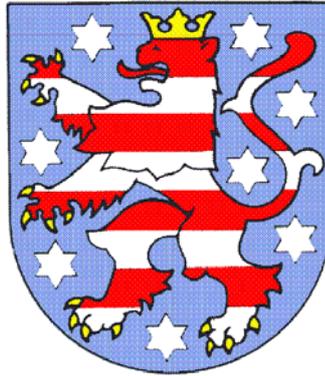


# Thüringer Kultusministerium



## **Thüringer Lehrplan** für berufsbildende Schulen

Schulform: Fachschule

Fachrichtung: Bautechnik

Schwerpunkt: Hochbau

Erfurt, den 1. Juli 2005

Herausgeber:

Thüringer Kultusministerium  
Werner-Seelenbinder-Straße 7  
99096 Erfurt

## Vorwort des Ministers

Thüringens Schulen werden sich noch stärker zu eigenverantwortlichen, selbstständigen und selbstbewussten Einrichtungen entwickeln, die die Schülerinnen und Schüler mit den Kompetenzen für lebenslanges Lernen und erfolgreiche berufliche Tätigkeit ausstatten. Damit werden sich ihre Lehrerinnen und Lehrer, ihre Schulleitungen sowie Eltern- und Schülerververtretungen in den kommenden Jahren vielen neuen Anforderungen allgemeiner und beruflicher Bildung stellen.

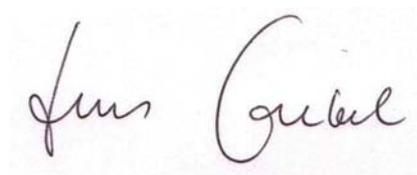
Der vorliegende Thüringer Lehrplan, die landesweit durchgeführten Fort- und Weiterbildungen und ein solides Unterstützungssystem, das ständig weiterentwickelt wird, bilden gute Voraussetzungen für erfolgreiche pädagogische Arbeit. Dabei spielen die neuen Medien im Unterricht eine wichtige Rolle.

Eine Vielzahl von Veränderungen in der beruflichen Ausbildung hat bereits Einzug gehalten: Die schrittweise Umstellung der dualen Ausbildung durch Anwendung lernfeldstrukturierter Lehrpläne stellt in diesem Bereich hohe Anforderungen an Pädagogen und Schulleitungen. In den berufsbildenden Schulen wird fächerübergreifendes Arbeiten bei starker Handlungsorientierung immer bewusster didaktisches Prinzip der Unterrichtsgestaltung. Doppelt qualifizierende Ausbildungen und rasche technologische Entwicklungen werden zur permanenten Herausforderung für die persönliche Fortbildung aller Beteiligten.

Wir wollen und wir brauchen berufsbildende Schulen, die Mobilität, Kommunikationsfähigkeit und vielfältige berufliche Chancen auf dem deutschen und europäischen Arbeitsmarkt sichern. Im Mittelpunkt aller pädagogischen Bemühungen der beruflichen Ausbildung steht der Jugendliche, der auf die komplexen Anforderungen des beruflichen Lebens optimal vorbereitet werden soll. Die konzeptionelle Basis zur Gestaltung der Thüringer Lehrpläne allgemein bildender Schulen und die Intentionen zur Kompetenzentwicklung der KMK-Rahmenlehrpläne berufsbildender Schulen liegen folgerichtig eng beieinander.

Der vorliegende Lehrplan ist zusammen mit der Studententafel die verbindliche Grundlage für den Unterricht, er orientiert auf die Verbindung von Wissensvermittlung und Erziehung, er zielt auf die Entwicklung der beruflichen Handlungskompetenz mit all ihren Bestandteilen. Der Lehrplan beinhaltet bewusst auch pädagogische Freiräume, die der Lehrende eigenverantwortlich ausfüllen kann.

Allen Lehrerinnen und Lehrern wünsche ich viel Erfolg bei der ideenreichen Umsetzung des Lehrplanes und danke allen, die bei der Erarbeitung beteiligt waren und bei der künftigen Evaluierung mitwirken werden.

A handwritten signature in dark ink, reading "Jens Goebel". The signature is written in a cursive style with a large, prominent 'G'.

Prof. Dr. Jens Goebel  
Thüringer Kultusminister

<b>Gliederung</b>		<b>Seite</b>
1	Vorbemerkungen	1
2	Tätigkeitsfelder und Aufgaben	3
3	Didaktische Konzeption	6
4	Mitglieder der Lehrplankommission	8
5	Rahmenstundentafel	9
6	Fachrichtungsübergreifender Lernbereich	10
6.1	Berufs- und Arbeitspädagogik	10
6.2	Deutsch/Kommunikation	11
6.3	Fremdsprache	13
6.4	Sozialkunde	16
6.5	Unternehmensführung	19
7	Fachrichtungsbezogener Lernbereich	21
7.1	Baubetrieb	21
7.2	Bauphysik	23
7.3	Betriebswirtschaft	25
7.4	Chemie/Baustoffe	26
7.5	Informatik	31
7.6	Konstruktionsgrundlagen	35
7.7	Mathematik	40
7.8	Angebotswesen/Kalkulation	43
7.9	Baustatik	46
7.10	Gebäude und Entwurfslehre	51
7.11	Haustechnik	53
7.12	Hochbaukonstruktion	55
7.13	Tragwerksbemessung	59
7.14	Vermessung	64
7.15	Projektarbeit	66

## 1 Vorbemerkungen

Entsprechend den Zugangsbedingungen zur Ausbildung an einer Fachschule verfügen die Schüler<sup>1</sup> über eine abgeschlossene berufliche Erstausbildung und berufliche Praxis. Typisch für diese Berufstätigkeit ist die Ausführung von einfachen oder komplexeren Tätigkeiten nach betrieblichen Vorgaben.

Die angestrebte Technikerqualifikation wird sich, insbesondere auch unter dem Gesichtspunkt eigener Unternehmensgründung, von diesem bisherigen Tätigkeitsprofil erheblich unterscheiden. Die Fachschulabsolventen werden eine Mittlerfunktion zwischen dem Funktionsbereich der Hochschulabsolventen einerseits und dem der qualifizierten Fachkräfte andererseits einnehmen.

So werden maßgeblich folgende Arbeits- und Verantwortungsbereiche neu hinzu kommen

- Übergang von Routineaufgaben zu Problemlösungsaufgaben,
- Beteiligung an betrieblichen Organisations- und Führungsaufgaben,
- Arbeitsvorbereitung und –organisation sowie Bereiche der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes,
- Übernahme qualitätssichernder Aufgaben einschließlich der beständigen persönlichen Qualifikation in einer Zeit rascher technologischer Wandlungen und Verkürzung der Innovations-, Wachstums- und Veränderungszyklen,
- Beachtung/Bearbeitung logistischer und betriebswirtschaftlicher Teilbereiche des Unternehmens,
- Kommunikation in schriftlicher und mündlicher Form in der Fach- und mindestens einer Fremdsprache,
- bewusste Evaluation der eigenen Rolle und Weiterentwicklung der beruflichen Handlungskompetenz.

Dies erfordert Fähigkeiten und Eigenschaften wie

- Setzen und Verfolgen persönlicher beruflicher Ziele,
- Beharrlichkeit und Durchsetzungsvermögen,
- reales, situationsgerechtes Einschätzen der eigenen Rolle,
- Teamfähigkeit und konstruktive Konfliktlösungsfähigkeit sowie
- weitere Führungseigenschaften.

Der Sicherung dieser übergreifenden Ausbildungsziele, der Vermittlung der Fachhochschulreife und anwendungsbereiten fachlichen Wissens und praktischer Fertigkeiten hat der gesamte theoretische und Experimental- und Labor-Unterricht in der Fachschule zu dienen.

Ohne Vorgriff auf die Hinweise der didaktischen Konzeption sei hier noch auf folgendes aufmerksam gemacht: Dem Unterricht der Fachschule liegt ein Fächercurriculum zu Grunde. Dennoch ist eine enge Abstimmung zwischen den in den einzelnen Fächern arbeitenden Lehrkräften dahingehend erforderlich, dass wo immer möglich die übergreifenden Bezüge aufgezeigt, beleuchtet und ihr Wert dargestellt wird. Dies gilt für eine präzise, normengerechte Fachsprache ebenso wie für die Einbeziehung der Grundlagenfächer bereits in die Sicherung der berufsübergreifenden Ausbildungsziele und der Integration des Experimental-/Laborunterrichtes und der Projektarbeit in diese Ausbildungsstrategie.

