



# **KULTUSMINISTER KONFERENZ**

## **RAHMENLEHRPLAN für den Ausbildungsberuf Biologielaborant/Biologielaborantin**

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 13.01.2000 i. d. F. vom 13.12.2019)

## **Teil I: Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das "Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972" geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie - in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern - der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

## Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der Ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 12.03.2015) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen

berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie zum Beispiel:

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von **Handlungskompetenz** gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Personalkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal- und Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für **Methoden- und Lernkompetenz**.

**Kompetenz** bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen.

Demgegenüber wird unter **Qualifikation** der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

### Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes, berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbständig geplant, durchgeführt, überprüft, gegebenenfalls korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, zum Beispiel der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung einbeziehen

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler - auch benachteiligte oder besonders begabte - ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

## Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Biologielaboranten/zur Biologielaborantin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildungen im Laborbereich Chemie, Biologie und Lack vom 22.03.2000 (BGBl. I S. 257) abgestimmt.<sup>1, 2, 3</sup>

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Biologielaborant/Biologielaborantin (Beschluss der KMK vom 13.01.2000) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan ersetzt.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der "Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe" (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

Die Vermittlung von fremdsprachlichen Qualifikationen gemäß der Ausbildungsordnung zur Entwicklung entsprechender Kommunikationsfähigkeit ist mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert. Darüber hinaus können 80 Stunden berufsspezifische Fremdsprachenvermittlung als freiwillige Ergänzung der Länder angeboten werden.

Die Kompetenzen in den Bereichen Informationsbeschaffung, Qualitätssicherung, Arbeitssicherheit und Umweltschutz sind durchgängige Ziele aller Lernfelder. Die Vermittlung mathematischer Kenntnisse erfolgt integrativ bei den entsprechenden Inhalten der Lernfelder.

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Biologielaborantin/Biologielaborant wurde zusammen mit den Rahmenlehrplänen für die Ausbildungsberufe Chemielaborant/Chemielaborantin und Lacklaborant/Lacklaborantin entwickelt.

Im Hinblick auf eine breit angelegte berufliche Grundbildung sind die Lernfelder 1 bis 4 (1. Ausbildungsjahr) dieser drei Rahmenlehrpläne identisch. Dennoch sollen die Schülerinnen und Schüler im Regelfall bereits im 1. Ausbildungsjahr nach Ausbildungsberufen getrennt unterrichtet werden, um auch die Lernfelder 1 bis 4 berufsspezifisch gestalten zu können.<sup>4</sup>

Findet dennoch eine gemeinsame Unterrichtung der drei Laborberufe im 1. Ausbildungsjahr statt, sind die berufsspezifischen Belange des jeweiligen Ausbildungsberufs bei der Vermittlung der Lerninhalte der Lernfelder 1 bis 4 zu berücksichtigen.

Die Vermittlung der Lerninhalte des für jeden Ausbildungsberuf spezifisch formulierten

---

<sup>1</sup> Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung im Laborbereich Chemie, Biologie und Lack anlässlich der Überführung der Prüfungsform "gestreckte Abschlussprüfung" in Dauerrecht vom 25.06.2009 (BGBl. I S. 1600) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

<sup>2</sup> Aufgrund der Änderung der Ausbildungsordnung durch die Erste Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung im Laborbereich Chemie, Biologie und Lack vom 30.12.2016 (BGBl. I S. 39) ist das Lernfeld 7 im Rahmenlehrplan angepasst worden.

<sup>3</sup> Aufgrund der Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung im Laborbereich Chemie, Biologie und Lack vom 03.03.2020 (BGBl. I S. 326) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

<sup>4</sup> Die Berufgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnungen wurden durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) aufgehoben. Der entsprechende Absatz zum Berufgrundbildungsjahr, Berufsfeld: Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt: Laboratoriumstechnik wurde gestrichen.

Lernfeldes 5 des 1. Ausbildungsjahres wird in einem Umfang von 80 Stunden nach Berufen differenziert durchgeführt.

Die Lernfelder mit Zeitrichtwerten des 3. und 4. Ausbildungsjahres werden für diesen Zeitraum gemeinsam und nicht nach Ausbildungsjahren getrennt ausgewiesen. Damit soll im Hinblick auf die in der Ausbildungsordnung vorgesehenen Wahlqualifikationseinheiten eine flexible und mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte Umsetzung des Rahmenlehrplans ermöglicht werden. Die hierbei erforderliche enge Kooperation zwischen Betrieb und Berufsschule ist sicherzustellen.

