

65321  
65322  
65323

Messtechnik  
Werkstoffe

Physiklaborant/Physiklaborantin  
Laborantin/Laborantine en physique  
Laboratorista in fisica

A. Reglement über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung  
B. Lehrplan für den beruflichen Unterricht

---

## Physiklaborant/Physiklaborantin

A

### Reglement über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung

vom 18. Februar 2003

---

*Das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement,*

gestützt auf die Artikel 12 Absatz 1, 39 Absatz 1 und 43 Absatz 1 des Bundesgesetzes vom 19. April 1978<sup>1</sup> über die Berufsbildung (im Folgenden Bundesgesetz genannt)

und die Artikel 1 Absatz 1, 9 Absätze 3-6, 13 und 32 der zugehörigen Verordnung vom 7. November 1979<sup>2</sup>

und Artikel 50 der Verordnung 1 vom 10. Mai 2000<sup>3</sup> zum Arbeitsgesetz,

*verordnet:*

#### **1**            **Ausbildung**

#### **11**          **Lehrverhältnis**

#### **Art. 1**          Berufsbezeichnung, Beginn und Dauer der Lehre

<sup>1</sup> Die Berufsbezeichnung ist Physiklaborant/in.

<sup>2</sup> Der/die Physiklaborant/in arbeitet in Laboratorien der:

- Forschung
- Entwicklung
- Werkstoffprüfung
- Qualitätsprüfung/Qualitätssicherung
- Produktion

<sup>1</sup> SR **412.10**

<sup>2</sup> SR **412.101**

<sup>3</sup> SR **822.111**

- Service
- Montage

In Abhängigkeit des Auftrages arbeitet er mit Mitarbeitern und Fachkräften zusammen.

Die grundlegenden Arbeiten umfassen:

- Planung von Versuchen
- Aufbau der zugehörigen Versuchsanordnungen
- Messen und Prüfen physikalischer Eigenschaften von Werkstoffen
- Auswerten und Präsentieren der Arbeitsergebnisse
- Wartung der Anlagen und Einrichtungen und das Ausführen einfacher Reparaturarbeiten

Die grundlegenden Arbeiten werden nach Bedarf des Betriebes ergänzt. Solche Ergänzungsarbeiten können beispielsweise sein:

- Herstellung einfacher Versuchsgeräte
- Automatisierung von Versuchsanordnungen

<sup>3</sup> Die betriebliche Ausbildung gliedert sich in eine überbetriebliche Grundausbildung, bestehend aus Pflicht- und Wahlpflichtgebieten, und in eine betriebsbezogene Fachausbildung.

<sup>4</sup> Im Rahmen der Grundausbildung nach Artikel 5 Absatz 5 Ziffer 1 stehen den Lehrbetrieben die beiden Fachrichtungen:

- Messtechnik
- Werkstoffe

alternativ zur Wahl. Sie sind berufsprägend. Die gewählte Fachrichtung wird zu Beginn der Lehre im Lehrvertrag vermerkt.

<sup>5</sup> Die Auszubildenden können in betriebsinternen oder überbetrieblichen Kursen in die grundlegenden Fertigkeiten eingeführt werden. Die Betriebe arbeiten zu diesem Zweck mit Kursträgern verwandter Berufe zusammen.

<sup>6</sup> Die Lehre dauert vier Jahre. Sie beginnt mit dem Schuljahr der zuständigen Berufsschule.

## **Art. 2** Anforderungen an den Lehrbetrieb

<sup>1</sup> Lehrlinge dürfen nur in Betrieben ausgebildet werden, die gewährleisten, dass das ganze Ausbildungsprogramm nach Artikel 5 vermittelt wird und die über die hierfür notwendigen Einrichtungen verfügen<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Lehrbetriebe, die einzelne Teile des Ausbildungsprogramms nach Artikel 5 nicht vermitteln können, dürfen Lehrlinge nur ausbilden, wenn sie sich verpflichten, ihnen diese Teile in einem andern Betrieb vermitteln zu lassen. Dieser Betrieb, der Inhalt und die Dauer der ergänzenden Ausbildung werden im Lehrvertrag festgelegt.

<sup>4</sup> Ein Verzeichnis der Mindesteinrichtungen kann bei der Arbeitsgemeinschaft der Lehrmeister von Physiklehranten AGLPL bezogen werden.

<sup>3</sup>Um eine methodisch richtige Instruktion sicherzustellen, erfolgt die Ausbildung nach einem Modell-Lehrgang<sup>5</sup>, der auf Grund von Artikel 5 dieses Reglements ausgearbeitet worden ist.

<sup>4</sup>Die Eignung eines Lehrbetriebes wird durch die zuständige kantonale Behörde festgestellt. Vorbehalten bleiben die allgemeinen Bestimmungen des Bundesgesetzes.