Die Fachschule orientiert sich an neuesten Entwicklungen in der Forschung und Praxis und realisiert daraus abgeleitete Ausbildungserfordernisse. Sie vermittelt für die spätere Tätigkeit erforderliche allgemein bildende Kenntnisse und impliziert in ihrem Abschluss die Fachhochschulreife.

In der fachdidaktischen Konzeption wird, ausgehend von den unterschiedlichen vorhandenen und sich entwickelnden Tätigkeitsfeldern mit ihren gegenwärtig und künftig zu lösenden Aufgaben, schlussfolgernd aus einem überschaubaren Zeitraum, die erforderliche berufliche Handlungskompetenz für eine spätere erfolgreiche Tätigkeit abgeleitet. Die dazu erworbenen Teilkompetenzen formen die Persönlichkeit und ermöglichen ein zielgerichtetes berufliches Handeln und disponiblen Einsatz.

Die Herausbildung der beruflichen Handlungskompetenz als Staatlich geprüfter Techniker ist Sinn und Zweck der Fachschulausbildung in der Fachrichtung. Die kompetenzbezogenen allgemeinen Ziele des Ausbildungsganges ergeben sich aus der herauszubildenden beruflichen Handlungskompetenz. Sie beschreiben die Zielsetzung des Ausbildungsganges und sind verbindlich. Alle Maßnahmen der Planung, Organisation, Durchführung, Abrechnung und der qualitativen Beurteilung der Ausbildung sind daran zu messen. Diese Lernziele werden in der Lernzielbeschreibung der Lerngebiete entsprechend untersetzt.

Die Lerngebiete sind nach ihrem Anteil an der Herausbildung der beruflichen Handlungskompetenz entwickelt sowie nach fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten strukturiert worden.

Zur inhaltlichen Darstellung der Lerngebiete gehören:

**Stundenzahl** Sie wird als Gesamtstundenzahl mit den Anteilen für Stoffvermittlung und dem Ausbildungsfreiraum (15% der Gesamtstundenzahl) angegeben.

Der Ausbildungsfreiraum dient dazu, nicht im Lehr-/Lerninhalt genannte Themen zu behandeln, die im Interesse der Schüler und des Lehrers liegen oder auch Projekte zu bearbeiten. Erforderlich ist der Konsens zwischen Schülern und dem verantwortlichen Lehrer über die Verwendung dieses Stundenfonds.

1 Personenbezeichnung im Lehrplan gelten für beide Geschlechter.

Lernziele	Sie verdeutlichen den im Lerngebiet zu erbringenden Anteil an den allgemeinen Lernzielen und damit den Anteil an der Herausbildung der beruflichen Handlungskompetenz. Sie legen den Grad des Beherrschens von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler fest und charakterisieren das Niveau ihres verantwortungsbewussten Handelns. Sie stellen eine sachlogisch geordnete Einheit dar.
Lehr-/Lerninhalte, empfohlene Stunden	Die Einzellernziele sind abgeleitet aus den Lernzielen des Lerngebietes und erfüllen sie in ihrer Gesamtheit. Über den Lehr-/Lerninhalt werden die Einzellernziele realisiert, er ist nicht reduzierbar, aber erweiterbar. Über die Folge der Lehr-/Lerninhalte im Unterrichtsverlauf, ihre Breite, Begrenzung sowie die damit im Zusammenhang stehende Realisierung der Einzellernziele entscheidet der Lehrer. Die empfohlene Stundenzahl ist ein Richtwert, über ihre tatsächliche Höhe befindet der Lehrer in Abhängigkeit der Entwicklung des Ausbildungsprozesses.
lerngebietsbezogene Hinweise	Die methodischen Empfehlungen sind Anregungen an den Lehrer, Lehr- und Lerninhalte methodisch und didaktisch so zu durchdenken und aufzubereiten, dass eine optimale Teillernzielrealisierung erreicht wird. In diesem Zusammenhang werden auch besondere, wesentliche Einzelsachverhalte fächerübergreifenden Arbeitens genannt. Sie lassen zugleich Rückschlüsse auf die notwendige technische Ausrüstung für den Unterricht zu.
ELU	Experimental- und Laborunterricht (ELU) gehört zu den wesentlichen Ausbildungsbestandteilen in der Fachschulausbildung. Entsprechend den materiellen Gegebenheiten der Schule erfolgt in dieser Unterrichtsform mindestens die Teilung einer Klasse in zwei Gruppen. Im jeweiligen Block Empfehlungen für ELU werden – mit Angabe der Zeitrichtwerte – die Inhalte der Versuche/Laboraufgabenstellungen genannt.

Zur Umsetzung dieser Unterrichtsform ELU ist durch eine materiell-technische Ausstattung sicher zu stellen, dass Übungen, Experimental- und Laborunterricht in Form von Gruppenunterricht an den aufgeführten Ausstattungen/Ausrüstungen, Vorführungen mit entsprechenden Präsentationsmöglichkeiten zu den Aufgabenbereichen der Fächer durchgeführt werden können.

Im Land Thüringen ist der vorliegende Lehrplan für die Ausbildung zum Staatlich geprüften Techniker, Fachrichtung Bautechnik, Schwerpunkt Hochbau verbindliche Ausbildungsunterlage.

## 2 Tätigkeitsfelder und Aufgaben

Der produktionssteilige Prozess zur Schaffung materieller oder immaterieller Produkte und Dienstleistungen vollzieht sich in Tätigkeitsfeldern (auch Geschäftsbereiche, Arbeitsbereiche, Funktionsbereiche), in denen Aufgaben als Routineaufgaben oder als Problemlösungsaufgaben vorhanden sind bzw. prozessbedingt entstehen und im Wesentlichen einer zeitabhängigen Lösung bedürfen.

Das im Kontext zu Markt und Gesellschaft stehende Lösen der Aufgaben durch den Bearbeiter, als Arbeitnehmer oder als unternehmerisch tätiger Selbstständiger, erfordert bei ihm das Vorhandensein lösungsadäquater Kompetenzen - zusammengefasst bilden sie seine berufliche Handlungskompetenz.

Die Tätigkeitsfelder des Technikers der Fachrichtung Bautechnik - Hochbau befinden sich in unterschiedlichen Branchen sowie in größenunterschiedlichen Unternehmen.

Die Techniker arbeiten in komplexen und globalen, genauso wie in spezialisierten und arbeitsteilig gegliederten Tätigkeitsbereichen, vorrangig in:

- Bauunternehmen
- Bauträgergesellschaften
- Verwaltungen der Kommunen, Regierungsbezirke, Länder und des Bundes (Bauämter)
- Verbänden
- Architektur- und Ingenieurbüros
- Planungsbüros
- Banken und Versicherungen
- Baustoffunternehmen und Baustoffprodukt-handlungen
- Fertigteilverken

Tätigkeiten sind möglich in Industrie, Handwerk, Gewerbe, Wirtschaft, Behörden und Verwaltung mit Orientierung auf:

- Hochbau (Neubauten im Komplex-, Wohnungs-, Öffentlichkeits-, Industrie-, Gewerbebau, Verkehrs-, Ver- und Entsorgungsbau, Energiebau, Bauwerke der Kommunikationstechnik)
- Bauerneuerung, Bausanierung
- Vorfertigung und Montage in Holz-, Stahl-, Stahlbeton und Spannbetonbau
- Massivbau
- Baustoffproduktion und -handel
- Städtebau
- Landschaftsgestaltung

Tätigkeitsfelder können sein:

- Ausbildung
- Begutachtung
- Beratung
- Führung und Leitung in verschiedenen Verantwortungsebenen und -bereichen (Objektmanagement)
- Controlling
- Betreuung
- Kalkulation, Abrechnung
- Lagerung
- Technologische Vorbereitung
- Produktions-, Fertigungs-, Montageleitung
- Qualitätssicherung, -management
- Entwicklung, Entwurf, Projektierung, Konstruktion
- Bauplanung und -steuerung
- Dokumentation
- Betriebsüberwachung, Arbeitssicherheit, Unfallschutz
- Beschaffung, Einkauf, Materialflussteuerung
- Datenverarbeitung, Softwareeinsatz
- Vertrieb, Service, Kundendienst
- Entsorgung, Umweltschutz

u. a.