**Teil V: Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Biologielaborant / Biologielaborantin</b>				
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte In Unterrichtsstunden</b>		
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3./4. Jahr</b>
1	Vereinigen von Stoffen	80		
2	Trennen von Stoffsystemen	80		
3	Struktur und Eigenschaften von Stoffen untersuchen	40		
4	Stoffe fotometrisch und chromatografisch untersuchen	40		
5	Mikrobiologische und zell-kulturtechnische Arbeiten durchführen	80		
6	Biochemische und molekularbiologische Arbeiten durchführen		100	
7	Zoologische und pharmakologische Arbeiten durchführen		120	
8	Hämatologische und histologische Arbeiten durchführen		60	
9	Botanische und phytomedizinische Arbeiten durchführen			80
10	Pharmakologische, toxikologische und pharmakokinetische Arbeiten durchführen			100
11	Mikrobiologische, biotechnische und zellkulturtechnische Arbeiten durchführen			100
12	Immunologische, biochemische und diagnostische Arbeiten durchführen			60
13	Molekularbiologische Arbeiten durchführen			80
<b>Summe: insgesamt 1020 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>420</b>



**Lernfeld 1: Vereinigen von Stoffen****1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffgemische herstellen, berechnen deren Zusammensetzung und kontrollieren diese.

Sie stellen Reaktionsgleichungen auf und berechnen die Massenverhältnisse. Sie wählen für die gestellte Aufgabe geeignete Laborgeräte aus, nutzen unterschiedliche Informationsquellen, fertigen Protokolle an und stellen Messwerte anschaulich dar.

Sie planen einfache Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben.

**Inhalte:**

Masse, Volumen, Stoffmenge, Dichte, Volumenmessgeräte, Waagen

Stoffe, Stoffsysteme

Lösemittel unterschiedlicher Polarität

Gehaltsgrößen berechnen

Chemische Formelsprache

Grundlagen der Stöchiometrie

Säuren, Basen, Salze

Neutralisation, pH-Wert

Umgang mit Gefahrstoffen, Informationen über Stoffe, persönliche Schutzausrüstung

Protokollführung, Plausibilität, Tabellen, Diagramme

Textverarbeitung, Tabellenkalkulation

**Lernfeld 2: Trennen von Stoffsystemen****1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler ordnen den Gemengen entsprechend den unterschiedlichen Stoffeigenschaften geeignete Trennverfahren zu. Sie wählen Apparate aus und legen Arbeitsschritte fest.

Sie setzen Energieträger rationell ein und wenden die entsprechenden Vorschriften, Bestimmungen und Regeln der Arbeitssicherheit, des Gesundheits- und Umweltschutzes an.

**Inhalte:**

Tabellen, Diagramme, Nomogramme, gedruckte und elektronische Informationsquellen

Masse, Volumen, Dichte, Löslichkeit

Aggregatzustände

Mechanische Trennverfahren

Temperatur, Wärme, Schmelztemperatur, Dampfdruck, Siedetemperatur,

Thermische Trennverfahren

Heizen, kühlen

Umgang mit Gasen

Energieeinsatz, Wasserverbrauch

Enthärtetes, entsalztes, destilliertes Wasser

Feuchte, Trocknungsmethoden

Umgang mit Gefahrstoffen, Arbeitsschutz

Persönliche Schutzausrüstung

Grundzüge des Umweltrechts

Belastung von Luft und Wasser

Abluft-, Abwasserreinigung

<b>Lernfeld 3:</b>	<b>Struktur und Eigenschaften von Stoffen untersuchen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
--------------------	---	---

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler können die chemischen Eigenschaften von Stoffen bestimmen und stellen die zugehörigen Reaktionsgleichungen auf.

Sie erklären den Zusammenhang zwischen Aufbau und charakteristischen Eigenschaften von Stoffen.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche - auch fremdsprachliche - Informationsquellen.

**Inhalte:**

Metalle, Nichtmetalle, Salze, Oxide

Atombau, PSE

Chemische Bindung

Chemische Reaktion

Reaktionsgleichungen

Löslichkeit

Acidität/Basizität, Protolyse, Ampholyte

Brennbarkeit, Oxidation, Reduktion

Aliphatische und aromatische KW, funktionelle Gruppen

**Lernfeld 4:           Stoffe fotometrisch und  
                          chromatografisch untersuchen**

**1. Ausbildungsjahr  
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler können fotometrische Gehaltsbestimmungen durchführen und kennen die optischen und apparativen Grundlagen der Fotometrie. Sie setzen Rechner zur Messwertaufnahme, -auswertung und -präsentation ein. Sie kennen Regeln der Datensicherung und des Datenschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe mittels chromatografischer Verfahren trennen und identifizieren und sie kennen die physikalisch-chemischen und gerätetechnischen Grundlagen der Chromatografie.

Sie erstellen Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen und wenden die Regeln der Arbeitssicherheit begründet an.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten Aufgaben im Team. Sie gleichen gesetzte Ziele mit den Ergebnissen ab und stellen diese vor.