### **Art. 3**            Ausbildungsberechtigung und Höchstzahl der Lehrlinge

<sup>1</sup>Zur Ausbildung von Lehrlingen sind berechtigt:

- a.    gelernte Physiklaboranten und gelernte Metallkundelaboranten mit mindestens dreijähriger Berufspraxis;
- b.    gelernte Angehörige verwandter Berufe mit mindestens fünfjähriger Berufspraxis;
- c.    Hochschul-, Fachhochschul-, HTL- und TS-Absolventen berufsverwandter Ausbildungsrichtungen.

<sup>2</sup>Ein Lehrbetrieb darf ausbilden:

Einen Lehrling, wenn ständig mindestens eine Fachperson beschäftigt ist; ein zweiter Lehrling darf seine Ausbildung beginnen, wenn der Erste ins letzte Lehrjahr eintritt;

zwei Lehrlinge, wenn ständig mindestens drei Fachleute beschäftigt sind;

einen weiteren Lehrling auf je weitere zwei ständig beschäftigte Fachleute.

<sup>3</sup>Als Fachleute für die Festsetzung der Höchstzahl der Lehrlinge gelten die Berufsleute nach Artikel 3 Absatz 1.

<sup>4</sup>Die Lehrlinge sollen so eingestellt werden, dass sie sich gleichmässig auf die Lehrjahre verteilen.

## **12                    Ausbildungsprogramm für den Betrieb**

### **Art. 4**            Allgemeine Richtlinien

<sup>1</sup>Die Lehrlinge werden fachgemäss, systematisch und verständnisvoll ausgebildet. Die Ausbildung vermittelt berufliche Fertigkeiten und Kenntnisse und fördert die Aneignung berufsübergreifender Fähigkeiten und die Persönlichkeitsentfaltung. Sie verschafft den Lehrlingen Handlungskompetenzen für die nachfolgende Berufsausübung und die berufliche Fort- und Weiterbildung.

<sup>2</sup>Der Lehrbetrieb stellt einen geeigneten Arbeitsplatz sowie die erforderlichen Ausbildungseinrichtungen zur Verfügung.

<sup>3</sup>Massnahmen zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheitsschutz und zum Umweltschutz sind mit Beginn der Ausbildung zu beachten und einzuhalten. Entsprechende Vorschriften und Empfehlungen werden den Lehrlingen rechtzeitig abgegeben und erklärt.

<sup>5</sup> Der Modell-Lehrgang kann bei der AGLPL bezogen werden.

<sup>4</sup>Zur Förderung der beruflichen Fertigkeiten werden alle Arbeiten abwechselnd wiederholt. Die Lehrlinge müssen so ausgebildet werden, dass sie am Ende alle im Ausbildungsprogramm aufgeführten Arbeiten selbstständig und in angemessener Zeit ausführen können.

<sup>5</sup>Die Lehrlinge führen ein Arbeitsbuch<sup>6</sup>, in dem sie laufend alle wesentlichen Arbeiten, die erworbenen Berufskennnisse und ihre Erfahrungen festhalten. Die Ausbilder kontrollieren und unterzeichnen das Arbeitsbuch mindestens quartalsweise. Es darf an der Lehrabschlussprüfung im Fach Praktische Arbeiten als Hilfsmittel verwendet werden.

<sup>6</sup>Die Lehrmeister halten den Ausbildungsstand der Lehrlinge periodisch, in der Regel jedes Semester, in einem Ausbildungsbericht<sup>7</sup> fest, den sie mit ihnen besprechen. Der Bericht ist der gesetzlichen Vertretung zur Kenntnis zu bringen.

<sup>7</sup>Wer das Fähigkeitszeugnis als Physiklaborant besitzt, ist auf Grund der Ausbildung und der Bestimmungen der Giftgesetzgebung<sup>8</sup> berechtigt, im Giftbuch eines Betriebes als für den Giftverkehr verantwortliche Person genannt zu werden.

<sup>8</sup>Im Ausbildungsprogramm nach Artikel 5 sind Tätigkeiten enthalten, die nach den Artikeln 47-49 der Verordnung <sup>19</sup> zum Arbeitsgesetz für Jugendliche als verboten gelten. Die Ausführung dieser Tätigkeiten im Rahmen der beruflichen Ausbildung wird hiermit, gestützt auf Artikel 50 der genannten Verordnung, bewilligt.

## **Art. 5** Betriebliche Ausbildungsziele

<sup>1</sup>Die Ausbilder beachten bei der Umsetzung der betrieblichen Ausbildungsziele eine möglichst übereinstimmende Koordination mit den Einführungskursen und dem beruflichen Unterricht.

<sup>2</sup>Das Ausbildungsprogramm umfasst Leit-, Richt- und Informationsziele. In den *Leitzielen* werden berufsübergreifende Fähigkeiten und Kenntnisse angesprochen, welche nicht isoliert lern- und prüfbar sind. Die *Richtziele* umschreiben allgemein und umfassend die von den Lehrlingen verlangten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten am Ende einer Ausbildungsperiode oder eines vermittelten Sachgebiets. Die *Informationsziele* verdeutlichen die Richtziele im Einzelnen.