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Grenzen der Tätigkeitsfelder werden sich mit größer werdender Unternehmensgröße ausprägen, bei kleiner werdender Unternehmensgröße zerfließen. Die sich aus dem Prozessablauf und der unmittelbaren Tätigkeit ergebenden Aufgaben, im weiteren zusammengefasst zu Aufgabengruppen, sind Routineaufgaben, modifizierte Routineaufgaben oder Problemlösungsaufgaben, die Bearbeitungszeiten aufweisen und damit befristet sind. Das Lösen der Aufgaben erfolgt im Rahmen des inneren und äußeren betrieblichen Bedingungsgefüges sowie mit der Qualifikation des Bearbeiters. Aus dem Lösungsprozess dieser Aufgaben heraus entstehen einmal betriebsgebundene permanente Aufgaben, die keiner ständigen Abrechnung unterliegen, zum anderen qualifikationsichernde Aufgaben, die die Beschäftigung oder die unternehmerische Tätigkeit weiterhin sichern bzw. neu ermöglichen.

Als Aufgabengruppen, Aufgabenkomplexe können auftreten:

Routineaufgaben modifizierte Routineaufgaben Problem- lösungsaufgaben Mitwirkung	<p>In einzelnen Tätigkeitsfeldern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauwerksentwurf</li> <li>- Bauwerkskonstruktion</li> <li>- Bauwerks- und Bauteilbemessung sowie Nachweisführung</li> <li>- Akquisition</li> <li>- Angebotsbearbeitung</li> <li>- Technik human-, sozial- und umweltverträglich einsetzen</li> <li>- Bauabläufe planen, optimieren, steuern und überwachen</li> <li>- Arbeitsvorbereitung durchführen, Arbeitsorganisation und Arbeitsplätze gestalten</li> <li>- Bauherren bei Planung, Bau, Instandhaltung, Ver- und Entsorgung beraten und unterstützen</li> <li>- Mitarbeiter führen</li> <li>- Prozesse im mittleren Funktionsbereich leiten</li> <li>- Unternehmen leiten</li> <li>- Durchsetzung der Forderungen des Arbeits- und Brandschutzes</li> <li>- Personalmanagement</li> <li>- Kapazitätsmanagement</li> <li>u. a. m.</li> </ul> <p>In verschiedenen Tätigkeitsfeldern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungsstrategien entwickeln, Lösungsverfahren auswählen und optimieren</li> <li>- Lösungen beurteilen, Alternativen dazu entwickeln</li> <li>- Teilprozesse in Gesamtabläufe integrieren, Strukturen erkennen</li> <li>- Planungs- und Arbeitsschritte dokumentieren</li> <li>- materielle und immaterielle Arbeitsergebnisse und Produkte präsentieren</li> <li>- technikübergreifende Zusammenhänge beurteilen</li> <li>- rechnergestützte Prozesse analysieren und konzipieren</li> <li>- Störungen lokalisieren, analysieren und beheben</li> <li>- Normen, Regeln, Vorschriften und Rechtsvorgaben umsetzen</li> <li>- Projektmanagement durchführen</li> <li>- Qualitätsmanagement realisieren</li> <li>- Arbeitssicherheit realisieren</li> <li>- Umweltschutz realisieren</li> <li>- Fremdsprache einsetzen</li> <li>- Sachverhalte beurteilen und begutachten</li> <li>u. a.</li> </ul>
betriebsgebundene permanente Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung und Analyse technischer und verfahrenstechnischer Entwicklungen im betrieblichen Umfeld</li> <li>- Marktbeobachtung</li> <li>- Unternehmensbeobachtung unter den Aspekten             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Betriebssicherheit, Arbeitsschutz</li> <li>. Qualitätsentwicklung</li> <li>. Umweltschutzrealisierung</li> </ul> </li> <li>u. a.</li> </ul>
qualifikations- sichernde Aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung der Technik, Verfahrenstechnik sowie der technologischen Entwicklung, Ableiten von Maßnahmen der eigenen Fort- und Weiterbildung</li> <li>- Beobachtung der Baustoffentwicklung</li> <li>- Kenntniserweiterung in der Informatik, insbesondere in CAD</li> <li>- Kenntnissicherung und –erweiterung über Gesetze, Vorschriften und Empfehlungen (z. B. Normen)</li> <li>- Erweiterung der Möglichkeiten zur Einbeziehung des wirtschaftlichen Umfeldes in die Aufgabenlösung</li> <li>- Absicherung der weiteren Verbesserung des Anwendens mathematischer, natur- und technikwissenschaftlicher Methoden zur Aufgabenlösung</li> <li>- Sicherung und Erhöhung des Grades der Anwendung von Methoden der Ideenfindung und Bewertung</li> </ul>

- Befähigungserweiterung der sachgerechten Kommunikation und der Gestaltung von Kommunikationsprozessen
  - Verbesserung der Fremdsprachenanwendung
  - Weitere Herausbildung der Befähigung des Gestaltens gruppenspezifischer Prozesse und des Förderns kooperativer Tätigkeit
  - Beobachtung und Analyse des Arbeitsmarktgeschehens, Ableitung von Maßnahmen der eigenen Fort- und Weiterbildung
  - Beobachtung und Analyse des unternehmerischen Geschehens, Ableitung von Maßnahmen zur Sicherung der eigenen unternehmerischen Tätigkeit
  - Kenntnissicherung über das Förderprogramm- und Fördermittelgeschehen im Rahmen der Europäischen Union, der Bundesrepublik Deutschland und der Bundesländer
- u. a.

### 3 Didaktische Konzeption

Mit der Implementierung der neuen Thüringer Lehrpläne in den allgemein bildenden Schulen in Thüringen wird deren Kompetenzmodell Veränderungen im Unterricht in Grundschule, Regelschule und Gymnasium bewirken. Es kann daraufhin insbesondere eine verbesserte Lernkompetenz bei den Abgängern dieser Schularten erwartet werden. Der lernfeldorientierte Unterricht in der beruflichen Erstausbildung wird eine weitere Verbesserung problemorientierten, selbstständigen Lernens bewirken.

In der Schulart berufsbildende Schule – hier Fachschule - soll nun ein Kompetenzmodell zugrunde gelegt werden, welches das Modell der genannten Schularten fortschreibt und gleichzeitig die Besonderheiten der berufsbildenden Schule einbezieht. Dabei ist die berufliche Handlungskompetenz als Weiterentwicklung der Lernkompetenz in ihrer integrativen Form Zielfunktion der Ausbildung.

Unterricht an berufsbildenden Schulen hat auf berufliches Handeln vorzubereiten, auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer und ökologischer Verantwortung. Ziel eines solchen Unterrichts muss also die Vermittlung einer Handlungskompetenz sein, die Sach-, Selbst-, Methoden- und Sozialkompetenz als integrative Bestandteile enthält. Der Begriff Sachkompetenz wird hier verwendet, da berufliches Lernen nicht mehr nur ausschließlich an einer aus der Wissenschaftssystematik gewonnenen Fachstruktur, sondern vermehrt auch an beruflichen Arbeiten, d. h. an der Sache, orientiert werden soll.

**Berufliche Handlungskompetenz** entfaltet sich integrativ in den Dimensionen Sach-, Selbst-, Methoden- und Sozialkompetenz und umfasst die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen Menschen, in beruflichen Anforderungssituationen eines Technikers/Gestalters/Betriebswirtes sachgerecht, durchdacht, individuell und sozial verantwortlich zu handeln sowie seine Handlungsmöglichkeiten weiter zu entwickeln. Die Lernkompetenz als Begriff der allgemein bildenden Schulen ist damit nicht aufgehoben, sie wird in der beruflichen Handlungskompetenz weiterentwickelt.

**Sachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, Aufgaben- und Problemstellungen sachlich richtig, selbstständig, zielorientiert und methodengeleitet zu lösen bzw. zu bearbeiten und das Ergebnis zu beurteilen.

**Selbstkompetenz** bezeichnet die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit, die eigenen Entwicklungsmöglichkeiten, -grenzen und -erfordernisse in Beruf, Familie und Gesellschaft zu beurteilen und davon ausgehend die eigene Entwicklung zu gestalten. *Selbstkompetenz* schließt die reflektierte Entwicklung von Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte ein.

*Sozialkompetenz* bezeichnet die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit, in sozialen Beziehungen zu leben und sie zu gestalten, sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen, Verantwortung wahrzunehmen und solidarisch zu handeln.

**Methodenkompetenz** umfasst die Fähigkeit, Lernstrategien zu entwickeln und unterschiedliche Arbeitstechniken und Verfahren sachbezogen und situationsgerecht anzuwenden.

