Wartung und dem Unterhalt von Anlagen und Infrastrukturen. Durch ihre Kenntnisse von Sicherheits- und Umweltauflagen sind sie kompetente Ansprechpartner von Gastwissenschaftlern, temporären Mitarbeitern und Kunden.

II Übersicht der beruflichen Handlungskompetenzbereiche und Handlungskompetenzen

| Handlungskompetenzbereiche | | Berufliche Handlungskompetenzen | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|---|
| 1 | Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden | 1.1 Naturwissenschaftliche Grundlagen einsetzen Physiklaboranten setzen die Grundsätze und Gesetzmässigkeiten der Naturwissenschaften bei der Messtechnik und den Messmethoden gezielt und fachgerecht ein. | 1.2 Messmethoden anwenden Physiklaboranten messen und erfassen physikalische Grössen mit den geeigneten Messmitteln und setzen ihre Kenntnisse der Messmethoden zielgerichtet ein. | 1.3 – Messtechnik einsetzen Physiklaboranten setzen elektronische Messgeräte bei Prüfaufbauten fachgerecht und ressourceneffizient ein. | 1.4 Informatik einsetzen Physiklaboranten setzen die Informatik ziel- und anwendungsorientiert bei der Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation ihre Versuche und Arbeiten fachgerecht ein. |
| | | 2.1 Chemische und werkstofftechnische Grundlagen einsetzen Physiklaboranten setzen die Grundsätze und Gesetzmässigkeiten der Chemie und der Werkstofftechnik für das Bearbeiten, Prüfen und Analysieren von Werkstoffen durchdacht und gezielt ein. | 2.2 Werkstoffe auf der Grundlage von Skizzen und Zeichnungen bearbeiten Physiklaboranten bearbeiten Werkstoffe fachgerecht und ressourceneffizient mit den geeigneten Bearbeitungstechniken, Werkzeugen, Geräten und Maschinen. Dazu erstellen sie fachgerechte Skizzen und nutzen Zeichnungen. | 2.3 Werkstoffe untersuchen Physiklaboranten untersuchen Werkstoffe auf physikalische und mechanische Eigenschaften mit den entsprechenden Methoden fachgerecht. | |
| 3 | Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien | 3.1 Messungen und Analysen konzipieren, planen, auswerten, dokumentieren und präsentieren (ist zusammen mit den Handlungskompetenzen 3.2 – 3.15 auszubilden) Physiklaboranten planen Versuche, erstellen einen geeigneten Zeitplan, bauen Versuchsanordnungen fachgerecht auf und achten auf Energie- und Ressourceneffizienz. Sie dokumentieren ihre Aufträge. Sie werten die Messresultate aus, stellen sie geeignet in einer Gesamtdokumentation dar und präsentieren sie nachvollziehbar. | 3.2 Mittels Optik physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Optik gemäss den grundlegenden Gesetzmässigkeiten fachgerecht ein | 3.3 Mittels Thermometrie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Thermometrie fachgerecht ein und beachten die grundlegenden Gesetzmässigkeiten. | 3.4 Mittels Mikroskopie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Lichtmikroskope, Elektronenmikroskope und weitere betriebs-spezifische Mikroskope mit den entsprechenden Verfahren fachgerecht ein. |
| | | 3.5 Elektronik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten lösen physikalische Problemstellungen mit Elektronik fachgerecht. | 3.6 Sensortechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten bauen physikalische Sensoren und setzen sie fachgerecht ein. Sie nutzen die jeweils geeigneten Verfahren. | 3.7 Technische Bildanalyse für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten nehmen qualitative und quantitative bildanalytische Auswertungen mit den geeigneten Geräte und Verfahren fachgerecht vor. | 3.8 Mittels Materialographie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten Techniken und Prozeduren der Materialographie fachgerecht ein. |
| | | 3.9 Mittels Analytik physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten Verfahren und Geräte der instrumentellen Analytik fachgerecht ein. | 3.10 Mittels zerstörender und zerstörungsfreier Prüfverfahren physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten mechanisch-technologischen Prüfverfahren fachgerecht ein. | 3.11 Mittels Mikro- und Nanotechnologien physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten stellen mittels mikro- und nanotechnischer Fertigungsverfahren fachgerecht Systeme her. | 3.12 Vakuumtechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten bauen und betreiben vaku-umtechnische Anlagen mit den geeigneten Geräten und Verfahren. |
| | | 3.13 Steuerungs- und Regelungstechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten konzipieren und installieren Steuerungs- und Regelungselemente fachgerecht an mess- und prüftechnischen Anlagen. | 3.14 Anlageteile konstruieren Physiklaboranten konstruieren Anlageteile für spezifische Messprojekte im Labor fachgerecht. Sie nutzen dazu 2D- und 3D-Konstruktionsprogramme. | 3.15 Tribologische Untersuchungen durchführen Physiklaboranten untersuchen das Verhalten verschiedener tribologischer Systeme fachgerecht. | |
| | | | | | |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| 4 Sicherstellen der Qualität, der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Instandhaltung | 4.1 Qualität gewährleisten Physiklaboranten verstehen die Einflussfaktoren und Merkmale, welche die Qualität beeinflussen. Sie setzen alle Massnahmen und Prinzipien um, um die Qualitätsstandards in ihrem Arbeitsbereich zu erreichen und die Selbstkontrolle sicherzustellen. | 4.2 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sicherstellen Physiklaboranten sind sich der Gefahrenbereiche bei ihrer Arbeit bewusst. Sie erkennen diese und gewährleisten selbstständig die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz mit geeigneten Massnahmen. | 4.3 Umweltschutz sicherstellen Physiklaboranten sind sich der Bedeutung des Umweltschutzes und der Schonung der Ressourcen bei ihrer Arbeit bewusst. Sie setzen die Massnahmen des Umweltschutzes pflichtbewusst gemäss betrieblichen und gesetzlichen Massnahmen um. | 4.4 Werkzeuge, Geräte und Anlagen instand halten Physiklaboranten stellen die Funktionstüchtigkeit ihrer Werkzeuge, Geräte und Anlagen mit Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten sicher. Sie beheben einfache Defekte und Störungen an Werkzeugen, Geräten und Anlagen. |
| 5 Anwenden des Fachenglisch | 5.1 Fachenglisch verstehen und sprechen Physiklaboranten hören aufmerksam und aktiv zu, fragen bei Verständnisproblemen nach und reagieren situations- und adressatengerecht. | 5.2 Fachenglisch lesen Physiklaboranten verstehen durch aufmerksames Lesen einen ihrem Niveau angepassten Text im Berufsfeld. Sie setzen dabei geeignete Hilfsmittel sowie Strategien zum Textverständnis ein. | 5.3 Fachenglisch schreiben Physiklaboranten verfassen schriftliche Texte in ihrem beruflichen und gesellschaftlichen Umfeld formal und stilistisch korrekt. Sie setzen die grundlegende Grammatik und den entsprechenden Wortschatz sicher ein. | 5.4 Grundlagen der englischen Sprache anwenden Physiklaboranten erkennen sprachliche Schwierigkeiten und überbrücken diese mit geeigneten Hilfsmitteln. Sie erkennen sprachlich-kulturelle Gegebenheiten und gehen mit ihnen bewusst, adressaten- und situationsgerecht um. |

III Anforderungsniveau

Das Anforderungsniveau des Berufes ist im Bildungsplan (Teil A, Handlungskompetenzen) im Rahmen von Taxonomiestufen (K1 – K6) bei den Leistungszielen detailliert festgehalten.

Erläuterung zur Handhabung des Bildungsplans

In der Grundbildung zu Physiklaborantinnen und Physiklaboranten und für das Verständnis dieses Bildungsplans sind die folgenden vier Punkte wichtig:

1) Die Auszubildenden müssen am Ende ihrer Ausbildung die beruflichen Anforderungen erfüllen können. Diese Anforderungen setzen sich je nach Arbeitsschritten, Aufträgen oder Arbeitssorten aus drei unterschiedlichen Teilen zusammen, welche entsprechende Kompetenzen voraussetzen:

- Es müssen fachliche Anforderungen bewältigt werden, wie etwa Versuche planen und durchführen, Werkstoffe prüfen oder Dokumentationen erstellen und Ergebnisse präsentieren. Dazu braucht es **Fachkompetenzen**. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten verfügen am Ende ihrer Berufslehre über Fachkompetenzen in den folgenden Bereichen.

Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden (Handlungskompetenzbereich 1)

- Naturwissenschaftliche Grundlagen einsetzen (Handlungskompetenz 1.1)
- Messmethoden anwenden (Handlungskompetenz 1.2)
- Messtechnik einsetzen (Handlungskompetenz 1.3)
- Informatik einsetzen (Handlungskompetenz 1.4)

Bearbeiten und Untersuchen von Werkstoffen (Handlungskompetenzbereich 2)

- Chemische und werkstofftechnische Grundlagen einsetzen (Handlungskompetenz 2.1)
- Werkstoffe auf der Grundlage von Skizzen und Zeichnungen bearbeiten (Handlungskompetenz 2.2)
- Werkstoffe untersuchen (Handlungskompetenz 2.3)

Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien (Handlungskompetenzbereich 3)

- Messungen und Analysen konzipieren, planen, auswerten, dokumentieren und präsentieren (Handlungskompetenz 3.1); dies ist zusammen mit den Schwerpunkt-Technologien (Handlungskompetenzen 3.2 – 3.15) auszubilden
- Mittels Optik physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.2)
- Mittels Thermometrie physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.3)
- Mittels Mikroskopie physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.4)
- Elektronik für physikalische Problemstellungen nutzen (Handlungskompetenz 3.5)
- Sensortechnik für physikalische Problemstellungen nutzen (Handlungskompetenz 3.6)
- Technische Bildanalyse für physikalische Problemstellungen nutzen (Handlungskompetenz 3.7)
- Mittels Materialographie physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.8)
- Mittels Analytik physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.9)
- Mittels zerstörender und zerstörungsfreien Prüfverfahren physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.10)
- Mittels Mikro- und Nanotechnologien physikalische Problemstellungen lösen (Handlungskompetenz 3.11)
- Vakuumtechnik für physikalische Problemstellungen nutzen (Handlungskompetenz 3.12)
- Steuerungs- und Regelungstechnik für physikalische Problemstellungen nutzen (Handlungskompetenz 3.13)
- Anlageteile konstruieren (Handlungskompetenz 3.14)
- Tribologische Untersuchungen durchführen (Handlungskompetenz 3.15)

Sicherstellen der Qualität, der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Instandhaltung (Handlungskompetenzbereich 4)

- Qualität gewährleisten (Handlungskompetenz 4.1)
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sicherstellen (Handlungskompetenz 4.2)
- Umweltschutz sicherstellen (Handlungskompetenz 4.3)
- Werkzeuge, Geräte und Anlagen instand halten (Handlungskompetenz 4.4)