<sup>3</sup>*Leitziele* für die ganze Lehrzeit:

### Der Lehrling:

- |               |   |
|---------------|---|
| Firmenbezug   | – kennt die Ziele und Weisungen des Lehrbetriebs und trägt zur Förderung eines guten Betriebsimages bei |
|               | – ist mit der Organisation und den Arbeitsabläufen in seinem Arbeitsbereich betraut                     |
| Lernfähigkeit | – eignet sich neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team an                            |

<sup>6</sup> Das Arbeitsbuch sowie Musterblätter können bei der AGLPL bezogen werden.

<sup>7</sup> Formulare für den Ausbildungsbericht können bei den kantonalen Berufsbildungsämtern sowie bei der Deutschschweizerischen Berufsbildungsämter-Konferenz DBK bezogen werden.

<sup>8</sup> SR 813.01

<sup>9</sup> SR 822.111

Arbeitsmethodik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bearbeitet Aufträge und Projekte systematisch</li> <li>– sammelt Informationen auf allen Kanälen</li> <li>– plant die Arbeiten, dokumentiert und präsentiert sie</li> </ul>
Arbeitssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gestaltet Arbeitsabläufe sicher</li> </ul>
Gesundheitsschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– hält Vorschriften ein</li> <li>– erkennt Mängel und setzt sich aktiv für deren Behebung ein</li> <li>– leistet in Notfällen erste Hilfe</li> </ul>
Unterhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– unterhält Geräte und Einrichtungen des Lehrbetriebes</li> </ul>
Umweltschutz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wendet betriebliche Umweltschutzmassnahmen an</li> <li>– erkennt Umweltgefährdungen im Betrieb und setzt sich für deren Behebung ein</li> </ul>
Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bereitet Tätigkeiten eigenverantwortlich vor, führt sie durch und kontrolliert sie, so dass sich die Notwendigkeit von Fremdkontrolle auf ein Minimum beschränkt</li> </ul>
Qualitätssicherung, Effizienz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wendet die Massnahmen des Lehrbetriebes zur Qualitätssicherung an</li> </ul>
Teamfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ist offen für die Kommunikation bei der Zusammenarbeit in Gruppen oder mit anderen Fachleuten und bietet bei der Suche nach gemeinsamen Lösungen Hand</li> <li>– übt konstruktiv Kritik, nimmt Konflikte wahr und ist bereit, diese auszutragen</li> <li>– akzeptiert Entscheide, die von kompetenter Stelle getroffen werden</li> </ul>
Kreativität, Flexibilität	<ul style="list-style-type: none"> <li>– betrachtet Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln</li> <li>– erarbeitet auf der Basis seines beruflichen Wissens und Könnens neue Lösungen</li> <li>– reagiert auf sich ändernde Randbedingungen flexibel</li> <li>– kann sich in einer sich ändernden Umwelt zurechtfinden</li> </ul>

<sup>4</sup> *Richtziele* für die beiden Lehrhälften:

*Erstes und zweites Lehrjahr*

Die Anforderungen beziehen sich auf die Grundausbildung nach Absatz 5.

Der Lehrling

- wendet die grundlegenden und vertieften Fertigkeiten und Kenntnisse an
- bearbeitet in Zusammenarbeit mit Fachleuten einfache berufsbezogene Aufgaben
- wendet die Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Arbeitsschutzes an

### *Drittes und viertes Lehrjahr*

Die Anforderungen beziehen sich auf die Fachausbildung nach Absatz 5.

Der Lehrling

- wendet seine in der ersten Lehrhälfte erworbenen Fähigkeiten auf vertiefte und zusätzliche Anwendungen in den Fachgebieten des Lehrbetriebes an
- bearbeitet selbstständig, erforderlichenfalls auch in Zusammenarbeit mit Fachleuten gesamtheitliche anspruchsvolle Aufträge

<sup>5</sup> *Informationsziele* für die ganze Lehrzeit:

## **1. Grundausbildung**

### 1.1 Pflichtgebiete

Die Ausbildung in den Sachgebieten dieses Abschnitts ist für alle Betriebe verbindlich. Ausgenommen von diesem Grundsatz sind die fachrichtungsspezifischen Anforderungen \*Messtechnik und \*Werkstoffprüfung, welche den Lehrbetrieben alternativ zur Wahl stehen. Die Inhalte sind im Modell-Lehrgang verdeutlicht.

