



Curriculum

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Fachbereich Technik

Fachrichtung Bautechnik

Schwerpunkt Tiefbau

Stand: 01.08.2023



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Bildung

Fachschule

An der Erarbeitung des Curriculums haben mitgewirkt

Katrin Bock	Magdeburg
Philipp Doering	Magdeburg
Oliver Zess	Magdeburg
Dr. Frank Wengemuth	Halle (LISA, Leitung der Kommission)

Herausgeber:

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt
Turmschanzenstr. 32
39114 Magdeburg
www.mb.sachsen-anhalt.de

Magdeburg, 01.08.2023

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Intention der Weiterbildung..... 5
1.2	Intention der Fachschule 5
1.3	Intention der Fachrichtung Bautechnik 6
2	Kompetenzmodell 8
3	Fachdidaktische Konzeption..... 12
4	Kompetenzentwicklung in den Fächern..... 16
4.1	Übersicht über die Fächer 16
4.2	Kompetenzen und Wissensbestandteile der Fächer..... 17
4.2.1	Technische Mathematik 17
4.2.2	Bauphysik 22
4.2.3	Berufs- und Arbeitspädagogik 25
4.2.4	Baurecht/Baubetrieb..... 29
4.2.5	Bauchemie/Baustoffe 36
4.2.6	Tiefbautechnologie 40
4.2.7	Bauzeichnen/CAD 48
4.2.8	Bauteildimensionierung 54
4.2.9	Straßen- und Brückenbau 63
4.2.10	Wasserversorgung und Entwässerung..... 66
4.2.11	Vermessung 69

Abkürzungsverzeichnis

3D	dreidimensional
AEVO	Ausbilder-Eignungsverordnung
BIM	Building Information Modeling
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CAD	computer-aided design
DIN	Deutsches Institut für Normung
GNSS	Global Navigation Satellite System
GRS 80	Geodetic Reference System 1980
GZG	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
GZT	Grenzzustand der Tragfähigkeit
HGB	Handelsgesetzbuch
HSQ-VO	Hochschulqualifikationsverordnung des Landes Sachsen-Anhalt
HwO	Handwerksordnung
i.d.F.	in der Fassung
i.d.g.F.	in der geltenden Fassung
JArbSchG	Jugendarbeitsschutzgesetz
KVH	Konstruktionsvollholz
LBO	Landesbauordnung
RAB	Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen
RSA	Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
SMART	spezifisch, messbar, akzeptiert, realistisch und terminiert
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

1 Intention der Weiterbildung

1.2 Intention der Fachschule

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung

Die fachschulischen Bildungsgänge schließen an eine berufliche Erstausbildung und an einschlägige Berufserfahrungen an. Sie führen in unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts (Voll- oder Teilzeitform) zu einem staatlichen postsekundären Berufsabschluss nach Landesrecht. Ziel der Weiterbildung im Fachbereich Technik ist es, Fachkräfte mit einschlägiger Berufsausbildung und Berufserfahrung für die Lösung technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, für Führungsaufgaben im betrieblichen Management auf der mittleren Führungsebene sowie für die unternehmerische Selbstständigkeit zu qualifizieren.

Fachschulen qualifizieren zur Übernahme erweiterter Verantwortung und Führungstätigkeit

Fachschulen vermitteln erweiterte berufliche Fähigkeiten und Kenntnisse für Fachkräfte in der beruflichen Praxis. Fachschülerinnen und Fachschüler qualifizieren sich für übergreifende oder spezielle Aufgaben koordinierender, gestaltender, leitender und pädagogischer Art. Ziel der Weiterbildung ist es, Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung zu befähigen, komplexe Arbeiten selbstständig zu bewältigen, effektiv und kostenbewusst betriebliche Prozesse zu gestalten, Entscheidungen zu treffen, deren Umsetzung zu planen, diese durchzuführen und zu reflektieren, verantwortlich in aufgaben- und projektbezogenen Teams tätig zu werden sowie Führungsaufgaben in definierten Funktionsbereichen zu übernehmen.

Der Abschluss der Fachschule befähigt auch zur unternehmerischen Selbstständigkeit.

Fachschulen orientieren sich an den aktuellen Qualifikationsanforderungen der Arbeitswelt

Die Arbeitswelt ist von Veränderungen und Umbrüchen in den Produktions-, Verwaltungs- und Dienstleistungsbereichen geprägt. Berufliche Anforderungen ändern sich entsprechend. Die Weiterbildung orientiert sich an den Erfordernissen der beruflichen Praxis und befähigt die Fachschülerinnen und Fachschüler, den technischen, technologischen und wirtschaftlichen Wandel zu bewältigen und die sich daraus ergebenden Entwicklungen der Wirtschaft mitzugestalten. Dabei orientiert sich die Weiterbildung an den aktuellen technischen Vorschriften und Normen und befähigt die Fachschülerinnen und Fachschüler zur eigenständigen Anpassung ihres zukünftigen beruflichen Handelns an aktualisierte technische Vorschriften- und Normenwerke.

Der Umsetzung neuer Technologien - verbunden mit der Fähigkeit kostenbewusst und nachhaltig zu handeln und Fremdsprachenkenntnisse anzuwenden - wird deshalb auf der Basis des fachrichtungsspezifischen Vertiefungswissens in der Fachschule besonderer Wert beigemessen. Die Fähigkeit, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anzuleiten, zu führen, zu motivieren und zu beurteilen sowie

die Fähigkeit zur Teamarbeit erlangen im Zusammenhang mit den speziellen fachlichen Kompetenzen besondere Bedeutung.

Fachschulen vermitteln Studierfähigkeit

Absolventinnen und Absolventen der Fachschulen erwerben gemäß Hochschulqualifikationsverordnung (HSQ-VO) des Landes Sachsen-Anhalt vom 17. April 2009 (i.d.g.F.) mit ihrem Bildungsabschluss die allgemeine Hochschulzugangsberechtigung. Der Unterricht in den Fachschulen orientiert sich daher an den Bildungsstandards der Stufe 6 des Deutschen Qualifikationsrahmens und gewährleistet ein wissenschaftspropädeutisches Niveau durch seine Orientierung an aktuellen Anforderungen an das wissenschaftliche Denken und Handeln. Dabei vermittelt der Unterricht in der Fachschule für Technik auch eine technikwissenschaftliche Grund- und Fachbildung, die gemäß KMK-Vereinbarungen zur Anrechnung von außerhalb des Hochschulwesens erworbenen Kenntnissen und Fähigkeiten auf ein Hochschulstudium vom 28.06.2002 und vom 18.09.2008 bei einem späteren fachlich affinen Studium teilweise angerechnet werden können.

Gemäß der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002, i. d. F. vom 17.06.2021) können die Länder vorsehen, dass die Berufsbezeichnung durch den Klammerzusatz „Bachelor Professional in ‚Bezeichnung des Fachbereiches nach Ziffer 3.1““ ergänzt wird. Sachsen-Anhalt weist die veränderte Berufsbezeichnung auf dem Zeugnis aus. Durch die attraktiven, international anschlussfähigen Abschlussbezeichnungen wird ein wichtiges Signal für die Gleichwertigkeit von beruflicher und akademischer Bildung gesetzt und die Mobilitäts- und Karrierechancen der Absolventinnen und Absolventen werden gestärkt.

Die Weiterbildung baut auf eine breite mathematisch-naturwissenschaftliche Basis auf. In den technischen Fächern werden komplexe berufliche Aufgaben- und Problemstellungen bearbeitet. Die Fachschülerinnen und Fachschüler machen sich mit ingenieurwissenschaftlichen Denk- und Handlungsweisen vertraut und lernen sukzessiv das Einschätzen von technischen Risiken und Problemen sowie deren Lösung. Die dabei erlernten Lösungsalgorithmen, -strategien und -ansätze sind Werkzeuge zur Bewältigung wissenschaftlich-technischer Aufgaben und bereiten auf ein erfolgreiches Hochschulstudium vor.

1.3 Intention der Fachrichtung Bautechnik

Das berufliche Handeln von Technikerinnen und Technikern ist bestimmt durch ein methodengeleitetes Vorgehen sowie die permanente Reflexion der gesellschaftlichen, betrieblichen und auftragsbezogenen Bedingungen. Dabei finden die ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Bedingungen im gesamten Bauprozess Beachtung.

Technikerinnen und Techniker werden auf die rasante Entwicklung digitaler Technologien und die damit einhergehenden, tiefgreifenden Veränderungen in der Wirtschaft, in Arbeitsprozessen und im Kommunikationsverhalten vorbereitet. Solche Veränderungen sind bspw.:

- Vernetzung der Infrastruktur und der am Bau Beteiligten,
- Erfassung, Transport, Speicherung und Auswertung von technischen Daten,
- Cyber-physische Systeme – intelligente, kommunikationsfähige und autonome Systeme,
- Verschmelzung von virtueller und realer Welt,
- Gewährleistung von Datensicherheit und Datenschutz.

Technikerinnen und Techniker verfügen über ausgeprägte kommunikative und soziale Fähigkeiten. Voraussetzung für die verantwortliche Mitwirkung in aufgaben- bzw. projektbezogenen Teams und die Wahrnehmung von Führungsaufgaben ist die Vertiefung kommunikativer Kompetenzen. Sie delegieren Aufgaben und Entscheidungsbefugnisse, informieren, beraten und motivieren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und weisen sie in Arbeitsaufgaben ein. Dabei entwickeln die Technikerinnen und Techniker ihre berufssprachlichen Kompetenzen weiter und verwenden zunehmend Elemente ingenieurwissenschaftlicher Fachsprache.

Technikerinnen und Techniker der Fachrichtung Bautechnik lösen vielfältige technische, organisatorische und betriebswirtschaftliche Aufgaben, die bei der Planung und Entwicklung sowie Umsetzung und Leitung von Bauvorhaben anfallen.

Sie werden vor allem in folgenden Handlungsfeldern eingesetzt:

- Planung und Durchführung von Baumaßnahmen im Tiefbau
- Gestaltung und Optimierung von Bauprozessen
- Bauleitung und Bauabrechnung
- Bauüberwachung, Bauabnahme
- Entwicklung und Planung von Fertigteilen und -bauelementen
- Qualitätssicherung
- Übernahme von Führungsaufgaben

Sie analysieren, dimensionieren und projektieren konstruktive Systeme zur Errichtung und Entwicklung komplexer Bauvorhaben. Bei der Entwicklung von Lösungsstrategien wenden sie naturwissenschaftliche und mathematische Methoden sowie Verfahren des Projektmanagements an. Sie erstellen Bauzeichnungen, bereiten die Vergabe von Bauleistungen vor, entwickeln und optimieren Bauablaufpläne, koordinieren Baustellen, reagieren angemessen auf unvorhergesehene Bausituationen, überwachen die Bauausführung, weisen die auf der Baustelle tätigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an und sorgen für die Sicherheit auf der Baustelle. Sie visualisieren Bauvorhaben und Bauabläufe. Dazu nutzen sie auch eine Fremdsprache.

Technikerinnen und Techniker wenden Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme zur Optimierung ihrer Entscheidungen an. Zur Unterstützung der Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter und Kundinnen bzw. Kunden führen sie Unterweisungen durch.

2 Kompetenzmodell

Neben der vertieften umfassenden Handlungskompetenz werden auch Kompetenzen im Bereich des Managements wie z. B. Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Arbeiten im Team, Orientierung an Kundenbedürfnissen sowie für die Gestaltung von betrieblichen Prozessen nach ethischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten entwickelt. Deshalb ist es notwendig, dass die Fachschülerinnen und Fachschüler über folgende überfachliche Kompetenzen verfügen:

- übertragene Aufgaben in ihrer Gesamtheit ohne Anleitung und Anweisung selbstständig vorbereiten, durchführen und bewerten,
- unternehmerisches Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz annehmen,
- auf wachsende Anforderungen in Bezug auf Flexibilität, sich wechselnde Bedingungen sowie immer kürzerer Innovationszyklen und ein verändertes Kundenverhalten angemessen reagieren,
- bei der Planung und Realisierung von Bauprojekten ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in ihrer Gesamtheit betrachten und Entscheidungen auch unter Beachtung dieser Aspekte fällen,
- definierte Anforderungen, wie sie in Form von Kundenspezifikationen, Regelwerken oder sonstigen Vorschriften vorliegen, interpretieren und umsetzen,
- mit digitalen Tools kompetent, selbstbestimmt, verantwortungsbewusst und kreativ umgehen.

Aufgrund der Anforderungen durch die Nutzung digitaler Technologien ist die berufliche Handlungskompetenz zu erweitern. Technikerinnen und Techniker erwerben Kompetenzen zu

- agilem Produktionsmanagement,
- SmartProduction und zu
- digitalem Systemmanagement.

Agiles Produktionsmanagement: Technikerinnen und Techniker verfügen über die Kompetenz, den Weg vom Bauentwurf über die konstruktive Entwicklung und Fertigstellung des Bauvorhabens zu realisieren, Daten zu sammeln, aufzubereiten, anzulegen, darzustellen und an die am Bau Beteiligten zu übermitteln. Sie nutzen digitale Werkzeuge zur vernetzten Planung und Ausführung von Bauprojekten (BIM).

Intelligente, vernetzte Produktion und Logistik (SmartProduction): Technikerinnen und Techniker verfügen über die Kompetenz, eine flexible Fertigung von unterschiedlichen Produktvarianten an Bauvorhaben anzupassen sowie deren Strukturen zu optimieren. Dabei beachten sie die Prinzipien zur dynamischen Anpassung der Fertigungs-, Montage- und Logistikprozesse in Abhängigkeit von den aktuellen Prozessdaten.