**Inhalte:**

Wellenlänge/Frequenz

Dispersion, Refraktion

Bouguer-Lambert-Beersches-Gesetz

Funktionsweise eines Fotometers

Optische Sensoren

Kalibrierlinien

Fotometrische Gehaltsbestimmung von Lösungen

Lösungs-/Verteilungsgleichgewichte

Elutionsmittel

Gefahren für Mensch und Umwelt, Betriebsanweisung

Säulen-, Dünnschichtchromatografie

Entwicklung und Sichtbarmachung von Chromatogrammen

Sachgerechte Entsorgung

Protokollführung, Messwertaufnahme, -auswertung, Diagramme

<b>Lernfeld 5:</b>	<b>Mikrobiologische und zellkulturtechnische Arbeiten durchführen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen in der Lage sein, Mikroorganismen und Zellen zu isolieren. Sie können biologisches Material sachgerecht entsorgen. Sie beschreiben den Verlauf von Infektionskrankheiten und erklären biotechnologische Verfahren.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Zellen, Viren Zellkulturen Desinfektion, Sterilisation Biologische Sicherheitsstufen Nährmedien Nachweise von Mikroorganismen, Mikroskop Impf- und Kulturtechniken Wachstumskurven, statistische Auswertung Verdünnungsreihen Infektionskrankheiten, Infektionsabwehr Biotechnologische Verfahren</p>		

<b>Lernfeld 6:</b>	<b>Biochemische und molekularbiologische Arbeiten durchführen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe aus biologischem Material isolieren. Sie trennen diese Stoffe auf und weisen sie nach. Das Analyseergebnis werten sie statistisch aus. Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche - auch fremdsprachliche - Informationsquellen und Arbeitsanleitungen.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren Vitamine Pufferlösungen Enzyme, Katalyse, enzymatische Analysen Fotosynthese Fehleranalyse, statistische Auswertung Nachweismethoden Zentrifugation, Dialyse, Ausfällung, Elektrophorese</p>		

<b>Lernfeld 7:</b>	<b>Zoologische und pharmakologische Arbeiten durchführen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 120 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler können Versuchstiere, insbesondere Nagetiere, tierschutzgerecht versorgen und Tierversuche nach Maßgabe des Tierschutzrechts durchführen. Sie führen Untersuchungen unter Berücksichtigung ethischer Aspekte durch. Sie werten die Versuchsergebnisse statistisch aus. Sie führen Dokumentationen nach geltenden Qualitätsregularien durch.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
<p>Blutkreislauf-, Atmungs-, Verdauungs-, Ausscheidungs-, Nerven-, Hormon-, Bewegungs- und Stützsystem, Fortpflanzungsapparat Versuchstierhaltung, Tierschutzrecht Versuchstiere in die zoologische Systematik einordnen In- und Auszucht Applikationsmethoden Berechnungen zu Dosierungen und Applikationslösungen Narkose, Analgesie Tötungsmethoden Sektionen Statistische Auswertung Alternativen zu Tierversuchen Replacement, Reduction, Refinement Wirkungsweisen und Abbau von Pharmaka</p>		

<b>Lernfeld 8:</b>	<b>Hämatologische und histologische Arbeiten durchführen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
Die Schülerinnen und Schüler können Blutbestandteile sowie tierisches und pflanzliches Gewebe identifizieren und den entsprechenden Organen zuordnen. Sie dokumentieren die Untersuchungsergebnisse.		
<b>Inhalte:</b>		
Blutbestandteile, Blutgruppen, Blutgerinnung Antigen-Antikörper-Reaktion Tierische und pflanzliche Gewebearten Histologische Techniken		



<b>Lernfeld 9:</b>	<b>Botanische und phytomedizinische Arbeiten durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
--------------------	--	--

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Pflanzen systematisch einzuordnen. Sie können Sprosspflanzen generativ und vegetativ vermehren. Sie können gentechnische Verfahren in die Pflanzenproduktion und den Pflanzenschutz einordnen. Sie sind befähigt, pflanzenphysiologische Untersuchungen durchzuführen. Sie können Pflanzenschädlinge und -krankheitserreger eingruppiieren und Pflanzenschäden feststellen. Die Schülerinnen und Schüler prüfen Wirkstoffe auf Wirksamkeit und Umweltverträglichkeit und protokollieren diese.

**Inhalte:**

Vergleichende Pflanzenanatomie und -physiologie  
Kulturbedingungen und Vermehrung  
Pflanzenschäden und Schadbilder  
Wirkungsweise und Umwelteinflüsse von Fungiziden, Insektiziden, Herbiziden  
Integrierter Pflanzenschutz  
Ökologie

<b>Lernfeld 10:</b>	<b>Pharmakologische, toxikologische und pharmakokinetische Arbeiten durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
Die Schülerinnen und Schüler planen pharmakologische, toxikologische und pharmakokinetische Versuche. Sie können diese auf der Grundlage geltender gesetzlicher Bestimmungen und der GLP durchführen und dokumentieren.		
<b>Inhalte:</b>		
Wirkstoffe Wirkstoffe testen Dokumentieren, Auswerten, Präsentieren Dosis-Wirkungskurve Antagonist-Synergist Phasen der Entwicklung von Pharmaka GLP		

<b>Lernfeld 11:</b>	<b>Mikrobiologische, biotechnologische und zellkulturtechnische Arbeiten durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 100 Stunden</b>
---------------------	--	---

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler legen Kulturen von eukaryontischen und prokaryontischen Zellen an, führen an ihnen Untersuchungen durch und dokumentieren die Ergebnisse. Sie planen biotechnologische Prozesse, können diese durchführen und die Fermentationsprodukte aufarbeiten.