Anwenden des Fachenglisch (Handlungskompetenzbereich 5)

- Englisch verstehen und sprechen (Handlungskompetenz 5.1)
 - Englisch lesen (Handlungskompetenz 5.2)
 - Englisch schreiben (Handlungskompetenz 5.3)
 - Grundlagen der Fremdsprachen anwenden (Handlungskompetenz 5.4)
- Um eine gute persönliche Arbeits- und Lernorganisation, eine geordnete und geplante Arbeit und einen sinnvollen Einsatz der Arbeitsmittel sicherzustellen, braucht es **Methodenkompetenzen**. Es sind dies bei den Physiklaborantinnen und Physiklaboranten (vgl. genauer Kapitel A2):

- Arbeitstechniken
- Prozessorientiertes vernetztes Denken und Handeln
- Informations- und Kommunikationstechniken
- Innovatives Problemlösen
- Präsentationstechniken
- Wirtschaftliches Handeln
- Umweltschonendes Arbeitsverhalten

- Es müssen zwischenmenschliche Anforderungen bewältigt werden, wie etwa im Umgang mit den Vorgesetzten, mit Mitarbeitenden, mit Kunden oder mit Behörden. Dazu braucht es **Sozial- und Selbstkompetenzen**. Sie ermöglichen den Physiklaborantinnen und Physiklaboranten, bei Herausforderungen in Kommunikations- und Teamsituationen sicher und selbstbewusst zu handeln. Dabei stärken sie ihre Persönlichkeit und sind bereit, an ihrer eigenen Entwicklung zu arbeiten. Es sind dies bei den Physiklaborantinnen und Physiklaboranten (vgl. genauer Kapitel A3):

- Eigenverantwortliches Handeln
- Kommunikationsfähigkeit
- Konflikt- und Kritikfähigkeit
- Teamfähigkeit
- Belastbarkeit
- Lebenslanges Lernen
- Umgangsformen

2) Die Bildungsziele werden auf drei Ebenen mit Handlungskompetenzbereichen, Handlungskompetenzen und Leistungszielen konkretisiert.

- Mit den Handlungskompetenzbereichen werden in allgemeiner Form die Themengebiete und die Kompetenzen der Ausbildung beschrieben und begründet, warum diese für Physiklaborantinnen und Physiklaboranten wichtig sind.

- Handlungskompetenzen konkretisieren die Handlungskompetenzbereiche und beschreiben Einstellungen, Haltungen oder übergeordnete Verhaltenseigenschaften der Lernenden.
- Mit den Leistungszielen wiederum werden die Handlungskompetenzen in konkretes Handeln übersetzt, das die Lernenden an den drei Lernorten zeigen sollen.

Die Handlungskompetenzbereiche und die Handlungskompetenzen gelten für alle drei Lernorte, die Leistungsziele sind spezifisch für die Lernorte Berufsfachschule, Betrieb und überbetriebliche Kurse formuliert.

- 3) Mit den Leistungszielen zusammen werden an den drei Lernorten die Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen gefördert. Sie stellen zu dritt jeweils ein Kompetenzbündel dar. Die Berufsfachschule schafft Verständnis und Orientierung, die Lernorte Betrieb und die überbetrieblichen Kurse befähigen im Wesentlichen zum praktischen beruflichen Handeln.
- 4) Die Angabe der kognitiven Taxonomiestufen bei den Leistungszielen an den drei Lernorten dient dazu, das Anspruchsniveau dieser Ziele sichtbar zu machen. Es werden sechs Kompetenzstufen unterschieden (K1 bis K6), die ein unterschiedliches Leistungsniveau zum Ausdruck bringen. Im Einzelnen bedeuten sie:

K1 (Wissen)

Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen (aufzählen, nennen).

Beispiel: Physiklaboranten nennen die Definition von Härte.

K2 (Verstehen)

Informationen nicht nur wiedergeben, sondern auch verstehen (erklären, beschreiben, erläutern, aufzeigen).

Beispiel: Physiklaboranten beschreiben die Gefahren chemischer Substanzen und die Vorschriften des Giftgesetzes

K3 (Anwenden)

Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden.

Beispiel: Physiklaboranten wenden die algebraischen Regeln und Gesetze bei physikalischen Problemstellungen an.

K4 (Analyse)

Sachverhalte in Einzelelemente gliedern, die Beziehung zwischen Elementen aufdecken und Zusammenhänge erkennen.

Beispiel: Physiklaboranten überwachen laufend die Funktionsweise der Apparate, Maschinen und Anlagen und führen die vorgeschriebenen Kontrollen pflichtbewusst durch.

K5 (Synthese)

Einzelne Elemente eines Sachverhalts kombinieren und zu einem Ganzen zusammenfügen oder eine Lösung für ein Problem entwerfen.

Beispiel: Physiklaboranten werten Daten nach wissenschaftlichen Grundsätzen aus und stellen sie geeignet dar.

K6 (Bewertung)

Bestimmte Informationen und Sachverhalte nach Kriterien beurteilen.

Beispiel: Physiklaboranten beurteilen Gefüge mittels qualitativer und quantitativer Gefügebeschreibungen.

A Handlungskompetenzen

1 Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele

| <p>Handlungskompetenzbereich 1 - Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden</p> <p>Das Einsetzen der fachgerechten und ressourceneffizienten Messtechnik und Messmethoden ist wichtig, um Versuche gemäss Auftrag der Kunden durchführen zu können.</p> <p>Physiklaboranten setzen ihre Kenntnisse der Naturwissenschaften wie auch Messtechniken, Messmethoden und die Informatik gezielt und fachgerecht ein, um physikalische Grössen zu messen, zu dokumentieren und zu präsentieren.</p> | | |
|--|------------------------|---------------------------------------|
| <p>Handlungskompetenz 1.1 Naturwissenschaftliche Grundlagen einsetzen</p> <p>Physiklaboranten setzen die Grundsätze und Gesetzmässigkeiten der Naturwissenschaften bei der Messtechnik und den Messmethoden gezielt und fachgerecht ein.</p> | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>1.1.1 Algebra einsetzen</p> <p>Physiklaboranten wenden die folgenden algebraischen Regeln und Gesetze bei physikalischen Problemstellungen an:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potenzen und Anwendungen der Potenzgesetze - Radizieren und Anwendung der Radiziergesetze - Logarithmieren und Anwendung der Logarithmusgesetze - Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten - Gleichungssysteme ersten Grades mit mehreren Unbekannten <p>(K3)</p> | | |
| <p>1.1.2 Geometrie / Trigonometrie einsetzen</p> <p>Physiklaboranten erklären die folgenden geometrischen und trigonometrischen Zusammenhänge und lösen berufsbezogene Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flächenschwerpunktberechnungen | | |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von Formelsammlungen für Flächen und Volumenberechnungen - Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck Trigonometrie des allgemeinen Dreiecks <p>(K3)</p> | | |
| <p>1.1.3 Funktionen anwenden Physiklaboranten erklären die folgenden Zusammenhänge bei Funktionen und lösen berufsbezogene Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen (Begriffe Funktion, Definitionsbereich und Wertebereich, Darstellungsmöglichkeiten, Umkehrfunktionen, zusammengesetzte Funktionen) - Lineare Funktionen - Höhere Funktionen (Parabel, Hyperbel und Exponentialfunktion) <p>Physiklaboranten leiten aus Graphen die Funktionsgleichungen ab, bestimmen mit Hilfe der Grundlagen der Differentialrechnung spezielle Punkte dieser Kurven oder berechnen die Flächen mittels Integralrechnung (K3)</p> | | |
| <p>1.1.4 Physikalische Grundlagen einsetzen Physiklaboranten erklären die folgenden physikalischen Gesetzmässigkeiten und lösen berufsbezogene Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Statik - Dynamik - Schwingungen und Wellen - Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen <p>(K3)</p> | | |

Methodenkompetenz

2.3 Informations- und Kommunikationstechniken

2.4 Innovatives Problemlösen

Sozial- und Selbstkompetenz

3.1 Eigenverantwortliches Handeln

3.6 Lebenslanges Lernen

| Handlungskompetenz 1.2 - Messmethoden anwenden Physiklaboranten messen und erfassen physikalische Grössen mit den geeigneten Messmitteln und setzen ihre Kenntnisse der Messmethoden zielgerichtet ein. | | |
|--|--|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 1.2.1 Grundlagen des Messens erklären Physiklaboranten erklären die folgenden Grundlagen des Messens - Definition der zu messenden Grösse - Einsatz der Messmittel und der dazugehörigen Methode - Definition der Messkette - Auswertung der erfassten Messdaten - Messunsicherheit / Fehlerrechnungen - Einfluss des Messinstrumentes auf das zu messende Objekt - Einfluss der Umgebungsbedingungen auf das zu messende Objekt und die Messgeräte (K2) | | |
| 1.2.2 Physikalische Grössen erklären Physiklaboranten erklären die folgenden physikalischen Grössen: Geometrie - Länge - Fläche | 1.2.2 Physikalische Grössen messen Physiklaboranten führen verschiedene physikalische Messungen durch. Dabei gehen sie mit den folgenden Arbeitsschritten vor: - Versuchsanlage einrichten | 1.2.2 Physikalische Grössen messen Physiklaboranten führen verschiedene physikalische Messungen durch und werten die erfassten Daten aus. Dafür setzen sie die folgenden Messmittel fachgerecht |

| | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Volumen <p>Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masse - Kraft - Drehzahl - Zeit - Frequenz - Gasdruck - Flüssigkeitsdruck - Temperatur - Luftfeuchtigkeit <p>(K3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Erfassen der Messdaten - Auswerten der erfassten Messdaten - Protokoll erstellen <p>Dafür setzen sie die folgenden Messmittel nach betrieblichen Möglichkeiten fachgerecht ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längenmessgeräte - Volumenmessgeräte - Kraftmessgeräte - Druckmessgeräte - Waagen - Zeitmessgeräte - Temperaturmessgeräte - Feuchtemessgeräte - Datenerfassungsgeräte <p>(K3)</p> | <p>ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längenmessgeräte - Volumenmessgeräte - Kraftmessgeräte - Druckmessgeräte - Waagen - Zeitmessgeräte - Temperaturmessgeräte - Feuchtemessgeräte - Datenerfassungsgeräte <p>(K3)</p> |
|--|---|---|

Methodenkompetenz

- 2.1 Arbeitstechniken
- 2.2 Prozessorientiertes vernetztes Denken und Handeln
- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.4 Innovatives Problemlösen

