

64205
64206 (Niveau G)
64207 (Niveau E)

Konstrukteur/Konstrukteurin
Constructeur/Constructrice
Costruttore/Costruttrice

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

Konstrukteur/Konstrukteurin

A

Reglement über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung

vom 21. August 1997

Das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement,

gestützt auf die Artikel 12 Absatz 1, 39 Absatz 1 und 43 Absatz 1 des Bundesgesetzes vom 19. April 1978¹ 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 1979²

und Artikel 57 der Verordnung 1 vom 14. Januar 1966³ zum Arbeitsgesetz,
verordnet:

1 **Ausbildung**

11 **Lehrverhältnis**

Art. 1 Berufsbezeichnung, Arbeitsgebiete, Ausbildungskonzept, Beginn und Dauer der Lehre

¹ Die Berufsbezeichnung ist Konstrukteur/Konstrukteurin.

² Konstrukteure und Konstrukteurinnen⁴ entwickeln und konstruieren in Zusammenarbeit mit andern Fachleuten Einzelteile und Baugruppen für Geräte, Maschinen oder Anlagen sowie Werkzeuge und Vorrichtungen für die Produktion. Sie bearbeiten Aufträge, Pflichtenhefte oder Teile von Projekten. Sie erstellen Fertigungs-, Montage- und Prüferunterlagen und erarbeiten die erforderlichen Produktionsdaten.

¹ SR 412.10

² SR 412.101

³ SR 822.111

⁴ Dieser Beruf ist für Frauen und Männer gleichermaßen geeignet. Aus Gründen der Lesbarkeit wird im folgenden die männliche Form verwendet.

Für den Betrieb und die Instandhaltung der Produkte erstellen sie entsprechende Anleitungen und Dokumentationen.

³ Die betriebliche Ausbildung gliedert sich in Grundausbildung, Ergänzungsausbildung und Schwerpunktausbildung. Die Bestimmungen über die Einführungskurse sind in einem separaten Reglement⁵ enthalten. Die Grundausbildung legt die Basis für eine breitgefächerte berufliche Tätigkeit. Sie wird mit einer Teilprüfung abgeschlossen. Die Ergänzungsausbildung deckt Bedürfnisse zur Vorbereitung auf die Schwerpunktausbildung in Tätigkeitsgebieten ab. Umfang und Inhalt der Ergänzungsausbildung wählt der Lehrbetrieb. Die Lernziele sind im Modell-Lehrgang⁶ definiert. Die Schwerpunktausbildung erfolgt in mindestens einem Tätigkeitsgebiet und dauert pro Tätigkeitsgebiet mindestens sechs Monate. Der Lehrbetrieb orientiert den Lehrling vor Lehrbeginn über die im Betrieb möglichen Tätigkeitsgebiete. Den Ablauf der Schwerpunktausbildung legt der Lehrbetrieb im Laufe der Lehre fest unter Berücksichtigung der Neigungen des Lehrlings. Die Schwerpunktausbildung wird mit einer Abschlussarbeit abgeschlossen.

⁴ Die Ausbildung an der Berufsschule erfolgt in den zwei Niveaustufen grundlegende Anforderungen (G) oder erweiterte Anforderungen (E).

⁵ Die Lehre dauert vier Jahre. Sie beginnt mit dem Schuljahr der zuständigen Berufsschule.

Art. 2 Anforderungen an den Lehrbetrieb

¹ Lehrlinge dürfen nur in Betrieben ausgebildet werden, die gewährleisten, dass das ganze Ausbildungsprogramm nach Artikel 5 vermittelt wird.

² 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 anderen Betrieb vermitteln zu lassen. Dieser Betrieb, der Inhalt und die Dauer der ergänzenden Ausbildung werden im Lehrvertrag festgelegt.

³ Zur Ausbildung von Lehrlingen sind berechtigt:

- a. gelernte Konstrukteure und Maschinenzehner mit mindestens zweijähriger Berufspraxis;
- b. gelernte Personen verwandter Berufe, die mindestens drei Jahre Praxis nach Artikel 1 Abs. 2, aufweisen;
- c. Hochschul-, Fachhochschul-, HTL- oder TS-Absolventen berufsverwandter Ausbildungsrichtungen sowie Inhaber eines Fachausweises einer anerkannten Berufsprüfung oder eines Diploms einer anerkannten Höheren Fachprüfung des entsprechenden Fachbereichs.

⁴ Die Ausbildung erfolgt nach einem Modell-Lehrgang⁶, der aufgrund von Artikel 5 dieses Reglements ausgearbeitet worden ist.

⁵ Die Eignung eines Lehrbetriebes wird durch die zuständige kantonale Behörde festgestellt. Vorbehalten bleiben die allgemeinen Bestimmungen des Bundesgesetzes.

⁵ Das Einführungskurs-Reglement kann bei den Berufsverbänden bezogen werden.

⁶ Der Modell-Lehrgang kann bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, bezogen werden.

Art. 3 Höchstzahl der Lehrlinge

¹ Ein Lehrbetrieb darf ausbilden:

1 Lehrling, wenn ständig mindestens eine Fachperson beschäftigt ist; ein zweiter Lehrling darf seine Lehre beginnen, wenn der erste ins letzte Lehrjahr eintritt;

2 Lehrlinge, wenn ständig mindestens zwei Fachleute beschäftigt sind;

1 weiterer Lehrling auf je weitere zwei ständig beschäftigte Fachleute.

Ausbildungszentren mit hauptamtlichen Ausbildern legen die Anzahl Lehrlinge in Absprache mit der kantonalen Behörde fest.

² Als Fachleute bzw. Lehrmeister für die Festsetzung der Höchstzahl der Lehrlinge gelten die Berufsleute nach Artikel 2 Absatz 3.

³ Die Lehrlinge sollen so eingestellt werden, dass sie sich gleichmässig auf die Lehrjahre verteilen.

12 **Ausbildungsprogramm für den Betrieb**

Art. 4 Allgemeine Richtlinien

¹ Die Ausbildung vermittelt berufliche Fertigkeiten und Kenntnisse, fördert berufsübergreifende Fähigkeiten, das Verständnis für technische und kommunikative Prozesse sowie die Persönlichkeitsentwicklung. Sie verschafft die für die erfolgreiche Berufsausübung erforderliche Handlungskompetenz und legt die Basis für ein lebenslanges Lernen.

² Der Betrieb stellt dem Lehrling einen geeigneten Arbeitsplatz sowie die notwendigen Einrichtungen, Werkzeuge und Hilfsmittel zur Verfügung.

³ Der Arbeitssicherheit und dem Umweltschutz ist während der ganzen Lehrzeit Beachtung zu schenken. Entsprechende Vorschriften und Empfehlungen werden dem Lehrling abgegeben und erklärt.

⁴ Der Lehrling dokumentiert Ablauf und Inhalt der eigenen Ausbildung, kontrolliert seinen Ausbildungsstand gemäss Ausbildungsreglement und bespricht das Resultat mit dem Lehrmeister.

⁵ Der Lehrmeister hält den Ausbildungsstand des Lehrlings periodisch, in der Regel jedes Semester, in einem Ausbildungsbericht⁷ fest, den er mit dem Lehrling bespricht. Der Bericht ist dem gesetzlichen Vertreter zur Kenntnis zu bringen.

⁶ Inhaber des Fähigkeitszeugnisses für Konstrukteure sind aufgrund ihrer Ausbildung und der Bestimmung der Giftgesetzgebung berechtigt, im Giftbuch eines Betriebes als für den Giftverkehr verantwortliche Personen genannt zu werden.