Digitales Systemmanagement: Technikerinnen und Techniker verfügen über die Kompetenz, das System Baustelle mit allen am Bauprozess Beteiligten mithilfe digitaler Werkzeuge zu steuern. Die aus dem Einsatz der Technikerinnen und Techniker resultierenden Kompetenzen werden im folgenden Modell subsummiert:

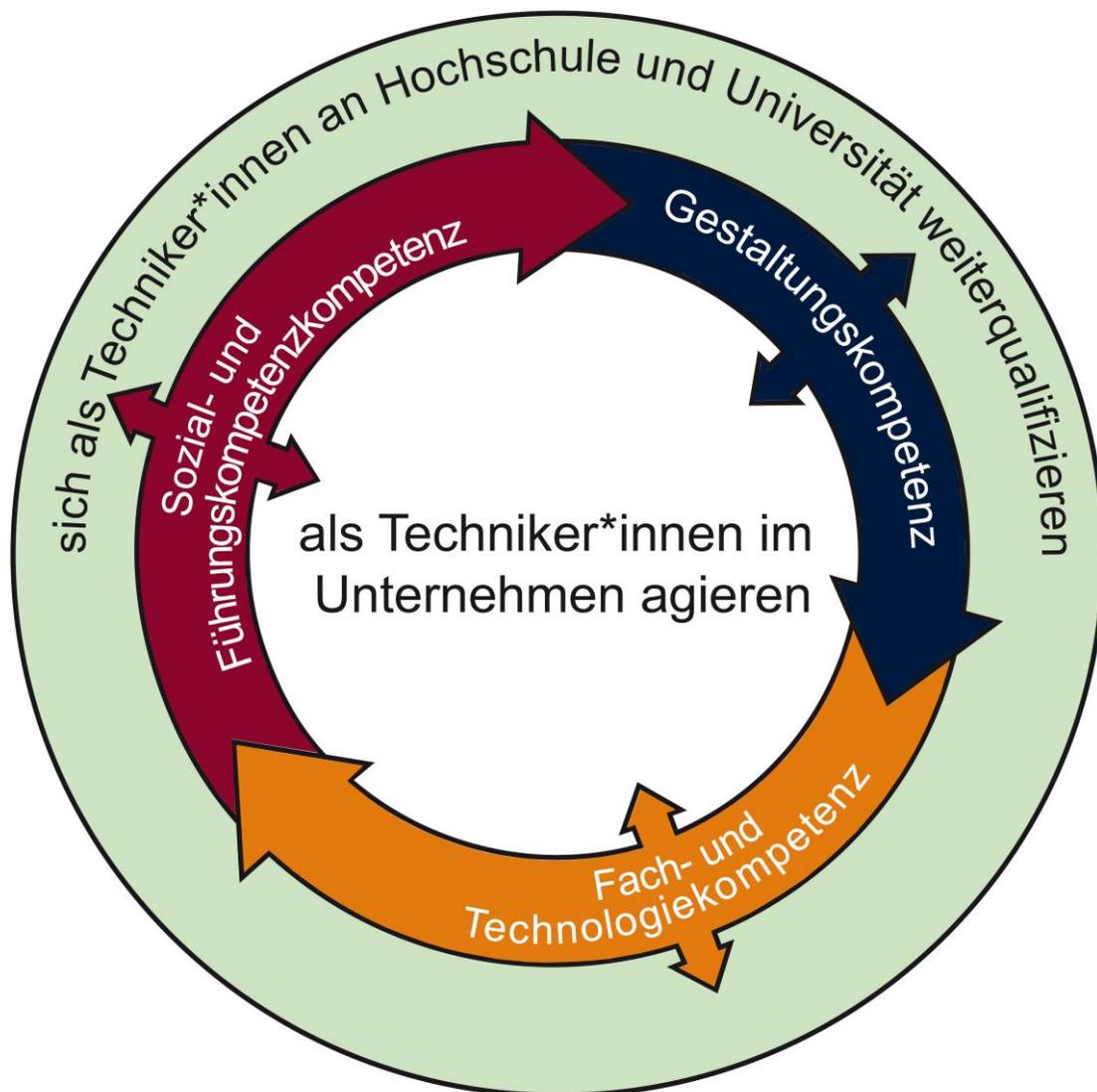


Abb.1: Kompetenzmodell

Mit der Qualifizierung sind Technikerinnen und Techniker zum Einsatz in Unternehmen befähigt, in denen sie technische, führende und pädagogische Aufgaben übernehmen. Die Qualifizierung vermittelt gleichzeitig Studierfähigkeit und kann bei einem späteren fachlich affinen Studium teilweise angerechnet werden.

Kompetenzbereich Gestaltungskompetenz

Auf Basis der Wissensbestände entwickeln die Fachschülerinnen und Fachschüler Lösungen sowohl im Bereich der Gestaltung von sozialen Interaktionssituationen als auch in der Gestaltung von Bauobjekten, Bauvorhaben und baubetrieblichen Prozessen. Dazu wählen sie zur Lösung eines Problems eine geeignete Lösungsstrategie aus und evaluieren die entwickelten Lösungen. Zur Präsentation ihrer Strategien gestalten die Fachschülerinnen und Fachschüler geeignete Dokumentationen. Dabei verwenden sie zunehmend Elemente ingenieurwissenschaftlicher Fachsprache.

Zur Umsetzung der Lösungsstrategien vergleichen die Fachschülerinnen und Fachschüler ihre Lösungen mit realen Sachbezügen. Aus den Lösungsstrategien entwickeln sie allgemeine Konzepte.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und Fachschüler

- Konstruktionsaufgaben für die Lösung komplexer bautechnischer Problemstellungen strukturiert bearbeiten,
- konstruktive Lösungen für bautechnische Probleme entwerfen, ausarbeiten und präsentieren,
- für bautechnische Aufgaben Lösungsstrategien entwickeln, technische Verfahren auswählen und optimieren,
- technisch-technologische und betriebswirtschaftlich-ökonomische Prozesse reflektieren, optimieren und planen und
- Situationen sozialer Interaktion wie Mitarbeiteranweisungen, -unterweisungen und -anweisungen bewusst planen, durchführen und evaluieren.

Kompetenzbereich Sozial- und Führungskompetenz

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen, umsichtig und nutzbringend zu agieren sowie Ziele unter Beachtung sozialer Beziehungen zweckrational umzusetzen. Darauf aufbauend befähigen sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ihr Handeln auf die Verwirklichung von Zielen auszurichten. Sie geben nicht nur Prozesse vor und überwachen die Prozessausführung im Hinblick auf die Zielrealisierung, sondern schaffen Bedingungen, so dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Team die optimale Leistung erbringen können und wollen. Sie moderieren dies so, dass am Ende die besten Ergebnisse erzielt werden. Die Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern umfasst das Gestalten von unternehmerischen, technologischen und pädagogischen Prozessen.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und Fachschüler

- in oder mit Teams zielgerichtet und normenidentisch interagieren,
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Realisierung unternehmerischer, technisch-technologischer oder pädagogischer Ziele führen und anleiten,
- Planungs-, Arbeits- und Führungsprozesse selbstständig durchführen sowie
- Bedingungen zur Leistungsoptimierung schaffen und anpassen.

Kompetenzbereich Fach- und Technologiekompetenz

Die Fachschülerinnen und Fachschüler sind befähigt, auf der Basis bautechnischen Wissens und Könnens Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen sowie technische Abläufe zu planen, nach ihnen zu handeln und diese zu evaluieren. Dabei werten sie technische Dokumentationen und allgemein anerkannte Regeln der Technik aus, entnehmen ihnen notwendige Informationen, verknüpfen diese mit ihrem Wissen und ziehen Schlussfolgerungen für technologische Entscheidungen. Zusammenhänge zwischen technischen und unternehmerischen Faktoren werden hergestellt und bei der Erarbeitung strategischer Problemlösungen bewusst herangezogen. Neue digitale Tools werden analysiert und zur Lösung bautechnischer Problemstellungen herangezogen.

Am Ende der Qualifizierung können die Fachschülerinnen und Fachschüler

- bestehende Verfahren zur Lösung technischer und unternehmerischer Aufgaben sowie Führungsaufgaben analysieren, evaluieren, verändern und methodengeleitet anwenden,
- Verfahren und Abläufe zur Lösung technischer und unternehmerischer Aufgaben sowie Führungsaufgaben planen und anwenden und
- technische und unternehmerische Zusammenhänge unter Verwendung der Berufssprache situationsangepasst erläutern, grafisch und mathematisch modellieren und unter konkreten betrieblichen Anforderungssituationen bewerten.

Eine strikte Trennung zwischen den Kompetenzbereichen ist nicht möglich. Vielmehr sind die Kompetenzbereiche in der Praxis eng miteinander verwoben. Generell ist davon auszugehen, dass überfachliche und fachliche Kompetenzen nicht losgelöst vom fachlich-beruflichen Inhalt erworben werden.

Die zu entwickelnden Kompetenzen in den Fächern werden grundsätzlich einem Kompetenzbereich zugeordnet. Ausnahmen bilden lediglich die Fächer Technische Mathematik und Bauphysik, denen fächerspezifische Kompetenzmodelle zugrunde liegen.

3 Fachdidaktische Konzeption

Der Unterricht umfasst den fachrichtungsübergreifenden und den fachrichtungsbezogenen Lernbereich. Die Lernbereiche sind aufeinander bezogen und ergänzen sich. Sie tragen gemeinsam zur Entwicklung vertiefter umfassender Handlungskompetenz bei. Das Curriculum baut auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen der beruflichen Tätigkeit auf und orientiert sich eng an der unternehmerischen Praxis. Im Curriculum werden die zu entwickelnden Kompetenzen beschrieben und durch Wissensbestände ergänzt.

Das zentrale strukturelle Merkmal des Curriculums ist die Gestaltungsoffenheit in Bezug auf unterrichtliche Umsetzung. Die berufsbezogene Akzentuierung für die Fachschule im Fachbereich Technik erfordert weitere curriculare Ausgestaltungsarbeit im konkreten Bildungsgang sowie standortbezogene Planungsarbeit im Rahmen einer didaktischen Jahresplanung. Schwerpunkte sind:

- didaktisch-methodische Gestaltung fachlicher, fächerverbindender und fächerübergreifender Unterrichtsphasen,
- fachbezogene Kompetenzentwicklung und die Entwicklung erweiterter beruflicher Handlungskompetenz,
- Maßnahmen zur Analyse von Lernfortschritten und zur individuellen Förderung.

Ausgehend von der Spezifik der Fachschule und deren Erziehungs- und Bildungsauftrag werden im Folgenden Leitideen formuliert, die für die Gestaltung des Unterrichts in allen Fächern als verbindliche Grundlage anzusehen sind:

Leitidee: Zu lebenslangem Lernen befähigen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Da die wirtschaftlichen und technischen Bedingungen moderner Bau- und Industrieproduktion einem immer schnelleren Wandel unterzogen sind, sind Fachschülerinnen und Fachschüler zur selbstständigen Kompetenzerweiterung zu befähigen. Daher steht das selbstorganisierte und selbstgesteuerte Lernen (auch unter Zuhilfenahme digitaler Medien und interaktiver Tools) im Mittelpunkt des Lernprozesses. Das Lernen erstreckt sich dabei auf fünf Bereiche:

- Aneignung von fachlichem Wissen,
- Einübung von instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch Entwicklung gedanklicher Konzepte,
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen,
- Entwicklung von Führungsverhalten,
- Entwicklung von Wertorientierungen.

Diese Bereiche stellen Schwerpunkte dar und geben den Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen. Im Unterricht werden sie oft ineinanderfließen.

Besonderes Augenmerk wird auf die Befähigung der Fachschülerinnen und Fachschüler zur Bewältigung von Aufgaben in der digitalisierten Welt der Bauwirtschaft gelegt. Es werden Kompetenzen entwickelt, die es den Technikerinnen und Technikern ermöglichen, sich auch zukünftig auf neue digitale Herausforderungen einzustellen.

Technikerinnen und Techniker achten im Rahmen ihrer Führungstätigkeit darauf, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Möglichkeiten lebenslangen Lernens erkennen und annehmen.

Leitidee: Handlungsorientiertes Lernen ermöglichen

Das vorliegende Curriculum geht vom Konzept der Handlungsorientierung aus. Dadurch werden fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verbunden. Lernprozesse werden selbst als Handlungen verstanden – die Lernenden informieren sich, planen und entscheiden, führen aus, kontrollieren und bewerten. In der Phase des Informierens bieten sich Fachexkursionen an, die die Komplexität der Aufgabenstellungen in einem betrieblichen Kontext widerspiegeln und den Praxisbezug der Wissensbestände verdeutlichen. Gleichermäßen werden Handlungen berücksichtigt, die die Lernenden in ihrem Berufs- und Privatleben zu bewältigen haben. Dabei werden Handlungen ausgeführt, die berufliche Relevanz für Technikerinnen und Techniker haben. Das Entwerfen, Berechnen, Dimensionieren, Konstruieren und Skizzieren von Bauteilen und -objekten gehört genauso wie das Gegenüberstellen, Diskutieren, Beurteilen und Bewerten bautechnischer Lösungsvarianten zu typischen Lernhandlungen. Der handlungsorientierte Unterricht erfordert beim Lernen in vollständigen Handlungen an einer konkreten Aufgabenstellung die Vernetzung von Fächern und Handlungsfeldern. Eine komplexe Aufgabenstellung, die zeitlich längerfristig zu bearbeiten ist, wird in den Mittelpunkt gestellt und so gewählt, dass einzelne Fächer oder Handlungsfelder Beiträge zur Bewältigung der inhaltlichen Anforderungen leisten. Dabei werden Fächer des fachrichtungsübergreifenden Lernbereichs und Fächer des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs miteinander verbunden. Durch diese Vorgehensweise wird für die Lernenden die Notwendigkeit eines breit gefächerten Wissenserwerbs für die eigene Lebensbewältigung deutlich sichtbar gemacht.

Für die Entwicklung von Handlungskompetenz sind methodische Ansätze eines handlungsorientierten Unterrichts mit folgenden Orientierungspunkten geeignet:

- didaktische Bezugspunkte sind Handlungssituationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen zum Handeln),
- den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, die selbst ausgeführt, in Fachexkursionen demonstriert oder zumindest gedanklich nachvollzogen werden (Lernen durch Handeln),
- die Handlungen werden von den Lernenden selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet (Ganzheitlich Handeln),
- die Handlungen beziehen u. a. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte ein (Nachhaltig Handeln),

- die Handlungen integrieren die Erfahrungen der Lernenden, die auch in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden (Erfahrungsgelitet Handeln),
- die Handlungen beziehen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenklärung, Konfliktbewältigung, Führungshandeln, Anleiten ein (Sozial Handeln),
- die Handlungen werden auch in Team vollzogen und es wird unter Verwendung einer Berufssprache kommuniziert (Teamorientiert Handeln).

Leitidee: Lernende und Lehrende handeln professionell

Handlungsorientierter Unterricht fordert eine veränderte Rolle der Lernenden – aber auch der Lehrenden. Die Rolle der Lernenden ist gekennzeichnet durch eine größere Selbstständigkeit, Verantwortlichkeit und Selbstevaluation in den Lernprozessen. Dazu können Stunden für moderne Lernformen ausgewiesen werden, die durch Lehrkräfte organisiert, betreut sowie vor- und nachbereitet werden. Die Rolle der Lehrkräfte besteht darin, als Moderatorin und Moderator von Lernprozessen, als unterstützende Beraterin und Berater bei Schwierigkeiten und als Lernbegleiterin und Lernbegleiter zu agieren. Zu den Merkmalen dieses Qualitätsbereiches gehören neben der Sachkompetenz die methodisch-didaktischen Kompetenzen, diagnostische Kompetenzen, Haltungen zur eigenen Qualifizierung und die Bereitschaft, mit anderen Kolleginnen und Kollegen zu kooperieren. Darüber hinaus gestaltet sich Professionalität zwischen Lehrenden und Lernenden durch gemeinsam geplante Unterrichtsthemen, durch gemeinsame Schwerpunktsetzung in der pädagogischen Arbeit und nicht zuletzt durch den Austausch von Informationen zur Leistungsbewertung und -überprüfung.

