



# **Physiklaborant Physiklaborantin**

## **Ausbildungsrahmenplan**

Zu vermittelnde Fähigkeiten und Kenntnisse

## 1. Berufliche Grundbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
1	Berufsbildung (§ 4 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären</li> <li>b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen</li> <li>c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</li> </ul>
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben</li> </ul>
3	Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz (§ 4 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>b) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen</li> <li>c) Aufgaben des betrieblichen Arbeitsschutzes sowie der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern</li> <li>d) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Arbeitsschutzgesetze nennen</li> </ul>
4	Arbeitssicherheit und Arbeitshygiene (§ 4 Nr. 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Auswahl und Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen beschreiben</li> <li>b) persönliche Schutzausrüstungen handhaben</li> <li>c) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Wirksamkeit erhalten</li> <li>d) Einrichtungen zur Brandbekämpfung handhaben</li> <li>e) Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> <li>f) Verhaltensregeln im Brandfall anwenden</li> <li>g) Explosionsgefahren beschreiben und über Maßnahmen zum Explosionsschutz Auskunft geben</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Gefahren beim Umgang mit und durch Einwirkung von Arbeitsstoffen beschreiben</li> <li>i) Regeln der Arbeitshygiene beachten und Maßnahmen der Arbeitshygiene ergreifen</li> <li>k) Maßnahmen der Ersten Hilfe einleiten</li> </ul>
<b>5</b>	Umweltschutz (§ 4 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über mögliche Umweltbelastungen und Maßnahmen zu deren Vermeidung und Verminderung Auskunft geben</li> <li>b) berufsbezogene Regelungen des Umweltschutzes nennen</li> <li>c) Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen ergreifen</li> <li>d) Abfälle und Reststoffe unter Beachtung von Abfallbeseitigungsvorschriften sammeln und lagern</li> </ul>
<b>6</b>	Einsetzen von Energieträgern und rationelle Energienutzung (§ 4 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten nennen und Möglichkeiten rationeller Energieverwendung im beruflichen Einwirkungs- und Beobachtungsbereich anführen</li> <li>b) Einsatz und Wirkungsweise der Energieträger und der jeweiligen Geräte beschreiben</li> <li>c) Methoden des Wärmetausches unterscheiden</li> <li>d) mit Energieträgern heizen, kühlen, temperieren und die entsprechenden Geräte bedienen; Energien ökonomisch einsetzen</li> <li>e) Gleichungen der mechanischen, thermischen und elektrischen Energie unter Verwendung der SI-Einheiten und SI-Größen anwenden</li> <li>f) Gefahren im Umgang mit Energieträgern beschreiben</li> </ul>
<b>7</b>	Einsetzen, Pflegen und Instandhalten von Arbeitsgeräten (§ 4 Nr. 7)	
<b>7.1</b>	stationäre Einrichtungen (§ 4 Nr. 7 Buchstabe a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Notwendigkeit von Be- und Entlüftungseinrichtungen beschreiben</li> <li>b) Belüftungs-, Entlüftungs- und Absperrreinrichtungen bedienen und pflegen</li> <li>c) die Kennzeichnung von Rohrleitungen nennen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>7.2</b>	Laborgeräte (§ 4 Nr. 7 Buchstabe b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über mechanische und thermische Eigenschaften von Laborgeräte-Werkstoffen sowie über ihr Verhalten gegenüber Chemikalien Auskunft geben</li> <li>b) Laborgeräte aus Glas, Porzellan, Metall, Holz, Gummi und Kunststoff zum Aufbewahren, Lagern, Trennen, Vereinigen und Reinigen von Arbeitsstoffen einsetzen</li> <li>c) Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion und Verschleiß ergreifen</li> <li>d) Arbeitsgeräte reinigen</li> <li>e) Lupe und Mikroskop einsetzen und pflegen</li> </ul>
<b>8</b>	Bearbeiten von Werkstoffen und Herstellen von Schlauch- und Rohrverbindungen (§ 4 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über Bearbeitungsverfahren von Werkstoffen Auskunft geben</li> <li>b) die Werkstoffe Glas, Gummi und Kunststoff bearbeiten</li> <li>c) Flächen und Volumina berechnen</li> <li>d) Schlauch- und Rohrverbindungen Einsatzgebieten zuordnen</li> <li>e) aus den Werkstoffen Glas, Gummi und Kunststoff Verbindungen herstellen, abdichten und lösen</li> <li>f) metallische und nichtmetallische Werkstoffe nach einfachen technischen Zeichnungen manuell und maschinell bearbeiten, insbesondere formen, biegen, trennen, feilen, bohren und gewindeschneiden</li> </ul>