⁷ Im Ausbildungsprogramm nach Artikel 5 sind Tätigkeiten enthalten, die nach Artikel 55 der Verordnung 1 zum Arbeitsgesetz für Jugendliche als verboten gelten. Die Ausübung dieser Tätigkeiten im Rahmen der beruflichen Ausbildung wird hiermit gestützt auf Artikel 57 der genannten Verordnung bewilligt.

⁷ Formulare für den Ausbildungsbericht können beim kantonalen Berufsbildungsamt oder bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

Art. 5 Betriebliche Ausbildungsziele

¹ Die Richtziele umschreiben allgemein und umfassend die vom Lehrling verlangten Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten. Die Leitziele verdeutlichen die Richtziele im einzelnen.

² *Richtziele* für die einzelnen Lehrjahre

Erstes und zweites Lehrjahr

Der Lehrling lernt seine Firma und sein näheres Arbeitsfeld kennen. Er erwirbt sich grundlegende Fertigkeiten und Kenntnisse im Herstellen von technischen Unterlagen, in der Analyse, Planung und Realisierung von Konstruktionsprozessen sowie in der Fertigungs-, Füge- und Montagetechnik im Rahmen eines Werkstattpraktikums von mindestens 6 Monaten Dauer. Er bearbeitet selbstständig oder in Zusammenarbeit mit anderen Fachleuten berufsbezogene Aufgaben und entwickelt dabei seine berufsübergreifenden Fähigkeiten.

Drittes und viertes Lehrjahr

Der Lehrling erweitert und vertieft seine grundlegenden Fertigkeiten, Kenntnisse und berufsübergreifenden Fähigkeiten. Er bearbeitet Aufgaben in verschiedenen Realisierungsphasen eines Auftrages. Er arbeitet sich in Aufgabenstellungen ein, entwickelt Problemlösungen und setzt diese um. Er dokumentiert seine Arbeiten und präsentiert Lösungen. Seine Schwerpunktausbildung erfolgt in mindestens einem betrieblichen Tätigkeitsgebiet. Als Tätigkeitsgebiete fallen insbesondere in Betracht:

Projektierung und Projektbearbeitung

mit Tätigkeiten wie

- Aufträge, Kundenvorgaben oder Pflichtenhefte bearbeiten
- Technische Offerten und Kundenlösungen erarbeiten
- Projektabläufe planen und überwachen
- Aufträge abwickeln
- Technische Dokumente erstellen

Mechanische Einheiten

mit Tätigkeiten wie

- Aufträge, Kundenvorgaben oder Pflichtenhefte interpretieren
- Konstruktionslösungen für Einzelteile, Baugruppen oder Maschinen erarbeiten
- Fertigungsunterlagen ausarbeiten und Produktionsdaten bereitstellen
- Mit Produktionsbereichen zusammenarbeiten
- Technische Dokumente erstellen

Elektrische, elektronische Einheiten

mit Tätigkeiten wie

- Aufträge, Kundenvorgaben oder Pflichtenhefte interpretieren
- Konstruktionslösungen für Komponenten, Baugruppen oder Geräte erarbeiten
- Fertigungsunterlagen ausarbeiten und Produktionsdaten bereitstellen
- Mit Produktionsbereichen zusammenarbeiten
- Technische Dokumente erstellen

Systeme und Anlagen

mit Tätigkeiten wie

- Aufträge, Kundenvorgaben, Pflichtenhefte oder Konzepte interpretieren
- Lösungen für Systeme oder Anlagen erarbeiten
- Fertigungs-, Montage- und Anlagenunterlagen ausarbeiten
- Mit Produktionsbereichen zusammenarbeiten
- Technische Dokumente erstellen

Fertigungsmittelkonstruktion

mit Tätigkeiten wie

- Vorgaben herzustellender Produkte und Fertigungskonzepte interpretieren
- Konstruktionslösungen für Anpassung oder Neuentwicklung von Werkzeugen, Einrichtungen, Vorrichtungen und Hilfsmitteln erarbeiten
- Fertigungsunterlagen ausarbeiten und Produktionsdaten bereitstellen
- Beim Zusammenbauen von Fertigungs- und Montageeinheiten mitwirken
- Technische Dokumente erstellen

³ Definition der *Leitziele* für Grund- und Schwerpunktausbildung

Die *Leitziele* umfassen die einzelnen Ausbildungsgebiete und deren Teilgebiete; die Aktivitäten beschreiben die Art der Ziele; die Anforderungsstufen legen die Vertiefung der Ziele fest. Die Anforderungsstufe gemäss folgender Tabelle bezieht sich je nach Aktivität nur auf den Bereich «Wissen, Erkenntnisse», nur auf den Bereich «Handlungen, Tätigkeiten» oder auf beide Bereiche.

| Anforderungsstufe | Bereich: Wissen, Erkenntnisse | Bereich: Handlungen, Tätigkeiten |
|-------------------|--|---|
| 1 | Gelerntes erinnern und Wissen wiedergeben | Handlungen nach Anleitung sicher ausführen |
| 2 | Wissen übertragen und praktisch anwenden | Handlungen, Handlungsfolgen und –abläufe ausführen |
| 3 | Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen | Handlungsfolgen selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen |

4 *Leitziele* für die Grundausbildung

Allgemeine Hinweise

Zur Grundausbildung von Konstrukteurinnen und Konstrukteuren zählt das Arbeiten mit Computern. Es wird vorausgesetzt, dass die Lernziele über das Erstellen von technischen Unterlagen mittels CAD und das Erstellen von Dokumentationen mittels entsprechender Anwenderprogrammen beherrscht werden. Den Lehrfirmen ist es jedoch freigestellt, in der Trainingsphase die Übungen vorgängig zur Ausbildung am Bildschirm auch manuell ausführen zu lassen. Einschränkungen werden weder bezüglich eingesetzter Software noch der Computer-Hardware gemacht.

| Gebiet | Teilgebiet | Aktivität | Anforderungsstufe |
|---------------------------------|--|----------------------------------|-------------------|
| <i>Zeichnungstechnik</i> | | | |
| Zeichentechnik | Zeichengeräte | handhaben | 2 |
| | Zeichen-, Datenträger | unterscheiden, behandeln | 2 |
| Zeichnungsinhalt | Darstellungsprinzipien | unterscheiden, anwenden | 3 |
| | Bemassung | eintragen, begründen | 3 |
| | Geometrische Toleranzen | eintragen, begründen | 3 |
| | Oberflächenbeschaffenheit, Bearbeitungsangaben | eintragen, begründen | 2 |
| | Konstruktionsgrundlagen | unterscheiden, anwenden | 2 |
| | Maschinenelemente | unterscheiden, anwenden | 2 |
| | Symbole | darstellen | 1 |
| Technisches Freihandzeichnen | Skizziertechnik | anwenden | 2 |
| | Konstruktionsteile, Anlagen- komponenten, Schemas | skizzieren | 3 |
| Technische Unterlagen | Aufbau, Gliederung, Inhalt | beschreiben | 2 |
| | Zusammenstellungs-, Detailzeichnungen, Stücklisten | anfertigen, prüfen, ändern | 3 |
| | Grafische Darstellungen, Schemas | anfertigen, prüfen, ändern | 3 |
| Normen | Zweck, Bedeutung, Zusammenhänge | interpretieren | 2 |
| | Normeninhalte | umsetzen | 2 |