**Inhalte:**

Antibiotika, Antibiotikatests  
Resistenz von Mikroorganismen  
Spezielle Stoffwechselfvorgänge  
Primärkulturen  
Untersuchungen von Zellkulturen  
Spezielle mikroskopische Verfahren  
Biotechnologische Prozesse  
Fermentation  
Aufarbeitung von Fermentationsprodukten  
Entsorgung von biologisch kontaminiertem Material

<b>Lernfeld 12:</b>	<b>Immunologische, biochemische und diagnostische Arbeiten durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
---------------------	--	--

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Gewinnung und Identifizierung von biologischem Material. Sie führen damit qualitative und quantitative Analysen durch. Sie bestimmen Krankheitserreger serologisch. Die Schülerinnen und Schüler sind befähigt, Parasitenbefall nachzuweisen, Parasiten zu differenzieren und Wirkstoffe zu testen.

Sie können Stoffe und Proben für automatisierte Analysensysteme vorbereiten und über den Einsatz von Laborinformations- und Labormanagementsystemen Auskunft geben.

**Inhalte:**

Immunassays

Elektropherese und Blottingverfahren

Elektrolyt- und Substratkonzentrationen

Enzymaktivitäten

Bestimmung und systematische Zuordnung von Parasiten

Automatische Analysensysteme

Laborinformations-, Labormanagementsysteme

<b>Lernfeld 13:</b>	<b>Molekularbiologische Arbeiten durchführen</b>	<b>3./4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>  Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, gentechnologische und molekularbiologische Arbeiten auf der Grundlage geltender gesetzlicher Vorgaben zu planen und durchzuführen. Sie können dabei nach Originalliteratur arbeiten.		
<b>Inhalte:</b>  Gentechnikgesetz Klonierung Nachweisverfahren Polymerase-chain-reaction Isolationstechniken Transformation Genregulation Bedeutung gentechnischer Verfahren		

**Liste der Entsprechungen**  
**zwischen**  
**dem Rahmenlehrplan für die Berufsschule**  
**und dem Ausbildungsrahmenplan für den Betrieb**  
**im Ausbildungsberuf Biologielaborant und Biologielaborantin**

Die Liste der Entsprechungen dokumentiert die Abstimmung der Lerninhalte zwischen den Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb.

Charakteristisch für die duale Berufsausbildung ist, dass die Auszubildenden ihre Kompetenzen an den beiden Lernorten Berufsschule und Ausbildungsbetrieb erwerben. Hierfür existieren unterschiedliche rechtliche Vorschriften:

- Der Lehrplan in der Berufsschule richtet sich nach dem Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz.
- Die Vermittlung im Betrieb geschieht auf der Grundlage des Ausbildungsrahmenplans, der Bestandteil der Ausbildungsordnung ist.

Beide Pläne wurden in einem zwischen der Bundesregierung und der Kultusministerkonferenz gemeinsam entwickelten Verfahren zur Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung ("Gemeinsames Ergebnisprotokoll") von sachkundigen Lehrerinnen und Lehrern sowie Ausbilderinnen und Ausbildern in ständiger Abstimmung zueinander erstellt.

In der folgenden Liste der Entsprechungen sind die Lernfelder des Rahmenlehrplans den Positionen des Ausbildungsrahmenplans so zugeordnet, dass die zeitliche und sachliche Abstimmung deutlich wird. Sie kann somit ein Hilfsmittel sein, um die Kooperation der Lernorte vor Ort zu verbessern und zu intensivieren.

**Liste der Entsprechungen  
 zwischen Ausbildungsrahmenplan und Rahmenlehrplan  
 der Berufsausbildung**

zum Biologielaboranten und  
 zur Biologielaborantin

**Abschnitt A: Pflichtqualifikationen nach § 3 Nummer 1.1 und Nummer 1.2  
 Buchstabe b**

**Gemeinsame, integrativ zu vermittelnde Qualifikationen nach § 3 Nummer 1.1**

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 1)								Lfd. Nr. 1 entspricht den jeweiligen Elementen für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich technischer Ausbildungsberufe
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 d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen	Während der gesamten Ausbildung							
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 2)								Lfd. Nr. 2 entspricht den jeweiligen Elementen für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich technischer Ausbildungsberufe
a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern	während der gesamten Ausbildung							