<b>9</b>	Umgehen mit Arbeitsstoffen (§ 4 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) den Aufbau der Stoffe aus Atomen und Molekülen beschreiben</li> <li>b) den Aufbau des Periodensystems aus Haupt- und Nebengruppen beschreiben</li> <li>c) Oxidation und Reduktion unterscheiden</li> <li>d) Aggregatzustände, ihre Zustandsänderungen und die dabei stattfindenden Änderungen des Energieinhalts beschreiben</li> <li>e) Stoffportionen definieren und die Zusammensetzung von Mischphasen berechnen</li> <li>f) Reaktionsgleichungen aufstellen</li> <li>g) über Gefahrensymbole und die Bezeichnung von Arbeitsstoffen Auskunft geben</li> <li>h) Arbeitsstoffe kennzeichnen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Arbeitsstoffe rationell einsetzen</li> <li>k) mit Säuren, Hydroxiden und Salzen sowie deren Lösungen umgehen</li> <li>l) die Umsetzung konzentrierter und verdünnter Säuren und Laugen mit Metallen durch Reaktionsgleichungen darstellen</li> <li>m) mit organischen Lösemitteln umgehen</li> <li>n) Aufbau und Einsatz von Reduzierventilen beschreiben</li> <li>o) Gase entnehmen und Reduzierventile handhaben</li> <li>p) den Einfluss von Druck und Temperatur auf das Volumen von Gasen beschreiben</li> <li>q) Gase nachweisen und bestimmen</li> </ul>
<b>10</b>	Vereinigen, Trennen und Reinigen von Arbeitsstoffen (§ 4 Nr. 10)	
<b>10.1</b>	physikalische Methoden (§ 4 Nr. 10 Buchstabe a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) physikalische Methoden der Stofftrennung, -vereinigung und -reinigung nennen</li> <li>b) Flüssigkeiten und Feststoffe vereinigen</li> <li>c) Feststoffe zerkleinern und sieben</li> <li>d) Feststoffe von Flüssigkeiten durch Sedimentieren, Dekantieren, Filtrieren und Eindampfen trennen</li> <li>e) Feststoffe durch Umkristallisieren und Flüssigkeiten durch Destillieren reinigen</li> <li>f) Feststoffe und organische Lösemittel trocknen</li> </ul>
<b>10.2</b>	chemische Methoden (§ 4 Nr. 10 Buchstabe b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) chemische Methoden der Stofftrennung, -vereinigung und -reinigung nennen</li> <li>b) qualitative Einzelnachweise von Kationen und Anionen durchführen sowie Reaktionen durch Gleichungen darstellen</li> <li>c) gravimetrische und volumetrische Bestimmungen durchführen sowie Reaktionen durch Gleichungen darstellen</li> <li>d) Massenanteil, Massenkonzentration und Stoffmengenkonzentration berechnen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>11</b>	Messen physikalischer Größen, Bestimmen von Stoffkonstanten und elektrotechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 11)	
<b>11.1</b>	physikalische Größen (§ 4 Nr. 11 Buchstabe a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Messgeräte und -einrichtungen beschreiben und Einsatzbereichen zuordnen</li> <li>b) Länge, Volumen und Masse bestimmen</li> <li>c) Aufbau und Funktionsweise von Druckmessgeräten beschreiben</li> <li>d) den Druck von Luft und Gasen bestimmen</li> <li>e) Aufbau, Funktionsweise und Einsatzbereiche von Temperaturmessgeräten beschreiben</li> <li>f) die Temperatur von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen messen</li> <li>g) den pH-Wert bestimmen</li> </ul>
<b>11.2</b>	Stoff-Konstanten (§ 4 Nr. 11 Buchstabe b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Bestimmung der Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten beschreiben</li> <li>b) die Dichte von Feststoffen und Flüssigkeiten bestimmen</li> <li>c) Apparaturen zur Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkt beschreiben</li> <li>d) Schmelz- und Siedepunkte bestimmen</li> <li>e) die Bedeutung von Stoffkonstanten beschreiben</li> </ul>
<b>11.3</b>	elektrotechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 11 Buchstabe c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) elektrische Einheiten nennen und den Zusammenhang zwischen elektrischen Größen beschreiben</li> <li>b) Spannung, Widerstand und Stromstärke messen</li> <li>c) Widerstände mit der Wheatstoneschen Brücke bestimmen</li> <li>d) einfache elektrische Schaltpläne lesen und erstellen</li> <li>e) Schaltungen anfertigen und Geräte montieren</li> </ul>