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.1 Eigenverantwortliches Handeln
- 3.5 Belastbarkeit
- 3.6 Lebenslanges Lernen

| Handlungskompetenz 1.3 – Messtechnik einsetzen | | |
|---|--|--|
| Physiklaboranten setzen elektronische Messgeräte bei Prüfaufbauten fachgerecht und ressourceneffizient ein. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>1.3.1 Elektrotechnische Grundlagen anwenden Physiklaboranten erklären elektrotechnische Gesetzmäßigkeiten und lösen berufsbezogene Aufgaben.</p> <p>Sie nennen die entsprechenden Messgeräte, kennen die</p> | <p>1.3.1 Elektrische Messungen durchführen Physiklaboranten messen elektrische Grössen und setzen dafür die folgenden elektronischen Messgeräte und Bauteile nach betrieblichen Möglichkeiten fachgerecht ein:</p> | <p>1.3.1 Elektrische Messungen durchführen Physiklaboranten führen Messungen in den folgenden Bereichen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Spannung, Strom - Widerstand, Kapazität, In- |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Gefahren des elektrischen Stroms und beachten die Sicherheitsmassnahmen. (K3)</p> | <p>Mess- und Hilfsgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multimeter und Kathodenstrahloszilloskop - Datenerfassungsgeräte und PC-Messkarten - Datalogger <p>Bauteile</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passive Bauteile - Bauteile, deren elektrische Eigenschaften von physikalischen Grössen abhängig sind. - Optoelektronische Bauteile - Diskrete Halbleiter <p>Sie schützen Bauteile vor elektrostatischen Einflüssen mit den geeigneten Massnahmen (ESD-Schutz). (K3)</p> | <p>duktivität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frequenz und Zeit <p>Dabei verwenden sie folgende Messgeräte und Bauteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multimeter und Kathodenstrahloszilloskop - Passive Bauteile - Bauteile, deren elektrische Eigenschaften von physikalischen Grössen abhängig sind. - Optoelektronische Bauteile - Diskrete Halbleiter <p>Sie schützen Bauteile vor elektrostatischen Einflüssen mit den geeigneten Massnahmen (ESD-Schutz). (K3)</p> |
| | <p>1.3.2 Versuchs- und Messaufbauten erstellen und betreiben</p> <p>Physiklaboranten</p> <ul style="list-style-type: none"> - erstellen und betreiben Versuchs- und Messaufbauten - verbinden korrekt elektronische Schaltungen und Geräte miteinander - führen Funktionsprüfung und Fehlerbehebung durch nach betrieblichen Möglichkeiten. <p>Dabei setzen sie die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Schutz ihrer Gesundheit und der Umwelt gemäss Vorschriften und Vorgaben um. (K3)</p> | <p>1.3.2 Versuchs- und Messaufbauten erstellen</p> <p>Physiklaboranten</p> <ul style="list-style-type: none"> - erstellen Versuchs- und Messaufbauten - verbinden korrekt elektronische Schaltungen und Geräte miteinander - führen Funktionsprüfung und Fehlerbehebung durch <p>Dabei setzen sie die Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Schutz ihrer Gesundheit und der Umwelt gemäss Vorschriften und Vorgaben um. (K3)</p> |

Methodenkompetenz

- 2.1 Arbeitstechniken
- 2.2 Prozessorientiertes vernetztes Denken und Handeln
- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.4 Innovatives Problemlösen
- 2.7 Umweltschonendes Arbeitsverhalten

Sozial- und Selbstkompetenz

3.1 Eigenverantwortliches Handeln

3.5 Belastbarkeit

| Handlungskompetenz 1.4 – Informatik einsetzen Physiklaboranten setzen die Informatik ziel- und anwendungsorientiert bei der Planung, Durchführung, Dokumentation und Präsentation ihre Versuche und Arbeiten fachgerecht ein. | | |
|---|---|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>1.4.1 Informationen recherchieren Physiklaboranten recherchieren gezielt Daten und Informationen im Internet und strukturieren sie gezielt für ihre Arbeit.</p> <p>Dabei beachten sie die Verhaltens- und Sicherheitsregeln im Internet. (K5)</p> | <p>1.4.1 Informationen recherchieren Physiklaboranten recherchieren gezielt Daten und Informationen im Internet und strukturieren sie gezielt für ihre Arbeit.</p> <p>Dabei beachten sie die Verhaltens- und Sicherheitsregeln im Internet. (K5)</p> | |
| <p>1.4.2 Anwenderprogramme kennen Physiklaboranten setzen die gängigen Funktionen der folgenden Anwenderprogramme gezielt ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textverarbeitung - Tabellenkalkulation - Präsentation - Arbeitsorganisation/ Terminplanung (K3) | <p>1.4.2 Anwenderprogramme einsetzen Physiklaboranten setzen die gängigen Funktionen der folgenden Anwenderprogramme in ihrem Arbeitsbereich gezielt ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textverarbeitung - Tabellenkalkulation - Präsentation - Arbeitsorganisation/ Terminplanung / E-Mail (K3) | |
| <p>1.4.3 Messwerte erfassen und weiterverarbeiten Physiklaboranten erfassen aktuell gemessene Werte mit einer gängigen Software und verarbeiten sie aufgabenspezifisch weiter.</p> <p>Sie erstellen Grundstrukturen mit einer gängigen graphischen Programmiersprache. (K3)</p> | <p>1.4.3 Mess- und Steuerungssoftware einsetzen Physiklaboranten setzen die betriebspezifische Mess- und Steuerungssoftware bei ihren Arbeiten gezielt ein. (K3)</p> | |

Methodenkompetenz

- 2.1 Arbeitstechniken
- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.5 Präsentationstechniken

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.1 Eigenverantwortliches Handeln
- 3.6 Lebenslanges Lernen

Handlungskompetenzbereich 2 – Bearbeiten und Untersuchen von Werkstoffen

Die Kenntnisse der Werkstoffeigenschaften ist wichtig, um Werkstoffe fachgerecht und ressourceneffizient einsetzen zu können.

Physiklaboranten bearbeiten auf der Grundlage von Skizzen und Zeichnungen Werkstoffe fachgerecht. Sie setzen ihre Kenntnisse der Chemie und der Werkstoffkunde sowie der Methoden fachgerecht ein, um Werkstoffe zu untersuchen, die Ergebnisse zu dokumentieren und zu präsentieren. Dabei setzen sie die Informatik gezielt und effizient ein.

Handlungskompetenz 2.1 Chemische und werkstofftechnische Grundlagen einsetzen

Physiklaboranten setzen die Grundsätze und Gesetzmässigkeiten der Chemie und der Werkstofftechnik für das Bearbeiten, Prüfen und Analysieren von Werkstoffen durchdacht und gezielt ein.

| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
|---|------------------------|---------------------------------------|
| <p>2.1.1 Aufbau der Materie verstehen / Atom- und Kernphysik beschreiben Physiklaboranten erklären den Aufbau der Materie anhand der folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bau der Atome / Periodensystem- Chemische Elemente- Reinstoffe und Gemische- Chemische Bindung- Stöchiometrie- Mol, Molmasse <p>Sie beschreiben die folgenden Grundlagen und Gesetzmässigkeiten der Atom- und Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Aufbau der Atomhülle- Ionisierende Strahlung und Nachweismethoden | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>- Stabilitätsaspekte des Atomkerns (K2)</p> | | |
| <p>2.1.2 Chemische Grundlagen einsetzen Physiklaboranten erklären die folgenden chemischen Verbindungen und lösen berufsbezogene Aufgaben :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gase, Lösungen und Konzentrationen - Redoxreaktionen - Reaktionskinetik - Säuren und Basen <p>Sie beschreiben die Gefahren chemischer Substanzen und die Vorschriften des Chemikaliengesetzes. (K3)</p> | | |
| <p>2.1.3 Werkstofftechnische Grundlagen beschreiben Physiklaboranten beschreiben die typischen Eigenschaften und Haupteinsatzgebiete der folgenden Werkstoffe und setzen sie fachgerecht ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eisenwerkstoffe - Leichtmetalle - Schwermetalle - Edelmetalle - Keramische Werkstoffe - Glas - Polymere - Hart- und Sintermetalle - Verbundwerkstoffe <p>(K2)</p> | | <p>2.1.3 Eigenschaften von Werkstoffen Physiklaboranten erfahren die typischen Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffgruppen und kennen deren Einsatzgebiete.</p> <p>Dazu führen sie Versuche durch zur Ermittlung der:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärmeausdehnung - thermischen und elektrischen Leitfähigkeit - chemischen Beständigkeit (Korrosion) - optischen Eigenschaften - magnetischen Eigenschaften - Verschleisseigenschaften <p>(K2)</p> |

Methodenkompetenz

- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.4 Innovatives Problemlösen

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.1 Eigenverantwortliches Handeln
- 3.6 Lebenslanges Lernen

| Handlungskompetenz 2.2 - Werkstoffe auf der Grundlage von Skizzen und Zeichnungen bearbeiten | | |
|---|---|---|
| Physiklaboranten bearbeiten Werkstoffe fachgerecht und ressourceneffizient mit den geeigneten Bearbeitungstechniken, Werkzeugen, Geräten und Maschinen. Dazu erstellen sie fachgerechte Skizzen und nutzen Zeichnungen. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>2.2.1 Technische Zeichnungen verstehen und einfache Skizzen erstellen Physiklaboranten lesen, verstehen und interpretieren technische Zeichnungen und Skizzen.</p> <p>Sie erstellen fachgerechte Skizzen und beachten dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Normen - Massangaben - Normalprojektion, Perspektive <p>(K5)</p> | <p>2.2.1 Werkstoffe bearbeiten Physiklaboranten bearbeiten Werkstoffe mit den folgenden Bearbeitungsmethoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sägen - Feilen - Bohren - Gewinde schneiden - Drehen - Fräsen <p>(K3)</p> | |
| <p>2.2.2 Bauteile verbinden Physiklaboranten verstehen die Grundlagen lösbarer und unlösbarer Verbindungen.</p> <p>(K3)</p> | <p>2.2.2 Bauteile verbinden Physiklaboranten verbinden Bauteile mit den geeigneten lösbaren und unlösbaren Verbindungen. (K3)</p> | <p>2.2.2 Bauteile verbinden Physiklaboranten verbinden Bauteile mit geeigneten Klebetechniken fachgerecht.</p> <p>(K3)</p> |

Methodenkompetenz

- 2.1 Arbeitstechniken
- 2.6 Wirtschaftliches Handeln
- 2.7 Umweltschonendes Arbeitsverhalten