Leitidee: Unternehmerisches Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz fördern

In Bezug auf die Förderung unternehmerischen Denkens und Handelns sind Motivations- und Wertaspekte zu berücksichtigen, die als wesentliche Größe für die Disposition eines Menschen gesehen werden, um Kenntnisse und Fähigkeiten einzubringen, zu entwickeln bzw. weiterentwickeln zu wollen. Die Entwicklung unternehmerischen Denkens und Handelns ist somit nicht allein eine Kompetenzfrage. Die Förderung von unternehmerischem Denken und Handeln gelingt insbesondere durch Übungs- und Erfahrungsanlässe zum:

- Bewusstmachen des eigenen Beitrags zur Erreichung von Unternehmenszielen,
- Erfassen und Reflektieren von Bedingungen am Markt und Kundenwünschen,
- Treffen von unternehmerischen Entscheidungen sowie
- Anstoßen von unternehmerischen und arbeitswissenschaftlichen Prozessen und Initiativen.

Leitidee: Nachhaltiges Denken und Handeln als Bestandteil der Entwicklung umfassender Handlungskompetenz weiterentwickeln

Nachhaltigkeit zielt auf eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung durch die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit der beteiligten Systeme ab. Sie ist durch die ganzheitliche Betrachtung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte gekennzeichnet. Die Ziele der Nachhaltigkeit sind im gesellschaftlichen, privaten und beruflichen Handeln zu realisieren. Wesentliche Ziele der nachhaltigen Entwicklung tangieren das Tätigkeitsfeld der Technikerinnen und Techniker:

- Energie- und Rohstoffeffizienz,
- Gesundheits- und Umweltschutz,
- Beschäftigung,
- Möglichkeiten lebenslangen Lernens,
- nachhaltige Industrialisierung und Produktion, nachhaltiges Wirtschaften.

Die Entwicklung nachhaltigen Denkens und Handelns erfolgt fachübergreifend in allen drei Kompetenzbereichen. Die Förderung nachhaltigen Denkens und Handelns gelingt insbesondere durch Übungs- und Erfahrungsanlässe zum

- Treffen technischer, technologischer und wirtschaftlicher Entscheidungen,
- Bewusstmachen der wechselseitigen Bedingtheit ökonomischen, ökologischen und sozialen Handelns sowie
- Initiieren von nachhaltigkeitsfördernden Prozessen.

4 Kompetenzentwicklung in den Fächern

4.1 Übersicht über die Fächer

Studentafel für den Fachbereich Technik, Fachrichtung Bautechnik, Schwerpunkt Tiefbau

Fachrichtungsbezogener Lernbereich	Gesamtstunden
Technische Mathematik ¹⁾	240 Std.
Bauphysik ¹⁾	80 Std.
Berufs- und Arbeitspädagogik	80 Std.
Baurecht/Baubetrieb	400 Std.
Bauchemie/Baustoffe ¹⁾	160 Std.
Tiefbautechnologie	360 Std.
Bauzeichnen/CAD	240 Std.
Bauteildimensionierung	320 Std.
Straßen- und Brückenbau	120 Std.
Wasserversorgung und-entwässerung	120 Std.
Vermessung	120 Std.
Fachrichtungsbezogener Lernbereich	2.240 Std.

¹⁾ In diesem Fach sind die Standards zum Erwerb der Fachhochschulreife zu erbringen.

4.2 Kompetenzen und Wissensbestandteile der Fächer

4.2.1 Technische Mathematik

ZRW: 240 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Mengen darstellen und Mengenoperationen durchführen	10 Std.
2. Mit Gleichungen mathematisch modellieren	40 Std.
3. Mit Funktionen mathematisch modellieren	40 Std.
4. Grenzwerte von Folgen und Funktionen ermitteln	20 Std.
5. Methoden der Differentialrechnung anwenden	40 Std.
6. Methoden der Integralrechnung anwenden	30 Std.
7. Verfahren der analytischen Geometrie anwenden	30 Std.
8. Stochastische Methoden anwenden	30 Std.

Schwerpunkt: Mengen darstellen und Mengenoperationen durchführen
ZRW: 10 Std.
Mathematische Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Begriffe der Mengenlehre unterscheiden – Mengenoperationen anwenden – den Begriff der Abbildung erläutern
Grundlegende Wissensbestände
<ul style="list-style-type: none"> – Grundmenge, leere Menge – Durchschnitts-, Vereinigungs- und Differenzmenge – eindeutige Abbildungen

Schwerpunkt:	Mit Gleichungen mathematisch modellieren	ZRW: 40 Std.
Mathematische Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> – Termstrukturen erkennen und Terme umformen – Verfahren zum Lösen von Gleichungen sowie von linearen Gleichungssystemen auswählen, anwenden und Beziehungen zur Bautechnik herstellen – Gleichungen und Ungleichungen umformen sowie Lösungsmengen bestimmen – Begriffe und Gesetze der Proportionalitäten beim Lösen von Verhältnisgleichungen anwenden – mit Potenzen, Wurzeln und Logarithmen rechnen und Potenzgesetze anwenden 		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Termstrukturen, Termwertberechnungen, – Termumformungen [Zusammenfassen, Ausmultiplizieren und Faktorisieren (Polynomdivision)] – binomische Formeln, quadratische Ergänzung – lineare und quadratische Gleichungen, Satz von Vieta, Linearfaktorzerlegung – Gleichungen höheren Grades (Lösungsfälle für Gleichungen 3. Grades, biquadratische Gleichung) – Wurzel-, Logarithmus- und Exponentialgleichungen – lineares Gleichungssystem (Additions-, Gleichsetzungs-, Einsetzungsverfahren) 		

Schwerpunkt:	Mit Funktionen mathematisch modellieren	ZRW: 40 Std.
Mathematische Kompetenzen		
<ul style="list-style-type: none"> – grundlegende Eigenschaften von Funktionen erkennen und beschreiben – funktionale Zusammenhänge beschreiben und diese in sprachlicher, tabellarischer oder grafischer Form sowie ggf. als Funktionsgleichung auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge darstellen – mathematische Probleme aus dem Bereich der Maschinenbautechnik im Zusammenhang mit linearen und quadratischen Funktionen, Potenz-, Wurzel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen, insbesondere durch grafisches Darstellen lösen – Schnittpunktkoordinaten berechnen und Funktionsgleichungen zu gegebenen Graphen ermitteln 		
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Funktionen als eindeutige Zuordnung – Darstellungsformen (Wortvorschrift, Graph, Gleichung, Wertetabelle, Menge geordneter Zahlenpaare) – lineare Funktion $y = f(x) = mx + n$, Bedingungen für Parallelität und Orthogonalität – quadratische Funktion $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ (Stauchung, Streckung und Richtung der Öffnung, Scheitelpunkt als lokaler und globaler Extrempunkt) – ganzrationale Funktionen höherer Ordnung – Schnittpunkte von Funktionsgraphen; Lagebeziehung von Geraden und Parabeln – Potenz, Wurzel- sowie Exponential- und Logarithmusfunktionen 		

Schwerpunkt: Grenzwerte von Folgen und Funktionen ermitteln	ZRW: 20 Std.
Mathematische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – Zahlenfolgen auf Monotonie und Beschränktheit untersuchen – Grenzwertbegriff von Zahlenfolgen an Beispielen erklären – Verhalten von Funktionen im Unendlichen untersuchen 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Zahlenfolgen als spezielle Funktionen – Zwischenwertsatz – Grenzwertsätze 	

Schwerpunkt: Methoden der Differentialrechnung anwenden	ZRW: 40 Std.
Mathematische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – ganzrationale Ableitungsfunktionen bestimmen und graphisch veranschaulichen – Eigenschaften ganzrationaler Funktionen untersuchen – Gleichungen von Tangenten und Gleichungen ganzrationaler Funktionen ermitteln – Zielfunktionen zu Extremwertaufgaben aufstellen und diese auf Extrema untersuchen – Lösungsstrategien für Extremwertprobleme entwickeln – Begriffe, Sätze und Verfahren der Differentialrechnung flexibel zur Lösung bautechnischer Problemstellungen anwenden 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Differenzen- und Differentialquotient – Ableitungsfunktion – Ableitungsregeln (Konstantenregel, Potenzregel, Summenregel, Faktorregel, Produktregel) – Ableitungen höheren Grades – Kurvendiskussion ganzrationaler Funktionen (Definitionsbereich, Monotonie, Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, Symmetrie, Extrem- und Wendepunkte, Wertebereich, Graph) – Extremwertaufgaben mit technischem Bezug 	

Schwerpunkt: Methoden der Integralrechnung anwenden	ZRW: 30 Std.
Mathematische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – Begriff des Integrals beschreiben – Zusammenhänge zwischen Differential- und Integralrechnung an Beispielen erklären – Stammfunktionen durch Anwendung der Integrationsregeln bestimmen – bestimmte Integrale ganzrationaler Funktionen mithilfe des Hauptsatzes der Differential- und Integralrechnung berechnen – bestimmtes Integral zur Berechnung des Flächeninhaltes kontextorientiert, auch mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge anwenden 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stammfunktion und Flächeninhalt – Integrationsregeln (Konstanten- und Summenregel) – bestimmtes und unbestimmtes Integral – Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung – Flächenberechnungen 	

Schwerpunkt: Verfahren der analytischen Geometrie anwenden	ZRW: 30 Std.
Mathematische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften von Vektoren und von Rechenoperationen mit Vektoren an ausgewählten Beispielen beschreiben – Parametergleichungen für Geraden im Raum aufstellen und damit Lagebeziehungen von Geraden untersuchen – Koordinaten von Schnittpunkten und das Gradmaß von Schnittwinkeln einander schneidender Geraden berechnen – Vektoren und Geradengleichungen in verschiedenen inner- und außermathematischen Kontexten anwenden 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Koordinatensysteme im Raum, kartesisches Koordinatensystem – Darstellung von Vektoren, Ortsvektor – Betrag eines Vektors – Linearkombination von Vektoren, lineare Abhängigkeit bzw. Unabhängigkeit von Vektoren – Skalarprodukt, Winkel zwischen Vektoren, Orthogonalitätsbedingung – Aufstellung von Geradengleichungen (Parametergleichungen) – Lagebeziehung von Geraden in Ebene und Raum 	

Schwerpunkt: Stochastische Methoden anwenden	ZRW: 30 Std.
Mathematische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none">– Zusammenhänge stochastisch unabhängiger Ereignisse erkennen und diese zweckmäßig darstellen– Wahrscheinlichkeiten eines Ereignisses bei einer Bernoulli-Kette mithilfe der Bernoulli-Formel bzw. mithilfe von Tabellen berechnen– binomialverteilte Zufallsgrößen erkennen und deren Parameter angeben– technische Anwendungssituationen unter dem Aspekt der Zufallsgröße analysieren und diese auf Binomialverteilung untersuchen– Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen ermitteln– Binomialverteilung in technischen Problemstellungen anwenden– statistische Verfahren zur Qualitätssicherung einsetzen	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none">– Zufallsgröße, mehrstufige Zufallsversuche– bedingte Wahrscheinlichkeit– Bernoulli-Versuch, Bernoulli-Kette, Bernoulli-Formel– binomialverteilte Zufallsgröße (grafische Darstellung, Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert)– diskrete Zufallsgröße und ihre Verteilung– Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung von Zufallsgrößen	

4.2.2 Bauphysik

ZRW: 80 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Gesetzmäßigkeiten der Mechanik der festen Körper anwenden	10 Std.
2. Wärme- und Feuchteeinwirkungen auf Bauteile beschreiben und deren Folgen berücksichtigen	30 Std.
3. Modelle von Schwingungen und Wellen erläutern	20 Std.
4. Grundlagen der Elektrizität erläutern	20 Std.

Schwerpunkt: Gesetzmäßigkeiten der Mechanik der festen Körper anwenden ZRW: 10 Std.
Physikalische Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> – Methoden der Physik und ihre Beziehungen zur Bautechnik an Beispielen erläutern – kinematische Problemstellungen innerhalb der Anwendungsgrenzen bearbeiten – die Newtonschen Axiome an bautechnischen Beispielen erläutern und den Zusammenhang zwischen Kraft und Bewegungsablauf aufzeigen – statische Grundgesetze bei der Berechnung von Kräften anwenden – Anwendungen des Energieerhaltungssatzes erläutern – Wirkung des Drehmomentes auf den Ablauf der Rotation für praktische Beispiele diskutieren
Grundlegende Wissensbestände
<ul style="list-style-type: none"> – Newtonsche Axiome, Kraft als Vektor, Gewichtskraft, Elastizität, Reibungskraftarten – Arbeit, Energie, Wirkungsgrad, mechanische Leistung – Energie-, Masseerhaltung – Kräfte in rotierenden Systemen, Drehmoment, Massenträgheitsmoment

Schwerpunkt: Wärme- und Feuchteeinwirkungen auf Bauteile beschreiben und deren Folgen berücksichtigen	ZRW: 30 Std.
Physikalische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – Auswirkungen von Temperaturänderungen auf Festkörper, Flüssigkeiten und Gase beurteilen – Wärme als Energieform beschreiben – Mechanismen des Wärmetransports charakterisieren und unterscheiden – Zusammenhang von Baustoffdichte und Wärmeleitfähigkeit von Bauteilen darstellen – Wärmeströme in Baustoffen berechnen und Temperaturverläufe in Bauteilen darstellen – Zustandsformen von Feuchtigkeit und Feuchtigkeitstransport beschreiben – Verhältnis von Wärme und Feuchte innerhalb von Bauteilen erkennen und Schlussfolgerungen auf die Bauteilkonstruktionen ziehen 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Temperatur, Temperaturmessung, Wärmeausdehnungen – spezifische Wärmekapazität, Wärmemenge, Wärmespeicherung, Brennwert – Wärmeleitung, -konvektion, -strahlung – Zustandsänderungen von Gasen – Kohäsion, Adhäsion, Kapillarität, Diffusion – absolute und relative Luftfeuchtigkeit, Wasserdampfsättigung – Tauwasserbildung, Tauwassertemperatur 	

