



Würzburg-Schweinfurt
Mainfranken

Anlage zum Berufsausbildungsvertrag

Sachliche und zeitliche Gliederung der Berufsausbildung

(Bitte bei Vertragsregistrierung 2fach beifügen)

Ausbildungsbetrieb: _____

Verantwortlicher Ausbilder: _____

Auszubildender: _____

Ausbildungsberuf:

**Physiklaborant /
Physiklaborantin**

(Ausbildungsordnung vom 30. Januar 1996)

Änderungen des Zeitumfanges und des Zeitablaufes aus betrieblich oder schulisch bedingten Gründen oder aus Gründen in der Person des Auszubildenden bleiben vorbehalten.

Auszubildender: _____
Unterschrift

Gesetzlicher Vertreter
des Auszubildenden: _____
Unterschrift

Datum

Firmenstempel, Unterschrift

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Physiklaboranten/zur Physiklaborantin

I. Berufliche Grundbildung

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|-------------|--|--|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 1 | Berufsbildung (§ 4 Nr. 1) | a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluß, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen | während der gesamten Ausbildung zu vermitteln | | | |
| 2 | Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Nr. 2) | a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben | | | | |
| 3 | Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 4 Nr. 3) | a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen | | | | |
| 4 | Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene (§ 4 Nr. 4) | a) Auswahl und Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen beschreiben b) persönliche Schutzausrüstungen handhaben c) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Wirksamkeit erhalten d) Einrichtungen zur Brandbekämpfung handhaben e) Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen f) Verhaltensregeln im Brandfall anwenden g) Explosionsgefahren beschreiben und über Maßnahmen zum Explosionsschutz Auskunft geben h) Gefahren beim Umgang mit und durch Einwirkung von Arbeitsstoffen beschreiben i) Regeln der Arbeitshygiene beachten und Maßnahmen der Arbeitshygiene ergreifen k) Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten | | | | |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 5 | Umweltschutz (§ 4 Nr. 5) | <ul style="list-style-type: none"> a) über mögliche Umweltbelastungen und Maßnahmen zu deren Vermeidung und Verminderung Auskunft geben b) berufsbezogene Regelungen des Umweltschutzes nennen c) Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen ergreifen d) Abfälle und Reststoffe unter Beachtung von Abfallbeseitigungsvorschriften sammeln und lagern | | | | |
| 6 | Einsetzen von Energieträgern und rationelle Energienutzung (§ 4 Nr. 6) | <ul style="list-style-type: none"> a) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen b) Einsatz und Wirkungsweise der Energieträger und der jeweiligen Geräte beschreiben c) Methoden des Wärmetausches unterscheiden d) mit Energieträgern heizen, kühlen, temperieren und die entsprechenden Geräte bedienen; Energien ökonomisch einsetzen e) Gleichungen der mechanischen, thermischen und elektrischen Energie unter Verwendung der SI-Einheiten und SI-Größen anwenden f) Gefahren im Umgang mit Energieträgern beschreiben | | | | |
| 7 | Einsetzen, Pflegen und Instandhalten von Arbeitsgeräten (§ 4 Nr. 7) | | | | | |
| 7.1 | stationäre Einrichtungen (§ 4 Nr. 7 Buchstabe a) | <ul style="list-style-type: none"> a) die Notwendigkeit von Be- und Entlüftungseinrichtungen beschreiben b) Belüftungs-, Entlüftungs- und Absperreinrichtungen bedienen und pflegen c) die Kennzeichnung von Rohrleitungen nennen | 2 | | | |
| 7.2 | Laborgeräte (§ 4 Nr. 7 Buchstabe b) | <ul style="list-style-type: none"> a) über mechanische und thermische Eigenschaften von Laborgeräte-Werkstoffen sowie über ihr Verhalten gegenüber Chemikalien Auskunft geben b) Laborgeräte aus Glas, Porzellan, Metall, Holz, Gummi und Kunststoff zum Aufbewahren, Lagern, Trennen, Vereinigen und Reinigen von Arbeitsstoffen einsetzen c) Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion und Verschleiß ergreifen d) Arbeitsgeräte reinigen e) Lupe und Mikroskop einsetzen und pflegen | 4 | | | |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|----------|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 8 | Bearbeiten von Werkstoffen und Herstellen von Schlauch- und Rohrverbindungen (§ 4 Nr. 8) | <ul style="list-style-type: none"> a) über Bearbeitungsverfahren von Werkstoffen Auskunft geben b) die Werkstoffe Glas, Gummi und Kunststoff bearbeiten c) Flächen und Volumina berechnen d) Schlauch- und Rohrverbindungen Einsatzgebieten zuordnen e) aus den Werkstoffen Glas, Gummi und Kunststoff Verbindungen herstellen, abdichten und lösen f) metallische und nichtmetallische Werkstoffe nach einfachen technischen Zeichnungen manuell und maschinell bearbeiten, insbesondere formen, biegen, trennen, feilen, bohren und gewindeschneiden | 8 | | | |