Kompetenzen werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts erworben, sie schließen die Ebenen des Wissens, Wollens und Könnens ein: Die Kompetenzen haben Zielstatus und beschreiben den Charakter des Lernens. Zur Gestaltung eines solchen Unterrichts mit fächerübergreifenden Ansätzen, Projektarbeit und innerer Differenzierung werden von dem Lehrplan Freiräume geboten. Dazu soll der Lehrplan die schulinterne Kommunikation und Kooperation zwischen den Lehrern anregen und fördern. Handlungsorientierter Unterricht – insbesondere auch im Bereich des Experimental- und Laborunterrichtes - ist ein didaktisches Konzept, das sach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dies lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Ein Unterricht, der die Handlungskompetenz fördert, ist an folgenden Ansätzen orientiert:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die berufliche Weiterentwicklung bedeutsam sind.
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder gedanklich nachvollzogen.
- Die Handlungen sollen vom Lernenden möglichst selbstständig geplant, ausgeführt und bewertet werden. Diese Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, ökologische, rechtliche und soziale Aspekte einbeziehen.
- Bei den sozialen Aspekten sollen z. B. Interessenerklärung und Konfliktbewältigung einbezogen werden.

Der Kompetenzentwicklung im Ausbildungsprozess dient die Beschreibung der allgemeinen Lernziele der Gesamtausbildung, der Lernziele des jeweiligen Lerngebietes und der Einzellernziele innerhalb der Lerngebiete.

Die Lernziele für diese Technikerausbildung lassen sich wie folgt beschreiben:

Der Auszubildende bzw. Absolvent besitzt

- strukturelle Detailkenntnisse des Berufsbildes Staatlich geprüfter Techniker, FR Bautechnik und kann dadurch, entsprechend seines Ausbildungsfortschrittes, konstruktiv den Ausbildungsprozess mitgestalten,
- eine entwickelte Fachsprache und setzt diese zielgerichtet in der schriftlichen, mündlichen und informationstechnischen Kommunikation ein,
- wesentliche Kenntnisse über bisherige bautechnische, bautechnologische und baustoffverfahrenstechnische Entwicklungen in ihrem Bedingungsgefüge und kann dementsprechend historische Leistungen einschätzen,
- Kenntnisse über Strukturen der EU und wichtiger Welthandelsländer aus wirtschaftlicher, marktpolitischer und technologischer Sicht und ist in der Lage, Veränderungs- und Entwicklungsprozesse zu verfolgen,
- Kenntnisse zur Gestaltung eines Angebotes, der Übergabe und der Gewährleistung einschließlich ihrer Rückkopplung zum Unternehmen,
- Kenntnisse über die Beratungsarbeit mit Kunden,
- Grundkenntnisse zur Unternehmensgründung, -leitung und -liquidation einschließlich unterschiedlicher Fördermöglichkeiten verschiedener Förderer,
- Kenntnisse zur Entwicklung auf den Hauptmärkten,
- Kenntnisse über die Ausschreibungsmethodik des öffentlichen Dienstes,
- Grundkenntnisse zu Lösungsstrategien sowie Lösungsverfahren und versucht, diese bewusst einzusetzen,
- Grundkenntnisse zum Qualitätsmanagement,
- Grundkenntnisse über Methoden der Ideenfindung sowie Bewertung und ist in der Lage, diese einzusetzen,
- Grundkenntnisse über das Abheben des methodischen Gehaltes von Problemlösungsaufgaben,
- umfassende Kenntnisse über die Erfordernisse und Möglichkeiten zur permanenten Sicherung der beruflichen Handlungskompetenz,
- Fähigkeiten und Eigenschaften, die nicht mit Unternehmenszielen in Konflikt geraten, wie
  - ◇ sich persönliche Ziele zu setzen und diese zu verfolgen
  - ◇ Durchhaltevermögen
  - ◇ Suche nach Lösungen bei Konflikten
  - ◇ reales situationsgerechtes Einschätzen der eigenen Rolle
  - ◇ situationsgerechtes selbstsicheres Auftreten
  - ◇ aufgabengerechtes Einsetzen des durch die berufliche Praxis gewonnenen Erfahrungswissens.

Der Auszubildende bzw. Absolvent ist in der Lage,

- Bauteile zu bemessen und statisch nachzuweisen,
- Bauablaufpläne für das Erstellen von Gebäuden zu erarbeiten, zu optimieren, zu steuern und zu überwachen,
- Bauleitertätigkeit auszuüben und auf die Gütesicherung beim Baufortschritt zu achten,
- Arbeitsvorbereitung und Arbeitsorganisation unter human-, sozial- und umweltverträglichen Aspekten zu gestalten,
- Leistungsbeschreibungen zu erstellen und Angebote für Bauwerke zu erarbeiten,
- Preise für Bauwerke zu kalkulieren und die Abrechnung vornehmen zu können,
- Bauprozesse im mittleren Funktionsbereich zu leiten und Mitarbeiter zu führen,
- Teamarbeit zu organisieren und sich zu integrieren,
- Aufgaben im Projektmanagement zu übernehmen,
- betriebstechnische Störungen zu lokalisieren, zu analysieren und zu beheben,
- Baufehler zu erkennen, zu analysieren und zu beheben,
- materielle und immaterielle Arbeitsergebnisse und Produkte zu präsentieren,
- Planungs- und Arbeitsschritte zu dokumentieren,
- Rechtsvorgaben, Vorschriften, Regeln und Normen bewusst einzusetzen,
- technikübergreifende Zusammenhänge grundlegend zu beurteilen,
- Unternehmenskontakte in einer Fremdsprache mündlich oder schriftlich aufzunehmen und zu entwickeln sowie Vertragsentwürfe inhaltlich zu verstehen,
- technische Produktinformationen sowie technische Literatur in einer Fremdsprache im Niveau der Ausbildungsebene zu verstehen,
- Marktinformationen in einer Fremdsprache zu verstehen und zu geben,
- mathematische, natur- und technikwissenschaftliche Methoden zur Aufgabenlösung einzusetzen,
- fachbezogene Recherchen durchzuführen,
- moderne Rechentechnik und fachspezifische Software anzuwenden.

#### **4 Mitglieder der Lehrplankommission**

Helmut Fricke  
Harald Heinig  
Dr. Manfred Heller  
Dr. Helmut Merrbach  
Jürgen Müller  
Siegfried Sode  
Hans-Hermann Conrad  
Elke Göring-Rasch  
Horst Kästner  
Siegfried Rost  
Dr. Heinz Kottucz  
Dr. Dieter Schitky  
Silke Pfeifer

Staatliche Fachschule für Bau,  
Wirtschaft und Verkehr Gotha

Redaktion  
Dr. Ingo Steinhauer

ThILLM Bad Berka

## 5. Rahmenstundentafel

### Fachrichtung Bautechnik Schwerpunkt: Hochbau

Lerngebiete	1.Ausb.Jahr (davon ELU)	2. Ausb. Jahr (davon ELU)	Gesamt- stunden- zahl	
<b>Fachrichtungsübergreifender Lernbereich</b>			560	
Berufs- und Arbeitspädagogik	40		40	
Deutsch/Kommunikation	120		120	
Fremdsprache	80(20)	120(40)	200	
Sozialkunde	80		80	
Unternehmensführung		120	120	
<b>Fachrichtungsbezogener Lernbereich</b>			2120	
Baubetrieb		120(20)	120	P
Bauphysik	80(20)		80	
Betriebswirtschaft		80	80	
Chemie/Baustoffe	160(40)		160	
Informatik	160(80)		160	
Konstruktionsgrundlagen	160(60)		160	
Mathematik	200(40)		200	PE
Angebotswesen/Kalkulation		120(40)	120	
Baustatik	80(14)	80(6)	160	P
Gebäude- und Entwurfslehre		80(20)	80	
Haustechnik		80(20)	80	
Hochbaukonstruktion	120(20)	120(40)	240	P
Tragwerksbemessung	40	200(80)	240	P
Vermessung	80(40)		80	
Projektarbeit		120(120)	120	
<b>Gesamt</b>	<b>1400(334)</b>	<b>1280(386)</b>	<b>2680</b>	
<b>Wahlbereich</b>				
Vorbereitung auf die Ausbildereignungsprüfung		80		
Fachrichtungsspezifische Lerngebiete, Kurse und Projekte		160		
<b>insgesamt</b>		<b>240</b>		
P	Schriftliche Prüfung			
PE	Schriftliche Ergänzungsprüfung			

## 6 Fachtheoretischer Unterricht

### 6.1 Berufs- und Arbeitspädagogik

Gesamtstundenzahl:	40 Std.
davon Stoffvermittlung:	34 Std.
Ausbildungsfreiraum:	6 Std.

#### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Absolventen von technischen und wirtschaftlichen Fachschulen benötigen in ihrer Berufstätigkeit in mittleren Führungsebenen von Unternehmen und dem öffentlichen Dienst zur Ergänzung ihrer fachlichen Fähigkeiten soziale und personale Kompetenzen.

Der Unterricht im Lerngebiet Berufs- und Arbeitspädagogik verfolgt deshalb das Ziel, die Schüler für den Entwicklungs- und Sozialisationsprozess des Menschen zu sensibilisieren. Die Schüler lernen pädagogische Grundbegriffe, Faktoren menschlichen Werdens, wesentliche Zusammenhänge im Erziehungsprozess kennen und erfassen die Bedeutung des pädagogischen Handelns im Berufsleben. Weiterhin wird die Einsicht in die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens bei den Fachschülern gefördert. Das Lerngebiet legt in Kooperation mit weiteren Fächern die Voraussetzungen für den Vorbereitungslehrgang zur Ausbildereignungsprüfung.

#### Lerngebietsbezogene Hinweise

Das Fach Berufs- und Arbeitspädagogik ist vorrangig auf den Erwerb von Überblickswissen orientiert. Mit Hilfe der darbietenden Lehrmethode wird Grundwissen vermittelt.

An Hand von Beispielen soll in erarbeitenden Formen die Festigung und der Wissenstransfer auf das Berufsleben erfolgen. Die Methoden des korrespondierenden Vorbereitungslehrganges zum Erwerb der Ausbildereignungsprüfung, wie programmierter Unterricht und das Arbeiten mit Fallbeispielen, können im Lehrfach Beachtung finden. Hierbei spielt die Hinwendung zur jeweiligen Fachrichtung eine entscheidende Rolle. In den Leistungsnachweisen sollten u. a. die Fähigkeiten des Transferierens von theoretischen Kenntnissen auf berufsorientierte Themen nachgewiesen werden.

Die kenntnisergänzenden Berührungspunkte zu den Fächern Unternehmensführung, Sozialkunde und Deutsch/Kommunikation sind zu beachten.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
Begriffsklärung	Pädagogik als Oberbegriff für alle Formen des praktischen Erziehungsgeschehens = Erziehungs-Praxis wissenschaftliche Erhellung der Erziehungswirklichkeit = Erziehungswissenschaft	2
Die Schüler erkennen Notwendigkeit und Möglichkeit der Erziehung.	natur- und sozialwissenschaftliche Erkenntnisse zur Erziehungsbedürftigkeit und –fähigkeit des Menschen Anlage-Umweltproblematik, dargestellt an den Auffassungen der Erb-, Milieu- und Interaktions-Theoretiker sowie der aktiven Selbststeuerung des Individuums	4
Sie erfassen und verstehen Theorien zur Verhaltensänderung.	Begriff „Lernen“ klassisches und operantes Konditionieren Lernen am Modell Lernen durch Einsicht	8
Sie gewinnen den Überblick über Erziehungsziele, Erziehverhalten und Erziehungsmittel.	Erziehungsziele als Orientierungshilfe und als soziale Wert- und Normvorstellungen Operationalisierung von Erziehungszielen nach dem Kompetenzmodell Erziehungsstilkonzepte (typologisches Konzept nach Lewin und dimensionsorientiertes Konzept nach Tausch/ Tausch) Wirkungsweisen von Sanktionen (Motivations- und Bedürfnisproblematik)	8
Sie erfassen das Jugend- und Erwachsenenalter mit seinen Besonderheiten.	Jugend- und Erwachsenenalter aus entwicklungspsychologischer Sicht Lebenssituationen von Jugendlichen Erziehungsschwierigkeiten und Ausbilderverhalten Mitarbeiterführung in Unternehmen	6

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
Sie erkennen die Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Aus- und Fortbildung im Unternehmen.	Gründe für die betriebliche Aus- und Fortbildung Einflussgrößen der Aus- und Fortbildung rechtliche Rahmenbedingungen beteiligte Mitwirkende an der Aus- und Fortbildung Anforderungen an die Eignung der Ausbilder	6

## 6.2 Deutsch/Kommunikation

Gesamtstundenzahl:	120 Std.
davon Stoffvermittlung:	102 Std.
Ausbildungsfreiraum:	18 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Der Schüler ist sich bewusst, dass die Muttersprache die wichtigste Kulturtechnik ist, er versteht die Zusammenhänge zwischen Kommunikation und Sozialkompetenz. Er besitzt sichere Kenntnisse und praxisorientierte Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Verwendung von Fachsprache.

Die Beherrschung der Sprachnormen wird vorausgesetzt bzw. es erfolgt eine Vertiefung des Sprachnormenbewusstseins. Bei der Wahl sprachlicher Mittel - schriftliche und rhetorische Aufgabenfelder betreffend - bildet sich bei ihm Sicherheit und Kompetenz. Auf dem Gebiet der nonverbalen Kommunikation besitzt er anwendungsfähige Kenntnisse. Er ist in der Lage, Problemstellungen nach wissenschaftlichen Kriterien zu bearbeiten, d. h. Informationsgewinnung, -aufbereitung, -speicherung und den Informationsaustausch unter Nutzung moderner Kommunikationstechnik vorzunehmen. Ausgehend von seinen beruflichen Einsatzmöglichkeiten kann der Schüler Korrespondenzmethoden entwickeln und Gesprächsformen nutzen. Darüber hinaus besitzt das Lerngebiet eine Ausgleichsfunktion zu den wirtschaftlichen, technischen und naturwissenschaftlichen Lerngebieten: Gesichtsfelderweiterung, Vervollkommnung des Allgemeinwissens, Weiterentwicklung von Einfühlungsvermögen und Förderung von Selbsterkenntnis.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Es wird empfohlen, bei entsprechender Thematik die Möglichkeiten von Multimedia auszuschöpfen:

Die Förderung der Selbstständigkeit bei den Schülern steht hierbei im Vordergrund. Die Grundlagen der Aufgaben/Übungen bilden ausbildungsorientierte Texte/Themen, Bezugspunkt ist die Projektbearbeitung. Die Auswahl entsprechender fiktionaler bzw. expositorischer Texte unterliegt dem Ermessen des Lehrenden.

Der Schüler beherrscht die Normen und Regeln der deutschen Sprache. Seine Kenntnisse zum richtigen Sprachgebrauch werden vertieft.	Sprache als Zeichen- und Regelsystem und die neue deutsche Rechtschreibung - Orthografie - Interpunktion - Grammatik	8
Der Schüler besitzt Kenntnisse der Techniken wissen - schaftlichen Arbeitens und ist in der Lage, diese Prinzipien des Schreibens in Planungs- und Arbeitsschritten zu beachten und umzusetzen.	Arbeitstechniken - Informationsbeschaffung Informationsquellen / Printmedien / elektronische Informationsmedien Bibliotheksbenutzung - Informationsverarbeitung Arbeitsplanung - Materialauswertung und Informationsspeicherung - unterrichtsspezifische Arbeitsformen / Mitschriften / Gruppenarbeit	6
Der Schüler erkennt die Normen und Richtlinien zur Korrespondenz und beherrscht die Gestaltung inhaltlich, formal und stilistisch korrekter Geschäftsbriefe.	Korrespondenz - Regeln für den Schriftverkehr - Geschäftsbriefe - juristische Aspekte	10