- |  |   |
|--|---|
| *Messtechnik                                       | – die Grundelemente der Elektronik für die Mess- und Steuerungstechnik erklären und anwenden  |
| *Werkstoffprüfung                                  | – grundlegende Techniken der mechanischen Werkstoffprüfung anwenden   |
| Messmethoden                                       | – Messtechniken und Messinstrumente anwenden  |
| Informatik   | – Betriebliche Informatikmittel handhaben   |
| Werkstoffbearbeitung                               | – metallische und nichtmetallische Halbfabrikate mit Handwerkzeugen, handgeführten Maschinen und zugehörigen Werkzeugen bearbeiten<br>– Mess- und Prüfmittel dazu handhaben       |
| Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz | – Massnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit und zum Schutze der Gesundheit und der Umwelt treffen<br>– bei Schadenereignissen nach betrieblichen Vorgaben systematisch handeln |
| Dokumentation                                      | – Arbeitsabläufe und -ergebnisse protokollieren<br>– Dokumentationshilfen anwenden  |

### 1.2 Wahlpflichtgebiete

Die Ausbildung in den Wahlpflichtgebieten umfasst eine Auswahl von mindestens drei Sachgebieten, die vom Lehrbetrieb bestimmt werden. Die Inhalte sind im Modell-Lehrgang verdeutlicht.

Optik	– die Funktionsweise optischer Elemente und Systeme erklären
Thermometrie	– die Funktionsweise von Temperatursensoren und Geräten zur Messsignalaufbereitung erklären und solche Mittel funktionsbezogen einsetzen
Messtechnik mechanischer Grössen	– mechanische Grössen messen
Mikroskopie	– die Funktion von Mikroskopiegeräten erklären und Geräte bedarfsbezogen anwenden
Technisches Zeichnen	– einfache Bauteile mittels CAD konstruieren
Sensorik	– die Funktion und Einsatzgebiete von Sensoren unterscheiden und funktionsbezogen einbauen
Fotografie, Bildverarbeitung	– fotografische Techniken anwenden und bedarfsbezogen als Stand- und/oder bewegliche Bilder verarbeiten
Elektronik	– Elektronikkenntnisse des fachrichtungsspezifischen Gebietes nach Ziffer 1.1 in Bereichen wie komplexere Messelektronik und Schaltungen vertiefen
Werkstoffprüfung	– Techniken der Werkstoffprüfung des fachrichtungsspezifischen Gebietes nach Ziffer 1.1 vertiefen
Steuerungs- und Regelungstechnik	– Analog- und Digitalsysteme der Prozesssteuerung und -regelung unterscheiden und funktionsbezogen anwenden
Materialografie	– Werkstoffe aller Art präparieren und Gefüge beurteilen
Analysemethoden	– Qualitative und quantitative chemische und/oder physikalische Analysemethoden anwenden
Reinraumtechnik	– Physikalisch-technische Wartungsmethoden anwenden

## 2. Fachausbildung

In der Fachausbildung wird eine vertiefte Fachkompetenz auf mindestens zwei speziellen Fachgebieten angestrebt, die auch über die in den Abschnitten nach Ziffer 1 genannten Sachgebiete hinausgehen können. Die Lehrlinge arbeiten mindestens sechs Monate in einem Fachgebiet. Die Inhalte der Fachausbildung sind vom Lehrbetrieb im Modell-Lehrgang zu verdeutlichen.

## 13 Ausbildung in der Berufsschule

### Art. 6

Die Berufsschule erteilt den Pflichtunterricht nach dem Lehrplan des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Anhang zu diesem Reglement.

## **2 Lehrabschlussprüfung**

### **21 Durchführung**

#### **Art. 7** Allgemeines

<sup>1</sup> An der Lehrabschlussprüfung sollen die Lehrlinge zeigen, ob sie die im Ausbildungsreglement und im Lehrplan umschriebenen Lernziele erreicht haben.

<sup>2</sup> Die Kantone führen die Prüfung durch.

#### **Art. 8** Organisation

<sup>1</sup> Die Facharbeit in Form der individuellen praktischen Arbeit führt der Lehrling an seinem betrieblichen Arbeitsplatz aus. Für die andern Prüfungsteile legt die Prüfungsbehörde die Prüfungsorte fest. In diesem Fall werden dem Lehrling ein Arbeitsplatz und die erforderlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt. Mit dem Aufgebot wird bekannt gegeben, welche Materialien und Hilfsmittel er mitbringen muss.

<sup>2</sup> Bei der Facharbeit in Form der individuellen praktischen Arbeit reicht der Lehrbetrieb die Anmeldung und den Vorschlag für die Aufgabenstellung nach Weisung der Prüfungsbehörde ein. Die Facharbeit in Form der vorgegebenen Prüfungsarbeit erfordert den Antrag des Lehrbetriebes an die Prüfungsbehörde.

<sup>3</sup> Organisation, Aufgabenstellung und Durchführung der Facharbeit in Form der individuellen praktischen Arbeit sind in einer Wegleitung<sup>11</sup> geregelt.

<sup>4</sup> Das während der Lehrzeit geführte Arbeitsbuch darf bei der Prüfung im Fach Praktische Arbeiten als Hilfsmittel verwendet werden.

#### **Art. 9** Expertentätigkeit

<sup>1</sup> Die kantonale Behörde ernennt die Prüfungsexperten. In erster Linie werden Absolventen und Absolventinnen von Expertenkursen beigezogen.