Schwerpunkt: Modelle von Schwingungen und Wellen erläutern	ZRW: 20 Std.
Physikalische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none"> – schwingende Systeme analysieren und Energieumwandlungen erläutern – Grundbegriffe der Wellenlehre erklären – Resonanz und deren Bedeutung in technischen Anwendungen erklären – Entstehung und Ausbreitung von Schallwellen untersuchen – Schallwellen als Beispiel für mechanische Wellen darstellen und Rückschlüsse auf Baukonstruktionen ziehen – Licht als elektromagnetische Welle beschreiben – Doppelcharakter des Lichtes mit Teilchen- und Welleneigenschaften erkennen und Eigenschaften sowie Nutzung von Photonen beschreiben 	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Schwingungsgleichung, rücktreibende Kräfte – Schwingungsarten (harmonische, freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung) – Resonanz, Resonanzfrequenz – Grundgleichung der Wellenlehre – Reflexion, Beugung, Brechung – Schallwellen, Schalldruck, Schallgeschwindigkeit, Schallfrequenz – Wellenmodell des Lichtes – Photonen zur Strom- und Wärmeerzeugung (Solarmodule) 	

Schwerpunkt: Grundlagen der Elektrizität erläutern	ZRW: 20 Std.
Physikalische Kompetenzen	
<ul style="list-style-type: none">– Größen und Gesetzmäßigkeiten des elektrischen Feldes erkennen und mit deren Anwendung ausgewählte Parameter berechnen– Komponenten des Schaltkreises beschreiben und elektrische Größen messen– Kraftwirkungen im magnetischen Feld erklären– Abhängigkeiten zwischen Magnetflussänderungen und Bewegung des elektrischen Leiters erläutern– Schutzmaßnahmen vor den Gefahren durch elektrischen Strom begründen	
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none">– Elektronen im elektrischen Feld– elektrische Ladung und elektrisches Feld– elektrische Spannung, Stromstärke, elektrische Arbeit, ohmscher Widerstand– Wechselstrom, Drehstrom und Gleichstrom– Wesen, Darstellung und Größe des magnetischen Feldes– elektromagnetische Induktion– Möglichkeiten der Speicherung elektrischer Energie	

4.2.3 Berufs- und Arbeitspädagogik

ZRW: 80 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Rechtliche und organisatorische Aspekte des Bildungssystems analysieren	10 Std.
2. Berufspädagogische und entwicklungspsychologische Grundlagen der Ausbildung anwenden	10 Std.
3. Betriebliche Ausbildungsprozesse gestalten	40 Std.
4. Rahmenbedingungen für Mitarbeitermotivation schaffen	20 Std.

Schwerpunkt: Rechtliche und organisatorische Aspekte des Bildungssystems analysieren		ZRW: 10 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verfahren für die Feststellung der Eignung von Ausbildungsstätte und Ausbildungspersonal beschreiben – Ausbildungsakteure und -institutionen hinsichtlich ihrer Handlungs- und Aufgabenfelder unterscheiden – Einbindung der Berufsausbildung in das Bildungssystem analysieren und europäische Entwicklungen beachten 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbildungsvoraussetzungen eines Betriebes und seines betrieblichen Personals prüfen – rechtliche Vorgaben für Ausbildung und Prüfung auf ausgewählte Fall- und Problemkonstellationen anwenden 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Konflikte in der Ausbildung beschreiben und Handlungsansätze zur Einbindung von handelnden Personen und Institutionen in Lösungsprozesse entwickeln – Fachvorträge zu Themen der betrieblichen Ausbildung halten und hierbei Methoden und Techniken der Visualisierung einsetzen 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Eignung des Ausbildungspersonals (persönliche Eignung, fachliche Eignung) und der Ausbildungsstätte – Handlungs- und Aufgabenfelder der Ausbildungsakteure und -institutionen (z. B. Auszubildende, Auszubildende, Berufsschule, zuständige Stellen) – Prüfungswesen (Aufgaben der zuständigen Stellen, Prüfungsformen und -verfahren) – Berufsausbildungsvertrag, Verzeichnis der Berufsausbildungsverhältnisse – Rechte und Pflichten in der Berufsausbildung – Strukturen des deutschen Bildungssystems, europäische Entwicklungen – rechtliche Vorgaben (z. B. BBiG, HwO, JArbSchG, AEVO, Arbeits- und Vertragsrecht) 		

Schwerpunkt: Berufspädagogische und entwicklungspsychologische Grundlagen der Ausbildung anwenden	
ZRW: 10 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – verschiedene Lernformen unterscheiden und für spezifische Lernorte auswählen – Handlungs- und Situationsorientierung als pädagogische Grundsätze unter Einbeziehung einschlägiger Theorien beschreiben und an Beispielen aus dem eigenen Berufsfeld erklären – Prinzipien der Lernerfolgsmessung und -beurteilung unterscheiden und Gütekriterien in der Leistungsbeurteilung berücksichtigen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Theorien und Methoden für die Gestaltung lernförderlicher und teilnehmeraktivierender Lehr-Lern-Arrangements auf ihre Eignung für die betriebliche Ausbildung analysieren und in der Ausbildung anwenden
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – motivierende Kommunikationsstrategien aufzeigen und in Lehr-Lern-Situationen anwenden – Gesprächstechniken beherrschen und in Ausbildungssituationen umsetzen – Konzepte der Differenzierung für Auszubildende mit heterogenen Lernvoraussetzungen anwendungsrelevant auswählen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Kompetenztheorien und -modelle als Grundlage für betriebliche Ausbildung und Prüfung – Lern- und Aneignungstheorien als Grundlage für formelle und informelle Lernprozesse (z. B. Lerntypen) – Motivation und soziale Beziehungen als Grundlage beruflicher Lernprozesse – Prozess der vollständigen Handlung als Grundlage der Planung und Durchführung der Ausbildung – Methoden des Lehrens und Lernens am Arbeitsplatz – Konzepte der Lernerfolgssicherung und Leistungsbewertung, Gütekriterien (Gültigkeit, Zuverlässigkeit, Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität in der Leistungsbewertung) – Beurteilungsfehler (z. B. Halo-Effekt, Maßstabsfehler, Korrekturfehler) und Maßnahmen zu deren Vermeidung – Heterogenität, soziale Integration/Inklusion und ihre Umsetzung in der betrieblichen Bildung 	

Schwerpunkt: Betriebliche Ausbildungsprozesse gestalten	
	ZRW: 40 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ordnungsmittel unterscheiden – Verfahren zur Kooperation und Abstimmung mit Kooperationspartnern, insbesondere mit der Berufsschule erläutern – Handlungsansätze zum Umgang mit Lernschwierigkeiten, Lösung von Konflikten und Berücksichtigung von Heterogenität und Diversität entwickeln – Prüfungswesen und Prüfungsformen für die Ausbildungsberufe unterscheiden sowie die Mitwirkung des betrieblichen Ausbilders an Prüfungen beschreiben
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbildungsvoraussetzungen eines Betriebes und seines betrieblichen Bildungspersonals prüfen – betrieblichen Ausbildungsplan unter Berücksichtigung berufstypischer Arbeits- und Geschäftsprozesse erstellen – Verfahren für die Bewerberauswahl ausarbeiten, geeignete Instrumente berücksichtigen und Auswahl und Einstellung von Bewerberinnen und Bewerbern vollziehen – Ausbildung am Arbeitsplatz, in der Ausbildungswerkstatt und im Unterrichtsraum durchführen – Handlungskonzepte für die Bewertung von Ausbildungsleistungen, Durchführung von Prüfungen und für den Abschluss der Ausbildung entwickeln
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bewerbungsgespräche und Beurteilungsgespräche führen – Differenzierungsmöglichkeiten für Auszubildende mit heterogenen Lernvoraussetzungen auswählen und anwenden – Methoden zur Förderung der Kommunikations- sowie Kooperationsfähigkeit entwickeln – Konzepte zur Schaffung einer lernförderlichen und motivierenden Lernkultur aufzeigen – auf Lernschwierigkeiten und Verhaltensauffälligkeiten reagieren und Konfliktsituationen lösen – Kommunikation mit Auszubildenden sowie mit Lehrenden gestalten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Ordnungsmittel (Ausbildungsverordnung, Ausbildungsrahmenlehrplan, betrieblicher Ausbildungsplan, Rahmenlehrplan) – Auswahl- und Einstellungsverfahren, Bewerberauswahlgespräche – Konzepte und Methoden der Gestaltung betrieblicher Lernsituationen <ul style="list-style-type: none"> • Lern- und Arbeitsaufgaben • betriebliche Ausbildungsmethoden (z. B. Vierstufen- und Leittextmethode) • Lernzielkontrollen, Beurteilungsgespräche • Kurzvorträge, Lehrgespräche, Moderationstechniken, Medieneinsatz – Lernortkooperation in der Berufsausbildung – Konfliktmanagement – Lernschwierigkeiten (z. B. Motivationsprobleme, Verständnisprobleme bspw. durch fehlenden sprachlichen Hintergrund, Konzentrationsprobleme), Förderung durch Differenzierung und Lernhilfen 	

<ul style="list-style-type: none"> – lernförderliche und motivierende Lernkultur (z. B. gute Methodenvariation, Berücksichtigung unterschiedlicher Lern- und Motivationstypen) – interkulturelle Unterschiede, Förderung von Auszubildenden mit Migrationshintergrund – Prüfungswesen und Prüfungsformen – Verfahren zur Vorbereitung von Auszubildenden auf Prüfungen – Ausbildungsbeendigung und Optionen der Ausbildungsverlängerung – Ausbildungszeugnisse – betriebliche Entwicklungswege und berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten
--

Schwerpunkt: Rahmenbedingungen für Mitarbeitermotivation schaffen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Motivation als Motor menschlichen Verhaltens erkennen – grundlegende motivationstheoretische Ansätze unterscheiden und daraus Handlungsstrategien bei der Mitarbeiterführung ableiten – Handlungsstrategien aus Prozesstheorien ableiten
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Motivatoren von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erkennen, bewusst in den Führungsprozess einbinden und damit Einfluss auf die Arbeitsatmosphäre nehmen – Feedbackgespräche und Coachings situationsbezogen umsetzen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Leistungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wahrnehmen, bewerten und gemeinsam reflektieren – Grundsätze erfolgreicher Führungskommunikation in Gesprächssituationen anwenden
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – motivationstheoretische Ansätze (z. B. Anreiz-Beitragstheorie, Human-Relations-Ansatz, Maslows Bedürfnishierarchie, Herzbergs Zwei-Faktoren-Theorie) – Prozesstheorien (z. B. Erwartungstheorie, Zielsetzungstheorie, Reaktionstheorie, Gleichgewichtstheorie, Selbstbestimmungstheorie) – Feedbackgespräche – Coaching 	

4.2.4 Baurecht/Baubetrieb

ZRW: 400 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Rechtsnormen des Vertragswesens verstehen und berücksichtigen	20 Std.
2. Ein Bauunternehmen gründen	30 Std.
3. Bauprojekte managen und ein Bauunternehmen führen	70 Std.
4. Bauantragsunterlagen erstellen	60 Std.
5. Baumaschinen und -geräte auswählen	40 Std.
6. Bauleistungen kalkulieren, ausschreiben und vergeben	90 Std.
7. Bauleistungen vorbereiten, leiten, abrechnen und abnehmen	70 Std.
8. Gesundheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen anwenden und überwachen	20 Std.

Schwerpunkt: Rechtsnormen des Vertragswesens verstehen und berücksichtigen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Rechts- und Geschäftsfähigkeit natürlicher und juristischer Personen unterscheiden – Rechtsgeschäfte klassifizieren und fallbezogen identifizieren – die Bedeutung von Verträgen klären sowie Rechte und Pflichten der Vertragsparteien gegenüberstellen – Risiken aus der Nichterfüllung von Verträgen bewerten
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Musterverträge analysieren, diskutieren und Schlussfolgerungen für zukünftige Verträge ableiten – rechtswirksame Verträge abschließen und dabei die gesetzlichen Besonderheiten der verschiedenen Vertragsarten berücksichtigen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Vertragsverhandlungen rechtlich kompetent führen – auf mögliche Vertragsstörungen unter Beachtung geltender Rechtsnormen problemlösungsorientiert reagieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau der Rechtsordnung – Rechtsnormen und Gesetze im Vertragswesen (BGB, VOB, HGB) – Rechtssubjekte – Rechtsobjekte (Besitz und Eigentum) – Rechtsgeschäfte (Formvorschriften, Zustandekommen, Anfechtbarkeit, Nichtigkeit) – Vertragsstörungen 	

Schwerpunkt: Ein Bauunternehmen gründen	
	ZRW: 30 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Stellung der Bauwirtschaft im Rahmen der Gesamtwirtschaft beschreiben – Organisation der Bauwirtschaft analysieren – Aufgaben und Bedeutung aller am Bauprozess Beteiligten darstellen – ausgewählte Rechtsformen unterscheiden – rechtliche und betriebswirtschaftliche Aspekte für eine Unternehmensgründung untersuchen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Rechtsform auswählen und deren Einflüsse auf die am Unternehmen Beteiligten berücksichtigen – Handlungsstrategien und Entscheidungsfelder unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Marktanalyse entwickeln – Stationen einer Existenzgründung anwendungsbezogen auswählen und umsetzen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – betriebswirtschaftliche Entscheidungen anhand der Kosten- und Erlösstruktur treffen und gegenüber externen Finanzpartnern und dem betrieblichen Personal vertreten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Berufsgenossenschaft, beteiligte Behörden und Gewerkschaften – rechtliche Grundlagen für die Unternehmensgründung – ausgewählte Methoden der Marktanalyse (z. B. Interview, Fragebogen, Berichts- und Statistikauswertung) – SMART-Methode – Unternehmensziele – Aufbau- und Ablauforganisation – Businessplan – Meldepflichten 	