| Gebiet | Teilgebiet | Aktivität | Anforderungsstufe |
|--|---|--|-------------------|
| Dokumentationen | Produktebeschreibungen, Bedienungsanleitungen | erstellen, gestalten | 2 |
| | | umsetzen | 2 |
| Dokumenten- verwaltung | Versuchs- und Prüfdaten Sicherungskonzept und Archivierungssystem | beschreiben, anwenden | 2 |
| <i>Konstruktionstechnik</i> | | | |
| Analyse, Planung | Pflichtenhefte Informationen Funktionelle Einflussgrössen Teilschritte des Entwicklungsprozesses | interpretieren | 2 |
| | | beschaffen | 3 |
| | | erläutern | 2 |
| | | planen | 2 |
| Realisierung, Optimierung | Funktionelle Lösungen Fertigungsverfahren | unterscheiden, einsetzen | 2 |
| | | erarbeiten | 3 |
| | Geometrische Form Werkstoffeigenschaften | unterscheiden, beurteilen, vorschlagen | 2 |
| | | entwerfen | 3 |
| | Geometrische Abmessungen Herstellungsangaben | berücksichtigen, ausnützen | 2 |
| | | bestimmen | 2 |
| | Detailkonstruktionen, Teile grösserer Projekte selbstständig oder im Team Erforderliche technische Unterlagen | festlegen | 2 |
| | | | 2 |
| | | erarbeiten | 3 |
| | | erstellen | 2 |
| <i>Produktionstechnik</i> | | | |
| Fertigungstechnik | Handwerkzeuge | benennen | 1 |
| | | anwenden | 2 |
| | Mess- und Prüfmittel für mechanische Fertigung | benennen | 1 |
| | | unterscheiden, anwenden | 2 |
| Gebräuchliche Werkstoffe und deren Eigenschaften Zusammenhänge der Zerspanungstechnik bezüglich Werkstoffdaten, Werkstückgeometrie und Werkzeugart | erläutern | 2 | |
| | aufzeigen | 2 | |

| Gebiet | Teilgebiet | Aktivität | Anforderungsstufe |
|----------------|--|--|-------------------|
| | Technologiedaten für die Zerspanung | festlegen, anwenden | 2 |
| | Einflüsse von Aufbau, Funktion, Merkmalen von Fertigungsmaschinen auf die Konstruktion | aufzeigen | 2 |
| | Aufspanntechniken für ebene, kubische und rotative Körper | benennen unterscheiden, anwenden | 1 2 |
| | Fertigungsdokumentationen | interpretieren erstellen | 2 2 |
| | Qualitätsprüfung | durchführen | 2 |
| Fügetechnik | Bauteile | fügen | 2 |
| Montagetechnik | Unterlagen | interpretieren | 2 |
| | Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel, Hilfsmittel und Vorrichtungen | benennen unterscheiden, anwenden | 1 2 |
| | Arbeitspläne | erstellen | 2 |
| | Baugruppen nach Vorlagen | zusammenbauen | 2 |
| | Qualitätsprüfung | durchführen | 2 |
| | Bestimmungen zur Arbeitssicherheit | einhalten | 2 |

⁵ *Leitziele* zur Förderung berufsübergreifender Fähigkeiten

Die berufsübergreifenden Fähigkeiten sind im Rahmen der Grund- und Schwerpunktausbildung zu fördern. Sie sind nicht isoliert lern- und prüfbar.

Firmenbezug

Der Lehrling ist bereit und fähig, die Firma zu repräsentieren. Er kennt deren Ziele, denkt und handelt loyal und fördert ein gutes Firmenimage. Er ist mit der Organisation und den Arbeitsabläufen in seinem Arbeitsbereich vertraut.

Lernfähigkeit

Der Lehrling ist bereit und fähig, sich neue Fertigkeiten und Kenntnisse selbstständig oder im Team anzueignen. Er schafft sich gute Lernbedingungen und bereitet sich gezielt auf ein lebenslanges Lernen vor.

Arbeitsmethodik

Der Lehrling ist bereit und fähig, Aufträge und Projekte systematisch zu bearbeiten, indem er benötigte Informationen beschafft, Aktivitäten plant, Lösungsvarianten prüft, begründet und rechtzeitig entscheidet. Er bearbeitet, kontrolliert und dokumentiert Aufträge und Projekte selbstständig und wertet diese aus.

Arbeitssicherheit

Der Lehrling ist bereit und fähig, Arbeitsabläufe sicher zu gestalten und Vorschriften einzuhalten. Er erkennt Mängel und setzt sich aktiv für deren Behebung ein. Er leistet in Notfällen Erste Hilfe.

Umweltschutz

Der Lehrling ist bereit und fähig, betriebliche Umweltschutzmassnahmen anzuwenden. Er erkennt Umweltgefährdungen im Betrieb und setzt sich aktiv für deren Behebung ein.

Selbstständigkeit

Der Lehrling ist bereit und fähig, Tätigkeiten eigenverantwortlich vorzubereiten, durchzuführen und zu kontrollieren, so dass sich die Notwendigkeit von Fremdkontrollen auf ein Minimum reduziert.

Qualitätsorientierung, Effizienz

Der Lehrling ist bereit und fähig, ihm übertragene Aufgaben kostenbewusst, kunden-, ziel- und leistungsorientiert auszuführen. Er kennt die Qualitätsgrundsätze der Firma und wendet diese an.

Teamfähigkeit

Der Lehrling ist bereit und fähig, in einer Gruppe zu arbeiten, mit anderen Fachleuten zu kommunizieren und gemeinsam Lösungen zu suchen. Er übt konstruktiv Kritik, nimmt Konflikte wahr und ist bereit, diese auszutragen. Er ist fähig, getroffene Entscheide zu akzeptieren.

Kreativität

Der Lehrling ist bereit und fähig, Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten und auf der Basis seines beruflichen Wissens und Könnens neue Lösungen zu erarbeiten.

Flexibilität

Der Lehrling ist bereit und fähig, verschiedene Aufgaben zu bearbeiten und auf veränderte Randbedingungen schnell und unkompliziert zu reagieren.

Umgang mit Wandel

Der Lehrling ist bereit und fähig, Veränderungen und Neuerungen anzunehmen, zu fördern und umzusetzen und sich selbst in einer sich ändernden Umwelt zurechtzufinden.

13 Ausbildung in der Berufsschule

Art. 6

Die Berufsschule erteilt den Pflichtunterricht nach dem Lehrplan des Bundesamtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit⁸.

2 Lehrabschlussprüfung

21 Durchführung

Art. 7 Allgemeines

¹ An der Lehrabschlussprüfung soll der Lehrling zeigen, ob er die im Ausbildungsreglement und im Lehrplan umschriebenen Lernziele erreicht hat.

² Die Kantone führen die Prüfungen durch.

Art. 8 Organisation

¹ Die individuelle Produktivarbeit 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.

² Die Grundlegenden Berufsarbeiten werden als Teilprüfung nach abgeschlossener Grundausbildung in der Regel Ende des zweiten Lehrjahres durchgeführt. Über Ausnahmen entscheidet die Prüfungsbehörde.

³ Als Abschlussarbeit wird eine individuelle Produktivarbeit des Lehrbetriebes gegen Ende der Lehrzeit ausgeführt. Der Lehrbetrieb reicht dazu die Anmeldung und den Vorschlag der Aufgabstellung nach Weisung der Prüfungsbehörde ein.

⁴ Auf Antrag des Lehrbetriebes kann die Abschlussarbeit als vorgegebene Prüfungsarbeit abgelegt werden.