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes, wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung, erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben								
3. Betriebliche Maßnahmen zum verantwortlichen Handeln								
3.1. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A, Nummer 3.1)				x				Lernfelder 1, 2, 5
a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen e) Aufgaben der zuständigen Berufsgenossenschaft und der Gewerbeaufsicht erläutern f) Persönliche Schutzausrüstungen auswählen und handhaben g) Sicherheitseinrichtungen am Arbeitsplatz bedienen und ihre Funktionsfähigkeit erhalten h) Explosionsgefahren beschreiben und Maßnahmen zum Explosionsschutz ergreifen i) Kennzeichnungen und Kennzeichnungsfarben Behältern und Fördersystemen zuordnen j) Regeln der Arbeitshygiene	während der gesamten Ausbildung							



Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
anwenden								
3.2. Umweltschutz (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3.2)				x		x	x	Lernfelder 2, 4, 5, 9
Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden sowie Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen	während der gesamten Ausbildung							
3.3. Einsetzen von Energieträgern (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3.3)				x				Lernfeld 2
a) die im Ausbildungsbetrieb verwendeten Energiearten unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades und Gefährdungspotentials einsetzen b) Geräte zum Heizen, Kühlen und Temperieren einsetzen c) mechanische, thermische und elektrische Energien unter Verwendung von Größen und Einheiten des Internationalen Einheitensystems (SI-Größen und SI-Einheiten) berechnen	2							
3.4. Umgehen mit Arbeitsgeräten und -mitteln einschließlich Pflege und Wartung (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3.4)				x				Lernfelder 1, 2, 5
a) Belüftungs-, Entlüftungs- und Absperreinrichtungen bedienen und pflegen b) Laborgeräte unter Berücksichtigung ihrer Werkstoffeigenschaften einsetzen c) Einrichtungen und Arbeitsgeräte zum Einsatz vorbereiten, prüfen, reinigen und warten	3							

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
sowie bei Störungen Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung einleiten								
3.5. Qualitätssichernde Maßnahmen, Kundenorientierung (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3.5)					x			Lernfeld 7
a) Elemente des Qualitätsmanagements aufgabenspezifisch anwenden b) Messgeräte kalibrieren c) über Qualifizierung und Validierung Auskunft geben d) statistische Methoden aufgabenbezogen anwenden e) Kundenorientierung bei der Aufgabenerledigung berücksichtigen	während der gesamten Ausbildung							
3.6. Wirtschaftlichkeit im Labor (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 3.6)				x				Lernfeld 1
a) laborbezogene Kostenarten und -stellen unterscheiden b) Möglichkeiten der Beeinflussbarkeit von Kosten im eigenen Arbeitsbereich nutzen c) zur Einhaltung von Kostenvorgaben beitragen	während der gesamten Ausbildung							
4. Arbeitsorganisation und Kommunikation								
4.1. Arbeitsplanung, Arbeiten im Team (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4.1)				x				Lernfeld 4
a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben und ergonomischer Regeln einrichten b) Materialien, Ersatzteile, Werkzeuge und Betriebsmittel auswählen, disponieren, bereitstellen und lagern c) Projektziele festlegen, Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen sowie bei Abweichungen Prioritäten festlegen d) Arbeitsschritte festlegen und erforderliche Bearbeitungszeiten planen	während der gesamten Ausbildung							

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				Lernfelder
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
e) Problemlösungsmethoden anwenden f) Kommunikationsregeln anwenden, Hilfsmittel zur Kommunikationsförderung einsetzen g) Aufgaben im Team bearbeiten, Ergebnisse abstimmen, auswerten und kontrollieren								
4.2. Informationsbeschaffung und Dokumentation (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4.2)				x				Lernfelder 1, 2, 4
a) Informationsquellen nutzen b) Dokumentationsarten unterscheiden und ihren Dokumentationswert beschreiben c) Hilfsmittel zur Dokumentation einsetzen d) Arbeitsabläufe und -ergebnisse dokumentieren, beurteilen und präsentieren	während der gesamten Ausbildung							
4.3. Kommunikations- und Informationssysteme (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4.3)				x				Lernfelder 1, 2, 4
a) betriebsspezifische Kommunikations- und Informationssysteme einsetzen b) mit Standardsoftware und arbeitsplatzspezifischer Software arbeiten c) Regeln zum Datenschutz und zur Datensicherheit anwenden	3							
4.4. Messdatenerfassung und -verarbeitung (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4.4)				x				Lernfeld 3
a) labortechnische Aufgaben, insbesondere Steuerung, Messdatenerfassung und -Messdatenauswertung, mit dem Computer lösen b) Sensoren, Aktoren und Messgeräte auswählen und einsetzen c) Laborprozesse regeln und steuern	3							
4.5. Anwenden von Fremdsprachen bei Fachaufgaben (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 4.5)				x	x			Lernfelder 4, 6