Schwerpunkt: Bauprojekte managen und ein Bauunternehmen führen	
	ZRW: 70 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – finanzwirtschaftliche Zusammenhänge analysieren – Einflüsse der Nachfrage und Konkurrenz auf die Kostenstruktur eines Unternehmens untersuchen und diskutieren – Geschäftsvorfälle des täglichen Geschäftsbetriebes und die gesetzliche Umsatzsteuer auf jeweilige Konten buchen – Phasen, Verfahren, Erfolgsfaktoren der Führung von Bauprojekten beschreiben – Qualitätsmanagement unternehmensbezogen umsetzen – prozessbezogene Ziele formulieren und priorisieren – arbeitsrechtlich relevante Situationen unter Verwendung der geltenden Gesetze des individuellen und kollektiven Arbeitsrechtes beurteilen – Zielvereinbarungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anwendungsbezogen formulieren – Arbeitszeugnisse im Prozess der Personalbeschaffung auf ihren Aussagegehalt analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Unternehmensvermögen inventarisieren, Eröffnungsbilanz erstellen und notwendige Bestands- und Erfolgskonten eröffnen, Bücher führen und Schlussbilanz erstellen – Bauprojekte erfolgreich initiieren, planen und steuern – Prozesse durch den gezielten Einsatz von Methoden und Instrumenten planen, Planabweichungen erkennen und frühzeitig korrigieren – Personalbeurteilungen und Arbeitszeugnisse formulieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – betriebswirtschaftliche Entscheidungen sozialverträglich umsetzen – Arbeits- und Ablaufprozesse sachgerecht dokumentieren und präsentieren – Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Mitarbeitergruppen situativ angemessen führen und anleiten – Informationsfluss aller Beteiligten untereinander sicherstellen – Konfliktsituationen frühzeitig erkennen und situativ angemessene Konfliktlösungsstrategien entwickeln, Konfliktgespräche führen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Finanzierung (z. B. Abschreibungsgegenwerte, Rückstellungen) – Investitionsarten – Grundlagen der Buchführung (Inventar, Inventur, Jahresabschluss) – betrieblichen Kennziffern (Rentabilität, Wirtschaftlichkeit und Produktivität) – Grundkenntnisse im Total Quality Management nach DIN ISO 9000 ff – Projektmanagement (Stakeholdererwartungen, Vorgehensweisen, Erfolgsfaktoren) – Phasenschema der Planung (Zielbildung, Ist-Standanalyse, Alternativenermittlung, Alternativenbewertung) – Instrumente der Planungscoordination (z. B. Arbeitsablaufdiagramm, Netzplan, Prozessbeschreibung) – Aufgaben von Führungskräften – Selbstorganisation und Zeitmanagement – Führungsstile, -technik, -mittel – Führen von Gruppen 	

Schwerpunkt: Bauantragsunterlagen erstellen		ZRW: 60 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – geltende rechtliche Bestimmungen klassifizieren – Realisierbarkeit von Bauvorhaben unter Beachtung der geltenden rechtlichen Bestimmungen analysieren – Arten und Maße der baulichen Nutzung ermitteln – Bestandteile und Anlagen eines Bauantrages mindestens bis zu Gebäudeklasse 2 beschreiben und rechtliche Bestimmungen bei der Erstellung der Bauantragsunterlagen beachten 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Planungsvorgaben projektbezogen ermitteln und umsetzen – einen fiktiven Bauantrag für ein Wohngebäude der Gebäudeklasse 2 für einen Gebäudestandort im Land Sachsen-Anhalt erarbeiten 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren, argumentativ vertreten sowie Entscheidungen herbeiführen – Verantwortlichkeiten bei der Erstellung der Bauantragsunterlagen kennen und die Bearbeitung koordinieren 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – rechtliche Bestimmungen (z. B. Baugesetzbuch, LBO des Landes Sachsen-Anhalt, Baunutzungsverordnung, Immissionsschutzrecht, Umweltschutzrecht, Brandschutzrecht) – Bebauungsplan – Arten und Maße baulicher Nutzung (z. B. Grundflächenzahl, Geschossflächenzahl, Abstandsflächen, Wohn- und Nutzflächen, Rauminhalt) – Gebäudeklassen – Bauvoranfrage 		

Schwerpunkt: Baumaschinen und -geräte auswählen		ZRW: 40 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Baumaschinen und -geräte anhand gerätetypischer Einsatzparameter beurteilen – Leistungs- und Verbrauchswerte anhand von Vorlagen ermitteln – Geräte- und Maschinenkosten berechnen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Baumaschinen anwendungsbezogen vergleichen und auswählen – Baumaschineneinsatz anhand betriebswirtschaftlicher Erwägungen planen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Beschaffungs- und Einsatzentscheidungen von Baumaschinen und Geräte vorbereiten, präsentieren und begründen 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – typische Baumaschinen und -geräte einer Hochbaustelle – Baugeräteliste – Gerätestammkarten – Zeitbegriffe des Geräteeinsatzes – Gerät- und Maschinenkosten (z. B. Vorhaltekosten, Abschreibungen, Verzinsung, Reparaturkosten, Stundenverrechnungssatz) 		

Schwerpunkt: Bauleistungen kalkulieren, ausschreiben und vergeben	
	ZRW: 90 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausschreibungen planen sowie Massen und Mengen positionsbezogen ermitteln – Kosten einer Bauleistung berechnen und in die Baupreiskalkulation überführen – Leistungsbeschreibungen und -verzeichnisse und Angebote anlassbezogen anfertigen und prüfen – Bauleistungen auf Grundlage des BGB und der VOB ausschreiben und vergeben
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – mögliche Einflüsse auf Baupreise bestimmen und Auswirkungen auf Bauvorhaben ableiten – Einheitspreise kalkulieren und ein Angebot erstellen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – eigenverantwortlich Entscheidungen treffen und begründen – verbale und nonverbale Ausdrucksformen anwenden – Vergabegespräche moderieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Kalkulationsarten, Angebotsarten, Vertragsarten – Gliederung der Kosten DIN 276 – Kostenarten (z. B. Lohn-, Stoff-, Geräte-, Transport-, Gemein-, allgemeine Geschäftskosten, Wagnis, Gewinn) – Mittellohnberechnung – Raum- und Flächeninhalte nach DIN 277 – Kostenschätzung, Richtwerte, Preisindex 	

Schwerpunkt: Bauleistungen vorbereiten, leiten, abrechnen und abnehmen ZRW: 70 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauablauf mithilfe von Planungsunterlagen und einer Leistungsbeschreibung planen – Baustellenlogistik planen und die Baustelle einrichten – internes und externes Berichtswesen vornehmen – Baustellenabfälle umweltgerecht entsorgen – Nachträge managen und dokumentieren – ausgeführte Arbeiten aufmessen und eine prüfbare Abrechnung für die Abnahme einer Bauleistung erstellen – Bauleistungen abnehmen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauablauf aus betriebswirtschaftlicher und technologischer Sicht optimieren – Bauprojekte erfolgreich steuern, kontrollieren und abschließen – Nachkalkulation erstellen, mit Auftragskalkulation vergleichen und Optimierungsmöglichkeiten für zukünftige Projekte hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Qualität diskutieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Grundsätze der Personalführung, des Qualitäts- und Umweltmanagements bei der Leitung von Bauvorhaben beachten – Arbeitsabläufe koordinieren – Einhaltung von Sicherheitsvorschriften überwachen und durchsetzen – Bauabnahmegespräche vorbereiten, führen und dokumentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Netzplantechnik – Bauzeitenplan – Bautagebuch – Soll-Ist-Vergleiche (z. B. Lohnstunden, Kosten, Materialverbrauch, Termine) – Abfallmanagement – Projektmanagement (Projektmanagementsysteme, Steuerungssoftware, Projektevaluation) – Fotodokumentation und Beweissicherung – Aufmaß und Abrechnung – Bauabnahme und -übergabe 	

Schwerpunkt: Gesundheits- und Arbeitsschutzmaßnahmen anwenden und überwachen		ZRW: 20 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Grundsätze des Arbeitsschutzes darstellen – Verantwortlichkeiten bei der Sicherung von Arbeitsstätten beschreiben – Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan anwendungsbezogen vorbereiten 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verfahrens- und Arbeitsanweisungen erstellen, validieren, fortschreiben und dokumentieren 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeits- und Gesundheitsschutz als Führungsaufgabe annehmen – sicherheitsrelevante Arbeitsanweisungen für Bauunternehmen und Bauverfahren kommunizieren und vorleben 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) – Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) – Unfallverhütungsvorschriften (UVV) – Baustellenverordnung 		

4.2.5 Bauchemie/Baustoffe

ZRW: 160 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Chemische Grundlagen im Zusammenhang mit Baustoffen darstellen	20 Std.
2. Bausteine unterscheiden und auswählen	35 Std.
3. Bindemittel nach Anforderung einteilen und anwenden	20 Std.
4. Gesteinskörnungen für Mörtel und Beton analysieren	20 Std.
5. Beton nach Anforderung festlegen	25 Std.
6. Mörtel und Estrich nach Anforderung festlegen	15 Std.
7. Metallische und organische Baustoffe einteilen und anwenden	25 Std.

Schwerpunkt: Chemische Grundlagen im Zusammenhang mit Baustoffen darstellen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionen den Reaktionsarten zuordnen und auf Baustoffe anwenden – Baustoffe als Stoffgemische beschreiben – Säure-Base-Reaktionen und deren Auswirkungen auf Baustoffe erklären – Zusammensetzung von Wässern und Auswirkung auf Baustoffe analysieren – stöchiometrische Berechnungen durchführen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsgleichungen aufstellen und in der Fachsprache interpretieren – Wasseruntersuchungen unter Umweltaspekten durchführen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente diskutieren und werten – Experimentierergebnisse unter Verwendung der Fachsprache dokumentieren und präsentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Atombau – chemische Bindungen – heterogene und homogene Stoffgemische, reine Stoffe – Anforderungen an Wässer 	

Schwerpunkt: Bausteine unterscheiden und auswählen		ZRW: 35 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Natursteine bezüglich ihrer Entstehung unterscheiden und klassifizieren – Natursteinarten erkennen – künstliche Steine unterscheiden und ordnen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bausteine anhand der Eigenschaften und unter Berücksichtigung bauphysikalische Aspekte als Baustoff anwendungsbezogen auswählen – Schutzmaßnahmen von Natursteinbauteilen entsprechend der zu erwartenden Umweltbedingungen planen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Exkursion und deren Auswertung organisieren – Bausteine und deren Bestandteile als endliche Ressource darstellen und auf eine sparsame Verwendung hinwirken – künstliche Steine als Wandbaumaterialien unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit diskutieren und Kunden bezüglich deren Verwendung beraten 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Natursteine (Arten, Entstehung, Eigenschaften, Verwendung) – keramische und mineralisch gebundene Baustoffe (Zusammensetzung, Herstellung, Formate, Verwendung) – Ressourcenschonung als Nachhaltigkeitsziel in der Bauwirtschaft 		

Schwerpunkt: Bindemittel nach Anforderung einteilen und anwenden		ZRW: 20 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bindemittel nach Eigenschaften klassifizieren – Herstellung von Bindemitteln erklären – Bindemittelbedarf ermitteln 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Einsatz von Bindemitteln unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und der Nachhaltigkeit planen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Anwendung der Bindemittel kooperativ erarbeiten und präsentieren – Aspekte der Nachhaltigkeit an der Herstellung mineralischer Bindemittel diskutieren 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Bindemittelarten – Herstellung und Verarbeitung von Bindemitteln – Nachhaltigkeit in der Bauwirtschaft (Nachhaltigkeitsziele, Säulenmodell) 		

Schwerpunkt: Gesteinskörnungen für Mörtel und Beton analysieren	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gesteinskörnungen einteilen – Eigenschaften von Gesteinskörnungen aus ihrer Entstehung ableiten – Siebversuche durchführen und Zusammensetzung einer vorhandenen Gesteinskörnung in einer Sieblinie darstellen und beurteilen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gesteinskörnungen sowohl anwendungsbezogen, als auch unter Berücksichtigung ästhetischer Anforderungen an Bauwerke sowie spezifischer Umweltbedingungen auswählen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente zum Erkenntnisgewinn nutzen sowie Experimentierergebnisse in der Gruppe erfassen und entsprechende Rückschlüsse ziehen – Einsatz von Gesteinskörnungen bezüglich bautechnischer Anforderungen diskutieren und bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Gesteinskörnungen nach Entstehung (natürlich, industriell hergestellt, rezykliert) – Eigenschaften verschiedener Gesteinskörnungen (z. B. Dichte) – Zusammensetzung einer Gesteinskörnung (Korngrößenverteilung, Sieblinie) 	

Schwerpunkt: Beton nach Anforderung festlegen	
ZRW: 25 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Expositionsclassen anwendungsbezogen ermitteln und begründen – Massen der Ausgangsstoffe ermitteln – Frisch- und Festbetonprüfung durchführen und dokumentieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Betonrezepturen planen – Zusatzmittel und Zusatzstoffe nach Standort- und Einbaubedingungen sowie Aspekten der Nachhaltigkeit festlegen – ästhetische Anforderungen bei der Betonzusammensetzung und Verarbeitung beachten
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Qualitätsprüfung als Führungsaufgabe annehmen – Versuchsprotokolle anfertigen und diskutieren – Exaktheit bei der Frisch- und Festbetonprüfung als Teil der Qualitätssicherung verstehen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Bestandteile, Einteilung, Arten – Betonbezeichnungen – Expositionsclassen – Wasser-Zementwert – Betonrezepturen und -herstellung – Betonzusatzstoffe und -zusatzmittel – Güteüberwachung 	

Schwerpunkt: Mörtel und Estrich nach Anforderung festlegen	
ZRW: 15 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Mörtel- und Estricharten einteilen – Eigenschaften von Mörtel und Estrich aus der Zusammensetzung ableiten – Mörtel- und Estricharten anwendungsbezogen auswählen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Einsatzmöglichkeiten unter Berücksichtigung regionaler und gestalterischer Kriterien planen – Eigenschaften durch Zugabe von Zusatzmitteln beeinflussen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausführungsmöglichkeiten diskutieren und Kunden auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beraten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Putz- und Mauermörtel – Estricharten – Mörtel- und Estrichbezeichnungen – Herstellung und Zusammensetzung – Zusatzmittel 	

Schwerpunkt: Metallische und organische Baustoffe einteilen und anwenden	
ZRW: 25 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – metallische Baustoffe unterscheiden und bezeichnen – Eigenschaften metallischer Baustoffe beschreiben und Anwendungsfelder ableiten – Kunststoffe und bituminöse Stoffe unterscheiden und bezeichnen – Eigenschaften von Kunststoffen und bituminösen Stoffen aus der Zusammensetzung ableiten und Einsatzgebiete bestimmen – Holz als natürlich gewachsenen Baustoff beschreiben und Eigenschaften erläutern – konstruktives Bauholz klassifizieren und Anwendungsfelder aufzeigen – Holzwerkstoffe unterscheiden
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – metallische und organische Baustoffe projektbezogen auswählen – Schutzmaßnahmen aus den Eigenschaften und dem Einsatz der Baustoffe ableiten
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Auswahl von metallischen und organischen Baustoffen abwägen – Holzbaustoffe unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – bautechnisch verwendete Stähle (Stähle im Stahlbau, Betonstahl) – Spannungs-Dehnungs-Diagramm – Nichteisenmetalle im Bauwesen (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei) – Holzarten – konstruktives Bauholz (Bauschnittholz, Brettschichtholz, KVH) 	

4.2.6 Tiefbautechnologie

ZRW: 360 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Bauwerksgründungen planen	80 Std.
2. Wandkonstruktionen analysieren und planen	60 Std.
3. Decken- und Treppenkonstruktionen unterscheiden und planen	40 Std.
4. Dachkonstruktionen gegenüberstellen und anwendungsbezogen auswählen	40 Std.
5. Wärme-, Schall- und Brandschutzmaßnahmen planen	20 Std.
6. Bodenmechanik und Erdbaustatik zur einfachen Berechnung eines Bodens bzw. Baugrunds anwenden	40 Std.
7. Gründungen und Wasserhaltungen planen	20 Std.
8. Erdbauwerke gegenüberstellen und deren Sanierung planen	30 Std.
9. Wasserbauwerke planen und dimensionieren	30 Std.