⁵ Die Prüfungsaufgaben für die Grundlegenden Berufsarbeiten, die vorgegebene Prüfungsarbeit und die Berufskennnisse erhält der Lehrling erst bei Beginn der Prüfung. Sie werden ihm, soweit notwendig, erklärt.

Art. 9 Experten

¹ Die kantonale Behörde ernennt die Prüfungsexperten. In erster Linie werden Absolventen von Expertenkursen beigezogen.

² Die Experten sorgen dafür, dass sich der Lehrling mit allen Teilarbeiten der Grundlegenden Berufsarbeiten, der vorgegebenen Prüfungsarbeit und der Berufskennnisse während einer angemessenen Zeit beschäftigt, damit eine zuverlässige Beurteilung möglich ist. Sie machen ihn darauf aufmerksam, dass nicht bearbeitete Aufgaben mit der Note 1 bewertet werden.

⁸ Anhang zu diesem Reglement

³ Mindestens ein Experte begleitet die Prüfungsarbeiten. Er hält seine Beobachtungen schriftlich fest.

⁴ Die Abnahme der mündlichen Prüfungen erfolgt durch mindestens zwei Experten; dabei erstellt ein Experte Notizen über das Prüfungsgespräch.

⁵ Die Experten prüfen den Lehrling ruhig und wohlwollend und bringen Bemerkungen sachlich an.

⁶ Mindestens zwei Experten beurteilen die Prüfungsarbeiten. Die Beurteilung der individuellen Produktivarbeit stützt ab auf fachliche Beratung durch den Vorgesetzten des Lehrlings.

22 Prüfungsämter und Prüfungsstoff

Art. 10 Prüfungsämter

Die Prüfung ist in folgende Fächer unterteilt:

- | | | |
|----|---|--|
| a. | Grundlegende Berufsarbeiten (Teilprüfung) | 8 bis 12 Stunden |
| b. | Abschlussarbeit als individuelle Produktivarbeit oder als vorgegebene Prüfungsarbeit | 24 bis 120 Stunden 8 bis 12 Stunden |
| c. | Erfahrungsnote berufskundlicher Unterricht | |
| d. | Berufskennntnisse | 3 bis 5 Stunden |
| e. | Allgemeinbildung (nach dem Reglement über das Fach Allgemeinbildung an der Lehrabschlussprüfung in den gewerblich-industriellen Berufen). | |

Art. 11 Prüfungsstoff

¹ Die Prüfungsanforderungen bewegen sich im Rahmen der Richtziele von Artikel 5 und des Lehrplans. Die Leitziele dienen als Grundlage für die Aufgabenstellung.

² *Grundlegende Berufsarbeiten*⁹

Die Prüfung erstreckt sich auf folgende Sachgebiete:

- Zeichnungstechnik
- Konstruktionstechnik.

³ *Abschlussarbeit als individuelle Produktivarbeit*

Die individuelle Produktivarbeit bezieht sich auf Inhalte des zum Zeitpunkt der Prüfung belegten Tätigkeitsgebietes. Richtlinien zur Aufgabenstellung, Durchführung und Beurteilung sind in einer Wegleitung¹⁰ zusammengestellt.

*oder als vorgegebene Prüfungsarbeit*⁹

Die vorgegebene Prüfungsarbeit bezieht sich auf ein Kleinprojekt aus dem Arbeitsgebiet dieses Berufes. Die Aufgabe umfasst Arbeiten aus dem Konstruktionsprozess

⁹ Prüfungsaufgaben können durch die Prüfungsbehörden bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

¹⁰ Die Wegleitung kann bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

wie Pflichtenheft interpretieren, Lösungsvarianten erarbeiten und bewerten, Teile konstruieren und dimensionieren, Dokumentationen erstellen.

⁴ *Berufskennnisse*¹¹

Die Prüfung wird mündlich, schriftlich, nach dem Auswahlantwortverfahren oder einer Kombination dieser Prüfungsformen durchgeführt. Die Prüfung erstreckt sich auf folgende Sachgebiete:

- Werkstoff- und Fertigungstechnik
- Zeichnungs- und Maschinentechnik
- Automation
- Angewandte Fachkenntnisse.

Für Niveau G und E werden differenzierte Berufskennnisprüfungen durchgeführt. Die Aufgaben richten sich nach den für Niveau G und E formulierten Leitziele im Lehrplan. Die Prüfung wird entsprechend der im letzten Lehrjahr belegten Niveaustufe abgelegt.

Kandidaten nach Artikel 41 Absatz 1 BBG und Repetenten bestimmen die Niveaustufe für die Berufskennnisprüfung nach freier Wahl.

23 Beurteilung und Notengebung¹²

Art. 12 Beurteilung

¹ Die Fachnoten werden folgendermassen ermittelt:

- a. *Grundlegende Berufsarbeiten*
Beurteilt werden neben der fachlichen Richtigkeit auch Kriterien wie Arbeitsweise und Ausführung.
- b. *Abschlussarbeit*
Beurteilt werden insbesondere Fachkompetenzen und berufsübergreifende Fähigkeiten. Richtlinien zur Beurteilung der individuellen Produktivarbeit finden sich in einer Wegleitung¹³.
- c. *Erfahrungsnote berufskundlicher Unterricht*
Durchschnittsnote gebildet aus den Mittelwerten der Semesterzeugnisnoten ab 2. Semester in den einzelnen Berufsschulfächern:
 - Arbeitstechnische Grundlagen
 - Naturwissenschaftliche Grundlagen
 - Technisches Englisch
 - Werkstoff- und Fertigungstechnik
 - Zeichnungs- und Maschinentechnik
 - Automation.

¹¹ Prüfungsaufgaben können durch die Prüfungsbehörden bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

¹² Notenformulare können durch die Prüfungsbehörden bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

¹³ Die Wegleitung bedarf der Genehmigung des BIGA; sie kann bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung bezogen werden.

Für Absolventen der Berufsmittelschule zählen nur die Erfahrungsnoten des Pflichtunterrichtes.

d. *Berufskennnisse*

- Pos. 1 Werkstoff- und Fertigungstechnik
- Pos. 2 Zeichnungs- und Maschinentechnik
- Pos. 3 Automation
- Pos. 4 Angewandte Fachkenntnisse.

² Sofern eine Fachnote aus einer Gesamtbewertung ermittelt wird, wird sie nach Artikel 13 erteilt. Erfolgt die Bewertung nach Prüfungspositionen, so werden Positionsnoten nach Artikel 13 erteilt; die Fachnote wird in diesem Fall als Mittel aus den Positionsnoten auf eine Dezimalstelle gerundet.

Art. 13 Notenwerte

¹ 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.

² Notenskala

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

Art. 14 Prüfungsergebnis

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

- Grundlegende Berufsarbeiten (zählt doppelt)
- Abschlussarbeit (zählt doppelt)
- Erfahrungsnote berufskundlicher Unterricht
- Berufskennnisse
- Allgemeinbildung (zählt doppelt).

² Die Gesamtnote ist das Mittel aus den Fachnoten ($\frac{1}{8}$ der Notensumme) und wird auf eine Dezimalstelle gerundet.

³ Die Prüfung ist bestanden, wenn weder die Fachnote Grundlegende Berufsarbeiten noch die Gesamtnote den Wert 4,0 unterschreiten und in höchstens einem der Fächer Abschlussarbeit oder Berufskennnisse eine ungenügende Note erteilt werden muss.

⁴ Die Prüfung nicht bestandener Fächer kann höchstens zweimal wiederholt werden.

⁵ Bei Repetenten, welche die Berufsschule nicht besuchen, wird die Erfahrungsnote berufskundlicher Unterricht beibehalten. Bei Repetenten, die auch den beruflichen Unterricht wiederholen, zählt die neue Erfahrungsnote.