<b>12</b>	Anwenden mikrobiologischer Arbeitstechniken (§ 4 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über Stoffwechsel, Reizbarkeit, Fortpflanzung, Wachstum und Bewegung als Kennzeichen des Lebens Auskunft geben</li> <li>b) den grundlegenden Zellaufbau beschreiben</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>d) Keime in der Umwelt anhand von Luft- und Wasserproben sowie von Fingerabdrücken nachweisen</li> <li>e) Anzahl, Form und Farbe von Kolonien auf Fangplatten bestimmen</li> <li>f) zur Anwendung kommende Impftechniken beim Nachweis von Keimen unterscheiden</li> <li>g) über Wachstumsbedingungen von Keimen Auskunft geben</li> <li>h) Sterilisation und Desinfektion unterscheiden</li> <li>i) die Wirkung von Sterilisations- und Desinfektionsmethoden nachweisen</li> <li>k) eine Gärung durchführen und ein Gärungsprodukt nachweisen</li> </ul>
<b>13</b>	Dokumentieren von Arbeitsabläufen und -ergebnissen (§ 4 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dokumentationsarten unterscheiden und den Dokumentationswert beschreiben</li> <li>b) Arbeitsabläufe und -ergebnisse protokollieren</li> <li>c) Hilfsmittel zur Dokumentation einsetzen</li> </ul>

## 2. Berufliche Fachbildung

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>1</b>	mechanische Arbeiten (§ 4 Nr. 14)	
<b>1.1</b>	Mechanik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen (§ 4 Nr. 14 Buchstabe a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) die Mechanik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen charakterisieren</li> <li>b) Kräfte bestimmen und berechnen</li> <li>c) elastische Größen bestimmen</li> <li>d) die Oberflächenspannung messen und Berechnungen durchführen</li> <li>e) die Viskosität nach verschiedenen Methoden bestimmen und berechnen</li> <li>f) Gesetzmäßigkeiten bei strömenden Flüssigkeiten und Gasen überprüfen und Berechnungen durchführen</li> <li>g) Vakuumapparaturen beschreiben und handhaben</li> </ul>
<b>1.2</b>	schwingende Systeme einschließlich Akustik (§ 4 Nr. 14 Buchstabe b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Messungen an schwingenden Systemen durchführen</li> <li>b) Messgrößen und -methoden unterscheiden und einfache akustische Messungen durchführen</li> </ul>
<b>2</b>	wärmetechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Messungen und Berechnungen zur Wärmeausdehnung durchführen</li> <li>b) Wärmekapazität, spezifische Wärmekapazität, Umwandlungswärmen bei Phasenumwandlungen kalorimetrisch bestimmen und Berechnungen durchführen</li> <li>c) Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen bestimmen</li> <li>d) Luftfeuchte messen und berechnen</li> <li>e) Gesetzmäßigkeiten zum Wärmeübergang und zur Wärmeisolierung sowie zur Wärmeleitung und Wärmestrahlung erklären</li> <li>f) die relative molare Masse bestimmen und Berechnungen durchführen</li> </ul>
<b>3</b>	optische Arbeiten (§ 4 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) fotometrische Größen und ihre Einheiten zuordnen sowie Beleuchtungsstärke messen und berechnen</li> <li>b) Anwendung optischer Verfahren in der Messtechnik zuordnen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Messungen zur geometrischen Optik durchführen</li> <li>d) über Untersuchungsverfahren in der Farbmeterik Auskunft geben</li> <li>e) Versuche zur Beugung und Interferenz durchführen</li> <li>f) Bestimmungen und Messungen mit dem Mikroskop durchführen</li> <li>g) fotografische und elektronische Abbildungen herstellen und bearbeiten</li> </ul>
<b>4</b>	elektrotechnische und elektronische Arbeiten (§ 4 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) elektrische und elektronische Schaltpläne und die dazu notwendigen Schaltzeichen lesen</li> <li>b) elektrotechnische und elektronische Bauteile und Grundschaltungen anwenden und Berechnungen durchführen</li> <li>c) elektrotechnische Grundlagen von Mess- und Untersuchungsverfahren beschreiben sowie elektrotechnische Größen bestimmen und berechnen</li> <li>d) elektrische Parameter im Wechselstromkreis bestimmen und Berechnungen durchführen</li> <li>e) Frequenzverhalten von RC-Gliedern bestimmen und Berechnungen durchführen</li> </ul>