Schwerpunkt: Bauwerksgründungen planen	
ZRW: 80 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Baugründe analysieren, klassifizieren und Ausführungsbedingungen für Erdarbeiten erkennen – Baugrubensicherung klassifizieren und situationsbedingt planen – Bauwerksgründungen unterscheiden – Bauwerksabdichtungen analysieren und situationsbedingt konzipieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauwerksgründungen unter Beachtung örtlichen Gegebenheiten entwerfen und dimensionieren – Baugrubensicherung festlegen – Abdichtungstechnologien und -materialien unter Beachtung bauphysikalischer Aspekte anwendungsbezogen auswählen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Erdarbeiten unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten diskutieren – bautechnische Lösungsansätze zur Bauwerksgründung ganzheitlich bewerten und beurteilen – technische Lösungen arbeitsteilig erarbeiten, Ergebnisse im Team abgleichen und gemeinsam reflektieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Bodenarten – Homogenbereiche – Baugrunduntersuchungen – Baugrubensicherung, -aushub und -verbau – Wasserhaltung – Gründungsarten – Druckverteilung im Boden – Gebäudesetzung und Grundbruch – Bodenfeuchtigkeit, nichtdrückendes oder drückendes Wasser – Abdichtungstechnologien und -materialien 	

Schwerpunkt: Wandkonstruktionen analysieren und planen	
	ZRW: 60 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Wandbaumaterialien analysieren, vergleichen und anwendungsbezogen auswählen – Wände aus künstlichen Steinen nach Maßordnung im Hochbau konzipieren – Wandbausysteme darstellen und bewerten – Wände aus Ort beton planen – Einsatzmöglichkeiten moderner Wandbautechnologien erläutern – Abdichtungsmaßnahmen und Drainage planen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Materialien und Ausführungsmöglichkeiten für Wände hinsichtlich statischer, bauphysikalischer, gestalterischer und ökologischer Aspekte auswählen und konstruieren – Bauwerksabdichtungen nach örtlichen Gegebenheiten entwickeln
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Wandbaumaterialien und Ausführungsmöglichkeiten diskutieren und Kunden auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beraten – technische Lösungen im Team erarbeiten und präsentieren – baukonstruktive Problemstellungen erfassen, Entscheidungskriterien formulieren und Entscheidungen vertreten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Wandarten (tragend, nichttragend, aussteifend, einschalig, zweischalig) – Wandbaumaterialien (z. B. künstliche und natürliche Steine, Beton, Holz, Lehm) – Maßordnung im Hochbau – moderne Wandbautechnologien (z. B. 3D Druck) – Wandbausysteme (Skelettbauweise in Holz, Stahl und Stahlbeton) – Schalungen für Wände und Stützen – Schutzmaßnahmen gegen Bodenfeuchtigkeit, nichtdrückendes und drückendes Wasser 	

Schwerpunkt: Decken- und Treppenkonstruktionen unterscheiden und planen ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Decken- und Balkenkonstruktionen beschreiben und unterscheiden – Deckendurchdringungen berücksichtigen und planen – Treppenkonstruktionen unterscheiden und anwendungsbezogen auswählen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Decken unter Beachtung statischer, bauphysikalischer, gestalterischer und ökologischer Aspekte konstruieren – Treppenkonstruktionen planen und zeichnen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Entscheidungen treffen und argumentativ gegenüber Kunden wirksam werden – Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen als Führungsaufgabe wahrnehmen und durchsetzen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Decken- und Balkenkonstruktionen (Anforderungen, Materialien, Ausführungsarten) – Schalungen für Decken und Balken – Treppenkonstruktionen (Materialien, Treppenbauarten, Treppengrundrisse) – Treppenberechnungen 	

Schwerpunkt: Dachkonstruktionen gegenüberstellen und anwendungsbezogen auswählen ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Anforderungscharakteristiken, Gestaltungsvarianten und Konstruktionsprinzipien von Dachtragwerken erläutern – Dachdeckungsmaterialien klassifizieren – Ausführungsvarianten Dachkonstruktionen beurteilen – ausgewählte Dachkonstruktionen auf Tiefbaubauwerke übertragen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Dachbaustoffe analysieren und unter Beachtung bauphysikalischer Aspekte anwendungsbezogen auswählen – Dachentwässerungen planen – konstruktive Details prüfen, begründen, optimieren und skizzieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – technische Lösungen arbeitsteilig erarbeiten und Ergebnisse im Team abgleichen und gemeinsam reflektieren – Dachbaustoffe und -konstruktionen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit auswählen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – geneigte Dachkonstruktionen aus Holz, Stahl und in Massivbauweise – Dachdeckungen – Flachdachkonstruktionen mit genutzter und nicht genutzter Oberfläche – Ausführungsdetails von Dachkonstruktionen (z. B. Attikaausbildung, Anschlüsse an Dachöffnungen, Dachdurchdringungen) – Dachentwässerungen 	

Schwerpunkt: Wärme-, Schall- und Brandschutzmaßnahmen planen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Anforderungen an Wärme-, Schall- und Brandschutz anwendungsbezogen unterscheiden – bauphysikalische Zusammenhänge herstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Konstruktionsdetails hinsichtlich Wärme-, Schall- und Brandschutz prüfen, beurteilen und skizzieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – zur Auswahl von Wärme-, Schall- und Brandschutzmaßnahmen beraten – Zusammenhang von Wärme-, Schall- und Brandschutzmaßnahmen und Nachhaltigkeit vor Mitarbeitern und Kunden argumentativ vertreten und bei der Planung von Bauvorhaben bewusst beachten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – gesetzliche Vorgaben, Verordnungen, Mindestanforderungen an Bauteile zum Wärme-, Schall- und Brandschutz – Brennbarkeits- und Feuerwiderstandsklassen – konstruktiver Brandschutz für Gebäude und Bauwerksteile 	

Schwerpunkt: Bodenmechanik und Erdbaustatik zur einfachen Berechnung eines Bodens bzw. Baugrunds anwenden	
ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Beschaffenheit des Baugrundes unterscheiden und beschreiben – Baugrund klassifizieren – bodenphysikalische Kennwerte ermitteln und gegenüberstellen – einfache Spannungsnachweise für Flächengründungen durchführen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bodeneigenschaften aus der Baugrundsichtung ableiten – eine Lastanalyse im Tiefbau auswerten und Schlussfolgerungen für Tauglichkeit des Baugrundes ableiten
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bodenarbeiten auf Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit beurteilen – Bodenproben gemeinsam auswerten und unterschiedliche Wahrnehmungen teilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Eigenschaften von Böden als Baugrund – Kippsicherheit, Gleitsicherheit, Auftriebssicherheit, Grundbruchsicherheit – Methoden der Bodenuntersuchung – Bodenkennzahlen 	

Schwerpunkt: Gründungen und Wasserhaltung planen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Wasserhaltung in Baugruben unterscheiden – Gründungsmöglichkeiten analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Baugruben an regionalen Baustellen skizzieren, Gründungsmöglichkeiten beurteilen und Alternativen entwickeln
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Aspekte des Arbeitsschutzes bei Verbauarten einhalten und einschätzen – Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit als ökologische und ökonomische Aufgabe annehmen und kommunizieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Baugruben im Trockenen, im Grundwasser, im offenen Wasser und als nicht offene Bauweise – allgemeine Bestimmungen und Verbauarten für Baugruben und Leitungsgräben – Verfahren der Wasserhaltung 	

Schwerpunkt: Erdbauwerke gegenüberstellen und deren Sanierung planen	
ZRW: 30 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgaben und Anwendungsbereiche von Erdbaukörpern beschreiben – Konstruktionselemente von Erdbauwerken charakterisieren – Schadensbilder an Erdbauwerken analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – ein Erdbauwerk projektbezogen analysieren, skizzieren und ggf. Sanierungs- oder Ersatzmaßnahmen planen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Projektergebnisse präsentieren und in der Gruppe diskutieren – Umweltschutzmaßnahmen berücksichtigen und umsetzen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Konstruktionsprinzipien von Böschungen und Erdbauwerken (z. B. Dämme, Ein- und Anschnitt) – Rekonstruktion, Sicherung, Sanierung 	

Schwerpunkt: Wasserbauwerke planen und dimensionieren	
ZRW: 30 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgaben und Anwendungsbereiche von Wasserbauwerken beschreiben – Konstruktionsprinzipien von Wasserbauwerken unterscheiden – ausgewählte Grundlagen der Hydraulik für Wasserbauwerke erläutern – Wirkungsweisen und Konstruktionsprinzipien von Staubauwerken analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – hydraulische Grundlagen zur Gestaltung von Bauvorhaben anwenden – ein repräsentatives Wasserbauwerk analysieren und Erkenntnisse auf andere Wasserprojekte übertragen – Wasserbauwerke umweltverträglich gestalten und in die Natur integrieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – zur fachgerechten Montage anleiten – Konfliktgespräche zum Gefahrenpotential und zur Umweltverträglichkeit von Wasserbauwerken aus Sicht des Bauunternehmens führen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Arten von Wasserbauwerken (z. B. Graben, Düker, Schiffshebewerk, Staubauwerk) – Gewässereinteilung 	

4.2.7 Bauzeichnen/CAD

ZRW: 240 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Bauzeichnungen unterscheiden und normgerecht darstellen	40 Std.
2. Einfache Bauzeichnungen rechnergestützt darstellen	40 Std.
3. Bauzeichnungen projektbezogen, rechnergestützt ausfertigen	70 Std.
4. Ausführungszeichnungen und baukonstruktive Details planen und rechnergestützt darstellen	30 Std.
5. Gebäudeplanung mithilfe von Building Information Modeling (BIM) durchführen	60 Std.

Schwerpunkt: Bauzeichnungen unterscheiden und normgerecht darstellen	
ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Hoch-, Tief- und Ingenieurbauzeichnungen charakterisieren – Arten von Bauzeichnungen anhand von Inhalten unterscheiden und Informationen entnehmen – geltende zeichnerische Normen in Bauzeichnungen anwenden – Bauobjekte aufnehmen – Bauobjekte in Grundriss, Schnitt und Ansicht darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – räumliche Darstellungen skizzieren – Bauzeichnungen für Baugenehmigungsverfahren in rechtwinkliger Projektion anfertigen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Exaktheit bei der Erstellung von Bauzeichnungen begründen – aktuelle Planstände fachgerecht dokumentieren und deren Einhaltung überwachen – Freihandskizzen als Verständigungsmittel zwischen allen am Bau Beteiligten nutzen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Bauzeichnungen (Übersichts-, Lage-, Vorentwurfs-, Entwurfs-, Genehmigungs-, Ausführungs-, Detail- und Bestandspläne) – Linienarten, Linienstärken – Maßstäbe – Bemaßungsregeln, Beschriftung, Schraffuren, Planköpfe – Freihandzeichnungen – rechtwinklige Projektion von Bauwerken und Bauwerksteilen in Ansichten – räumliche Darstellungen von Bauwerken und Bauwerksteilen 	

Schwerpunkt: Einfache Bauzeichnungen rechnergestützt darstellen	
	ZRW: 40 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten der CAD-Technik erläutern – Arbeitsplatz einrichten, periphere Geräte einbinden und anwenden – CAD-Software im Hochbau gegenüberstellen – Softwarearchitektur verstehen und funktionsgerecht nutzen – Grundfertigkeiten zur Erstellung von Bauelementen und einfachen Bauwerken nachweisen – Bestandsaufnahme in maßstäbliche Zeichnungen computerunterstützt umsetzen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ebenen entsprechend einer Bauwerksstruktur anlegen und diskutieren – Grundrisse und Schnitte von Bauelementen und einfachen Bauwerken unter Nutzung von CAD-Software zeichnen und bemaßen und plotten
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Notwendigkeit zur ständigen Weiterbildung erkennen – fehlerhafte Eingaben und deren Auswirkungen reflektieren und Zeichnungen auf technische Richtigkeit prüfen – bei der Erstellung von Zeichnungen in Teams arbeiten, Teillösungen erörtern, abstimmen und integrieren und sich bei der Arbeit gegenseitig unterstützen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – CAD-Software (z. B. Allplan, Auto-CAD, Vectorworks) – periphere Geräte (Drucker, Plotter, Zeichengeräte) – Werkzeuge für Zeichenelemente und für Modifizierungselemente – Bemaßung – Layouteinstellungen – Ausgabeeinstellungen 	

Schwerpunkt: Bauzeichnungen projektbezogen, rechnergestützt ausfertigen ZRW: 70 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – logische und strukturelle Datenstrukturen der Projektorganisation von CAD-Programmen begründen und anlegen – Softwarearchitektur und Werkzeuge in komplexen Zusammenhängen anwenden – Darstellung von Konstruktionselementen im Hochbau ausführen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – einheitliche Programmstandards zur gemeinsamen Bearbeitung von Konstruktionsvorhaben einrichten und einstellen – Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungspläne unter Nutzung fachübergreifender Aspekte projektbezogen ausfertigen – Ausfertigung von Baugruben- und Fundamentplänen projektbezogen nach baukonstruktiven Anforderungen realisieren – Konstruktionspläne optimieren – Planzusammenstellung durchführen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauzeichnungen arbeitsteilig erstellen, Ergebnisse im Team abgleichen und gemeinsam reflektieren – Normen und technische Vorschriften bei der Erstellung von Zeichnungen beachten, eine Vorbildwirkung hervorrufen und zur Einhaltung von Qualitätsnormen sensibilisieren – Ausführungsvarianten von Skelettbauweisen mit den am Bau Beteiligten auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit diskutieren und argumentativ begründen – Bauzeichnungen sach- und termingerecht bereitstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Darstellung von Konstruktionselementen im Hochbau (z. B. Wandkonstruktionen, Fußbodenkonstruktionen, Deckenkonstruktionen, Dachkonstruktionen) – Entwurfszeichnungen und Genehmigungspläne – Bauzeichnungen im Tiefbau (Baugrubenpläne, Fundamentpläne, Entwässerungspläne) – Bauzeichnungen im Ingenieurbau (Deckenverlegepläne, Skelettbauweisen, Bewehrungszeichnungen für Stahlbetonteile) 	