⁶ Bei Kandidaten nach Artikel 41 Absatz 1 BBG und Absolventen einer Zweitlehre oder verkürzten Lehre, die für weniger als die halbe Lehrzeit Semesternoten nachweisen können, wird statt der Erfahrungsnote berufskundlicher Unterricht die Prüfungsnote Berufskennnisse mit einem entsprechenden Vermerk eingesetzt.

⁷ Absolventen einer Zweitlehre bzw. verkürzten Lehre und Kandidaten nach Artikel 41 Absatz 1 BBG legen die Lehrabschlussprüfung im Fach Grundlegende Berufsarbeiten (Teilprüfung) zum nächstmöglichen Termin vor der Hauptprüfung ab.

⁸ Wer die Abschlussprüfung an der Berufsmittelschule bestanden hat, ist von der Prüfung im Fach Allgemeinbildung befreit. Das Prüfungsergebnis nach Absatz 1, die Gesamtnote nach Absatz 2 sowie die Bedingungen zum Bestehen der Lehrabschlussprüfung nach Absatz 3 gelten somit ohne Fachnote Allgemeinbildung.

Art. 15 Notenformular und Expertenbericht

¹ Auf Einwendungen des Lehrlings, er sei in grundlegende Fertigkeiten und Kenntnisse nicht eingeführt worden, dürfen die Experten keine Rücksicht nehmen. Sie halten jedoch seine Angaben im Expertenbericht fest.

² Zeigen sich bei der Prüfung Mängel in der betrieblichen oder schulischen Ausbildung, so tragen die Experten genaue Angaben über ihre Beobachtungen in das Notenformular ein.

³ Das Notenformular mit dem Expertenbericht wird nach der Prüfung von den Experten unterzeichnet und unverzüglich der zuständigen kantonalen Behörde zugestellt.

Art. 16 Fähigkeitszeugnis

¹ Wer die Prüfung bestanden hat, erhält das eidgenössische Fähigkeitszeugnis und ist berechtigt, die gesetzlich geschützte Berufsbezeichnung «Gelernter Konstrukteur»/«Gelernte Konstrukteurin» zu führen. Die im Prüfungsfach d. (Berufskennnisse) belegte Niveaustufe wird im Notenausweis vermerkt.

Art. 17 Rechtsmittel

¹ Beschwerden betreffend die Lehrabschlussprüfung richten sich nach kantonalem Recht. Gegen Verfügungen im Zusammenhang mit der Teilprüfung kann Beschwerde geführt werden.

² Die Wiederholung von Teilprüfungen richtet sich nach den gleichen Bestimmungen wie für die Lehrabschlussprüfung.

3 **Schlussbestimmungen**

Art. 18 Aufhebung bisherigen Rechts

Es werden aufgehoben:

- a. das Reglement vom 3. November 1982¹⁴ über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung der Maschinenzeichner;
- b. das Reglement vom 24. November 1981¹⁵ über die Ausbildung und die Lehrabschlussprüfung der Technischen Zeichner.

Art. 19 Übergangsrecht

¹ Lehrlinge, die ihre Lehre vor dem 1. Januar 1998 begonnen haben, schliessen sie nach dem bisherigen Reglement ab.

² Wer die Prüfung wiederholt, wird bis am 31. Dezember 2003 auf sein Verlangen nach dem bisherigen Reglement geprüft.

Art. 20 Inkrafttreten

Die Bestimmungen über die Ausbildung treten am 1. Januar 1998 in Kraft, diejenigen über die Lehrabschlussprüfung am 1. Januar 2000.

21. August 1997

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement:

Delamuraz

¹⁴ BB1 1983 I 177

¹⁵ BB1 1982 I 99

Konstrukteur/Konstrukteurin

B

Lehrplan für den beruflichen Unterricht

vom 21. August 1997

*Das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (BIGA),
gestützt auf Artikel 28 des Bundesgesetzes vom 19. April 1978¹⁶ über die Berufsbildung
und Artikel 16 Absatz 1 der Verordnung vom 14. Juni 1976¹⁷ über Turnen und
Sport an Berufsschulen,
verordnet:*

1 **Allgemeines**

11 **Allgemeine Bildungsziele**

Die Berufsschule vermittelt dem Lehrling die notwendigen theoretischen Berufskennnisse und die Allgemeinbildung, fördert berufsübergreifende Fähigkeiten wie Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, Kreativität, Flexibilität und unterstützt die Persönlichkeitsentwicklung. Sie fördert die Bereitschaft der Jugendlichen, Verantwortung im Betrieb, in der Schule und im Privatbereich zu tragen und bereitet sie auf ein lebenslanges Weiterlernen vor. Berufsschulen und Lehrbetriebe streben auf allen Ebenen eine enge Zusammenarbeit in fachlicher und organisatorischer Hinsicht an und schaffen ein günstiges Lernklima.

12 **Niveaustufen**

Der berufliche Unterricht wird spätestens ab zweitem Semester in den beiden Niveaustufen grundlegende Anforderungen (G) und erweiterte Anforderungen (E) erteilt. Der Besuch der Stufe E verlangt die Erfüllung erweiterter Anforderungen. Jeder Lehrling der Stufe G oder E erfüllt den Unterricht in allen Fächern gemäss den Leitzielen seiner Niveaustufe. Dieser Unterricht kann in getrennten oder gemischten Klassen erfolgen. Einstufung und Stufenwechsel erfolgen aufgrund einer Gesamtbeurteilung durch den Lehrbetrieb und die Berufsschule. Zu Beginn des 8. Semesters ist kein Stufenwechsel mehr möglich.

¹⁶ SR 412.10

¹⁷ SR 415.022

13 Schulorganisation

Die Berufsschule unterrichtet nach diesem Lehrplan und berücksichtigt bei der Gestaltung des Unterrichts die in Artikel 5 des Ausbildungsreglements den einzelnen Lehrjahren zugeordneten Lernziele. Der Modell-Lehrplan¹⁸ verdeutlicht die Leitziele des BIGA-Lehrplanes. Die auf dieser Grundlage erstellten schulinternen Lehrpläne 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 BIGA.

Der Pflichtunterricht wird nach Möglichkeit auf ganze, aufeinanderfolgende Schultage angesetzt. Ein ganzer Schultag darf, einschliesslich Turnen und Sport, nicht mehr als neun, ein halber nicht mehr als fünf Lektionen umfassen¹⁹.

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

2 Lektionentafel

Die Zahl der Lektionen ist verbindlich. Die Verteilung auf die Lehrjahre nimmt die Schule in Absprache mit den Lehrbetrieben vor.

| Lektionentafel | | Niveau G | Niveau E |
|----------------|---|-----------------|-----------------|
| Fächer | | Total Lektionen | Total Lektionen |
| 1 | Arbeitstechnische Grundlagen | 120 | 200 |
| 2 | Naturwissenschaftliche Grundlagen | 160 | 200 |
| 3 | Technisches Englisch | 80 | 120 |
| 4 | Werkstoff- und Fertigungstechnik | 240 | 240 |
| 5 | Zeichnungs- und Maschinentechnik | 280 | 320 |
| 6 | Automation | 120 | 240 |
| 7 | Offener Bereich | 120 | 120 |
| 8 | Allgemeinbildender Unterricht ²⁰ | 480 | 480 |
| 9 | Turnen und Sport ²¹ | 200 | 240 |
| Total | | 1800 | 2160 |

3 Unterricht

Die *Richtziele* umschreiben allgemein und umfassend die vom Lehrling am Ende der Ausbildung verlangten Kenntnisse und Fähigkeiten. Die *Leitziele* verdeutlichen die *Richtziele* im einzelnen.