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.1 Eigenverantwortliches Handeln
- 3.5 Belastbarkeit

| Handlungskompetenz 2.3 – Werkstoffe untersuchen | | |
|--|-------------------------------|--|
| Physiklaboranten untersuchen Werkstoffe auf physikalische und mechanische Eigenschaften mit den entsprechenden Methoden fachgerecht. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |

| | | |
|---|---|--|
| <p>2.3.1 Prüfverfahren zur Ermittlung mechanischer Eigenschaften beschreiben Physiklaboranten beschreiben den Ablauf und die Kennwerte der folgenden Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Härteprüfverfahren - Normzugversuch - Kerbschlagbiegeversuch - Dauerschwingversuch <p>Sie verstehen Diagramme und bestimmen die Kennwerte. (K3)</p> | <p>2.3.1 Mechanische Eigenschaften untersuchen Physiklaboranten setzen mechanische Prüfverfahren nach betrieblichen Vorgaben und betrieblichen Möglichkeiten ein. (K3)</p> | <p>2.3.1 Mechanische Eigenschaften untersuchen Physiklaboranten untersuchen mit Hilfe der folgenden Prüfverfahren die mechanischen Eigenschaften unterschiedlicher Werkstoffgruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Härteprüfverfahren - Normzugversuch - Kerbschlagbiegeversuch - Dauerschwingversuch <p>Sie verstehen Diagramme und bestimmen die Kennwerte. (K3)</p> |
| <p>2.3.2 Gefügestrukturen beschreiben Physiklaboranten beschreiben die Präparationsmethoden zur Untersuchung an folgenden Werkstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metallische Werkstoffe - keramische Werkstoffe - Polymerwerkstoffe <p>Sie beschreiben deren qualitativen und quantitativen Gefügestrukturen (K3)</p> | | |

Methodenkompetenz

- 2.1 Arbeitstechniken
- 2.2 Prozessorientiertes vernetztes Denken und Handeln
- 2.6 Wirtschaftliches Handeln
- 2.7 Umweltschonendes Arbeitsverhalten

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.1 Eigenverantwortliches Handeln
- 3.5 Belastbarkeit
- 3.6 Lebenslanges Lernen
- 3.7 Umgangsformen

Handlungskompetenzbereich 3 – Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien

Planen, Durchführen, Auswerten, Dokumentieren und Präsentieren von Versuchen mittels Schwerpunkt-Technologien stellen eine zentrale Kernkompetenz der Physiklaborantinnen und Physiklaboranten dar.

Physiklaboranten messen physikalische Eigenschaften oder prüfen und analysieren Werkstoffe mittels der Technologien anhand komplexer Aufträge und achten dabei auf eine nachhaltige Ressourcennutzung.

Nebst der Handlungskompetenz 3.1. setzen sie mindestens drei der folgenden Schwerpunkt-Technologien (Handlungskompetenzen 3.2.-3.15) in der betrieblichen Praxis ein: Optik, Thermometrie, Mikroskopie, Elektronik, Sensortechnik, technische Bildanalyse, Materialographie, instrumentelle Analytik, mechanische Prüfverfahren, Mikro- und Nanotechnologie, Vakuumtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Konstruktion und Tribologie.

Handlungskompetenz 3.1 - Messungen und Analysen konzipieren, planen, auswerten, dokumentieren und präsentieren (ist zusammen mit den Schwerpunkt-Technologien 3.2 – 3.15 auszubilden)

Physiklaboranten planen Versuche, erstellen einen geeigneten Zeitplan, bauen Versuchsanordnungen fachgerecht auf und achten auf Energie- und Ressourceneffizienz. Sie dokumentieren ihre Aufträge. Sie werten die Messresultate aus, stellen sie geeignet in einer Gesamtdokumentation dar und präsentieren sie nachvollziehbar.

| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
|---|--|--|
| 3.1.1 Messungen und Analysen planen Physiklaboranten wissen um die Auswirkungen ihrer Arbeit auf den Energieverbrauch und die Umwelt. Sie erhalten Instruktionen, um Messungen möglichst energieeffizient durchzuführen, und können selber Lösungsvorschläge machen. (K5) | 3.1.1 Messungen und Analysen planen Physiklaboranten teilen komplexere Aufgaben in Teilarbeiten auf und erstellen einen geeigneten Zeitplan für die Umsetzung. (K5) | 3.1.1 Messungen und Analysen planen Physiklaboranten teilen Aufgaben in Teilarbeiten auf und erstellen einen geeigneten Zeitplan für die Umsetzung. (K5) |
| | 3.1.2 Arbeiten und Teilaufgaben vorbereiten Physiklaboranten bereiten die definierten Teilaufgaben vor, stellen die Mess- und Analysegeräte zusammen, bauen sie auf und testen das ganze Setup. (K5) | 3.1.2 Arbeiten und Teilaufgaben vorbereiten Physiklaboranten bereiten die definierten Teilaufgaben vor, stellen unter Anleitung die Mess- und Analysegeräte zusammen, bauen sie auf und testen das ganze Setup. (K5) |
| | 3.1.3 Führen eines Laborjournals Physiklaboranten führen über ihre Arbeiten ein Laborjour- | 3.1.3 Führen eines Laborjournals Physiklaboranten führen über ihre Arbeiten ein Laborjour- |

| | | |
|--|--|--|
| | nal, in dem sie alle für die Arbeit wichtigen Dispositionen, Zeitpläne und Resultate festhalten. (K5) | nal, in dem sie alle für die Arbeit wichtigen Dispositionen, Zeitpläne und Resultate festhalten. (K5) |
| | <p>3.1.4 Fotografieren und Bilder bearbeiten Physiklaboranten erstellen qualitativ gute Fotografien von ihren Mess- und Analyseaufbauten.</p> <p>Sie bearbeiten die Fotografien so, dass diese zur Dokumentation der Arbeit verwendet werden können. (K5)</p> | <p>3.1.4 Fotografieren und Bilder bearbeiten Physiklaboranten nutzen Fotografien und Bildbearbeitung zur Dokumentation der Arbeit. (K5)</p> |
| | <p>3.1.5 Messresultate auswerten und darstellen Physiklaboranten werten Daten nach wissenschaftlichen Grundsätzen aus und stellen sie geeignet dar. (K5)</p> | <p>3.1.5 Messresultate auswerten und darstellen Physiklaboranten werten ihre Daten nach wissenschaftlichen Grundsätzen aus und stellen sie geeignet dar. (K5)</p> |
| | <p>3.1.6 Gesamtdokumentationen und Präsentationen erstellen Physiklaboranten dokumentieren ihre Arbeiten nach wissenschaftlichen Grundsätzen und präsentieren ihre Resultate einem interessierten Zuhörerkreis zweckdienlich. (K5)</p> | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Handlungskompetenz 3.2 – Mittels Optik physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Optik gemäss den grundlegenden Gesetzmässigkeiten fachgerecht ein. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>3.2.1 Vertiefte Kenntnisse der Optik umsetzen Physiklaboranten beschreiben die Gesetzmässigkeiten und physikalischen Phänomene</p> | <p>3.2.1 Optik einsetzen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Optik gemäss den folgenden Gesetzmässigkeiten fachge-</p> | |

| | | |
|---|---|--|
| im Bereich der Wellenoptik und der geometrischen Optik und lösen berufsspezifische Aufgaben. (K3) | <p>recht ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strahlenoptik (Lichtausbreitung, Intensität, Reflexion, Brechung, Linse / Hohlspiegel) - Licht als elektromagnetische Welle (Farbe/Wellenlänge, Interferenz/Beugung, Polarisation) - Quellen sowie Detektoren und Instrumente <p>(K5)</p> | |
|---|---|--|

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|--|--|
| <p>Handlungskompetenz 3.3 - Mittels Thermometrie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Thermometrie fachgerecht ein und beachten die grundlegenden Gesetzmässigkeiten. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>3.3.1 Kenntnisse der Thermometrie umsetzen Physiklaboranten beschreiben die Gesetzmässigkeiten und physikalischen Phänomene in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermometrie - Thermische Ausdehnung - Wärmeenergie - Kinetische Gastheorie - Wärmeausbreitung <p>Sie lösen berufsspezifische Aufgaben. (K3)</p> | <p>3.3.1 Thermometrie einsetzen Physiklaboranten setzen Instrumente und Verfahren der Thermometrie fachgerecht ein. Sie beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfluss der Temperatur auf Stoffeigenschaften, Prozesse und Wärmetransport, , - Arten, Funktion und Einsatzgebiete von verschiedenen Temperaturmessverfahren <p>(K5)</p> | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| Handlungskompetenz 3.4 - Mittels Mikroskopie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen Lichtmikroskope, Elektronenmikroskope und weitere betriebsspezifische Mikroskope mit den entsprechenden Verfahren fachgerecht ein. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
|---|---|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>3.4.1 Kenntnisse der Mikroskopie umsetzen Physiklaboranten beschreiben die Gesetzmässigkeiten und physikalischen Phänomene in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Funktionsweise und Einsatz verschiedener Mikroskoptypen - Lupe - Lichtmikroskope - Elektronenmikroskope - Rasterkraftmikroskope - Lasermikroskope <p>- Anforderungen an die Präparate</p> <p>- Beleuchtung / Lichtführung</p> <p>Sie lösen berufsspezifische Aufgaben. (K3)</p> | <p>3.4.1 Mikroskopie einsetzen Physiklaboranten setzen die folgenden Instrumente und Verfahren der Mikroskopie fachgerecht ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtmikroskope - Elektronenmikroskope - Betriebsspezifische Mikroskope (K5) | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| Handlungskompetenz 3.5 - Elektronik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten lösen physikalische Problemstellungen mit Elektronik fachgerecht. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
|---|---|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>3.5.1 Elektronikgrundlagen kennen Physiklaboranten beschreiben die Gesetzmässigkeiten und physikalischen Phänomene im Bereich der Elektronik.</p> <p>Sie lösen berufsspezifische</p> | <p>3.5.1 Elektronik einsetzen Physiklaboranten planen und bauen elektronische Schaltungen auf.</p> <p>Sie wählen die geeigneten Komponenten entsprechend der Messaufgabe aus und</p> | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Aufgaben in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Halbleiterbauelemente - Verstärkerschaltungen - Funktionsgeneratoren - Logische Grundfunktionen - Mess-, Steuer- und Regeltechnik - Leistungselektronik <p>(K3)</p> | <p>setzen sie fachgerecht ein.</p> <p>Sie setzten elektronische Messgeräte fachgerecht ein.</p> <p>(K5)</p> | |
|--|---|--|