Schwerpunkt: Ausführungszeichnungen und baukonstruktive Details planen und rechnergestützt darstellen	
ZRW: 30 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – bei der Planung von Bauteilanschlüssen Funktionszusammenhänge, Anforderungen aus dem Entwurf sowie technische Anwendungsregeln bei der zeichnerischen Darstellung beachten – baukonstruktive Details darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausführungszeichnungen und baukonstruktive Details unter Berücksichtigung fachübergreifender Aspekte lösungsorientiert planen und darstellen – ökonomische und ökologische Gesichtspunkte bei der Detailplanung berücksichtigen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausführungsvarianten baukonstruktiver Details gegenüberstellen, mit den am Bau Beteiligten diskutieren und argumentativ begründen – Entscheidungen herbeiführen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Darstellungsweise baukonstruktiver Details (z. B. Bauwerksabdichtung, Detailausführungen Dach, Treppen, Fenster) – Bestandteile von Detailzeichnungen (Auswahl Detaillierungsbereich, Beschriftung, Abkürzungen, Bemaßung, Schraffuren und Linien) – Darstellungsformen (2-dimensional und 3-dimensional) – Detaillierungsgrad in den Maßstäben 1:50, 1:20, 1:10, 1:5, 1:1 	

Schwerpunkt: Gebäudeplanung mithilfe von Building Information Modeling (BIM) durchführen	
ZRW: 60 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung von BIM darstellen sowie Anwendungsgebiete gegenüberstellen und analysieren – Arten von BIM-Objekten unterscheiden – BIM als Kommunikationsmittel für die am Bau beteiligten Personen charakterisieren – Datenaustauschformate prozessbezogen auswählen – 3D-Modell als Ausgangspunkt für BIM darstellen – Normen und technische Vorschriften bei der Erstellung von 3D-Modellen beachten – Werkzeuge zur softwaregestützten Wohnflächenberechnung, Massen- und Mengenermittlung, Materiallisten- sowie Schneideskizzenerstellung nutzen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – eine BIM-Struktur anlegen und begründen – Animationen, Simulationen, Schnitte und Ansichten aus 3D-Modellen generieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendungsfelder von BIM eingrenzen und zukunftsorientiert diskutieren – die zukünftige Bedeutung von BIM gegenüber Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herausstellen – Stärken von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erkennen, fördern und bei der Einsatzplanung berücksichtigen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Anwendungsgebiete von BIM (Struktur und Detaillierungsgrad) – Arten von BIM-Objekten (generisch, herstellenspezifisch) – Datenaustauschformate (geometrisch, alphanummerisch, Berechnungsdaten, Kommunikationsdaten) – BIM-Werkzeuge für die Planung, Koordination und Kommunikation 	

4.2.8 Bauteildimensionierung

ZRW: 320 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Das ebene Kraftsystem als Grundlage für statische Berechnungen untersuchen	20 Std.
2. Die auf ein Bauteil bzw. Bauwerk einwirkenden Lasten erkennen und berechnen	20 Std.
3. Schnittgrößen ebener, statisch bestimmter Tragwerke berechnen und graphisch darstellen	70 Std.
4. Schnittgrößen von Krag- und Mehrfeldträgern berechnen und graphisch darstellen	20 Std.
5. Spannungsermittlungen als Grundlage für die Bauteilbemessung durchführen	20 Std.
6. Das Sicherheitskonzept bauteil- und bemessungssituationsgerecht anwenden	20 Std.
7. Den Baustoff Holz für eine Tiefbaukonstruktion auswählen und dimensionieren	20 Std.
8. Stahl als Baustoff für Tiefbaukonstruktionen untersuchen und dimensionieren	20 Std.
9. Erdberührende Bauteile aus Mauersteinen bemessen	20 Std.
10. Bauteilbemessungen für den Baustoff Stahlbeton für Tiefbaukonstruktion durchführen sowie die notwendigen Bauteilnachweise erbringen	90 Std.

Schwerpunkt: Das ebene Kraftsystem als Grundlage für statische Berechnungen untersuchen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Kraft als physikalisches Phänomen identifizieren und als Grundlage für statische Berechnungen vergegenwärtigen – Kräfte in einem Kraftsystem darstellen und Kraftresultierende durch Kräfteaddition und Kräftezerlegung rechnerisch und zeichnerisch bestimmen – Axiome zur Berechnung vektorieller Größen in verschiedenen Situationen anwenden – das Kräfte- und Momentengleichgewicht auf statische Systeme übertragen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – reale Bauteile auf statische Systeme abstrahieren und statische Systeme auf reale Bauteile konkretisieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – praxisrelevante Aufgabenstellungen eigenständig oder im Team bearbeiten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Kraft als Vektor – Newtonsche Axiome der starren Körper (Trägheits-, Verschiebungs-, Parallelogramm- und Reaktionsaxiom) – zentrales-, allgemeines und ebenes Kraftsystem – Momentbegriff und Gleichgewichtsbedingungen – Freischneidetechnik an einem Bauteil (innere Kräfte) 	

Schwerpunkt: Die auf ein Bauteil bzw. Bauwerk einwirkenden Lasten erkennen und berechnen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauwerkslasten aus Gewichtskräften und Volumina ableiten – Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen ermitteln und gegenüberstellen – Lastabtragung und Lastkumulierung für Bauwerke beschreiben und berechnen – Lastursachen identifizieren und in Lastarten kategorisieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Lastannahmen unter Berücksichtigung von Nutzungs- und Lagemerkmalen für ein exemplarisches Bauwerk unter Berücksichtigung von Materialkennwerten entwickeln und optimieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – außergewöhnliche Belastungen (Extremwettersituationen) infolge des Klimawandels bei der Lastermittlung beurteilen und Auswirkungen auf die Anforderungen an Tragkonstruktion diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Ortsfaktor des Bauwesens – Lastformen (Punkt-, Linien-, Flächen- und Volumenlast) – Lastarten (ständige, veränderliche Lasten) – Ermittlung der Eigenlast, Windlast, Schneelast, Verkehrslast, Erddruck 	

Schwerpunkt: Schnittgrößen ebener, statisch bestimmter Tragwerke berechnen und graphisch darstellen	
ZRW: 70 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – zwischen statisch bestimmten und statisch unbestimmten Systemen differenzieren – Auflagerkräfte entsprechend der Auflagerwertigkeit unterscheiden – Auflagerkräfte als Grundlage zur Schnittgrößenberechnung statisch bestimmter Systeme und deren Wirkungen berechnen – Schnittgrößen an ausgewählten statischen Systemen berechnen und grafisch darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gleichgewichtsbedingungen für statischen Systeme nachweisen und auf konkrete statische Konstruktion überführen – eine eigene Bearbeitungsstruktur komplexer Aufgaben entwickeln
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – sachlich die eigene Bearbeitungsstruktur vertreten und selbstkritisch beurteilen – ein Tutorial zum Kompetenztransfer im Team entwerfen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Auflagerkräfte an statisch bestimmten Systemen – Gleichgewichtsbedingungen ebener Systeme – das Schnittprinzip – Schnittgrößen am Einfeldträger – statische Systeme (gerader und schräger Einfeldträger mit und ohne Kragarm, geknickte Träger, Gerberträger, Dach- und Rahmentragwerke, Fachwerke) – Berechnungsverfahren am Fachwerk 	

Schwerpunkt: Schnittgrößen von Krag- und Mehrfeldträgern berechnen und graphisch darstellen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Entscheidung über angewandtes Lösungsverfahren in Abhängigkeit von den gesuchten Größen treffen – Berechnungsalgorithmus zur Ermittlung von Schnittgrößen und Auflagerkräften bei gegebenen Belastungen modifizieren – Verläufe von minimalen und maximalen Schnittgrößen abhängig von der feldweisen Modifizierung der Bemessungslast in Schaubildern darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – individuelle Lösungsstruktur für die Ermittlung von Schnittgrößen an Mehrfeldträgern entwickeln und eine Entscheidung über die Art der Ergebnisdarstellung treffen – Rückschlüsse auf die Ausführung von Bauteilen ziehen und diese entsprechend den minimalen und maximalen Krafteinwirkungen als Biege-, Zug- oder Druckelemente planen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – gewähltes Lösungsverfahren auf Nutzbarkeit prüfen und argumentativ begründen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Lösungsverfahren zur Berechnung von Mehrfeldträgern (Ermittlung mit Tabellen für Durchlaufträger) – günstige und ungünstige Laststellungen zur Bemessungslastberechnung – Bemessungsgrößen (Schnittgrößen und Auflagerkräfte) je nach Laststellung 	

Schwerpunkt: Spannungsermittlungen als Grundlage für die Bauteilbemessung durchführen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – wirkende Bauteilspannungen in den Querschnitten aus Schnittgrößen bestimmen – Auswirkungen von Querschnittsänderungen auf die wirkenden Spannungen analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Querschnitte aufgrund der wirkenden Spannungen unter ökonomischen, ökologischen und ästhetischen Aspekten optimieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Berechnungsergebnisse im Team diskutieren und verschiedene Ausführungsvarianten gegenüberstellen – bei der Querschnittswahl Kundenwünsche berücksichtigen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Querschnittswerte (Flächenmaß, Flächenschwerpunkt, Widerstandsmomente) – Spannungsbegriff – Umrechnung der Schnittgrößen zu Querschnittspannungen – Wesen der Theorie 1. bis 3. Ordnung 	

Schwerpunkt: Das Sicherheitskonzept bauteil- und bemessungssituationsgerecht anwenden	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – das Wesen des semiprobabilistischen Teilsicherheitskonzeptes im Hinblick auf die Tragwerksplanung erläutern – Einwirkungen auf ein Tragwerk hinsichtlich der Ursache und Häufigkeit differenzieren – Grenzzustände des Teilsicherheitskonzeptes darstellen und ausgewählten Bemessungssituationen zuordnen – Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkung und des Bauteilwiderstandes lokalisieren und verfahrensgerecht kombinieren – Bauteile und deren Belastungen innerhalb der statischen Symbolik darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – einen individuellen Bearbeitungsleitfaden für komplexe Bemessungssituationen entwickeln
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – das Teilsicherheitskonzept im Spannungsfeld der Bauökonomie- und Ökologie im Team diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Bilanz Einwirkung / Widerstand – Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit, der Gebrauchstauglichkeit und der Lagesicherheit – Kombinations- und Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkung und Widerstände – direkte- und indirekte Einwirkungen – ständige und veränderliche (orts- und zeitveränderliche) Einwirkungen – Spannungs- und Verformungsbegrenzung (GZG) – vereinfachte Bemessungskombination 	

Schwerpunkt: Den Baustoff Holz für eine Tiefbaukonstruktion auswählen und dimensionieren	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Holz als natürlichen und nachhaltigen Rohstoff wertschätzen – Festigkeits-, Steifigkeits-, und Rohdichtekennwerte von Voll- und Brettschichtholz bei der Planung von Bauteilen und Konstruktionen im Tiefbau berücksichtigen – Lasteinwirkungsdauer und Nutzungsklassen für dauerhafte und temporäre Holzkonstruktionen im Tiefbau beschreiben – vereinfachte Nachweise der Querschnittstragfähigkeit für Holzbauteile führen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Querschnittsgrößen und Materialkennwerte für eine Tiefbaukonstruktion bemessen und auswählen – Möglichkeiten zur Nutzung des Baustoffes Holz für Tiefbaukonstruktionen abwägen und konstruktive Ausführungsbedingungen diskutieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausführung von Bauteilen sachlich begründen – Vorzüge des Baustoffes Holz gegenüber Auftraggebern argumentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Holzeigenschaften aufgrund des natürlichen Holzwachstums (Faserrichtung) – Ausführungsvarianten (z. B. Holzart, Holzwerkstoffe, Querschnitte) – Einfluss der Lasteinwirkungsdauer auf Bauteilfestigkeit – Ermittlung der anzusetzenden Bemessungsfestigkeiten – Querschnittsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit – Knicknachweise (Druckstab) mit dem Ersatzstabverfahren am Beispiel der Pfahlgründung 	

Schwerpunkt: Stahl als Baustoff für Tiefbaukonstruktionen untersuchen und dimensionieren	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Nachweisstruktur von Stahl- und Holzbauteilen formulieren – das Be- und Entlastungsverhalten von Stahlbauteilen im Vergleich zu anderen Baustoffen analysieren und Vorteile für den Tiefbau (Verkehrswegebau) ableiten – Querschnitte aufgrund der Abmaße den Querschnittsklassen Tiefbaukonstruktionen zuordnen – elastisch-elastische Spannungsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit führen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Baustoffeigenschaften von Stahl- und Holz kombinieren und die Bauteilquerschnitte einer Tiefbaukonstruktion (Trägerbohlwand) dimensionieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Kosteneinsparungspotential durch optimierte Profilwahl bzw. Ausführungsvarianten der Bauteile aufzeigen und technologische Abhängigkeiten im Team diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Querschnittsklassen – Ausführungsvarianten (z. B. Walzprofile, geschweißte Profile, Hohlprofile, modifizierte Profile) – Spannungs-Dehnungs-Diagramm (linear-elastisch, nichtlinear-elastisch und plastisch) – elastisch-elastischer Spannungsnachweis – Querschnittsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit – vereinfachte Biegeknick- und Biegedrillknicknachweise 	

Schwerpunkt: Erdberührende Bauteile aus Mauersteinen bemessen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Einsatz von Mauerwerk als Systembaustoff im Tiefbau beschreiben – Druckfestigkeit von Mauerwerk anhand von Rohdichte- und Festigkeitsklassen sowie Mörtelgruppen ableiten – Grenzwerte für Wandnormalkräfte (mit und ohne Erddruck) mit vereinfachten Berechnungsmethoden bestimmen – Möglichkeiten der Wandaussteifungen unterscheiden
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – einfache Mauerwerksbauteile im erdberührten Bereich (Keller- oder Stützwand) bemessen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Steinmaterialien hinsichtlich bauphysikalischer und statischer Eigenschaften für ein Bauprojekt auswählen und in einem Planungsgespräch argumentativ vertreten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stein- und Mörtelfestigkeitsklassen – tragende und nichttragende Wände – Knicklängenermittlung für zwei-/ drei- und vierseitig gehaltene Wände – Nachweis von Wänden im erdberührten Bereich 	