<sup>2</sup> Das Expertenteam sorgt dafür, dass sich der Lehrling mit allen Teilarbeiten der Grundlagenarbeiten, der Facharbeit in Form der vorgegebenen Prüfungsarbeit und der Berufskennnisse während einer angemessenen Zeit beschäftigt, damit eine zuverlässige und vollständige Beurteilung möglich ist. Es macht darauf aufmerksam, dass nicht bearbeitete Aufgaben mit der Note 1 bewertet werden.

<sup>3</sup> Mindestens ein Experte begleitet die Prüfungsarbeiten. Er hält seine Beobachtungen schriftlich fest.

<sup>4</sup> Mindestens zwei Expertenmitglieder bewerten die Prüfungsarbeiten. Die Bewertung der individuellen praktischen Arbeit stützt sich ab auf die fachliche Beurteilung durch die vorgesetzte Person des Lehrlings.

<sup>5</sup> Mindestens zwei Expertenmitglieder nehmen die mündlichen Prüfungen ab und bewerten die Leistungen.

<sup>11</sup> Die Wegleitung des BBT über individuelle praktische Arbeiten an Lehrabschlussprüfungen kann bei den kantonalen Ämtern für Berufsbildung, beim Sekretariat der deutschschweizerischen Berufsbildungsämter-Konferenz DBK ([www.dbk.ch](http://www.dbk.ch)), bei der AGLPL ([www.phys.ethz.ch/aglpl](http://www.phys.ethz.ch/aglpl)) sowie beim BBT ([www.bbt.admin.ch](http://www.bbt.admin.ch)) bezogen werden. Die AGLPL gibt zusätzlich ergänzende Richtlinien ab.



## **Berufskennnisse**

<sup>3</sup> Die Prüfung ist unterteilt in:

1. Grundlegende Kenntnisse der Physik und ihre Anwendung
2. Grundlegende Kenntnisse der Elektronik, der elektronischen Messtechnik, Messwandler und Messsoftware
3. Allgemeine sowie spezielle Kenntnisse der gewählten Fachrichtung
4. Fachrechnen mit Aufgaben aus den berufskundlichen Fachgebieten
5. Anwendung berufsbezogener englischer Fachliteratur

Die Prüfung ist schriftlich und/oder mündlich. Für mündliche Prüfungen wird Anschauungsmaterial verwendet.

## **23 Beurteilung und Notengebung**

### **Art. 12** Beurteilung

<sup>1</sup> Die Prüfungsarbeiten werden in folgenden Fächern und Positionen bewertet:

#### Prüfungsfach **Praktische Arbeiten**

Pos. 1 Grundlagenarbeiten

Pos. 2 Facharbeit

#### Prüfungsfach **Berufskennnisse**

Pos. 1 Physikalische Methoden

Pos. 2 Elektronische und messtechnische Methoden

Pos. 3 Fachkenntnisse

Pos. 4 Fachrechnen

Pos. 5 Fachenglisch

<sup>2</sup> Die Leistungen in jeder Prüfungsposition werden nach Artikel 13 bewertet. Werden zur Ermittlung der Positionsnote vorerst Teilnoten gegeben, so werden diese entsprechend ihrer Wichtigkeit im Rahmen der Position berücksichtigt<sup>12</sup>.

<sup>3</sup> Die Fachnoten sind die Mittel aus den Positionsnoten. Sie werden auf eine Dezimalstelle gerundet. Führt der Bewertungsmodus ohne Positionsnoten direkt zur Fachnote, so wird diese nach Artikel 13 erteilt.

### **Art. 13** Notenwerte

<sup>1</sup> Die Leistungen werden mit Noten von 6 bis 1 bewertet. Die Note 4 und höhere bezeichnen genügende Leistungen; Noten unter 4 bezeichnen ungenügende Leistungen. Andere als halbe Zwischennoten sind nicht zulässig.

<sup>12</sup> Notenformulare können bei der AGLPL bezogen werden.

## <sup>2</sup>Notenskala

Note	Eigenschaften der Leistungen
6	Qualitativ und quantitativ sehr gut
5	Gut, zweckentsprechend
4	Den Mindestanforderungen entsprechend
3	Schwach, unvollständig
2	Sehr schwach
1	Unbrauchbar oder nicht ausgeführt

### **Art. 14** Prüfungsergebnis

<sup>1</sup>Das Ergebnis der Lehrabschlussprüfung wird in einer Gesamtnote ausgedrückt. Diese wird aus den folgenden Fachnoten ermittelt:

- Praktische Arbeiten (zählt doppelt)
- Berufskennnisse
- Berufskundlicher Unterricht (Erfahrungsnote der Berufsschule)
- Allgemeinbildung

<sup>2</sup>Die Gesamtnote ist das Mittel aus den Fachnoten ( $\frac{1}{5}$  der Notensumme) und wird auf eine Dezimalstelle gerundet.

<sup>3</sup>Die Prüfung ist bestanden, wenn weder die Fachnoten Praktische Arbeiten und Berufskennnisse noch die Gesamtnote den Wert 4,0 unterschreiten.