¹⁸ Der Modell-Lehrplan kann bei der ASM-Fachstelle Berufsbildung, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, bezogen werden.

¹⁹ Wird der berufliche Unterricht an interkantonalen Fachkursen erteilt, richtet sich die Schulorganisation nach dem Reglement über die Durchführung dieser Kurse.

²⁰ 120 Lektionen pro Lehrjahr.

²¹ Für Niveau G: 200 Lektionen bei Verteilung der Anzahl Schultage auf die Lehrjahre nach dem Modell 2-1-1-1; für Niveau E: 240 Lektionen bei Verteilung der Anzahl Schultage auf die Lehrjahre nach dem Modell 2-2-1-1.

Definition der *Leitziele* für den beruflichen Unterricht:

Das *Leitziel* umfasst die einzelnen Ausbildungsgebiete und deren Teilgebiete; die Anforderungsstufe legt die Vertiefung des Ziels fest. Sie bezieht sich gemäss folgender Tabelle nur auf den Bereich «Wissen, Erkenntnisse», oder bei Projekt- und Laborarbeiten auf beide Bereiche.

| Anforderungsstufe | Bereich: Wissen, Erkenntnisse | Bereich: Handlungen, Tätigkeiten |
|-------------------|--|--|
| 1 | Gelerntes erinnern und Wissen wiedergeben (Bsp. aufzählen, nennen, bezeichnen, formulieren) | Handlungen nach Anleitung sicher ausführen (Bsp. imitieren, nachmachen, ausführen) |
| 2 | Wissen übertragen und praktisch anwenden (Bsp. erklären, begründen, gliedern, erarbeiten) | Handlungen, Handlungsfolgen und -abläufe ausführen (Bsp. situationsgerecht, selbstständig und effizient ausführen) |
| 3 | Wissen weiterentwickeln, neue Lösungen finden und beurteilen (Bsp. entwickeln, vergleichen, entscheiden, bewerten) | Handlungsabläufe selbstständig festlegen, aneignen und beherrschen (Bsp. koordiniert und optimiert ausführen) |

31 Arbeitstechnische Grundlagen
(Niveau G: 120 Lektionen, Niveau E: 200 Lektionen)

311 Mathematik
(Niveau G: ca. 60 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll numerische, algebraische und geometrische Problemstellungen, welche sich im Zusammenhang mit der beruflichen Ausbildung stellen, sicher lösen; dabei wendet er praxisübliche Hilfsmittel (Taschenrechner, Formelbuch, Tabellen, Grafiken usw.) an.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|----------|
| <i>Grundlagen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Zahlen, Zahlendarstellung, | | |
| Gebrauch des Taschenrechners | 2 | 2 |
| Koordinatensystem, grafische Darstellungen | 2 | 2 |
| SI-Einheiten | 2 | 2 |
| Zeitberechnungen | 2 | 2 |
| Prozent, Promille | 2 | 2 |
| <i>Algebra</i> | Niveau G | Niveau E |
| Grundoperationen | 2 | 2 |
| Binome | – | 2 |
| Polynome | – | 2 |
| Potenzen | – | 2 |
| Wurzeln und Logarithmen | – | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|--------------|
| Gleichungen ersten Grades | 2 | 2 |
| Gleichungen mit mehreren Unbekannten | – | 2 |
| <i>Geometrie</i> | Niveau G | Niveau E |
| Längen-, Flächen- und Volumenberechnung | 2 | 2 |
| Dreiecksarten | 1 | 2 |
| Pythagoras | 1 | 2 |
| <i>Trigonometrie</i> | Niveau G | Niveau E |
| Winkel, Bogenmass, Einheitskreis | – | 2 |
| Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck | 2 | 2 |
| Graphische Darstellung | 1 | 2 |
| Beziehungen zwischen Winkelfunktionen | – | 2 |
| <i>Funktionen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Mathematische Funktion, Wertetabelle und grafische Darstellung | 1 | 2 |
| Eigenschaften von Funktionen | – | 2 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G | Niveau E |
| | – | ca. 25 Lekt. |

312 Informatik

(Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 40 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll sich über grundlegende Kenntnisse im Einsatz von Informatik-hilfsmitteln ausweisen und erste Erfahrungen in der Lösung einfacher Dokumentations- und Kalkulationsaufgaben sammeln. Diese Kenntnisse werden in weiteren Fächern angewendet und vertieft.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|----------|
| <i>Systemübersicht</i> | Niveau G | Niveau E |
| Systemarten und -eigenschaften | 1 | 1 |
| Peripheriegeräterearten und -eigenschaften | 1 | 1 |
| Schnittstellen | – | 1 |
| <i>Dateiverwaltung</i> | Niveau G | Niveau E |
| Verzeichnisstrukturen | 1 | 1 |
| Dateihandhabung | 2 | 2 |
| Datensicherung | 1 | 1 |
| Rechtliche Bestimmungen | 1 | 1 |
| <i>Standardsoftware</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung | 1 | 1 |
| Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten | 1 | 1 |
| Dokumenterstellung und -ausgabe | 2 | 2 |
| Berechnungen mit Standardprogrammen | 2 | 2 |

Richtziel

Der Lehrling soll die Grundlagen der Lern- und Arbeitstechnik darstellen und an praktischen Beispielen anwenden.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|-------------------------------------|-------------------|----------|
| | Niveau G | Niveau E |
| Motivation | 1 | 1 |
| Lernvoraussetzung | 1 | 1 |
| Lernvorgang | 2 | 2 |
| Strukturierung von Arbeitsaufträgen | 2 | 2 |
| Arbeitstechniken | 2 | 2 |
| Arbeitsplanung | 2 | 2 |
| Arbeitsdokumentation | 2 | 2 |
| Präsentation | 2 | 2 |

32**Naturwissenschaftliche Grundlagen**

(Niveau G: 160 Lektionen, Niveau E: 200 Lektionen)

321**Physik**

(Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 140 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die grundlegenden Gesetze der Physik anwenden, berufsbezogene Zusammenhänge erkennen sowie physikalische Vorgänge im Alltagsleben wahrnehmen, beobachten und beschreiben.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|-------------------------------|-------------------|----------|
| | Niveau G | Niveau E |
| <i>Dynamik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Bewegungslehre | 2 | 3 |
| Kraft | 2 | 2 |
| Newtonsches Gesetz | – | 2 |
| Arbeit, Leistung, Energie | 2 | 2 |
| Wirkungsgrad | 2 | 2 |
| <i>Statik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Kraft | 2 | 2 |
| Drehmoment | 2 | 2 |
| Reibung | 1 | 2 |
| <i>Flüssigkeiten und Gase</i> | Niveau G | Niveau E |
| Druck | 2 | 2 |
| Gewichtsdruck | – | 2 |
| Gesetz von Pascal | 2 | 2 |
| Kontinuitätsgleichung | 2 | 2 |
| Gesetz von Boyle-Mariotte | – | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|--------------|
| <i>Wärmelehre</i> | Niveau G | Niveau E |
| Temperatur, Temperaturskalen, | | |
| Temperaturmessung | 2 | 2 |
| Wärmedehnung | 2 | 2 |
| Wärmeenergie | 1 | 2 |
| Aggregatzustandsänderungen | 1 | 2 |
| Wärmeübertragung | 1 | 1 |
| <i>Einführung Akustik/Optik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Mechanische Schwingungen und Wellen | 1 | 1 |
| Schall, Schallausbreitung, Schallstärke | 1 | 1 |
| Hörbarer Schall, Infraschall, Ultraschall | 1 | 1 |
| Eigenschaften von Licht | – | 1 |
| Reflexion und Brechung | – | 1 |
| Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke | – | 2 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G | Niveau E |
| | ca. 10 Lekt. | ca. 20 Lekt. |