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
a) fremdsprachige Fachbegriffe anwenden b) Informationen aus fremdsprachigen Quellen auswerten und anwenden, insbesondere englischsprachige Arbeitsvorschriften, technische Unterlagen, Dokumentationen, Handbücher, Betriebs- und Gebrauchsanweisungen, c) Auskünfte in einer Fremdsprache geben	während der gesamten Ausbildung							
5. Umgehen mit Arbeitsstoffen (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 5)				x				Lernfelder 1, 2, 3, 4, 5
a) laborspezifische Werkstoffe Einsatzgebieten zuordnen und mit diesen Werkstoffen umgehen b) Vorschriften zum Umgang mit Gefahrstoffen anwenden, insbesondere Gefahrensymbole und -bezeichnungen von Arbeitsstoffen erklären und beachten c) Arbeitsstoffe kennzeichnen d) Reaktionsgleichungen von chemischen Umsetzungen aufstellen e) Konzentrationen berechnen und stöchiometrische Aufgaben lösen f) mit Säuren, Basen und Salzen sowie ihren Lösungen umgehen g) mit organischen Lösemitteln umgehen h) mit Gasen umgehen	4							
6. Chemische und physikalische Methoden								
6.1. Probenahme und Probenvorbereitung (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6.1)				x				Lernfeld 6
a) Verfahren zur Probenahme und zur Probenvorbereitung für die Gehalts- und Qualitätskontrolle unterscheiden b) Proben nehmen	2							
6.2. Bestimmung physikalischer Größen und Stoffkonstanten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6.2)				x				Lernfeld 1

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				Lernfelder
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
a) Volumenmessgeräte unterschiedlicher Messgenauigkeit einsetzen b) Waagen unterschiedlicher Messbereiche einsetzen c) physikalische Größen messen und Stoffkonstanten bestimmen, insbesondere Temperatur und pH-Wert messen	3							
6.3. Analyseverfahren (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6.3)				x				Lernfeld 3
a) fotometrische Bestimmungen durchführen und auswerten b) chromatografische Trennverfahren insbesondere nach Einsatzgebieten, unterscheiden c) Stoffgemische durch chromatografische Verfahren trennen	4							
6.4. Trennen und Vereinigen von Arbeitsstoffen (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 6.4)				x				Lernfelder 1, 2
a) definierte Lösungen herstellen b) Feststoffe von Flüssigkeiten trennen, insbesondere durch Dekantieren, Sedimentieren, Filtrieren, Zentrifugieren und Eindampfen	2							

Pflichtqualifikationen nach § 3 Nummer 1.2 Buchstabe b

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				Lernfelder
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
7. Durchführen mikrobiologischer Arbeiten I (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 7)				x				Lernfeld 5
a) Arbeitssicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit biologischem Material ergreifen b) Methoden der Desinfektion und Sterilisation anwenden c) kontaminiertes Material entsorgen	12							

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
d) Nährmedien herstellen e) Mikroorganismen in der Umwelt nachweisen f) Impf- und Kulturtechniken für Aerobier anwenden g) unter Anwenden unterschiedlicher Beleuchtungstechniken mikroskopieren h) Mikroorganismen isolieren, färben und morphologisch differenzieren i) Keimwachstum dokumentieren und Keimzahl bestimmen j) betriebliche Einsatzmöglichkeiten biotechnologischer Verfahren erläutern								
8. Durchführen zellkulturtechnischer Arbeiten I (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 8)				x				Lernfeld 5
a) Geräte und Materialien für Zellkulturtechniken einsetzen b) Adhäsions- und Suspensionszellen kultivieren c) Lebendzellzahl bestimmen	7							
9. Durchführen molekularbiologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 9)					x	x	x	Lernfelder 6, 12, 13
a) Nucleinsäuren aus biologischem Material isolieren b) Nucleinsäuren schneiden und ligieren c) Nucleinsäuren elektroforetisch trennen und nachweisen			10					
10. Durchführen biochemischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 10)					x			Lernfeld 6
a) fotometrische und chromatografische Methoden anwenden	4			x				Lernfeld 4
b) enzymatische Analysen durchführen c) biologisches Material aufarbeiten			9					

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
d) Proteingemische elektrofor- etisch trennen e) Proteine reinigen								
11. Durchführen diagnostischer Arbeiten I					x			Lernfeld 6
11.1. Durchführen hämatologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 11.1)					x			Lernfeld 8
a) Verfahren für die Blutent- nahme unter Berücksichti- gung der Spezies unterschei- den und Blut von Versuchstie- ren, insbesondere von Nage- tieren nach versuchstierkund- licher Empfehlung entnehmen b) Blutausstriche färben c) Blutbestandteile identifizie- ren und bestimmen		4						
d) Gerinnungstests durchfüh- ren und Gerinnungszeiten ermitteln e) Antigen-Antikörper-Reaktion durchführen		2						
11.2. Durchführen histologischer Ar- beiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 11.2)					x			Lernfeld 8
a) Gewebe und Gewebepro- ben von Organismen ent- nehmen, fixieren und einbet- ten b) Gewebeschnitte herstellen, färben und eindecken c) histologische Präparate mik- roskopieren und identifizie- ren d) Objekte in histologischen Präparaten mikroskopisch vermessen		5						
12. Durchführen zoologisch-phar- makologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 12)					x			Lernfeld 7
a) Tierschutzrecht beachten und bei der Durchführung von Tierversuchen und beim Tö- ten von Tieren zu wissen- schaftlichen Zwecken anwen- den b) ethische Grundlagen und As- pekte in Bezug auf tierexper- imentelles Arbeiten analysie- ren und anwenden		22						