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
Der Schüler besitzt Kenntnisse über die Textarten und ist in der Lage, diese für studienorientierte Aufgaben anzuwenden. Dabei sind Fertigkeiten beim Analysieren eines Textes zu entwickeln bzw. zu vertiefen.	Umgang mit Texten - Definitionen - Textarten / fiktionale Texte / expositorische Texte - Analyse von Texten - Textvergleiche	16
Der Schüler ist in der Lage, bei referierenden Texten die zuverlässige Information in den Vordergrund zu stellen, er kann genau beobachten und wiedergeben. Bei argumentierenden Texten entwickelt er Sach- und Methodenkompetenz, um gute Einfälle mit überzeugenden Begründungen zu verbinden.	Erarbeitung von Sachtexten - referierende Texte / Inhaltsangabe / Beschreibung / Bericht / Protokoll / Bewerbung - argumentierende Texte / Argumentation / Erörterung - appellative Texte/Werbung - Ausschreibung	20
Der Schüler besitzt Grundkenntnisse über die wesentlichen Kommunikationsmodelle und ist befähigt, psychologische und soziologische Momente bei praktischen Aufgaben zu erkennen. Ein anwendbares Begriffs- und Faktenfundament steht ihm zur Verfügung.	Grundlagen der Kommunikation - Kommunikation als grundlegender Prozess zur Gestaltung sozialer Gebilde / Funktion der Kommunikation / Kommunikationsmodelle - psychologische und soziologische Grundlagen - Kommunikationsstrategien - Medien der Kommunikation	4
Der Schüler besitzt ein gutes Überblickswissen über die Rede- und Gesprächs- sowie die Kommunikationsformen. Er kennt die wesentlichen rhetorischen Mittel und die Wirkungskategorien der Rhetorik; der nonverbalen Kommunikation räumt er einen gebührenden Stellenwert ein. Er führt den praktischen Leistungsnachweis eines frei formulierten Vortrags/einer frei formulierten Rede; ein optisch klar strukturierter Stichwortzettel ist Bedingung.	Ausprägung kommunikativer Kompetenz - Rede- und Gesprächsformen - Körpersprache - Einsatz technischer Mittel - Kommunikationsformen . Referat . Vortrag . Rede und Ansprache . Diskussion und Debatte	12
Der Schüler kennt die Palette bürokommunikativer Aufgaben und kann entsprechende Bürotechnik verwenden. Durch praxisorientierte Übungen zeigt er, dass er in der Lage ist, Mitteilungen, Belehrungen und Anleitungen durchzuführen. Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist es ihm möglich, neben konventionellen auch multimediale Präsentationsmöglichkeiten zu verwenden.	berufsorientierte kommunikative Kompetenz - Kommunikationspolitik - Bürokommunikation - Kommunikation als Führungsaufgabe im Berufsleben - Public Relations - Anleitung von Gruppen	14

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
<p>Der Schüler führt den Nachweis, dass er Grundkenntnisse und -fertigkeiten des wissenschaftlichen Arbeitens beherrscht. Dazu zählen die selbstständige problemorientierte Auseinandersetzung mit einer ausbildungsbezogenen Aufgabenstellung, methodische Vorgehensweise, die Verwendung notwendiger Fachliteratur, eine überzeugend gestaltete Ausarbeitung sowie das Erstellen eines wissenschaftlichen Apparates (Anmerkungen und Quellen).</p>	<p>Projektarbeit - Referat - Präsentation - Beleg</p>	12

### 6.3 Fremdsprache

Gesamtstundenzahl:	200 Std.
davon Stoffvermittlung:	110 Std.
Experimental- und Laborunterricht:	60 Std.
Ausbildungsfreiraum:	30 Std.

#### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die heutige Zeit ist gekennzeichnet von einer ständig zunehmenden wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Verflechtung. Der europäische Einigungsprozess geht einher mit einer internationalen Globalisierung der Wirtschaft. Die Beherrschung von Fremdsprachen sowie Aufgeschlossenheit gegenüber den Denk- und Verhaltensweisen, Normen und Wertvorstellungen anderer Völker sind Voraussetzung für internationales Agieren und erfolgreiche Geschäftsbeziehungen. Der Beherrschung von Fremdsprachen kommt somit als Verständigungsmittel, Verkehrssprache, Konferenzsprache und Verhandlungssprache eine immer größere Bedeutung zu. Die Ausbildung in der Fremdsprache an der Fachschule muss im Konsens mit der Ausbildung in den anderen Lernfächern ihren Beitrag leisten zur Befähigung der Schüler zum fachgerechten Handeln im Sinne beruflicher Handlungskompetenz. Das Ziel der Ausbildung ist die Befähigung der Schüler in ihrem Fachgebiet in der Fremdsprache zu kommunizieren und fremdsprachige Fachliteratur bzw. fachbezogene Informationen aus den Medien nutzen zu können, fremdsprachige Branchensoftware anzuwenden, sich in der Fremdsprache selbst weiterzubilden. Sie sind in der Lage, fachbezogene Informationen aus unterschiedlichen Medien zu entnehmen, zu verarbeiten und darzustellen. Weiterhin können sie fremdsprachige Branchensoftware anwenden, in interkulturellen Verstehens- und Verständigungssituationen angemessen reagieren und handeln. Im Sinne einer Sprachlernbewusstheit können sie ihr verfügbares sprachliches und strategisches Wissen in der Muttersprache und in der Fremdsprache effektiv miteinander verknüpfen und einsetzen, sich in der Fremdsprache selbst weiterbilden. Im Kontext des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen wird die Stufe B2 angestrebt.

#### Lerngebietsbezogene Hinweise

Die Inhalte der Themenbereiche des Fremdsprachenunterrichts und die Abfolge grammatikalischer und lexikalischer Schwerpunkte müssen an die Erfordernisse des Fachbereiches sowie an den Kenntnisstand der Klasse angepasst werden. Die Entwicklung von Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ist in der Spalte Einzellernziele konkretisiert und erfolgt im Kontext der Inhalte des Unterrichts. Diese sind in Form von Themenbereichen aufgeführt und jeweils untersetzt. In ihrem Rahmen wird interkulturelle Handlungsfähigkeit auf der Grundlage konkreten soziokulturellen Wissens entwickelt.

Abhängig vom Berufsfeld werden authentisches fremdsprachiges Arbeitsmaterial sowie Texte und Unterrichtsmaterialien mit fachspezifischem Inhalt genutzt. Die Stundenzahlen für die einzelnen Themenbereiche sind ebenfalls nur empfohlene Richtwerte (Mittelwerte). Die einzelnen Themen wurden so gewählt, dass sie sich in allen Fachgebieten wiederfinden. Das Themengebiet 6 wurde mit hohen Stundenanteilen versehen, in seinem Rahmen kann der Hauptteil spezieller fremdsprachlicher Fachkenntnisse vermittelt werden. Es wird empfohlen, dass die Gebiete 1 – 4 den stofflichen Rahmen für die Behandlung grammatikalischer und lexikalischer Schwerpunkte bilden, die in 5 – 6 weiter gefestigt werden können.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p><b>1.</b> Der Schüler hat Kenntnis der Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens mit fremdsprachlichen Informationsquellen. Er ist fähig, diese Informationsquellen zu nutzen, um die phonetischen, lexikalischen und grammatikalischen Kenntnisse der Fremdsprache zu vertiefen und zu festigen.</p>	<p><b>multimediale Mittel zum Erlernen der Fremdsprache</b> Printmedien Bücher (Lehrbücher, allgemeine Wörterbücher, Fachwörterbücher, Fachbücher), Fachzeitschriften, Zeitungen, elektronische Medien audiovisuelle Hilfsmittel (Rundfunk, Fernsehen, CDs, DVDs, Audio- und Videokassetten) Computerprogramme zum Erlernen von Sprachen Internet</p>	12/8
<p><b>2.</b> Der Schüler ist fähig, mit Kunden in betriebsüblichen Standardsituationen fremdsprachig zu kommunizieren. Er kennt die Formen der Gesprächsführung in der Fremdsprache und ist in der Lage, über betriebliche Abläufe Auskunft zu geben. Er hat Kenntnis von den besonderen Höflichkeitsformen bei der Anwendung der Fremdsprache im Geschäftsleben.</p>	<p><b>Grundformen der betrieblichen Kommunikation</b> Begrüßung, Vorstellung und Verabschiedung, Beschreibung des Betriebes und des Arbeitsplatzes, der Arbeitsmittel Maschinen, Werkzeuge, Arbeitsmaterialien der Arbeitsmethoden (Technologien, Betriebsanweisungen), des beruflichen Umweltschutzes, des Berufes im gesellschaftlichen Umfeld (Entwicklungstendenzen, Qualifizierung, Arbeitsplatzfindung), Führen berufstypischer Telefonate</p>	28/6
<p><b>3.</b> Der Schüler ist fähig, berufstypische Situationen in der Fremdsprache zu realisieren. Er kann mit fremdsprachigen Gesprächspartnern bei betrieblichen Ereignissen kommunizieren. Er ist in der Lage, anhand von Diagrammen und Statistiken betriebliche Entwicklungen fremdsprachlich darzustellen.</p>	<p><b>Kommunikation in berufstypischen Situationen</b> Besprechungen und Konferenzen Terminvereinbarungen, Planung einer Dienstreise (Erfragen und Erteilen von Auskünften), Teilnahme an Besprechungen, Führen eines Protokolls, Darstellung von betrieblichen und betriebswirtschaftlichen Entwicklungen  Marketing und Werbung Auswertung von Prospekten und Anzeigen, Erarbeitung von Anzeigen, Führen von Verkaufsgesprächen,</p>	20/8
<p><b>4.</b> Der Schüler ist in der Lage, einen Geschäftsbrief formal, inhaltlich und stilistisch korrekt zu verfassen. Er hat Grundkenntnisse über die im internationalen Handel üblichen Zahlungsmöglichkeiten.</p>	<p><b>Grundformen der schriftlichen Betriebskommunikation</b> fremdsprachige Geschäftsbriefe formaler Aufbau, Anwendung der international üblichen Terminologie und Phraslogie, Anfrage, Angebot, Auftrag, Auftragsbestätigung, Zahlung und Zahlungsregulierung Faxe und Memos</p>	30/10
<p><b>5.</b> Der Schüler besitzt Kenntnisse über den Gebrauch der Fremdsprache als Kommunikationsmittel. Er hat Kenntnis über geographische, ökonomische und politische Strukturen der Länder der Zielsprache.</p>	<p><b>Landeskunde</b> Fremdsprache als Kommunikationsmittel Verbreitung und Bedeutung der englischen Sprache regionale Unterschiede die spezielle Sprache als <i>lingua franca</i>  landeskundliche Merkmale der Länder, in denen diese Sprache Muttersprache ist (Auswahl) Geographie, Wirtschaft und Politik, aktuelle Probleme, Geschäftsgepflogenheiten</p>	14/8