<sup>4</sup>Wer die Berufsmaturitätsprüfung bestanden hat, ist von der Prüfung im Fach Allgemeinbildung befreit. Das Prüfungsergebnis nach Absatz 1, die Gesamtnote nach Absatz 2 sowie die Bedingungen für das Bestehen der Prüfung nach Absatz 3 gelten somit ohne die Fachnote Allgemeinbildung.

<sup>5</sup>Die Fachnote Berufskundlicher Unterricht ist das Mittel aller Semesternoten der Unterrichtsfächer der Bereiche Berufskundliche Grundlagen und Fachkenntnisse der Fachrichtung.

<sup>6</sup>Bei Repetierenden, welche die Berufsschule nicht besuchen, wird die bisherige Erfahrungsnote beibehalten. Wird der berufliche Unterricht wiederholt, zählt die neue Erfahrungsnote.

<sup>7</sup>Bei Personen nach Artikel 41 Absatz 1 des Bundesgesetzes, die für weniger als die halbe Lehrzeit Semesternoten nachweisen können, wird statt der Erfahrungsnote die Fachnote Berufskennnisse doppelt eingesetzt.

### **Art. 15** Fähigkeitszeugnis

<sup>1</sup>Wer die Prüfung bestanden hat, erhält das eidgenössische Fähigkeitszeugnis und ist berechtigt, die gesetzlich geschützte Berufsbezeichnung «Gelernter Physiklaborant/Gelernte Physiklaborantin» zu führen.

<sup>2</sup>Die Fachrichtung nach Artikel 1 Absatz 4, in welcher die Prüfung absolviert wurde, wird im Notenausweis vermerkt.

**Art. 16**      Rechtsmittel

Beschwerden betreffend die Lehrabschlussprüfung richten sich nach kantonalem Recht.

**3**              **Schlussbestimmungen**

**Art. 17**      Aufhebung bisherigen Rechts

Die folgenden Reglemente über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung werden aufgehoben:

- vom 6. Mai 1981<sup>13</sup> der Physiklaboranten (einschl. Änderung vom 13.01.1995)
- vom 21. Oktober 1986<sup>14</sup> der Metallkundelaboranten

**Art. 18**      Übergangsrecht

<sup>1</sup> Lehrlinge, die ihre Lehre vor dem 1. Januar 2004 begonnen haben, schliessen sie nach dem bisherigen Reglement ab.

<sup>2</sup> Wer die Prüfung wiederholt, wird bis am 31. Dezember 2010 auf sein Verlangen nach bisherigem Reglement geprüft.

**Art. 19**      Inkrafttreten

Die Bestimmungen über die Ausbildung treten am 1. Januar 2004 in Kraft, diejenigen über die Lehrabschlussprüfung am 1. Januar 2008.

18. Februar 2003

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement  
Joseph Deiss

<sup>13</sup> BBl 1981 II 639

<sup>14</sup> BBl 1986 III 1069

# Physiklaborant/Physiklaborantin

B

## Lehrplan für den beruflichen Unterricht

vom 18. Februar 2003

---

*Das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT),  
gestützt auf Artikel 28 des Bundesgesetzes vom 19. April 1978<sup>15</sup> über die Berufsbildung  
und Artikel 16 Absatz 1 der Verordnung vom 14. Juni 1976<sup>16</sup> über Turnen und  
Sport an Berufsschulen,  
verordnet:*

### **1 Grundsätze**

#### **11 Allgemeine Bildungsziele**

Die Berufsschule vermittelt den Lehrlingen die notwendigen theoretischen Berufskennntnisse, die Allgemeinbildung sowie Sport. Sie fördert berufsübergreifende Fähigkeiten und unterstützt die Persönlichkeitsentfaltung.

Berufsschule, Lehrbetrieb und Einführungskurse streben auf allen Ebenen eine enge Zusammenarbeit in fachlicher und organisatorischer Hinsicht an.

#### **12 Organisation**

Die Berufsschule unterrichtet nach diesem Lehrplan und berücksichtigt bei der Gestaltung des Unterrichts die in Artikel 5 des Ausbildungsreglements den einzelnen Lehrjahren zugeordneten Lernziele. Die auf dieser Grundlage erstellten schulinternen Arbeitspläne werden den Lehrbetrieben auf Verlangen zur Verfügung gestellt.

Die Klassen werden nach Lehrjahren gebildet. Ausnahmen von dieser Regel bedürfen der Zustimmung der kantonalen Behörde und des BBT.

Der Pflichtunterricht wird nach Möglichkeit auf ganze Tage angesetzt. Ein ganzer Schultag darf, einschliesslich Sport, nicht mehr als neun, ein halber nicht mehr als fünf Lektionen umfassen<sup>17</sup>.

Der Besuch des Berufsmaturitätsunterrichts während der Lehre muss bei der Ansetzung des Fachkundeunterrichts auf die einzelnen Lehrjahre gewährleistet sein.