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| <p>Handlungskompetenz 3.6 – Sensortechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten bauen physikalische Sensoren und setzen sie fachgerecht ein. Sie nutzen die jeweils geeigneten Verfahren. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
|---|--|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>3.6.1 Kenntnisse der Sensortechnik umsetzen Physiklaboranten beschreiben die physikalisch-technischen Messgeräte und elektronische Sensoren zur Messung verschiedener physikalischer Grössen</p> <p>Sie bereiten Messwerte für die weitere Verarbeitung auf.</p> <p>(K3)</p> | <p>3.6.1 Sensortechnik einsetzen Physiklaboranten bauen physikalische Sensoren und setzen sie fachgerecht ein. Sie nutzen verschiedene Verfahren wie etwa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kapazitive Verfahren - Induktive Verfahren - Resistive Verfahren - Piezoelektrische Verfahren - Optoelektronische Verfahren - Elektrochemische Verfahren <p>(K5)</p> | |
| | <p>3.6.2 Sensoren einsetzen Physiklaboranten evaluieren geeignete Sensoren, deren Messkreise und setzen diese fachgerecht bei folgenden Messungen ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> - mechanische Grössen - Temperatur | |

| | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Optische Grössen - Chemische Grössen - Elektrische Grössen - Zeit - Ionisierende Strahlung - Masse und Gewicht - Kraft - Druck (K5) | |
|--|--|--|

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|---|--|
| Handlungskompetenz 3.7 – Technische Bildanalyse für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten nehmen qualitative und quantitative bildanalytische Auswertungen mit den geeigneten Geräte und Verfahren fachgerecht vor. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| Vgl. 3.2.1 | 3.7.1 Technische Bildanalyse einsetzen Physiklaboranten nehmen qualitative und quantitative bildanalytische Auswertungen fachgerecht vor. Sie setzen die geeigneten Geräte und Verfahren fachgerecht ein. (K5) | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|--|--|
| Handlungskompetenz 3.8 – Mittels Materialographie physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten Techniken und Prozeduren der Materialographie fachgerecht ein. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 3.8.1 Kenntnisse der Materialographie umsetzen Physiklaboranten beschreiben | 3.8.1 Materialographie einsetzen Physiklaboranten setzen die | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>die Gesetzmässigkeiten und physikalischen Phänomene in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metallurgie / Schmelztechnik - Entstehung von Gefügen - Einfluss der Gefüge auf die Materialeigenschaften <p>Sie lösen berufsspezifische Aufgaben. (K3)</p> | <p>folgenden Techniken und Prozeduren der Materialographie fachgerecht ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probenentnahme - Präparation - Kontrastierung - Bildgebung - Gefügeanalyse (K5) | |
|--|---|--|

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|--|---|--|
| <p>Handlungskompetenz 3.9 – Mittels Analytik physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten Verfahren und Geräte der instrumentellen Analytik fachgerecht ein. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| Vgl. 2.1.1 und 2.1.2 | <p>3.9.1 Instrumentelle Analytik einsetzen Physiklaboranten setzen verschieden Verfahren und Geräte der instrumentellen Analytik fachgerecht ein, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optische Analytik - Chemische Analytik - Physikalische Analytik - Thermische Analytik (K5) | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| <p>Handlungskompetenz 3.10 – Mittels zerstörender und zerstörungsfreier Prüfverfahren physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten setzen die geeigneten mechanisch-technologischen und zerstörungsfreien Prüfverfahren fachgerecht ein. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| | | |

| | | |
|--|---|--|
| <p>3.10.1 Kenntnisse der mechanisch-technologische Prüfverfahren erklären Physiklaboranten beschreiben den Zusammenhang zwischen Wärmebehandlungsverfahren und Festigkeitseigenschaften. (K2)</p> | <p>3.10.1 Mechanisch-technologische Prüfverfahren einsetzen Physiklaboranten setzen verschiedene mechanisch-technologische Prüfverfahren fachgerecht ein, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Härteprüfung - Zug/Druckversuch - Kerbschlagbiegeversuch (K5) | |
| <p>3.10.2 Methoden für die zerstörungsfreie Prüfung erklären Physiklaboranten beschreiben die folgenden Methoden der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikroskopische Verfahren - Penetrationstest (PT) - Magnetpulvertest (MT) - Ultraschalltest (UT) - Röntgentest - Wirbelstromprüfung (ET) <p>(K2)</p> | <p>3.10.2 Methoden für die zerstörungsfreie Prüfung einsetzen Physiklaboranten setzen zerstörungsfreie Prüfverfahren nach technischen Möglichkeiten fachgerecht ein. (K5)</p> | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|--|--|---|
| <p>Handlungskompetenz 3.11 – Mittels Mikro- und Nanotechnologien physikalische Problemstellungen lösen Physiklaboranten stellen mittels mikro- und nanotechnischer Fertigungsverfahren fachgerecht Systeme her. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| <p>Leistungsziele Berufsfachschule</p> | <p>Leistungsziele Betrieb</p> | <p>Leistungsziele überbetrieblicher Kurs</p> |
| <p>3.11.1 Mikro- und Nanotechnologien erklären Physiklaboranten erklären die folgenden Technologien resp. Werkstoffe und ihre Einsatzgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen und Eigenschaften von Mikro- und | <p>3.11.1 Mikro- und Nanotechnologien einsetzen Physiklaboranten stellen mittels mikro- und nanotechnischer Fertigungsverfahren fachgerecht Systeme her, etwa mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dünnschichttechnologie | |

| | | |
|--|--|--|
| Nanowerkstoffen - Prozesse in der Mikro- und Nanotechnik - Risiken und Gefahren von nanoskaligen Substanzen (K2) | - Dreidimensionale Mikrostrukturierungsmethoden - Assembling und Packaging (K5) | |
|--|--|--|

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|--|--|--|
| Handlungskompetenz 3.12 - Vakuumtechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten bauen und betreiben vakuumtechnische Anlagen mit den geeigneten Geräten und Verfahren. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 3.12.1 Vakuumtechnik beschreiben Physiklaboranten erklären die physikalischen Grundlagen der Vakuumtechnik. Sie beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise der gebräuchlichsten Vakuumpumpen und Vakuummessgeräte. (K2) | 3.12.1 Vakuumtechnik einsetzen Physiklaboranten bauen und betreiben vakuumtechnische Anlagen. Dabei setzen sie die geeigneten Geräten und Verfahren fachgerecht ein. (K5) | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|--|--|
| Handlungskompetenz 3.13 - Steuerungs- und Regelungstechnik für physikalische Problemstellungen nutzen Physiklaboranten konzipieren und installieren Steuerungs- und Regelungselemente fachgerecht an mess- und prüftechnischen Anlagen. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| Vgl. Leistungsziel 3.5.1 (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) | 3.13.1 Steuerungs- und Regelungstechnik einsetzen Physiklaboranten konzipieren und installieren Steuerungs- und Regelungselemente fachgerecht an mess- und prüftechnischen Anlagen. (K5) | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|---|---|---|
| <p>Handlungskompetenz 3.14 - Anlageteile konstruieren Physiklaboranten konstruieren Anlageteile für spezifische Messprojekte im Labor fachgerecht. Sie nutzen dazu 2D- und 3D-Konstruktionsprogramme. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| <p>Leistungsziele Berufsfachschule</p> | <p>Leistungsziele Betrieb</p> | <p>Leistungsziele überbetrieblicher Kurs</p> |
| <p>Vgl. Leistungsziel 2.2.1</p> | <p>3.14.1 Anlageteile konstruieren Physiklaboranten konstruieren Anlageteile für spezifische Messprojekte im Labor fachgerecht. Sie nutzen dazu 2D- und 3D-Konstruktionsprogramme. (K5)</p> | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

| | | |
|--|---|---|
| <p>Handlungskompetenz 3.15 – Tribologische Untersuchungen durchführen Physiklaboranten untersuchen das Verhalten verschiedener tribologischer Systeme. Sie planen Versuche, werten diese aus, dokumentieren und präsentieren sie: vgl. Leistungsziele 3.1.1 bis 3.1.6.</p> | | |
| <p>Leistungsziele Berufsfachschule</p> | <p>Leistungsziele Betrieb</p> | <p>Leistungsziele überbetrieblicher Kurs</p> |
| <p>3.15.1 Kenntnisse der tribologischen Systeme Physiklaboranten beschreiben den Zusammenhang zwischen - Rauigkeit, Verschleiss und Härte Sie beschreiben die Ursachen und Folgen von Verschleiss und Korrosion und erklären die Anwendung von Schutzmöglichkeiten. (K2)</p> | <p>3.15.1 Untersuchung tribologischer Systeme Physiklaboranten untersuchen das tribologische Verhalten verschiedener Werkstoffsysteme. (K5)</p> | |

Alle Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen werden gefördert.

4 Handlungskompetenzbereich – Sicherstellen der Qualität, der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Instandhaltung

Persönliche und allgemeine Massnahmen zur Qualitätssicherung, zur Sicherheit, zum Gesundheits-, Umweltschutz und Instandhaltung sind für Physiklaboranten von grundlegender Bedeutung. Damit schützen sie Mitarbeitende, Betrieb, Auftraggeber wie auch ihre Arbeiten vor negativen Auswirkungen und tragen zur Werterhaltung der Anlagen bei.

Physiklaboranten verhalten sich bei ihrer Arbeit vorbildlich in Bezug auf die Qualität, Sicherheit, die Gesundheit, den Umweltschutz sowie die Instandhaltung. Sie setzen die gesetzlichen Vorschriften und betrieblichen Regelungen pflichtbewusst und eigenständig um.

Handlungskompetenz 4.1 - Qualität gewährleisten

Physiklaboranten verstehen die Einflussfaktoren und Merkmale, welche die Qualität beeinflussen. Sie setzen alle Massnahmen und Prinzipien um, um die Qualitätsstandards in ihrem Arbeitsbereich zu erreichen und die Selbstkontrolle sicherzustellen.

| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
|---|---|--|
| <p>4.1.1 Qualitätsanforderungen beschreiben Physiklaboranten erklären die Ziele und Anforderungen der internationalen Norm EN ISO/IEC 17025 zur Qualitätssicherung. (K2)</p> | | |
| <p>4.1.2 Qualitätskonzept beschreiben Physiklaboranten beschreiben die Grundlagen, Ziele und wichtigsten Elemente eines Qualitätskonzeptes. Sie erklären den Unterschied zwischen Qualitätskontrolle, und -sicherung und zeigen deren Bedeutung anhand von Beispielen auf. (K2)</p> | <p>4.1.2 Qualität sicherstellen Physiklaboranten beschreiben die Elemente des Qualitätssystems ihres Lehrbetriebes, die für ihre Arbeit wichtig sind und setzen sie fachgerecht um. Physiklaboranten zeigen auf, wo die für sie wichtigen Dokumente und Manuals abgelegt sind und wenden sie an. (K3)</p> | |
| | <p>4.1.3 Qualitätssicherung Physiklaboranten sind sich der Bedeutung der Qualitätssicherung an ihrem Arbeitsplatz bewusst. Sie setzen geeignete Massnahmen um, um qualitativ hochstehende Arbeiten zu planen, auszuführen und zu kontrollieren. (K6)</p> | |

| Handlungskompetenz 4.2 - Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sicherstellen | | |
|---|---|---|
| Physiklaboranten sind sich der Gefahrenbereiche bei ihrer Arbeit bewusst. Sie erkennen diese und gewährleisten selbstständig die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz mit geeigneten Massnahmen. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>4.2.1 Vorschriften beschreiben Physiklaboranten erklären die Vorschriften zum Schutz ihrer Gesundheit gemäss E-KAS-Richtlinien.</p> <p>Sie erklären die Gefährlichkeit von Giften und Gefahrgütern. Sie erklären die Gefahren von ionisierenden und nicht ionisierenden Strahlungen. Sie erklären die für ihre Arbeiten wichtigen Artikel des Chemikaliengesetzes. (K2)</p> | <p>4.2.1 Vorschriften einhalten Physiklaboranten erkennen Ursachen zur Gefährdung ihrer Gesundheit und schätzen mögliche Folgen ab.</p> <p>Dabei beachten sie die im Betrieb geltenden Regeln und Bestimmungen. (K5)</p> | <p>4.2.1 Vorschriften einhalten Physiklaboranten erkennen Ursachen zur Gefährdung ihrer Gesundheit und schätzen mögliche Folgen ab.</p> <p>Dabei beachten sie die im Betrieb geltenden Regeln und Bestimmungen. (K5)</p> |
| <p>4.2.2 Massnahmen für die Arbeitssicherheit erläutern Physiklaboranten erläutern die möglichen Massnahmen zum Schutz ihrer Person und ihres Umfeldes gemäss E-KAS-Richtlinien. (K2)</p> | <p>4.2.2 Massnahmen für die Arbeitssicherheit umsetzen Physiklaboranten schützen durch geeignete Massnahmen Atemwege, Augen, Ohren, Haut und Bewegungsapparat von sich selbst und ihren Mitarbeitenden. (K3)</p> | <p>4.2.2 Massnahmen für die Arbeitssicherheit umsetzen Physiklaboranten schützen durch geeignete Massnahmen Atemwege, Augen, Ohren, Haut und Bewegungsapparat von sich selbst und ihren Mitarbeitenden. (K3)</p> |
| | <p>4.2.3 Gefährliche Stoffe und Gefahrgüter sicher handhaben Physiklaboranten beachten konsequent die Bedienungs- und Sicherheitsvorschriften sowie Gefahrenzeichen für gefährliche Stoffe und Gefahrgüter. (K3)</p> | <p>4.2.3 Gefährliche Stoffe und Gefahrgüter sicher handhaben Physiklaboranten beachten konsequent die Bedienungs- und Sicherheitsvorschriften sowie Gefahrenzeichen für gefährliche Stoffe und Gefahrgüter. (K3)</p> |
| | <p>4.2.4 Erste Hilfe Physiklaboranten zeigen auf, wie sie sich bei Verletzungen und Unfällen zu verhalten haben. (K2)</p> | <p>4.2.4 Erste Hilfe Physiklaboranten zeigen auf, wie sie sich bei Verletzungen und Unfällen zu verhalten haben. (K2)</p> |

| Handlungskompetenz 4.3 – Umweltschutz sicherstellen | | |
|---|---|--|
| Physiklaboranten sind sich der Bedeutung des Umweltschutzes und der Schonung der Ressourcen bei ihrer Arbeit bewusst. Sie setzen die Massnahmen des Umweltschutzes pflichtbewusst gemäss betrieblichen und gesetzlichen Massnahmen um. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 4.3.1 Gesetzliche Vorgaben Physiklaboranten erläutern die Grundsätze und die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen für den Umweltschutz anhand von Beispielen. Sie zeigen Konsequenzen für die eigene Arbeit auf. (K2) | 4.3.1 Gesetzliche Vorgaben Physiklaboranten setzen die gesetzlichen Normen und betrieblichen Vorgaben zum Schutz der Umwelt bei ihrer Arbeit pflichtbewusst um. (K3) | |
| 4.3.2 Umweltschutz im Labor Physiklaboranten kennen Beispiele einer effizienten Laboreinrichtung und -planung, sowie verschiedene Wege einer nachhaltigen Abfallbewirtschaftung. (K2) | 4.3.2 Umweltschutz im Labor Physiklaboranten wenden die betrieblichen Grundsätze des Umweltschutzes korrekt und pflichtbewusst an. (K3) | 4.3.2 Umweltschutz im Labor Physiklaboranten setzen die Grundsätze des Umweltschutzes bei ihrer Arbeit im ÜK gemäss den Vorgaben selbständig um. (K3) |
| | 4.3.3 Umgang mit Stoffen Physiklaboranten vermeiden, vermindern, verwerten oder entsorgen Abfälle und gefährliche Stoffe konsequent und korrekt gemäss den gesetzlichen Normen und betrieblichen Vorgaben. (K3) | 4.3.3 Umgang mit Stoffen Physiklaboranten vermeiden, vermindern, verwerten oder entsorgen Abfälle und gefährliche Stoffe konsequent und korrekt gemäss den gesetzlichen Normen und üK-Vorgaben. (K3) |

| Handlungskompetenz 4.4 – Werkzeuge, Geräte und Anlagen instand halten | | |
|--|---|--|
| Physiklaboranten stellen die Funktionstüchtigkeit ihrer Werkzeuge, Geräte und Anlagen mit Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten sicher. Sie beheben einfache Defekte und Störungen an Werkzeugen, Geräten und Anlagen. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| | 4.4.1 Allgemeine Kontrollen durchführen Physiklaboranten überwachen | |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>laufend die Funktionsweise der Apparate, Maschinen und Anlagen und führen die vorgeschriebenen Kontrollen pflichtbewusst durch. (K4)</p> | |
| | <p>4.4.2 Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten durchführen Physiklaboranten erklären das Instandhaltungskonzept des eigenen Betriebes.</p> <p>Sie erkennen, beurteilen und beheben einfache Störungen durch systematisches Vorgehen und dokumentiere sie.</p> <p>Sie führen die ihnen übertragenen laufenden Wartungsarbeiten fachgerecht durch und dokumentieren sie gemäss Vorgaben. (K3)</p> | |
| | <p>4.4.3 Reparaturarbeiten durchführen Physiklaboranten übernehmen bei Revisionen einfachere Reparaturarbeiten. (K3)</p> | |

Handlungskompetenzbereich 5 – Anwenden des Fachenglisch

Physiklaboranten sind sich bewusst, dass die korrekte und gewandte schriftliche und mündliche Kommunikation in Fachenglisch eine zentrale Kompetenz im Berufsfeld darstellt. Sie sind gewandt im Verständnis, im Ausdruck wie auch in der Interaktion. Sie hören aufmerksam zu, sprechen adressatengerecht, lesen genau und schreiben korrekt gemäss den Regeln die Dokumente in ihrem Berufsfeld.

Handlungskompetenz 5.1 – Fachenglisch verstehen und sprechen

Physiklaboranten hören aufmerksam und aktiv zu, fragen bei Verständnisproblemen nach und reagieren situations- und adressatengerecht.

| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
|--|---|--|
| <p>5.1.1 Hören Physiklaboranten verstehen in Gesprächen die wichtigen Punkte. Dabei erfassen sie die Argumente der Gesprächsteilnehmer.</p> <p>Sie verstehen die Kerninhalte von Beiträgen aus elektronischen Medien.</p> <p>Sie verstehen Durchsagen im öffentlichen Bereich. Die Themen sind geläufig oder stammen aus dem Berufsalltag. (K3)</p> | <p>5.1.1 Hören Physiklaboranten verstehen in Gesprächen die wichtigen Punkte. Dabei erfassen sie die Argumente der Gesprächsteilnehmer. (K2)</p> | |
| <p>5.1.2 Mündliche Informationen weiterleiten Physiklaboranten geben verständlich Inhalte von Gesprächen aus dem vertrauten Berufsfeld, die in ihrer eigenen Sprache geführt wurden, (z.B. Telefongespräche, Reklamationen, Kundenwünsche) mündlich in der Zielsprache weiter.</p> <p>Sie geben wichtige schriftliche Informationen in ihrer eigenen Sprache mündlich in der Zielsprache wieder. Das Gesprächsthema stammt aus dem Alltag. (K3)</p> | <p>5.1.2 Mündliche Informationen weiterleiten Physiklaboranten geben verständlich Inhalte von Gesprächen aus dem Berufsfeld, die in ihrer eigenen Sprache geführt wurden, (z.B. Telefongespräche, Reklamationen, Kundenwünsche) mündlich in der Zielsprache weiter.</p> <p>Sie geben wichtige schriftliche Informationen in ihrer eigenen Sprache mündlich in der Zielsprache wieder. (K3)</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>5.1.3 Mündlich kommunizieren Physiklaboranten unterhalten sich spontan und im direkten Kontakt, beim Telefonieren, auf Reisen und im Umgang mit Besuchern. Dazu gehören: Leute begrüßen; mich und andere vorstellen; Abmachungen treffen; über Erfahrungen, Pläne und Vorlieben reden; eigene Hobbys und Interessen diskutieren.</p> <p>Sie nehmen Anrufe entgegen und leiten Informationen weiter. Sie vereinbaren, bestätigen und verschieben Termine verständlich und korrekt. (K5)</p> | <p>5.1.3 Mündlich kommunizieren Physiklaboranten unterhalten sich spontan und im direkten Kontakt, beim Telefonieren und im Umgang mit Besuchern.</p> <p>Sie nehmen Anrufe entgegen und leiten Informationen weiter. Sie vereinbaren, bestätigen und verschieben Termine verständlich und korrekt. (K5)</p> | |
| <p>5.1.4 Gespräche führen Physiklaboranten hören Gesprächspartnern aktiv zu und reagieren situationsgemäss (z.B. durch Nachfragen, durch aktives Weiterführen des Gesprächs). (K5)</p> | <p>5.1.4 Gespräche führen Physiklaboranten hören Gesprächspartnern aktiv zu und reagieren situationsgemäss (z.B. durch Nachfragen, durch aktives Weiterführen des Gesprächs). (K5)</p> | |
| <p>5.1.5 Informieren und argumentieren Physiklaboranten tragen Informationen oder Ideen verständlich vor und stützen diese mit einfachen Argumenten.</p> <p>Sie präsentieren Inhalte aus ihrem Erfahrungsbereich und ihrem eigenen Arbeitsfeld.</p> <p>Sie nehmen Stellung zu Themen aus dem beruflichen und privaten Bereich und äussern in einfachen Worten ihre Meinung. (K5)</p> | <p>5.1.5 Informieren und argumentieren Physiklaboranten tragen Informationen oder Ideen verständlich vor und stützen diese mit einfachen Argumenten.</p> <p>Sie präsentieren Inhalte aus ihrem eigenen Arbeitsfeld. (K5)</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>5.1.6 Produkte und Dienstleistungen vorstellen Physiklaboranten erläutern mit eigenen Worten adressatengerecht den Nutzen und die besonderen Eigenschaften der Produkte und/oder Dienstleistungen ihres Betriebes oder eines Geschäftsbereiches.</p> <p>Sie präsentieren die Produkte und/oder Dienstleistungen mit zutreffenden und auf die Kundenwünsche ausgerichteten Argumenten. (K5)</p> | | |
|--|--|--|