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p><b>6.</b> Der Schüler besitzt die Fertigkeit, fachspezifische fremdsprachige Texte zu verstehen und zu bearbeiten und ist in der Lage, über Arbeitsmittel und -methoden Auskunft zu geben. Er hat die Fähigkeit, Serviceleistungen und Produkte zu präsentieren. Der Schüler ist in der Lage, spezielle, in seinem Beruf übliche Wirtschaftsdokumente zu verstehen und zu bearbeiten. Er besitzt Kenntnis über berufstypische fremdsprachige Computerprogramme und kann diese sowie fremdsprachige Informationen aus dem Internet in seiner Tätigkeit nutzen.</p>	<p><b>Fachspezifische Anwendungen</b> Rezeption und Produktion von Sachverhalten Auswahl nach Berufsfeldern</p> <p>Beschreibung der Arbeitsmittel (Gerätebeschreibungen, Montagepläne), der Arbeitsmethoden (Technologien, Arbeitsabläufe, Betriebsanweisungen)</p> <p>Präsentation von Serviceleistungen, Produktbeschreibung Präsentationsmittel</p> <p>Wirtschaftsdokumente Mängelanzeige und Mängelbearbeitung Auswahl Lizenzen, Sicherheitsvorschriften, Dokumente aus dem Zahlungsverkehr, Transportdokumente, Zollpapiere u.a.m.</p> <p>Computerprogramme und Internet Branchensoftware fachspezifische Webseiten</p>	60/20
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
multimediale Mittel zum Erlernen der Fremdsprache (Einweisung in PC-Programme (2), Nutzung des Internets (4))		10
Grundformen der betrieblichen Kommunikation		6
Kommunikation in berufstypischen Situationen (Computer-Hard-/Software (4), Internet-Suchmaschinen (2))		10
Grundformen der schriftlichen Betriebskommunikation (entwickeln von Plänen, entwerfen von Anzeigen (6))		10
Landeskunde (Internetinformationen (6), Filmreportagen (4))		10
fachspezifische Anwendungen (Branchensoftware (8), branchenspezifische Webseiten (6))		14
<b>Materiell technische Voraussetzungen für den Experimental/Laborunterricht (ELU) in der Sprachausbildung</b>		
<b>Hardware:</b>		
zeitgemäße Computerarbeitsplätze für jeden einzelnen Schüler mit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• multimedialer Ausstattung zur Ein- und Ausgabe von Texten und audio-, visuellen Daten,</li> <li>• Einbindung in das Netzwerk der Schule oder in ein laboreigenes Computernetzwerk,</li> <li>• Zugang zum Internet.</li> </ul>		
zeitgemäßer Computerarbeitsplatz für den Lehrer mit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erweiterter multimedialer Ausstattung zur Ein- und Ausgabe von Texten und audio-, visuellen Daten (z. B. Scanner),</li> <li>• Einbindung in das Netzwerk der Schule oder in ein laboreigenes Computernetzwerk,</li> <li>• Zugang zum Internet.</li> </ul>		
zeitgemäße Common-Hardware mit		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Server für die Vernetzung,</li> <li>• Großflächendisplay (z. B. Projektor gesteuert oder Großflächen-Bildschirm)</li> <li>• Sound-Reproduction-Unit (Verstärker und Lautsprecher)</li> </ul>		
audio-visuelle Übergangstechnik zur Nutzung herkömmlicher audio-visueller Datenquellen (soweit noch erforderlich)		

**Software:**

zeitgemäßes nach pädagogischen Erkenntnissen gestaltetes Linkage-Programm

- für den Lehrer-/Schülerdialog (und umgekehrt),
- zur Steuerung der Common-Hardware

Einheitliche Softwareoberfläche zum Zugriff auf alle relevanten Datenquellen im Netz.

Ein mindestens bilinguales Textverarbeitungsprogramm für Muttersprache und Fremdsprache.

Allgemeine Sprachsoftware, wie z. B. ein und zweisprachige Wörterbücher, Sprachlernprogramme.

Spezielle fachbezogene Branchensoftware aus dem Verbreitungsgebiet der zu lehrenden Fremdsprache.

**6.4 Sozialkunde**

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	68 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

**Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele**

Das Lerngebiet Sozialkunde leistet aufbauend auf den Ergebnissen des gleichnamigen Unterrichtsfaches in den Schulformen Regelschule und Berufsschule einen spezifischen Beitrag zur Realisierung der allgemeinen Lernziele des Fachschulbildungsganges besonders hinsichtlich der Selbst- und der Sozialkompetenz. Es realisiert auf qualitativ höherem Niveau die für die Zuerkennung der Fachhochschulreife verbindlichen sozialkundlichen Lernziele. Dabei werden die Gegenstände der für die politische Bildung relevanten Leit- bzw. Bezugswissenschaften Politikologie, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften schwerpunktmäßig berücksichtigt.

Auf der Grundlage des Wertesystems der demokratischen Herrschaftsordnung, der Funktionslogik deren politischen Systems, der Grundzüge des Gesellschafts-, Wirtschafts- und Rechtssystems sowie der Rolle des Staatsbürgers im Spannungsverhältnis von Sozialität und Individualität befähigt das Lerngebiet die Auszubildenden der Fachschulstufe, Aufgaben in Staat und Gesellschaft als zugleich gemeinwohlorientierte als auch interessengeleitete Bürger mündig wahrzunehmen, sich mit gesellschaftlichen, politischen, ökonomischen und ökologischen Entwicklungen bzw. Umbrüchen bewusst auseinander zu setzen und die Pluralität von Weltanschauungen, Überzeugungen und politischen Ansichten zu tolerieren; es weckt bzw. fördert das Verständnis für Politik sowie die Einsicht in politische Zusammenhänge und die Bereitschaft zu eigenverantwortlichem Handeln und zu gesellschaftspolitischer Partizipation; es vermittelt Fertigkeiten für die Handhabung demokratischer Spielregeln und demokratischer Streitkultur sowie der Orientierungshilfen und Instrumente der politischen Urteilsbildung. Der Sozialkundeunterricht trägt dazu bei, die Stabilität demokratischer Herrschaft auf grundgesetzlicher Basis durch die Vermeidung politischen und gesellschaftlichen Fehlverhaltens etwa in Gestalt der Wahl extremer politischer Parteien, des Ausländer- bzw. Fremdenhasses, der Bereitschaft zu Gesetzesverstößen oder des Desinteresses an öffentlichen Angelegenheiten zu sichern.

Im Hinblick auf die Erfordernisse des europäischen Integrationsprozesses leistet das Lerngebiet einen Beitrag zur Entwicklung des europäischen Zusammengehörigkeitsgefühles.

Mit Blick auf die spätere berufliche Tätigkeit der Fachschulabsolventen als Arbeitnehmer in mittleren Funktionsbereichen bzw. in selbstständiger unternehmerischer Tätigkeit in Handwerk und Gewerbe fördert die Sozialkunde bei inhaltlicher Abstimmung insbesondere mit den Lerngebieten Berufs- und Arbeitspädagogik, Unternehmensführung, Deutsch/Kommunikation und Recht die Vertiefung allgemeingesellschaftlicher, beruflicher und individueller Erkenntnisprozesse.