| 9 | Umgehen mit Arbeitsstoffen (§ 4 Nr. 9) | <ul style="list-style-type: none"> a) den Aufbau der Stoffe aus Atomen und Molekülen beschreiben b) den Aufbau des Periodensystems aus Haupt- und Nebengruppen beschreiben c) Oxidation und Reduktion unterscheiden d) Aggregatzustände, ihre Zustandsänderungen und die dabei stattfindenden Änderungen des Energieinhalts beschreiben e) Stoffportionen definieren und die Zusammensetzung von Mischphasen berechnen f) Reaktionsgleichungen aufstellen g) über Gefahrensymbole und die Bezeichnung von Arbeitsstoffen Auskunft geben h) Arbeitsstoffe kennzeichnen i) Arbeitsstoffe rationell einsetzen k) mit Säuren, Hydroxiden und Salzen sowie deren Lösungen umgehen l) die Umsetzung konzentrierter und verdünnter Säuren und Laugen mit Metallen durch Reaktionsgleichungen darstellen m) mit organischen Lösemitteln umgehen n) Aufbau und Einsatz von Reduzierventilen beschreiben o) Gase entnehmen und Reduzierventile handhaben p) den Einfluß von Druck und Temperatur auf das Volumen von Gasen beschreiben q) Gase nachweisen und bestimmen | 8 | | | |
| 10 | Vereinigen, Trennen und Reinigen von Arbeitsstoffen (§ 4 Nr. 10) | | | | | |
| 10.1 | physikalische Methoden (§ 4 Nr. 10 Buchstabe a) | <ul style="list-style-type: none"> a) physikalische Methoden der Stofftrennung, -vereinigung und -reinigung nennen b) Flüssigkeiten und Feststoffe vereinigen c) Feststoffe zerkleinern und sieben d) Feststoffe von Flüssigkeiten durch Sedimentieren, Dekantieren, Filtrieren und Eindampfen trennen e) Feststoffe durch Umkristallisieren und Flüssigkeiten durch Destillieren reinigen f) Feststoffe und organische Lösemittel trocknen | 7 | | | |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 10.2 | chemische Methoden (§ 4 Nr. 10 Buchstabe b) | a) chemische Methoden der Stofftrennung, -vereinigung und -reinigung nennen b) qualitative Einzelnachweise von Kationen und Anionen durchführen sowie Reaktionen durch Gleichungen darstellen c) gravimetrische und volumetrische Bestimmungen durchführen sowie Reaktionen durch Gleichungen darstellen d) Massenanteil, Massenkonzentration und Stoffmengenkonzentration berechnen | 5 | | | |
| 11 | Messen physikalischer Größen, Bestimmen von Stoffkonstanten und elektrotechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 11) | | | | | |
| 11.1 | physikalische Größen (§ 4 Nr. 11 Buchstabe a) | a) Meßgeräte und -einrichtungen beschreiben und Einsatzbereichen zuordnen b) Länge, Volumen und Masse bestimmen c) Aufbau und Funktionsweise von Druckmeßgeräten beschreiben d) den Druck von Luft und Gasen bestimmen e) Aufbau, Funktionsweise und Einsatzbereiche von Temperaturmeßgeräten beschreiben f) die Temperatur von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen messen g) den pH-Wert bestimmen | 3 | | | |
| 11.2 | Stoffkonstanten (§ 4 Nr. 11 Buchstabe b) | a) die Bestimmung der Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten beschreiben b) die Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten bestimmen c) Apparaturen zur Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkt beschreiben d) Schmelz- und Siedepunkte bestimmen e) die Bedeutung von Stoffkonstanten beschreiben | 4 | | | |
| 11.3 | elektrotechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 11 Buchstabe c) | a) elektrische Einheiten nennen und den Zusammenhang zwischen elektrischen Größen beschreiben b) Spannung, Widerstand und Stromstärke messen c) Widerstände mit der Wheatstoneschen Brücke bestimmen d) einfache elektrische Schaltpläne lesen und erstellen e) Schaltungen anfertigen und Geräte montieren | 5 | | | |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|----------|---|--|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 12 | Anwenden mikrobiologischer Arbeitstechniken (§ 4 Nr. 12) | a) über Stoffwechsel, Reizbarkeit, Fortpflanzung, Wachstum und Bewegung als Kennzeichen des Lebens Auskunft geben b) den grundlegenden Zellaufbau beschreiben c) über Bakterien und Pilze und deren Bedeutung in der Natur zum Stoffabbau, in der Biotechnik, bei der Herstellung von Nahrungs- und Arzneimitteln, im Umweltschutz sowie als Krankheitserreger Auskunft geben d) Keime in der Umwelt anhand von Luft- und Wasserproben sowie von Fingerabdrücken nachweisen e) Anzahl, Form und Farbe von Kolonien auf Fangplatten bestimmen f) zur Anwendung kommende Impftechniken beim Nachweis von Keimen unterscheiden g) über Wachstumsbedingungen von Keimen Auskunft geben h) Sterilisation und Desinfektion unterscheiden i) die Wirkung von Sterilisations- und Desinfektionsmethoden nachweisen k) eine Gärung durchführen und ein Gärungsprodukt nachweisen | 3 | | | |
| 13 | Dokumentieren von Arbeitsabläufen und -ergebnissen (§ 4 Nr. 13) | a) Dokumentationsarten unterscheiden und den Dokumentationswert beschreiben b) Arbeitsabläufe und -ergebnisse protokollieren c) Hilfsmittel zur Dokumentation einsetzen | 3 | | | |