Methodenkompetenz

- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.5 Präsentationstechniken

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.2 Kommunikationsfähigkeit
- 3.3 Konflikt- und Kritikfähigkeit
- 3.6 Lebenslanges Lernen

| <p>5.2 Handlungskompetenz – Fachenglisch lesen Physiklaboranten verstehen durch aufmerksames Lesen einen ihrem Niveau angepassten Text im Berufsfeld. Sie setzen dabei geeignete Hilfsmittel sowie Strategien zum Textverständnis ein.</p> | | |
|---|---|--|
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| <p>5.2.1 Lesen Physiklaboranten halten – gegebenenfalls mit Hilfsmitteln – wesentliche Inhalte von einfachen Texten fest (Anweisungen, Mitteilungen – in Form von E-Mail, Fax oder Brief, Zeitungsmeldungen, Berichte).</p> <p>Sie geben Telefonnotizen, Memos, Reservationen, Anfragen, Angebote, Bestellungen, einfache Beschwerden, Entschuldigungen (in Form von E-Mail, Fax oder Brief)</p> | <p>5.2.1 Lesen Physiklaboranten halten – gegebenenfalls mit Hilfsmitteln – wesentliche Inhalte von einfachen Texten fest (Anweisungen, Mitteilungen – in Form von E-Mail, Fax oder Brief, Zeitungsmeldungen, Berichte).</p> <p>Sie geben Telefonnotizen, Memos, Reservationen, Anfragen, Angebote, Bestellungen, einfache Beschwerden, Entschuldigungen (in Form von E-Mail, Fax oder Brief)</p> | |

| | | |
|--|--|--|
| wieder. Sie notieren Informationen (z.B. Zahlen und Fakten) aus Berichten, Prospekten, Inseraten und Zeitungsartikeln. (K5) | wieder. Sie notieren Informationen (z.B. Zahlen und Fakten) aus Berichten, Prospekten, Inseraten und Zeitungsartikeln. (K5) | |
|--|--|--|

Methodenkompetenz

- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.5 Präsentationstechniken

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.2 Kommunikationsfähigkeit
- 3.3 Konflikt- und Kritikfähigkeit
- 3.6 Lebenslanges Lernen

| 5.3 Handlungskompetenz – Fachenglisch schreiben | | |
|---|--|--|
| Physiklaboranten verfassen schriftliche Texte in ihrem beruflichen und gesellschaftlichen Umfeld formal und stilistisch korrekt. Sie setzen die grundlegende Grammatik und den entsprechenden Wortschatz sicher ein. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 5.3.1 Mündliche Informationen schriftlich weiterleiten Physiklaboranten geben verständlich Inhalte von Gesprächen aus ihrem vertrauten Berufsfeld, die in ihrer eigenen Sprache geführt wurden, (z.B. Telefongespräche, Reklamationen, Kundenwünsche) schriftlich in der Zielsprache weiter. (K5) | 5.3.1 Mündliche Informationen schriftlich weiterleiten Physiklaboranten geben verständlich Inhalte von Gesprächen aus ihrem Berufsfeld, die in ihrer eigenen Sprache geführt wurden, (z.B. Telefongespräche, Reklamationen, Kundenwünsche) schriftlich in der Zielsprache weiter. (K5) | |
| 5.3.2 Schriftlich kommunizieren Physiklaboranten schreiben einfache und verständliche Mitteilungen (Notizen, Postkarten, Briefe, E-Mail-Nachrichten). (K5) | 5.3.2 Schriftlich kommunizieren Physiklaboranten schreiben einfache und verständliche Mitteilungen (Notizen, Postkarten, Briefe, E-Mail-Nachrichten). (K5) | |
| 5.3.3 Schriftliche Informationen weiterleiten Physiklaboranten geben wichtige schriftliche Informationen in ihrer eigenen Sprache schriftlich in der Zielsprache wieder. Das Ge- | 5.3.3 Schriftliche Informationen weiterleiten Physiklaboranten geben wichtige schriftliche Informationen in ihrer eigenen Sprache schriftlich in der Zielsprache wieder. Das Ge- | |

| | | |
|---|---|--|
| sprächsthema stammt aus dem Alltag. (K5) | sprächsthema stammt aus dem Arbeitsalltag. (K5) | |
| 5.3.4 Texte redigieren Physiklaboranten überprüfen ihre eigenen Texte und optimieren sie bei Bedarf mit Hilfsmitteln wie ein- oder zweisprachiges Wörterbuch, elektronischer Thesaurus, Korrekturprogramm. (K5) | 5.3.4 Texte redigieren Physiklaboranten überprüfen ihre eigenen Texte und optimieren sie bei Bedarf mit Hilfsmitteln wie ein- oder zweisprachiges Wörterbuch, elektronischer Thesaurus, Korrekturprogramm. (K5) | |

Methodenkompetenz

2.3 Informations- und Kommunikationstechniken

2.5 Präsentationstechniken

Sozial- und Selbstkompetenz

3.2 Kommunikationsfähigkeit

3.3 Konflikt- und Kritikfähigkeit

3.6 Lebenslanges Lernen

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| 5.4 Handlungskompetenz – Grundlagen der englischen Sprache anwenden Physiklaboranten erkennen sprachliche Schwierigkeiten und überbrücken diese mit geeigneten Hilfsmitteln. Sie erkennen sprachlich-kulturelle Gegebenheiten und gehen mit ihnen bewusst, adressaten- und situationsgerecht um. | | |
| Leistungsziele Berufsfachschule | Leistungsziele Betrieb | Leistungsziele überbetrieblicher Kurs |
| 5.4.1 Wortschatz und Etymologie Physiklaboranten bedienen sich eines angemessenen Grund- und Fachwortschatzes. Sie wenden Regeln der Wortbildung an, um Wörter ohne Hilfsmittel aus dem Kontext besser zu verstehen. (K3) | | |
| 5.4.2 Grammatik Physiklaboranten verwenden die notwendigen grammatikalischen Strukturen, um die in den Leistungszielen 5.1 bis 5.3 aufgeführten Aufgaben zu erfüllen. (K3) | | |
| 5.4.3 Strategien zum Verständnis Physiklaboranten erkennen | | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>bei Verständigungsschwierigkeiten, wo das Problem liegt, und greifen gegebenenfalls auf Hilfsmittel und geeignete Techniken (z.B. ein- oder zweisprachige Wörterbücher, Internet, Berücksichtigung grafischer Elemente, grössere Informationseinheiten auf einmal erfassen) zurück oder fragen nach. (K5)</p> | | |
| <p>5.4.4 Sprachlich-kulturelle Gegebenheiten Physiklaboranten sind sich kultureller Unterschiede bewusst und können auch über kulturelle Grenzen hinweg sprachlich angemessen kommunizieren. (K3)</p> | | |

Methodenkompetenz

- 2.3 Informations- und Kommunikationstechniken
- 2.5 Präsentationstechniken

Sozial- und Selbstkompetenz

- 3.2 Kommunikationsfähigkeit
- 3.3 Konflikt- und Kritikfähigkeit
- 3.6 Lebenslanges Lernen

2 Methodenkompetenz

Die Methodenkompetenzen ermöglichen den Laborantinnen und Laboranten, eine geordnete und geplante Arbeitsweise, einen sinnvollen Einsatz der Hilfsmittel und das zielgerichtete und durchdachte Lösen von anspruchsvollen Aufgaben. Dies erfordert zusätzlich eine gute, persönliche Arbeitsorganisation.

2.1 Arbeitstechniken

Unterschiedliche Versuche erfordern von den Physiklaborantinnen und Physiklaboranten den gezielten Einsatz verschiedener Arbeitstechniken. Sie wählen jeweils der Situation angemessene Verfahren und Methoden aus und setzen diese fachgerecht ein. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten zeichnen sich durch gute Beobachtungsgabe und durch Wachsamkeit aus.

2.2 Prozessorientiertes vernetztes Denken und Handeln

Betriebliche Abläufe können nicht isoliert betrachtet werden. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten kennen und verwenden Methoden, um ihre Tätigkeiten im Zusammenhang mit anderen Aktivitäten im Unternehmen zu sehen und vor- und nachgelagerte Schnittstellen zu berücksichtigen. Sie sind sich der Auswirkungen ihrer Arbeit auf den Versuchsverlauf, die Ergebnisse, die Sicherheit und die Umwelt bewusst.

2.3 Informations- und Kommunikationstechniken

Die Anwendung der modernen Mittel der Informations- und Kommunikationstechnologie ist im Labor unumgänglich. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind sich dessen bewusst und helfen mit, den Informationsfluss im Unternehmen zu optimieren. Sie beschaffen sich selbstständig Informationen und nutzen diese durch zweckmässige Selektion und Weitergabe im Interesse der Kunden und des Betriebes.

2.4 Innovatives Problemlösen

Offenheit für Neues und für flexible Vorgehensweisen sind wichtige Kompetenzen von Physiklaborantinnen und Physiklaboranten. Sie sind fähig, zu neuen und innovativen Lösungen beizutragen. Sie erkennen Unregelmässigkeiten im Arbeitsverlauf, analysieren deren Ursachen, leiten die erforderlichen Massnahmen ein und erarbeiten geeignete Problemlösungen.

2.5 Präsentationstechniken

Damit weiterführende Schritte geplant werden können, müssen Versuchsergebnisse gemäss den betrieblichen Vorgaben dokumentiert werden. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten stellen Versuchsergebnisse übersichtlich und nachvollziehbar dar und sind fähig, diese kundengerecht zu präsentieren.

2.6 Wirtschaftliches Handeln

Für den nachhaltigen Erfolg eines Unternehmens hat der wirtschaftliche Einsatz der verfügbaren personellen und materiellen Ressourcen einen hohen Stellenwert. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind sich dessen bewusst und verrichten ihre Aufgaben speditiv, exakt und den Rahmenbedingungen angepasst.

2.7 Umweltschonendes Arbeitsverhalten

Umweltschonendes Arbeitsverhalten ist wichtig, um Menschen und die Umwelt zu schonen. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten halten die gesetzlichen und betrieblichen Umweltschutzmassnahmen ein, erkennen allfällige Mängel und machen Vorschläge zur Verbesserung.