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
c) Möglichkeiten der Vermeidung, Verringerung und Verbesserung von Tierversuchen (sogenanntes 3R-Prinzip: Replacement, Reduction, Refinement) sowie den Ersatz durch andere Verfahren erläutern								
d) Versuchstiere, insbesondere Nagetiere, halten und kennzeichnen; artspezifische Handhabungsmethoden anwenden; Lebensraumanreicherungen einsetzen und Hygieneanforderungen umsetzen								
e) Bedeutung und Züchtung genetisch veränderter, insbesondere transgener Tiere, erläutern								
f) Veränderungen des äußeren Erscheinungsbildes und Verhaltens von Versuchstieren, insbesondere Nagetieren, feststellen und notwendige Maßnahmen einleiten								
g) Applikationen oral, subkutan, intramuskulär, intraperitoneal, intravenös und durch Inhalation an Versuchstieren, insbesondere an Nagetieren, durchführen								
h) Narkotika nach pharmakologischen Eigenschaften unterscheiden								
i) Inhalations- und Injektionsnarkosen nach versuchstierkundlichen Empfehlungen an Versuchstieren, insbesondere an Nagetieren, durchführen und überwachen								
j) analgetische Strategien einschließlich Lokalanästhesie anwenden								
k) pharmakologische Wirkungen feststellen								
l) tierschutzrechtlich zulässige Methoden zur Tötung von Versuchstieren unterscheiden und auswählen								
m) Versuchstiere, insbesondere Nagetiere, nach den Bestimmungen des Tierschutzrechts töten								
n) Sektionen an Versuchstieren, insbesondere an Nagetieren, durchführen								



Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
13. Bereichsspezifische qualitätssichernde Maßnahmen (§ 11 Absatz 2 Abschnitt A Nummer 13)					x	x	x	Lernfelder 7, 10
a) Regeln Guter Laborpraxis (GLP) anwenden b) Daten unter Berücksichtigung der biologischen Variabilität auswerten	3							

### Abschnitt B: Wahlqualifikationen nach § 3 Nummer 2 Buchstabe b

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
14. Durchführen immunologischer und biochemischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 1)						x	x	Lernfeld 12
a) Enzyme aus biologischem Material isolieren b) Antikörper gewinnen und Titer bestimmen c) Antigen- und Antikörpernachweis durchführen d) Proteine durch Blotting-Verfahren identifizieren			13					
15. Durchführen biotechnologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 2)						x	x	Lernfeld 11
a) Stoffumsetzungen mit freien und immobilisierten Zellen durchführen b) Stoffumsetzungen mit immobilisierten Enzymen durchführen c) Zellen im Fermenter kultivieren und Proben entnehmen d) Fermentationsprodukte aufarbeiten			13					
16. Durchführen botanischer und phytomedizinischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 3)						x	x	Lernfeld 9

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
a) Sprosspflanzen kultivieren sowie vegetativ und generativ vermehren b) Pflanzenschädlinge kennen und bestimmen c) Stammhaltung von Pflanzenschädlingen oder Pflanzenkrankheitserregern durchführen d) morphologische und physiologische Untersuchungen an Pflanzen durchführen, Pflanzenschäden feststellen e) Wirkstoffe in vitro und in vivo testen			13					
17. Durchführen mikrobiologischer Arbeiten II (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 4)						x	x	Lernfeld 11
a) Wirkkonzentrationen von Antiinfektiva bestimmen b) Resistenz von Mikroorganismen bestimmen c) Mikroorganismen biochemisch differenzieren d) Anaerobier kultivieren e) Pilze kultivieren			13					
18. Durchführen gentechnischer und molekularbiologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 5)						x	x	Lernfeld 13
a) Vorschriften zum Gentechnikgesetz anwenden b) Abschnitte von Nucleinsäuren klonieren c) Nucleinsäuren durch Blotting-Verfahren nachweisen d) Abschnitte von Nucleinsäuren mit Gensonden identifizieren e) Nucleinsäuren, insbesondere durch Polymerase-Kettenreaktion (PCR), vervielfältigen f) Plasmide isolieren g) Transformationen durchführen und Transformationsrate bestimmen			13					
19. Durchführen pharmakologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 6)						x	x	Lernfeld 10
a) Wirbeltiere narkotisieren und für die Versuchsdurchführung			13					