322 Chemie

(Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 60 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die Grundbegriffe der Chemie beschreiben, den korrekten Umgang mit Chemikalien und Werkstoffen aufzeigen sowie Umweltschutzmassnahmen bei deren Verwendung und Entsorgung erläutern.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|----------|
| <i>Grundbegriffe, chemische Verbindungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Stoffeinteilung | 2 | 2 |
| Materiebausteine | 1 | 1 |
| Atommodell, Elemente, Einteilung der Elemente | 1 | 2 |
| Analyse, Synthese | 1 | 1 |
| Bindungsarten | 2 | 2 |
| <i>Reaktionslehre</i> | Niveau G | Niveau E |
| Reaktionsgleichung | 1 | 2 |
| Redoxreaktionen | 1 | 2 |
| Elektrolyse | – | 2 |
| Säure, Base, pH-Wert | 1 | 1 |
| <i>Organische Chemie</i> | Niveau G | Niveau E |
| Grundbegriffe | – | 1 |
| Kohlenwasserstoffe | – | 2 |
| Makromolekulare Stoffe | – | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---------------------------------|-------------------|----------|
| <i>Gifte</i> | Niveau G | Niveau E |
| Giftgesetz, Giftklassen | 2 | 2 |
| Wirkungsarten, Schutzmassnahmen | 1 | 1 |
| Erste Hilfe bei Vergiftungen | 1 | 1 |
| <i>Ökologie</i> | Niveau G | Niveau E |
| Abfallbewirtschaftung | 2 | 2 |
| Gesetzgebung | 1 | 1 |

33 **Technisches Englisch** (Niveau G: 80 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll einfache englischsprachige Fachpublikationen und Gebrauchstexte verstehen. Er soll kurze mündliche Aussagen und Anweisungen verstehen und selbst formulieren.

Hinweis:

Der Unterschied zwischen den Niveaustufen G und E liegt primär im Umfang des zu erreichenden Wortschatzes.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|----------|
| <i>Lesen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Erkennen der Textsorte | 2 | 2 |
| Hauptaussage von einfachen Fachpublikationen und Gebrauchstexten | 2 | 2 |
| Auffinden von spezifischen Informationen in Texten | 2 | 2 |
| Umgang mit Wörterbüchern | 2 | 2 |
| <i>Hören, Sprechen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Hörverständnis | 2 | 2 |
| Sprechfertigkeit | 2 | 2 |

34 **Werkstoff- und Fertigungstechnik** (Niveau G: 240 Lektionen, Niveau E: 240 Lektionen)

341 **Werkstofftechnik** (Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll einen Überblick über Eigenschaften, Verwendung und Kennzeichnung der Werkstoffe gewinnen.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <i>Werkstoffgrundlagen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung | 1 | 1 |
| Aufbau | 1 | 1 |
| Eigenschaften | 1 | 1 |
| Gewinnung und Halbzeugherstellung | 1 | 1 |
| Verwendung | 1 | 1 |
| Kennzeichnung | 1 | 1 |
| <i>Werkstoffarten</i> | Niveau G | Niveau E |
| Eisenmetalle | 2 | 2 |
| Nichteisenmetalle (NE-Metalle) | 2 | 2 |
| Kunststoffe | 2 | 2 |
| Verbundwerkstoffe | 2 | 2 |
| Betriebs- und Hilfsstoffe | 1 | 1 |
| <i>Werkstoffbehandlung</i> | Niveau G | Niveau E |
| Wärmebehandlung | 2 | 2 |
| Korrosionsschutz | 2 | 2 |
| <i>Werkstoffprüfung</i> | Niveau G | Niveau E |
| Proben | – | 1 |
| Prüfverfahren | – | 2 |
| <i>Festigkeitslehre</i> | Niveau G | Niveau E |
| Begriffe, Belastungsarten | 2 | 2 |
| Spannungs-Dehnungs-Diagramm | 1 | 2 |
| Zug, Druck, Schub | 2 | 2 |
| Biegung, Torsion | – | 1 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G ca. 10 Lekt. | Niveau E ca. 10 Lekt. |

342

Fertigungstechnik

(Niveau G: ca. 120 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- Arbeitsverfahren überblicken sowie material- und fertigungsbedingte Anforderungen an Werkzeuge und Maschinen begründen
- Mittel zur Qualitätssicherung beschreiben
- Zusammenhänge und Abläufe der integrierten Produktion erklären und den Einsatz gesteuerter Fertigungsmittel beschreiben.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <i>Spanende und spanlose Formgebung</i> | Niveau G | Niveau E |
| Verfahren, Einflussfaktoren | 2 | 2 |
| Fertigungsdaten | 2 | 2 |
| Feinstbearbeitung | 1 | 1 |
| Trenn- und Umformverfahren | 1 | 1 |
| <i>Qualitätssicherung</i> | Niveau G | Niveau E |
| Mess- und Prüfverfahren | 2 | 3 |
| Messfehler | 2 | 2 |
| Grundlagen der Qualität | 2 | 2 |
| Qualitätsnormen | – | 1 |
| <i>Integrierte Produktion</i> | Niveau G | Niveau E |
| Mensch, Technik, Organisation | 1 | 1 |
| Numerisch gesteuerte Produktionsmittel | 2 | 3 |
| Datenfluss | – | 2 |
| Materialfluss | – | 2 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G ca. 20 Lekt. | Niveau E ca. 20 Lekt. |

35 Zeichnungs- und Maschinentechnik
(Niveau G: 280 Lektionen, Niveau E: 320 Lektionen)

351 Zeichnungstechnik
(Niveau G: ca. 200 Lektionen, Niveau E: ca. 200 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll Form- und Fabrikationsangaben aus Einzelteilzeichnungen herauslesen, Zusammenstellungen erklären, sowie werkstattgerechte Skizzen erstellen.

Hinweis:

Nach Möglichkeit ist der Unterricht für die Berufe Mechanik und Konstruktion getrennt zu vermitteln. Es sind im Rahmen des zur Verfügung stehenden Freiraumes berufsspezifische Ergänzungen zu vermitteln.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|----------|
| <i>Zeichnungsgrundlagen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Darstellungsarten | 2 | 2 |
| Masseintragung | 2 | 3 |
| Masstoleranzen | 2 | 3 |
| Geometrische Tolerierung | 1 | 2 |
| Oberflächenbeschaffenheit und Bearbeitungsangaben | 2 | 2 |
| Lesen technischer Zeichnungen | 2 | 2 |
| <i>Maschinenelemente</i> | Niveau G | Niveau E |
| Sinnbilder | 2 | 2 |
| Normbezeichnungen | 2 | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| <i>Skizzieren</i> | Niveau G | Niveau E |
| Skizziertechnik | 2 | 2 |
| Anwendungen | 2 | 3 |
| <i>CAD-Systemtechnik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Grundlagen | 1 | 2 |
| Datenstrukturen | – | 2 |
| Datentransfer | – | 1 |
| <i>Freiraum für berufsspezifische Ergänzungen</i> | Niveau G ca. 50 Lekt. | Niveau E ca. 50 Lekt. |