3 Sozial- und Selbstkompetenz

Die Sozial- und Selbstkompetenzen ermöglichen den Physiklaborantinnen und Physiklaboranten, Herausforderungen in Kommunikations- und Teamsituationen sicher und selbstbewusst zu bewältigen. Sie sind bereit, an ihrer eigenen Entwicklung (Selbstkompetenz) und derjenigen des Teams (Sozialkompetenz) zu arbeiten.

3.1 Eigenverantwortliches Handeln

Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind mitverantwortlich für die betrieblichen Abläufe. Sie sind bereit, in eigener Verantwortung selbstständig Entscheide zu fällen, die in ihrer Kompetenz liegen und diese zuverlässig umzusetzen. Dabei halten sie die Vorgaben pflichtbewusst ein.

3.2 Kommunikationsfähigkeit

Rechtzeitiger und sachbezogener Informationsaustausch aus eigenem Antrieb bildet die Basis für den optimalen Betrieb eines Labors nach wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten berichten strukturiert und exakt über das Versuchsgeschehen und die Arbeitsprozesse in schriftlicher wie auch in mündlicher Form.

3.3 Konflikt- und Kritikfähigkeit

Im beruflichen Alltag von Physiklaborantinnen und Physiklaboranten können unterschiedliche Meinungen und Auffassungen auftreten. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind bereit, das eigene Handeln zu hinterfragen und sind offen für Kritik. Sie diskutieren unterschiedliche Standpunkte sachbezogen, suchen nach konstruktiven Lösungen und holen bei Bedarf Unterstützung ein.

3.4 Teamfähigkeit

Physiklaborantinnen und Physiklaboranten erledigen ihre Aufträge in Einzelarbeit oder im Team. Sie sind fähig, im Team zielorientiert, konsensorientiert und effizient zu arbeiten. Sie wenden die Regeln der erfolgreichen Teamarbeit und Kommunikation an.

3.5 Belastbarkeit

Die Erfüllung der verschiedenen Anforderungen kann mit unerwarteten Belastungen verbunden sein. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten können damit umgehen, weil sie die ihnen zugewiesenen und zufallenden Aufgaben ruhig und überlegt angehen. In kritischen Situationen bewahren sie den Überblick und handeln situationsgerecht.

3.6 Lebenslanges Lernen

Anpassungen an die sich zum Teil rasch ändernden Anforderungen und Gegebenheiten sind eine Notwendigkeit für die berufliche Entwicklung. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind sich dessen bewusst und sind bereit, laufend neue Kenntnisse und Fertigkeiten zu erwerben und stetig zu lernen.

3.7 Umgangsformen

Die Basis eines funktionierenden Teams und der Kundenzufriedenheit wird durch die Zuverlässigkeit der einzelnen Mitglieder gebildet. Physiklaborantinnen und Physiklaboranten sind sich ihrer Pflichten bewusst und halten sich an vereinbarte Abmachungen. Sie achten auf Pünktlichkeit, gute Umgangsformen und sind hilfsbereit.

B Lektionentafel der Berufsfachschule

| Unterricht | 1. Lehrjahr | 2. Lehrjahr | 3. Lehrjahr | 4. Lehrjahr | Total |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Berufskundlicher Unterricht | 520 | 520 | 200 | 200 | 1440 |
| Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden | 360 | 240 | --- | --- | 600 |
| Bearbeiten und Untersuchen von Werkstoffen | 120 | 160 | --- | --- | 280 |
| Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien - Aufteilung analog der zwei oberen Unterrichtsbereiche (inkl. Anwenden des technischen Englisch im 3. und 4. Lehrjahr mit einem Anteil von 80 Lektionen) | --- | 80 | 200 | 200 | 480 |
| Anwenden des Fachenglisch | 40 | 40 | --- | --- | 80 |
| Allgemeinbildender Unterricht | 120 | 120 | 120 | 120 | 480 |
| Sport | 80 | 80 | 40 | 40 | 240 |
| Total Lektionen | 720 | 720 | 360 | 360 | 2160 |

Das Sicherstellen der Qualität, der Sicherheit, des Umweltschutzes und der Instandhaltung wird in allen Unterrichtsbereichen behandelt.

Im berufskundlichen Unterricht wird für die Erfahrungsnote pro Semester eine Gesamtnote gesetzt.

Lernende, welche die Berufsmaturitätsschule besuchen, sind in den ersten beiden Jahren vom Unterricht „Anwenden des Fachenglisch“ dispensiert.

C Organisation, Aufteilung und Dauer der überbetrieblichen Kurse

1. Zweck

Die überbetrieblichen Kurse (üK) ergänzen die Bildung in der beruflichen Praxis und die schulische Bildung. Der Besuch der Kurse ist für alle Lernenden obligatorisch.

2. Träger

Der Träger der Kurse ist die AGLPL.

3. Organe

Die Organe der Kurse sind:

- a. Kommission für Berufsentwicklung und Qualität
- b. die Kurskommissionen

Die Kommissionen konstituieren sich selbst und geben sich ein Organisationsreglement. Mindestens einer Vertreterin / einem Vertreter der Kantone ist in der Kurskommission Einsitz zu gewährleisten. Die zuständigen Behörden der Kantone haben jederzeit Zutritt zu den Kursen.

4. Dauer, Zeitpunkt und Inhalte

Die überbetrieblichen Kurse dauern insgesamt 33 Tage und umfassen:

| Kurs | Dauer | Zeitpunkt | Leistungsziele |
|------|--------|-------------|--|
| 1 | 9 Tage | 1. Lehrjahr | 1.2.2 Physikalische Grössen messen |
| 2 | 9 Tage | 1. Lehrjahr | 2.1.3 Eigenschaften von Werkstoffen |
| 3 | 9 Tage | 2. Lehrjahr | 1.3.1 Elektrische Messungen durchführen 1.3.2 Versuchs- und Messaufbauten erstellen |
| 4 | 6 Tage | 2. Lehrjahr | 2.2.2 Bauteile verbinden 2.3.1 Mechanische Eigenschaften untersuchen |

In beiden üK werden auch Leistungsziele der Handlungskompetenzen 3.0 (konzipieren, planen, auswerten, dokumentieren), 4.2 (Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz) und 4.3 (Umweltschutz) vermittelt.

Die Lernenden besuchen in den Lehrjahren 1 und 2 je zwei Kurse im Umfang von 18 bzw. 15 Tagen.

Die Kurse im Handlungskompetenzbereich 4 (Sicherstellen der Qualität, der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes, des Umweltschutzes und der Instandhaltung) sind Bestandteil der Kurse 1 und 2.

D Qualifikationsverfahren

1. Organisation

- Das Qualifikationsverfahren wird in einem Lehrbetrieb, in einem andern geeigneten Betrieb oder in einer Berufsfachschule durchgeführt. Der lernenden Person werden ein Arbeitsplatz und die erforderlichen Einrichtungen in einwandfreiem Zustand zur Verfügung gestellt.
- Mit dem Prüfungsaufgebot wird bekannt gegeben, welche Materialien die lernende Person mitzubringen hat.

2. Qualifikationsbereiche

2.1 Teilprüfung (zählt 20%)

In diesem Qualifikationsbereich wird während 8 Stunden die Erreichung der praktischen Leistungsziele in der Form einer vorgegebenen praktischen Arbeit (VPA) überprüft. Die Positionen sind:

- Position 1: Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden
- Position 2: Bearbeiten und Untersuchen von Werkstoffen

2.2 Praktische Arbeit (zählt 20%)

In diesem Qualifikationsbereich wird während 36 - 120 Stunden anhand einer anhand einer individuellen praktischen Arbeit (IPA) die Erreichung der Leistungsziele aus Betrieb und überbetrieblichen Kursen überprüft. Für diese gelten die Wegleitung des BBT zur IPA sowie die berufsspezifische Wegleitung des AGLPL (Arbeitsgemeinschaft der Lehrmeister von Physiklaboranten).

2.3 Berufskennnisse (zählt 20%)

In diesem Qualifikationsbereich wird während 5 Stunden schriftlich die Erreichung der Leistungsziele im berufskundlichen Unterricht überprüft. Der Qualifikationsbereich umfasst

- Position 1: Einsetzen der Messtechnik und Messmethoden
- Position 2: Bearbeiten, Prüfen und Untersuchen von Werkstoffen
- Position 3: Einsetzen der Schwerpunkt-Technologien des Lernortes Berufsfachschule

2.4 Allgemeinbildung (zählt 20%)

Die Abschlussprüfung im Qualifikationsbereich Allgemeinbildung richtet sich nach der Verordnung des BBT vom 27. April 2006 über Mindestvorschriften für die Allgemeinbildung in der beruflichen Grundbildung.

3. Erfahrungsnote (zählt 20%)

Die Erfahrungsnote ist das auf eine ganze oder halbe Note gerundete Mittel aus der Summe der 8 Semesterzeugnisnoten des berufskundlichen Unterrichts

4. Bewertung

Die Bestehensnorm, die Notenberechnung und -gewichtung richten sich nach der Verordnung über die berufliche Grundbildung.

Genehmigung und Inkraftsetzung

Der vorliegende Bildungsplan tritt am 1. Januar 2015 in Kraft.

Dübendorf, 26. November 2013

AGLPL

Peter Anderegg, Präsident

Dieser Bildungsplan wird durch das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) nach Art. 8, Absatz 1, der Verordnung über die berufliche Grundbildung für Physiklaboranten EFZ und Physiklaborantinnen EFZ vom 4. Februar 2014 genehmigt.

Bern, 4. Februar 2014

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
Leiter Abteilung berufliche Grundbildung und höhere Berufsbildung:

Jean-Pascal Lüthi

Anhang zum Bildungsplan

Verzeichnis der Unterlagen zur Umsetzung der beruflichen Grundbildung

| Dokumente | Datum | Bezugsquelle |
|--|-----------------|---|
| Verordnung über die berufliche Grundbildung Physiklaborantin EFZ/ Physiklaborant EFZ | 4. Februar 2014 | <i>Elektronisch</i> Staatsekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (http://www.sbf.admin.ch/) <i>Printversion</i> Bundesamt für Bauten und Logistik (http://www.bundespublikationen.admin.ch/) |
| Bildungsplan Physiklaborantin EFZ/ Physiklaborant EFZ | 4. Februar 2014 | AGLPL |
| Modell-Lehrplan für die betriebliche Ausbildung | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Lerndokumentation | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Mindesteinrichtung Lehrbetrieb | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Bildungsbericht | Tag Monat Jahr | SDBB CSFO Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung / Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung <u>Telefon 031 320 29 00</u> <u>info@sdbb.ch</u> <u>www.sdbb.ch</u> |
| Modell-Lehrplan für die überbetrieblichen Kurse | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Organisationsreglement für die überbetrieblichen Kurse | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Lehrplan für den berufskundlichen Unterricht | Tag Monat Jahr | AGLPL |
| Wegleitung zum Qualifikationsverfahren | Tag Monat Jahr | AGLPL |