<sup>15</sup> SR 412.10

<sup>16</sup> SR 415.022

<sup>17</sup> Wird der berufliche Unterricht an interkantonalen Fachkursen erteilt, richtet sich die Schulorganisation nach dem Reglement über die Durchführung dieser Kurse.

## 2 Lektionentafel

Die Zahl der Lektionen ist verbindlich. Die Verteilung auf die Lehrjahre erfolgt nach regionalen Gegebenheiten und grundsätzlich in Absprache mit den zuständigen Behörden und Lehrbetrieben.

Fächer	Lehrjahre				Total Lektionen
	1	2	3	4	
<b>31 Berufskundl. Grundlagen</b>					<b>1240</b>
311 Mathematik, Informatik		320		–	
312 Physik, Messtechnik		400–480		0–80	
313 Chemie, Werkstoffkunde		80–120		80–120	
314 Technisches Zeichnen		80		–	
315 Fachenglisch		80		80	
<b>32 Fachkenntnisse</b>					
321 <i>Fachrichtung Messtechnik</i>					<b>200</b> <sup>18</sup>
Physik, Messtechnik				200	
322 <i>Fachrichtung Werkstoffe</i>					<b>200</b> <sup>19</sup>
Werkstoffkunde				200	
<b>33 Allgemeinbildung</b>	120	120	120	120	<b>480</b>
<b>34 Sport</b>	80	80	40	40	<b>240</b>
<b>Total</b>					<b>2160</b>
Anzahl Schultage/Woche	2	2	1	1	

## 3 Unterricht

Die Richtziele umschreiben allgemein und umfassend die von den Lehrlingen am Ende der Ausbildung verlangten Kenntnisse und Fähigkeiten.

Die Anforderungen zu den Inhalten, welche die Richtziele ergänzen, sind wie folgt definiert:

Anforderungsstufe (Niveau)	Bereich Wissen, Erkenntnisse
1	Gelerntes erinnern und Wissen wiedergeben (zum Beispiel: aufzählen, bezeichnen, formulieren)
2	Wissen übertragen und praktisch anwenden (zum Beispiel: erklären, begründen, gliedern, erarbeiten)
3	Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen (zum Beispiel: entwickeln, vergleichen, bewerten, entscheiden)

<sup>18</sup> Alternativ zur Fachrichtung Werkstoffe.

<sup>19</sup> Alternativ zur Fachrichtung Messtechnik.

- 31                    Berufskundliche Grundlagen**  
**311                  Mathematik, Informatik (320 Lektionen)**  
**3111                Mathematik (ca. 200 Lektionen)**

*Richtziele*

- numerische, algebraische und geometrische Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, sicher lösen
- praxisübliche Hilfsmittel (Taschenrechner, Formel- und Tabellenbuch, PC-Programme etc.)

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Grundlagen	3
– Algebra	3
– Trigonometrie	3
– Geometrie	3
– Funktionen	2
– Auswertung von Messungen inkl. Statistik und Fehlerrechnung	1
– Modellbildung (Interpolation, Regression)	1

**3112                Informatik (ca. 120 Lektionen)**

*Richtziele*

- sich über grundlegende Kenntnisse im Einsatz von Informatik ausweisen und erste Erfahrungen in der Lösung einfacher Aufgaben der Dokumentation und Tabellenkalkulation sammeln
- die erworbenen Kenntnisse in weiteren Gebieten anwenden und vertiefen

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Systemübersicht	2
– Standardsoftware	2
– Globale Kommunikationsnetze	2
– Laborautomation	2

**312 Physik, Messtechnik (480 Lektionen)**

**3121 Physik**

*Richtziele*

- Die grundlegenden Begriffe der Physik anhand von Beispielen erklären
- Messprinzipien der Physik beschreiben
- Berechnungen selbstständig durchführen
- Latente Gefahren im Labor erklären und daraus Schlüsse für das sicherheitsgerechte Verhalten (auch das vorbeugende) ziehen

---

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Mechanik	2
– Gastheorie	2
– Physik der Flüssigkeiten	2
– Wärme	2
– Optik	2
– Atom- und Kernphysik	1
– Elektrizität und Magnetismus	2

---

**3122 Messtechnik**

*Richtziele*

- Die verschiedenen Messmethoden beschreiben
- Die Elemente einer Messkette beschreiben
- Mess- und Aufzeichnungsmethoden einer physikalischen Grösse kennen

---

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Grundkenntnisse	2
– Technologie der Messwertaufnehmer	1

---

**313 Chemie, Werkstoffkunde (200 Lektionen)**

**3131 Chemie**

*Richtziele*

- Grundlagen der Chemie kennen, einfache chemische Phänomene verstehen und diese Kenntnisse auf qualitative und quantitative Probleme anwenden
- Die Gefahren beim Umgang mit Chemikalien für Mensch und Umwelt beurteilen und Schlüsse auf das Verhalten ziehen