II. Berufliche Fachbildung

| | | | | | | |
|-----|--|--|--|---|---|--|
| 1 | mechanische Arbeiten (§ 4 Nr. 14) | | | | | |
| 1.1 | Mechanik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen (§ 4 Nr. 14 Buchstabe a) | a) die Mechanik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen charakterisieren b) Kräfte bestimmen und berechnen c) elastische Größen bestimmen | | 3 | | |
| | | d) die Oberflächenspannung messen und Berechnungen durchführen e) die Viskosität nach verschiedenen Methoden bestimmen und berechnen f) Gesetzmäßigkeiten bei strömenden Flüssigkeiten und Gasen überprüfen und Berechnungen durchführen g) Vakuumapparaturen beschreiben und handhaben | | 4 | 2 | |
| 1.2 | schwingende Systeme einschließlich Akustik (§ 4 Nr. 14 Buchstabe b) | a) Messungen an schwingenden Systemen durchführen b) Messgrößen und -methoden unterscheiden und einfache akustische Messungen durchführen | | 2 | 2 | |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 2 | wärmetechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 15) | <p>a) Messungen und Berechnungen zur Wärmeausdehnung durchführen</p> <p>b) Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität, Umwandlungswärmen bei Phasenumwandlungen kalorimetrisch bestimmen und Berechnungen durchführen</p> <p>c) Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen bestimmen</p> <p>d) Luftfeuchte messen und berechnen</p> <p>e) Gesetzmäßigkeiten zum Wärmeübergang und zur Wärmeisolierung sowie zur Wärmeleitung und Wärmestrahlung erklären</p> <p>f) die relative molare Masse bestimmen und Berechnungen durchführen</p> | | 7 | | |
| | | | | 2 | 4 | |
| 3 | optische Arbeiten (§ 4 Nr. 16) | <p>a) fotometrische Größen und ihre Einheiten zuordnen sowie Beleuchtungsstärke messen und berechnen</p> <p>b) Anwendung optischer Verfahren in der Meßtechnik zuordnen</p> <p>c) Messungen zur geometrischen Optik durchführen</p> <p>d) über Untersuchungsverfahren in der Farbmetrik Auskunft geben</p> <p>e) Versuche zur Beugung und Interferenz durchführen</p> <p>f) Bestimmungen und Messungen mit dem Mikroskop durchführen</p> <p>g) fotografische und elektronische Abbildungen herstellen und bearbeiten</p> | | 5 | 4 | 3 |
| 4 | elektrotechnische und elektronische Arbeiten (§ 4 Nr. 17) | <p>a) elektrische und elektronische Schaltpläne und die dazu notwendigen Schaltzeichen lesen</p> <p>b) elektrotechnische und elektronische Bauteile und Grundsaltungen anwenden und Berechnungen durchführen</p> <p>c) elektrotechnische Grundlagen von Meß- und Untersuchungsverfahren beschreiben sowie elektrotechnische Größen bestimmen und berechnen</p> <p>d) elektrische Parameter im Wechselstromkreis bestimmen und Berechnungen durchführen</p> <p>e) Frequenzverhalten von RC-Gliedern bestimmen und Berechnungen durchführen</p> | | 7 | | |
| | | | | | 9 | 5 |
| 5 | Röntgen- und Kernstrahlungsmeßtechnik (§ 4 Nr. 18) | <p>a) Entstehung, Eigenschaften und Nachweis von Röntgen- und Kernstrahlung sowie Methoden der Messung beschreiben</p> <p>b) Sicherheitsmaßnahmen zum Strahlenschutz beschreiben und anwenden</p> <p>c) Kernstrahlungsmessungen und -berechnungen durchführen</p> | | | 1 | 2 |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|-------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 6 | Werkstoffe und Werkstoffprüfung (§ 4 Nr. 19) | a) Metalle, Kunststoffe, Keramik und Glas hinsichtlich ihres atomaren und molekularen Aufbaues sowie in ihren physikalischen Eigenschaften unterscheiden b) Methoden und physikalische Grundlagen der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung beschreiben und verschiedene Werkstoffe nach einer zerstörenden Methode prüfen | | 2 | 2 | |
| 7 | instrumentelle Analytik (§ 4 Nr. 20) | a) Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten von Analysengeräten beschreiben b) qualitative und quantitative Analysen und Messungen mittels elektrischer, optischer und chromatographischer Verfahren durchführen und unter Berücksichtigung von Fehlerquellen auswerten c) Infrarot-, Massen- und Kernresonanzspektroskopie sowie Kristallstrukturanalyse als Methoden der Strukturaufklärung unterscheiden und Anwendungsmöglichkeiten zuordnen d) einfache Messungen zur Strukturaufklärung durchführen und auswerten | | 3 | 7 | 4 |
| 8 | verfahrenstechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 21) | a) thermische und mechanische Verfahren beschreiben und Einsatzgebieten zuordnen b) eine homogene Flüssigkeitsmischung rektifizieren c) ein heterogenes Gemisch zentrifugieren | | 2 | 2 | |
| 9 | Leittechnik (§ 4 Nr. 22) | | | | | |
| 9.1 | Sensortechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe a) | a) Funktionsweise von Sensoren erklären und die Umwandlung von Meßsignalen beschreiben b) Sensoren Aufgabengebieten zuordnen und anwenden c) Meßgeräte auf Funktion prüfen, kalibrieren und anwenden | | 4 | 2 | |
| 9.2 | Steuerungstechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe b) | a) über Elemente der Steuerungstechnik Auskunft geben b) einen einfachen Funktionsplan mit logischen Verknüpfungen erstellen und ein Fließbild entwickeln c) eine einfache Ablaufsteuerung aufbauen und ihre Funktion an der entsprechenden Apparatur überprüfen d) Anwendungen der Steuerungstechnik unterschiedlichen Einsatzgebieten zuordnen | | | 3 | 2 |
| 9.3 | Regelungstechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe c) | a) Prinzip und Ziel des Regelns beschreiben b) Regler nach Art, Bedeutung und Wirkungsweise unterscheiden c) über das zeitliche Verhalten von Regelstrecken Auskunft geben d) Regelkreis mit Proportional-Regler aufbauen, in Betrieb nehmen und optimieren | | | 3 | 3 |