<b>5</b>	Röntgen- und Kernstrahlungsmesstechnik (§ 4 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Entstehung, Eigenschaften und Nachweis von Röntgen- und Kernstrahlung sowie Methoden der Messung beschreiben</li> <li>b) Sicherheitsmaßnahmen zum Strahlenschutz beschreiben und anwenden</li> <li>c) Kernstrahlungsmessungen und -berechnungen durchführen</li> </ul>
<b>6</b>	Werkstoffe und Werkstoffprüfung (§ 4 Nr. 19)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Metalle, Kunststoffe, Keramik und Glas hinsichtlich ihres atomaren und molekularen Aufbaues sowie in ihren physikalischen Eigenschaften unterscheiden</li> <li>b) Methoden und physikalische Grundlagen der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung beschreiben und verschiedene Werkstoffe nach einer zerstörenden Methode prüfen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>7</b>	instrumentelle Analytik (§ 4 Nr. 20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten von Analysengeräten beschreiben</li> <li>b) qualitative und quantitative Analysen und Messungen mittels elektrischer, optischer und chromatographischer Verfahren durchführen und unter Berücksichtigung von Fehlerquellen auswerten</li> <li>c) Infrarot-, Massen- und Kernresonanzspektroskopie sowie Kristallstrukturanalyse als Methoden der Strukturaufklärung unterscheiden und Anwendungsmöglichkeiten zuordnen</li> <li>d) einfache Messungen zur Strukturaufklärung durchführen und auswerten</li> </ul>
<b>8</b>	verfahrenstechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) thermische und mechanische Verfahren beschreiben und Einsatzgebieten zuordnen</li> <li>b) eine homogene Flüssigkeitsmischung rektifizieren</li> <li>c) ein heterogenes Gemisch zentrifugieren</li> </ul>
<b>9</b>	Leittechnik (§ 4 Nr. 22)	
<b>9.1</b>	Sensortechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Funktionsweise von Sensoren erklären und die Umwandlung von Messsignalen beschreiben</li> <li>b) Sensoren Aufgabengebieten zuordnen und anwenden</li> <li>c) Messgeräte auf Funktion prüfen, kalibrieren und anwenden</li> </ul>
<b>9.2</b>	Steuerungstechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über Elemente der Steuerungstechnik Auskunft geben</li> <li>b) einen einfachen Funktionsplan mit logischen Verknüpfungen erstellen und ein Fließbild entwickeln</li> <li>c) eine einfache Ablaufsteuerung aufbauen und ihre Funktion an der entsprechenden Apparatur überprüfen</li> <li>d) Anwendungen der Steuerungstechnik unterschiedlichen Einsatzgebieten zuordnen</li> </ul>
<b>9.3</b>	Regelungstechnik (§ 4 Nr. 22 Buchstabe c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prinzip und Ziel des Regelns beschreiben</li> <li>b) Regler nach Art, Bedeutung und Wirkungsweise unterscheiden</li> <li>c) über das zeitliche Verhalten von Regelstrecken Auskunft geben</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		d) Regelkreis mit Proportional-Regler aufbauen, in Betrieb nehmen und optimieren
<b>10</b>	informationstechnische Arbeiten (§ 4 Nr. 23)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) über Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten der Informatik und Digitaltechnik im Laborbereich Auskunft geben</li> <li>b) über praktische Möglichkeiten der Datenerfassung, -verarbeitung und -ausgabe im Labor Auskunft geben</li> <li>c) Funktionspläne entwickeln</li> <li>d) Funktion von Schnittstellen beschreiben</li> <li>e) Rechner zur Lösung labortechnischer Aufgaben, insbesondere zur Steuerung, Messdatenerfassung und -auswertung sowie zur Kommunikation, einsetzen</li> </ul>
<b>11</b>	Dokumentieren von Arbeitsabläufen und -ergebnissen (§ 4 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Versuchs- und Untersuchungsergebnisse sowie Messwerte dokumentieren</li> <li>b) die Aussagekraft von Messwerten und Ergebnissen beurteilen</li> <li>c) Tabellenwerke und Fachliteratur nutzen</li> </ul>
<b>12</b>	Maßnahmen zur Qualitätssicherung (§ 4 Nr. 24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufgaben der Qualitätssicherung für Produkte und Dienstleistungen beschreiben und über das Qualitätssicherungssystem Auskunft geben</li> <li>b) Bedeutung und Prinzip der Probennahme und Probenvorbereitung zur Gehalts- und Qualitätskontrolle beschreiben</li> <li>c) über statistische Methoden der Qualitätssicherung Auskunft geben</li> <li>d) Instrumente der Qualitätssicherung anwenden</li> </ul>