Auswahl an berufsspezifischen Ergänzungen für den Basisberuf Mechanik:

- *Zeichentechnik*
- *Konstruktionsgrundlagen*
- *CAD-Handhabung*

Auswahl an berufsspezifischen Ergänzungen für den Basisberuf Konstruktion:

- *Darstellende Geometrie*
- *Erweiterte Konstruktionsgrundlagen*

352 Maschinentchnik (Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- einen Überblick über Eigenschaften, Bauformen, Verwendung und Normung von Maschinenelementen gewinnen
- Aufbau, grundsätzliche Wirkungsweise und Anwendungsformen wichtiger Kraft- und Arbeitsmaschinen überblicken.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|----------|
| Maschinenelemente | | |
| <i>Lösbare Verbindungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung, Eigenschaften | 1 | 1 |
| Wirkungsweise | 1 | 2 |
| Anwendung | 2 | 2 |
| <i>Nichtlösbare Verbindungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung, Eigenschaften | 1 | 2 |
| Verfahren | 1 | 1 |
| Anwendung | 1 | 2 |
| <i>Übertragungselemente</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung, Eigenschaften und Anwendung | 2 | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|--------------|
| Maschinenlehre | | |
| <i>Kraft- und Arbeitsmaschinen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung/Begriffe | 1 | 1 |
| Wirkungsweise | 2 | 2 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G | Niveau E |
| | – | ca. 20 Lekt. |

36 Automation
(Niveau G: 120 Lektionen, Niveau E: 240 Lektionen)

361 Elektrotechnik
(Niveau G: ca. 80 Lektionen, Niveau E: ca. 80 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll

- die grundlegenden Vorgänge in Stromkreisen und die Funktion einfacher Schaltkreise beschreiben, deren Schemen interpretieren und einfache Beispiele berechnen
- Elektrische Erzeuger und Verbraucher sowie Einrichtungen und Bauteile für den Betrieb von grundlegenden Strom- und Schaltkreisen beschreiben
- Messinstrumente handhaben und einfache Messungen durchführen
- Gefahren der Elektrizität nennen und Schutzmassnahmen anwenden.

Hinweis:

Schülerversuche und Messübungen unterstützen die theoretischen Erarbeitungen.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|----------|
| <i>Elektrische Energie</i> | Niveau G | Niveau E |
| Erzeugung und Nutzung elektrischer Energie im Energiewandlungs-System | 1 | 1 |
| Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Energiekosten | 2 | 2 |
| <i>Elektrischer Stromkreis</i> | Niveau G | Niveau E |
| Die elementaren elektrischen Grössen im Stromkreis | 2 | 2 |
| Messen von elektrischen Grössen | 2 | 2 |
| Elektrische Betriebseinrichtungen | 1 | 1 |
| Strom- und Spannungsformen | 1 | 1 |
| Verhalten von Verbrauchern bei verschiedenen Strom- und Spannungsformen | 1 | 2 |
| Schaltpläne, Symbole | 1 | 2 |

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| <i>Schaltungstechnik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Schaltungsarten von Erzeugern und Verbrauchern | 1 | 2 |
| Aufbau und Funktion des Versorgungsnetzes | 1 | 1 |
| <i>Funktionsbauteile</i> | Niveau G | Niveau E |
| Betriebs- und Übertragungsmittel | 1 | 1 |
| Elektrische Maschinen | 1 | 2 |
| <i>Arbeitssicherheit</i> | Niveau G | Niveau E |
| Gefahren der Elektrizität | 1 | 1 |
| Schutzmassnahmen | 2 | 2 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G ca. 10 Lekt. | Niveau E ca. 10 Lekt. |

362 **Elektronik** (Niveau G: keine Lektionen, Niveau E: ca. 40 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll grundlegende Funktionsbausteine und typische Einsatzmöglichkeiten kennen lernen, um das Verständnis für den Einsatz in der Steuerungs- und Regelungstechnik zu wecken.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|--|-------------------|--------------------------|
| <i>Funktionsbauteile</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einsatz und Aufgaben der Elektronik in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik | – | 1 |
| Analoge Funktionen und Bauteile | – | 2 |
| Digitale Funktionen und Bauteile | – | 2 |
| Mikrocomputer | – | 1 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G – | Niveau E ca. 10 Lekt. |

363 **Steuerungstechnik** (Niveau G: ca. 40 Lektionen, Niveau E: ca. 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll die Funktionsweise und das Verhalten von pneumatischen und elektropneumatischen Steuerungen beschreiben sowie einfache Steuerungen aufbauen und prüfen.

Erweiterte Ziele für Niveau E:

Der Lehrling soll

- die Funktionsweise und das Verhalten verschiedenartiger Steuerungen und Regelungen beschreiben
- Dokumentationen von einfachen Steuerungsanlagen und -programmen interpretieren
- Steuerungslösungen für einfache Problemstellungen erarbeiten, aufbauen und prüfen.

| Leitziele | Anforderungsstufe | |
|---|-------------------|--------------|
| <i>Grundlagen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Einteilung, Begriffe | 1 | 1 |
| Schaltungslogik | 1 | 3 |
| Darstellung und Symbole | 2 | 2 |
| <i>Elektrische Steuerungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Befehls- und Meldegeräte | – | 1 |
| Sensoren | – | 1 |
| Komponenten | – | 1 |
| Stellglieder | – | 1 |
| Schema | – | 2 |
| Anwendungen | – | 3 |
| <i>Pneumatische und elektropneumatische Steuerungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Signal- und Steuerglieder | 1 | 1 |
| Stell- und Arbeitsglieder | 1 | 1 |
| Schema | 2 | 3 |
| Anwendungen | 2 | 3 |
| <i>Programmierbare Steuerungen</i> | Niveau G | Niveau E |
| Funktionsprinzip | – | 1 |
| Programmierungsarten | – | 2 |
| Programmerstellung und -dokumentation | – | 1 |
| Anwendungen | – | 3 |
| <i>Regelungstechnik</i> | Niveau G | Niveau E |
| Signalerfassung | – | 2 |
| Regelkreis | – | 1 |
| Regelverhalten | – | 2 |
| Störgrößen | – | 1 |
| <i>Freiraum für individuelle Schwerpunkte</i> | Niveau G | Niveau E |
| | – | ca. 10 Lekt. |

37 Offener Bereich
(Niveau G: 120 Lektionen, Niveau E: 120 Lektionen)

Richtziel

Der Lehrling soll Kenntnisse im Bereich der allgemeinen technischen Grundlagen ergänzen, berufsbezogene Themen vertiefen oder neue Technologien kennen lernen und durch fächerübergreifende Anwendungen seine Handlungskompetenz fördern.

38 Allgemeinbildung, Turnen und Sport

Für die Allgemeinbildung sowie für Turnen und Sport gelten die Lehrpläne des BIGA.

4 Schlussbestimmungen

41 Aufhebung bisherigen Rechts

Es werden aufgehoben:

- a. der Lehrplan vom 3. November 1982²² für den beruflichen Unterricht der Maschinenzeichner;
- b. der Lehrplan vom 24. November 1981²³ für den beruflichen Unterricht der Technischen Zeichner.

42 Übergangsrecht

Lehrlinge, die ihre Lehre vor dem 1. Januar 1998 begonnen haben, werden nach den bisherigen Vorschriften unterrichtet.

43 Inkrafttreten

Dieser Lehrplan tritt am 1. Januar 1998 in Kraft.

21. August 1997

Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit

Der Direktor: Nordmann

²² BB1 1983 I 177

²³ BB1 1982 I 99