| Lfd. Nr. | Teil des Ausbildungsberufsbildes | Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse | Zeitliche Richtwerte in Wochen im Ausbildungsjahr | | | |
|-------------|--|--|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| 10 | informationstechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 23) | a) über Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten der Informatik und Digitaltechnik im Laborbereich Auskunft geben b) über praktische Möglichkeiten der Datenerfassung, -verarbeitung und -ausgabe im Labor Auskunft geben | | 5 | | |
| | | c) Funktionspläne entwickeln d) Funktion von Schnittstellen beschreiben e) Rechner zur Lösung labortechnischer Aufgaben, insbesondere zur Steuerung, Meßdatenerfassung und -auswertung sowie zur Kommunikation, einsetzen | | | 6 | 4 |
| 11 | Dokumentieren von Arbeitsabläufen und -ergebnissen (§ 4 Nr. 13) | a) Versuchs- und Untersuchungsergebnisse sowie Meßwerte dokumentieren b) die Aussagekraft von Meßwerten und Ergebnissen beurteilen c) Tabellenwerke und Fachliteratur nutzen | | 4 | 3 | 2 |
| 12 | Maßnahmen zur Qualitätssicherung (§ 4 Nr. 24) | a) Aufgaben der Qualitätssicherung für Produkte und Dienstleistungen beschreiben und über das Qualitätssicherungssystem Auskunft geben b) Bedeutung und Prinzip der Probennahme und Probenvorbereitung zur Gehalts- und Qualitätskontrolle beschreiben c) über statistische Methoden der Qualitätssicherung Auskunft geben d) Instrumente der Qualitätssicherung anwenden | | 2 | 2 | 1 |