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
präparieren b) Wirkstoffe in vitro und in vivo testen sowie Messwerte erfassen, auswerten und dokumentieren								
20. Durchführen toxikologischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 7)						x	x	Lernfeld 10
a) Ablauf toxikologischer Studien darstellen und Durchführungskriterien anwenden b) bei der Planung toxikologischer Studien mitwirken c) toxikologische Untersuchungen durchführen			13					
21. Durchführen zellkulturentwicklungsarbeiten II (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 8)						x	x	Lernfeld 11
a) Stammhaltung von Zellen durchführen b) Primärkulturen anlegen c) Untersuchungen an Zellkulturen durchführen			13					
22. Durchführen pharmakokinetischer Arbeiten (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 9)						x	x	Lernfeld 10
a) Körperflüssigkeiten gewinnen und aufarbeiten b) Wirkstoffe in Körperflüssigkeiten bestimmen c) Metaboliten von Wirkstoffen bestimmen d) Kinetiken durchführen			13					
23. Digitalisierung in Forschung, Entwicklung, Analytik und Produktion (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 10)				x	x	x	x	Lernfelder 1-4, 6-8, 10, 13
a) selbstorganisiert arbeiten, digitale Kommunikationsmittel einsetzen sowie in virtuellen Teams mitwirken b) Daten digital erfassen, prüfen, auswerten, dokumentieren und sichern c) Plausibilität beim Datenaustausch zwischen digitalen Systemen prüfen und Maßnahmen zur Beseitigung			13					

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
von Fehlern einleiten d) Daten in digitalen Netzen recherchieren, Datenanalysen oder Simulationen durchführen und zur Optimierung von Prozessen nutzen e) Software-Applikationen des Betriebes mit mobilen und stationären Arbeitsmitteln einsetzen f) digitale Medien für das Lernen im betrieblichen Alltag selbsttätig nutzen g) rechtliche und betriebliche Vorgaben zum Schutz und zur Sicherheit digitaler Daten einhalten								
24. Arbeiten mit vernetzten automatisierten Systemen (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 11)						x	x	Lernfeld 12
a) Systeme einrichten, nutzen, überprüfen und optimieren b) Labor-Informations- und Labor-Management-Systeme einsetzen c) Daten über digitale Netze austauschen d) Soft- und Hardwarestörungen an Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung der Störung einleiten			13					
25. Prozessbezogene Arbeitstechniken (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 12)						x	x	Lernfeld 11
a) bei der Planung von Prozessabläufen mitwirken b) prozessorientierte Arbeitstechnik auswählen und bewerten c) prozessorientierte Arbeitstechnik einsetzen d) Prozessablauf kontrollieren und dokumentieren e) Ergebnisse prüfen, bewerten und dokumentieren			13					
26. Umweltbezogene Arbeitstechniken (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 13)						x	x	Lernfeld 9
a) bei einem prozessbezogenen Verfahren der Abfallwirtschaft, Boden-, Luft- oder Gewässerreinigung mitwirken			13					

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
b) Konzentrationen und Kenngrößen von Umweltparametern unter Beachtung einschlägiger Vorschriften bestimmen c) Emissionen und Immissionen messen d) Untersuchungsergebnisse mit Bestimmungen von Regelwerken vergleichen, dokumentieren und beurteilen sowie Maßnahmen veranlassen								
27. Qualitätsmanagement (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 14)						x	x	Lernfeld 10
a) Validierung für ein Verfahren durchführen und dokumentieren b) Qualitätssicherungskonzept für einen Arbeitsplatz entwickeln c) statistische Qualitätskontrolle durchführen d) Regeln Guter Laborpraxis (GLP), Guter Herstellungspraxis (GMP) oder vergleichbare Regelungen anwenden e) bei der internen Überprüfung des Qualitätsmanagements mitwirken			13					
28. Anwenden chromatografischer Verfahren (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B Nummer 15)				x		x	x	Lernfelder 4, 12
a) Methoden unter Beachtung von Spezifität und Matrixeinflüssen sowie nach Anwendungsbereich auswählen b) Analysenproben vorbereiten c) chromatografische Verfahren optimieren d) Kalibrierfunktion aufstellen und deren Richtigkeit überprüfen e) Mehrstoffgemische unter Anwenden von mindestens drei unterschiedlichen Verfahren analysieren f) Chromatogramme interpretieren			13					
29. Anwenden spektroskopischer Verfahren (§ 11 Absatz 2 Abschnitt B				x		x	x	Lernfeld 4, 12

Ausbildungsrahmenplan (Stand 03.03.2020)				Rahmenlehrplan (Stand 13.12.2019)				
Ausbildungsberufsbildposition	Ausbildungsjahr			Schuljahr				Lernfelder
	1.-52. Woche	53.-90. Woche	91.-182. Woche	1	2	3	4	
Nummer 16)								
a) Methoden unter Beachtung von Spezifität und Matrixeinflüssen sowie nach Anwendungsbereich auswählen b) Analysenproben zur spektroskopischen Messung vorbereiten c) Messparameter einstellen und optimieren d) Kalibrierfunktion aufstellen und deren Richtigkeit überprüfen e) Stoffe mit unterschiedlichen spektroskopischen Methoden analysieren f) Spektren interpretieren			13					