Schwerpunkt: Bauteilbemessungen für den Baustoff Stahlbeton für Tiefbaukonstruktion durchführen sowie die notwendigen Bauteilnachweise erbringen ZRW: 90 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Stahlbeton als Verbundbaustoff verstehen und die Entwicklung und Anwendungsbereiche des Stahlbetons für den Tiefbau darlegen – Handelsformen von Bewehrungsstahl benennen – Stoffeigenschaften der Verbundmaterialien vergleichen und das Wirkprinzip des Stahlbetons ableiten – Spannbeton und Stahlbeton voneinander abgrenzen und die wesentlichen Herstellungsverfahren des Spannbetons erläutern und auf ausgewählte Bauwerke des Tiefbaus projizieren – Betondeckung von Stahlbewehrungen ermitteln – Biege-, Längs- und Querkraftnachweise im GZT analysieren und für ausgewählte Tiefbaukonstruktionen führen – Bemessungen im GZG hinsichtlich der Spannungs-, Rissbreiten- und Verformungsbegrenzung charakterisieren – Verankerungslängen- und Anschlussbewehrungen für Gründungsbau- teile berechnen – Bewehrungszeichnungen lesen, Positionspläne zeichnen und Beton- stahllisten erstellen
Gestaltungskompe- tenz	<ul style="list-style-type: none"> – ein Bauteil einer Tiefbaukonstruktion hinsichtlich der Materialquer- schnitte-, Eigenschaften und Kennwerte entwickeln und dimensionie- ren, sowie Nachweise im GZT und GZG führen – Bewehrungskörbe konstruieren, Positionspläne ableiten und den Mate- rialbedarf (Betonstahlliste) berechnen
Sozial- und Füh- rungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – eigene Konstruktionen- und Problemlösungsansätze selbstbewusst vertreten – Bestandteile des Stahlbetons unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit be- urteilen und Alternativen diskutieren – gruppendedynamische Lernprozesse gestalten und Lernkooperationen bilden und pflegen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Handelsformen (Betonstahlmatten, Betonstabstahl, Betonstabstahl auf Ringen) – Dehnungsbereiche für Stahl (Elastizitätsmodul, Streckgrenze, Dehnungsgrenze, Duktilität, Hookesche Gerade) – Druck- und Zugzonen im Stahlbetonquerschnitt – Spannbeton (Vorspannung mit sofortigem, nachträglichem und ohne Verbund) – allgemeine Bewehrungsregeln (Betondeckung, Expositionsklassen, Verankerungslängen, Si- cherheitsabstände, Bewehrungsstöße, Stahlkrümmungen, Fugenausbildung) – Biege- und Querkraftbemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Stahlbetonbalken- und -platten – dimensionsexaktes oder dimensionsgebundenes Verfahren – Knickbemessungen von druckbeanspruchten Bauteilen mit dem vereinfachten Knicknachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit – Innovationen in der Betontechnologie (z. B. faserbewehrter, gedruckter, transparenter Beton) 	

4.2.9 Straßen- und Brückenbau

ZRW: 120 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Verkehrsplanung als Grundlage für den Straßenbau betrachten	20 Std.
2. Straßenkonstruktionen vergleichen und planen	40 Std.
3. Herstellungs- und Sanierungsverfahren im Straßenbau vorstellen	20 Std.
4. Brücken planen und bauen	40 Std.

Schwerpunkt: Verkehrsplanung als Grundlage für den Straßenbau betrachten ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verkehrswege unterscheiden, Verkehrsströme erfassen und Verkehrswege planen – Verkehrsströme zur Verbesserung der Durchlassfähigkeit und Verbesserung der Verkehrssicherheit analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – ein kleinräumiges Verkehrskonzept erstellen und hinsichtlich ökonomischer Aspekte bewerten – Verkehrswege dimensionieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verständnis für ökologische, soziale und politische Zusammenhänge in der Verkehrsplanung schaffen – das Bewusstsein zur Reduzierung von Staus und Emissionen formen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Aufgaben, Etappen und Bereiche der Verkehrsplanung – Durchlassfähigkeit – Netzgestaltung 	

Schwerpunkt: Straßenkonstruktionen vergleichen und planen	
ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Bauvorhaben anhand der Belastungsklassen vergleichen und Entwurfselemente beschreiben – Trassierungselemente charakterisieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Planungsentwürfe analysieren, diskutieren und Schlussfolgerungen für alternative Ausführungsmöglichkeiten festlegen – ausgewählte Teile eines Verkehrswegeprojektes planen, dokumentieren und präsentieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Materialien sowie Ausführungsmöglichkeiten für den Straßenbau diskutieren und Kunden auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beraten – technische Lösungen im Team erarbeiten und präsentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Regelquerschnitte/Belastungsklassen – Entwurfselemente des Verkehrswegebau – Grenz-, und Richtwerte der Entwurfsplanung – Trassierungen (Straßenachse; Höhenplan; Ausbauquerschnitt; Krümmungs- und Querneigungsband) 	

Schwerpunkt: Herstellungs- und Sanierungsverfahren im Straßenbau vorstellen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Straßenaufbauten herausarbeiten und einen Straßentwurf untersuchen und präsentieren – Unterhaltung, Instandhaltung und Erneuerungen voneinander abgrenzen – Sanierungsverfahren an Erdbauwerken anwenden
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – anhand ausgewählter Fallbeispiele/Baustellenbesichtigungen Sanierungstechniken planen
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Ausführung von Straßenbauverfahrenstechniken sachlich begründen – Vorzüge unterschiedlicher Oberbauausführungen gegenüber Auftraggebern argumentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Oberbau mit Asphalt- und Betondecken – Bau- und Recyclingverfahren – Sanierungsverfahren an Erdbauwerken 	

Schwerpunkt: Brücken planen und bauen	
ZRW: 40 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Brückenbauweisen differenzieren – Funktion und Notwendigkeit konstruktiver Brückenbauteile beschreiben – Technologien des Brückenbaus erläutern und Anwendungsfelder ableiten – Fallbeispiele der Brückensanierung analysieren
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Brückenmodelle auch unter Nutzung von CAD-Programmen visualisieren oder herstellen und präsentieren
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – mögliche Exkursion und deren Auswertung selbstständig organisieren – Brückenbau im Spannungsfeld von Nachhaltigkeit und Ästhetik diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Brückenbauwerke und deren Belastungen – Über- und Unterbauten – Lager; Fahrbahnübergänge; Leiteinrichtungen – Abdichtungen und Entwässerungssysteme – Bauverfahren (Freivorbau, Taktschiebeverfahren, Fertigteilbauweise) 	

4.2.10 Wasserversorgung und Entwässerung

ZRW: 120 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Wasserwirtschaftliche Grundlagen beschreiben und einordnen	20 Std.
2. Wasserversorgung planen	40 Std.
3. Anlagen und Verfahren der Entwässerung analysieren	50 Std.
4. Raumluftechnische Anlagen für Versorgungsgebäude darstellen	10 Std.

Schwerpunkt: Wasserwirtschaftliche Grundlagen beschreiben und einordnen	
ZRW: 20 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – historische Entwicklung der Wasserversorgung skizzieren – Bedeutung der Wasserversorgung für die Gesellschaft beschreiben – chemische und physikalische Eigenschaften von Wasser darstellen
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Handlungsanregungen zum sparsamen Wasserverbrauch erarbeiten
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verständnis für Wasser als natürliche Ressource entwickeln – Diskussionsrunden zum Wasserverbrauch moderieren – Mitarbeiter auf der Baustelle zum Grundwasserschutz sensibilisieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – natürlicher und künstlicher Wasserkreislauf – geschichtlicher Überblick der Wasserversorgung – öffentliche Wasserversorgung – Sicherung der Wasserversorgung durch Kommunen und Betriebe – Grundwasserschutz 	

Schwerpunkt: Wasserversorgung planen		ZRW: 40 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Wasserversorgung im Nichtwohnungsbau beschreiben – Möglichkeiten der Wasseraufbereitung erläutern – Regenwassernutzungsanlagen charakterisieren – Feuerlöschanlagen unterscheiden 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Elemente einer Wasserversorgungsanlage planen, bemessen und Leitungsinstallationen konstruieren – einfache Leitungsnetze entwerfen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Kommunikation mit Behörden, Gemeinden im Rahmen von Genehmigungsverfahren führen – ökologische und betriebswirtschaftliche Entscheidungen vor Kunden und Mitarbeitern vertreten 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der Wasserversorgungsanlagen – Rohrleitungsmaterialien für Kalt- und Warmwasserleitungen – Hausanschlüsse – Wasserdruckerhöhungsanlagen – Sprinkler- und Hydrantenanlagen 		

Schwerpunkt: Anlagen und Verfahren der Entwässerung analysieren		ZRW: 50 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten und Grenzen der Abwasserbehandlung darstellen – bauliche Revisionsmöglichkeiten erläutern – Abwassermengen berechnen – den konstruktiven Aufbau von Entwässerungsnetzen unterscheiden und Anwendungsfelder herausarbeiten – Abwasseranlagen in ihrer Wirkungsweise charakterisieren 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gestaltung und Bemessung einer Ortsentwässerung planen – eine einfache Rückstau- oder Entwässerungsanlage dimensionieren – Ausführungsmöglichkeiten auf Nachhaltigkeit prüfen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – die Besichtigung einer Entwässerungsanlage selbstständig planen, die Anlage präsentieren sowie das Entwässerungsverfahren einschätzen und verteidigen 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – gesetzliche Grundlagen und Richtlinien zur Abwasserentsorgung – Abwasserarten – Fall-, Grund- und Sammelleitungen – Materialanforderungen – Sanierungsmöglichkeiten – bauliche Ausbildungen im Entwässerungsnetz (z. B. Kontrollschächte, Pumpwerke) 		

Schwerpunkt: Raumlufthtechnische Anlagen für Versorgungsgebäude darstellen ZRW: 10 Std.	
Fach- und Technologiekompetenz	– raumlufthtechnische Anlagen für Versorgungsgebäude unterscheiden und beschreiben
Gestaltungskompetenz	– Räume hinsichtlich ihrer Lage und Nutzung analysieren und Lüftungskonzepte festlegen – notwendige Systembestandteile anwendungsbezogen auswählen
Sozial- und Führungskompetenz	– Kommunikation mit verschiedenen Gewerken planen und leiten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Bestandteile von Lüftungs- und Klimaanlage – Be- und Entlüftung von innenliegenden Räumen 	

4.2.11 Vermessung

ZRW: 120 Std.

Schwerpunkte	ZRW
1. Geodätische Grundlagen kennenlernen und analysieren	30 Std.
2. Höhenmessungen planen und durchführen	20 Std.
3. Winkel- und Distanzmessungen planen und durchführen	20 Std.
4. Bauwerksabsteckungen planen und durchführen	25 Std.
5. Gelände- und Bauwerksaufnahmen planen und durchführen	25 Std.

Schwerpunkt: Geodätische Grundlagen kennenlernen und analysieren		ZRW: 30 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – öffentliche Register und Kataster zur Informationsbeschaffung nutzen – Liegenschaftskarten und Grundbuchauszüge analysieren – Koordinaten und Koordinatensysteme erläutern und Koordinatenpunkte berechnen – Berechnungen mit rechtwinkligen und polaren Koordinaten durchführen – Lagefestpunkte unterscheiden – Arten von Messfehlern erklären – unterschiedliche Raumbezugssysteme projektbezogen nutzen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – geodätische Basisinformationen zusammenstellen und präsentieren 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – arbeitsteilige Zusammenarbeit der Projektbeteiligten koordinieren – mit Behörden kommunizieren 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Vermessungsbehörden (Aufbau, Aufgaben und Bedeutung) – Bezugsflächen (z. B. Geoid, GRS 80) – 1. und 2. Grundaufgabe der Koordinatenberechnung, Richtungswinkel – geodätische Netze – Lagenetzknotenpunkte – Punktkennzeichen – Vermarkung – globale Navigationssatellitensysteme (GNSS) – Messfehler (grobe, systematische und zufällige Abweichungen) 		

Schwerpunkt: Höhenmessungen planen und durchführen		ZRW: 20 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Höhensysteme unterscheiden – geodätische Instrumente zur Höhenmessung auswählen und anwenden – Nivelliergeräte prüfen – geometrische Nivellements planen, durchführen und auswerten – trigonometrische Höhenmessungen auswerten – Fehlerkorrekturen durchführen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – geodätische Instrumente anwendungsbezogen auswählen – Arbeitsabläufe für Messaufgaben optimieren – Messergebnisse zusammenstellen und präsentieren 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Höhenmessungen im Team anleiten und steuern – Messauswertungen koordinieren – lösungsorientiert zusammenarbeiten 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Bezugsebenen – Höhenmessverfahren (z. B. geometrisch, trigonometrisch, digital) – geodätische Instrumente zur Höhenmessung (z. B. Nivelliergeräte, Theodolite, Drohnen) – Verfahren aus der Mitte – Strecken-, Schleifen- und Flächennivellement 		

Schwerpunkt: Winkel- und Distanzmessungen planen und durchführen		ZRW: 20 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Geräte und Verfahren zur Winkel- und Distanzmessung unterscheiden – Horizontal-, Vertikalwinkel- und Distanzmessungen planen, durchführen und auswerten – Fehlerkorrekturen durchführen – Messdaten speichern und weiterleiten 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Geräte- und Verfahrenseinsatz unter ökonomischen Gesichtspunkten planen und optimieren – Messergebnisse zusammenstellen und präsentieren 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – kritische Distanz zu Messergebnissen entwickeln – arbeitsteilige Ausführung von Winkel- und Distanzmessungen koordinieren 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Theodolit – Tachymeter – Instrumente der mechanischen Distanzmessung (z. B. Messbänder, Messräder) – Horizontalwinkelmessung (Halbsatz- und Vollsatzmessung) – Vertikalwinkelmessung – Distanzmessverfahren (mechanisch, optisch, elektronisch) 		

Schwerpunkt: Bauwerksabsteckungen planen und durchführen		ZRW: 25 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verfahren zur Bauwerksabsteckung unterscheiden – Horizontalwinkel- und Horizontalstrecken aus gegebenen Koordinaten berechnen – eine Gebäudeabsteckung mithilfe der freien Stationierung planen – Feinabsteckungen für Schnurgerüste und Geschoßabsteckungen planen und durchführen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsabläufe für Absteckungen lösungsorientiert optimieren 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Gruppenarbeit anleiten und steuern sowie Gruppen situativ führen – Kritik und Selbstkritik ausüben 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Polarverfahren – Schnurgerüst – Lotung – Absteckriss 		

Schwerpunkt: Gelände- und Bauwerksaufnahmen planen und durchführen		ZRW: 25 Std.
Fach- und Technologiekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Verfahren zur Bauaufnahme unterscheiden und anwenden – Geländeprofile aufnehmen und zeichnerisch darstellen – Flächen- und Volumenberechnungen durchführen 	
Gestaltungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – Messverfahren anwendungsbezogen auswählen 	
Sozial- und Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> – technische Lösungen arbeitsteilig entwickeln und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten koordinieren 	
Grundlegende Wissensbestände		
<ul style="list-style-type: none"> – Aufnahmeverfahren (z. B. Handaufmaß, tachymetrisch, Laserscan) – Längs- und Querprofile – Geradenschnitt – Gaußsche Flächenformel – Baukontrollmessungen (z. B. Ebenheitsprüfungen) 		