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Bau der Atome, chemische Elemente	2
– Chemische Bindung, Stöchiometrie	2
– Mol, Molmasse	1
– Gase, Lösungen und Konzentrationen	2
– Reaktionskinetik	1
– Säuren und Basen	1
– Organische Chemie	1
– Gefahren chemischer Substanzen, Giftgesetz	2

### 3132            **Werkstoffkunde**

#### *Richtziele*

- Die verschiedenen Verfahren der Werkstoffherstellung kennen
- Die verschiedenen Methoden der Werkstoffprüfung und deren Anwendungsgebiete beherrschen
- Den Zusammenhang zwischen Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften verstehen

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Grundlagen der Werkstoffkunde	1
– Werkstoffgruppen und Einfluss der chemischen Bindung auf deren Eigenschaften	1
– Stahlgewinnung	2
– Metallurgie der Nichteisenmetalle	2
– Werkstoffanwendungen und –verbindungen (z.B. Laminieren, Schmieden, Kleben)	2
– Grundlagen der thermischen Behandlung von Metallen	3
– Keramische Werkstoffe	2
– Polymere und Komposit-Werkstoffe	2
– Grundlagen der Kristallografie	2
– Schädigung der Werkstoffe	2
– Oberflächenbehandlung	2

## **314            Technisches Zeichnen (80 Lektionen)**

### *Richtziele*

- Berufsbezogene Zeichnungen und Unterlagen lesen
- werkstatt- und normgerechte Skizzen erstellen
- praxisübliche Unterlagen wie Normen- und Tabellenbücher anwenden

---

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Grundlagen technischer Zeichnungen	2
– Maschinenelemente	1
– Konstruktionsgrundlagen	3
– Schemagrundlagen	2

---

## **315            Fachenglisch (160 Lektionen)**

### *Richtziele*

Einen Grundwortschatz und elementare grammatikalische Kenntnisse erarbeiten, um:

- einfache Vorschriften aus dem Fachgebiet vom Englischen ins Deutsche zu übersetzen und dabei entsprechende Hilfsmittel zu benützen
- sich an einem einfachen, nicht fachspezifischen Gespräch zu beteiligen

---

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Grammatikalische Grundlagen	2
– Den physikalischen Grundwortschatz beherrschen	2
– Geeignete Hilfsmittel am Arbeitsplatz gebrauchen	3

---

## **32            Fachkenntnisse**

### **321            Fachrichtung Messtechnik (200 Lektionen)**

#### **3211          Physik**

### *Richtziele*

- Grundkenntnisse der Physik und Messtechnik vertiefen
- numerische Probleme selbstständig Lösen
- die Gefahren bei Laborarbeiten erklären und Massnahmen der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes, einschliesslich Nothilfemassnahmen, ableiten

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Ergänzungen zur Physik	3
– Analoge Schaltkreise	3
– Digitale Schaltkreise	3

### **3212 Messtechnik**

#### *Richtziel*

- die Kenntnisse über die verschiedenen Messmethoden und des Aufbaus einer Messkette vertiefen

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Erweiterung der Grundkenntnisse der Messtechnik	2
– Messdatenerfassung	3
– Messdatenbearbeitung, Filterung	2
– Regeltechnik	1
– Industrielle Standards und Systeme zur Messdatenerfassung	1

### **322 Fachrichtung Werkstoffe (200 Lektionen) Werkstoffkunde**

#### *Richtziele*

- Aus Werkstoffeigenschaften und naturkundlichen Zusammenhängen Folgen für praktische Anwendung der Werkstoffe ableiten
- Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheitsschutzes und des Umweltschutzes begründen
- Berufliche Rechenprobleme lösen

Inhalte	Niveau 1, 2, 3
– Gefüge der Werkstoffe	3
– Werkstoffcharakterisierung	3
– Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe	3
– Thermische Behandlung der Werkstoffe	3
– Korrosion von Werkstoffen	2

### **33 Allgemeinbildung**

Für die Allgemeinbildung gilt der Rahmenlehrplan des BIGA.

### **34 Sport**

Für Sportunterricht an Berufsschulen gilt der Rahmenlehrplan des BBT.

### **4 Schlussbestimmungen**

#### **41 Aufhebung bisherigen Rechts**

Die folgenden Lehrpläne für den beruflichen Unterricht werden aufgehoben:

- vom 6. Mai 1981<sup>20</sup> der Physiklaborant (einschl. Änderung vom 13. Januar 1995)
- vom 21. Oktober 1986<sup>21</sup> der Metallkundelaborant

#### **42 Übergangsrecht**

Lehrlinge, die ihre Lehre vor dem 1. Januar 2004 begonnen haben, werden nach den bisherigen Vorschriften unterrichtet.

#### **43 Inkrafttreten**

Dieser Lehrplan tritt am 1. Januar 2004 in Kraft.

18. Februar 2003

Bundesamt für Berufsbildung und Technologie

Der Direktor: Eric Fumeaux

<sup>20</sup> BBl 1981 II 639

<sup>21</sup> BBl 1986 III 1069