Die Fachschüler werden dazu motiviert, sich selbstständig und durch eigene Initiative mit politischen und gesellschaftstheoretischen Fragestellungen zu befassen und die Ergebnisse dieser Auseinandersetzung in ihre berufliche Praxis einfließen zu lassen. Als Voraussetzung dafür wird der Ausprägung von Medienkompetenz besondere Beachtung geschenkt.

**Lerngebietsbezogene Hinweise**

In Abhängigkeit von den zu behandelnden sozialkundlichen Inhalten sowie der jeweiligen Klassensituation, insbesondere der in vorausgegangenen Ausbildungsgängen erworbenen Vorkenntnisse, wird im Lerngebiet Sozialkunde gezielt zwischen Formen des problemorientierten und des handlungsorientierten Lernens variiert. Vorrangige Unterrichtsform ist das seminaristische Lehrgespräch mit ausgewählten aktuell-politischen bzw. gesellschaftstheoretischen Bezügen. Die Fachschüler werden dazu motiviert, über die obligatorischen Inhalte hinaus gehend Quellenstudien unter bewusster Nutzung von Internetangeboten wissenschaftlicher Einrichtungen bzw. gesellschaftlicher Institutionen zu betreiben. Darüber hinaus werden im Unterricht und für das Selbststudium geeignete audiovisuelle Hilfsmittel und Informationsmaterialien der Bundeszentrale bzw. der Landeszentralen für politische Bildung eingesetzt.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
	<b>Gesellschaft/Soziologische Grundlagen</b>	<b>27</b>
	Einführung in die Soziologie/Soziologische Grundbegriffe	7
Die Schüler haben einen Überblick über den Gegenstand der Soziologie; die Einsicht in die Notwendigkeit der institutionalisierten politischen Bildung, Verständnis für die sozialen Belange der Gesellschaft.	Gegenstand und Funktionen der Soziologie; Einordnung des Lerngebietes „Sozialkunde“ in das gesellschaftliche Anliegen der politischen Bildung: der mündige Staatsbürger als Ziel der politischen Bildung	
Sie entwickeln Verständnis für die sozialen Belange der Gesellschaft.	Bedeutungsstränge des Attributes „sozial“	
Sie beherrschen die sachgerechte Verwendung grundlegender soziologischer Fachtermini.	soziologische Grundbegriffe: Politik, Legalität und Legitimität, Wert, Konsens und Dissens, Kompromiss	
Sie haben Kenntnis der inhaltlichen Aspekte des Ideologiebegriffes, die Fähigkeit und Bereitschaft zur kritischen Auseinandersetzung mit Ideologien.	Ideologiebegriff und Ideologiekritik; Inhalte und Merkmale konkreter Ideologien: Nationalismus, Rassismus, Totalitarismus, politische Ideologien	
	soziales Handeln	8
Sie haben Kenntnis der funktionalen Erfordernisse der Gesellschaft; Verständnis für die Notwendigkeit der Ausformung effektiver gesellschaftlicher Strukturen und	soziales Handeln im Kontext der sozialen Interaktion: Interaktionsformen Sozialisation, Macht und Herrschaft	
die Einsicht in die grundlegenden gesellschaftlichen Strukturen und Bereitschaft zur Identifikation mit denselben, Fertigkeiten für die Handhabung von Konfliktbewältigungsstrategien.	soziale Normen und soziale Institutionen; soziale Position, sozialer Status, soziale Rolle; soziale Devianz; Sozialstrukturanalyse, soziale Konflikte: Normen- und Rollenkonflikte	
	Makrosoziologie	3
Sie haben den Überblick über Systematisierungsmöglichkeiten der Soziologie, die	Allgemeine Soziologie/spezielle Soziologien; Makro-/Mikrosoziologie	
Fähigkeit zur Verfolgung gesellschaftstheoretischer Entwicklungen	Gesellschaftstheorie/Systemtheorie: Gesellschaftsformen bzw. -formationen	
	Mikrosoziologie/Gruppendynamik	9
und die Kenntnis charakteristischer Merkmale von Interaktionseinheiten.	soziale Gebilde/Personenmehrheiten: Kategorie, Aggregat, Gruppe	
Sie beherrschen Interaktionsformen in sozialen Gruppen.	Funktionen sozialer Gruppen; Gruppenarten: formelle und informelle Gruppen; Primär- und Sekundärgruppen; Interessengruppen	
Sie sind fähig zur Artikulation bzw. Durchsetzung individueller und kollektiver Interessen, sie entwickeln Fertigkeiten für die Erstellung von Soziogrammen.	Gruppendynamik: Ergebnisse der Gruppenforschung	
	Partnerwahlversuche	
	<b>Politik/Politische Theorien und Staatsrechtslehre</b>	<b>27</b>
	Wertetheorie	4
Sie kennen die grundlegende Struktur politischer bzw. gesellschaftlicher Werte; entwickeln Bereitschaft zu gesellschaftlichem Engagement.	politische Werte; Wertewandel - Ursachen und Folgen; Politikverdrossenheit und ihre Auswirkungen auf das politische System	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
<p>Sie haben einen Überblick über politikwissenschaftliche Grundlagen der Werteproblematik, Verständnis für die Legitimität demokratischer Herrschaft,</p> <p>die Kenntnis der grundgesetzlichen Ordnung der BR Deutschland, einen</p>	<p>Wertesynthesetheorie/Wertearten und Wertetypen Demokratietheorie</p> <p>Grundsätze und Formen der Demokratie; Legitimation politischer Herrschaft Struktur und Funktion des Grundgesetzes; Regelungen des Grundgesetzes; Grundlagen der parlamentarischen Demokratie</p>	8
<p>Überblick über demokratietheoretische Positionen in der Politikwissenschaft,</p> <p>Verständnis für Chancen und Risiken der Parteiendemokratie sowie die Bereitschaft, sich für Bestand und Weiterentwicklung der Demokratie zu engagieren.</p>	<p>Demokratietheorien/Identitätstheorie, Konkurrenztheorie</p> <p>Parteien; Rolle und Funktionen der Parteien in der Demokratie</p> <p>Diktaturen/Arten und Merkmale totalitärer Herrschaftssysteme; Nationalsozialismus und Kommunismus in der deutschen Geschichte</p>	9
<p>Sie entwickeln Verständnis für die Schwierigkeit einer allgemein anerkannten Festlegung von Gerechtigkeitskriterien, einen Überblick über Gerechtigkeitstheorien,</p> <p>Kenntnis von der Rolle des Rechts beim Zusammenwirken der Staatsgewalten sowie</p>	<p>Rechtsstaatlichkeit/Gerechtigkeitstheorie klassische und neuzeitliche Gerechtigkeitsvorstellungen/Gerechtigkeitstheorie von Rawls</p> <p>Umsetzung des Rechts in der Exekutive, der Legislative und der Judikative; Grundlagen der staatlichen Verwaltung; Grundlagen des Föderalismus</p>	9
<p>Vertrautheit mit den grundgesetzlichen Möglichkeiten für die Durchsetzung des Rechts.</p> <p>Sie verstehen die Rolle von Verbänden und Medien für die Formulierung von individuellen und kollektiven Zielvorstellungen, haben den</p>	<p>Rolle und Funktion des Bundesverfassungsgerichtes bei der Sicherung des Rechts bzw. für das Zusammenwirken der Gewalten; freiheitlich - demokratische Grundordnung</p> <p>politischer Willensbildungsprozess</p>	6
<p>Überblick über kommunale Organisationsstrukturen, die</p> <p>Bereitschaft zum Engagement in kommunalen Gremien und die</p> <p>Fertigkeiten hinsichtlich der Zusammenarbeit mit kommunalen Einrichtungen.</p>	<p>Kommunalpolitik</p> <p>Aufgaben der Kommunen; kommunale Selbstverwaltung; Kommunalverfassungen</p> <p>kommunale Entscheidungsprozesse</p> <p>kommunale Satzungen; kommunales Haushaltsrecht</p>	14
<p>Sie haben die Einsicht in die Überlegenheit der sozialen Marktwirtschaft gegenüber allen Formen der Zentralverwaltungswirtschaft und sind vertraut mit Wettbewerbsformen bzw. -bedingungen.</p>	<p><b>Wirtschaft/Sozialökonomische Grundlagen</b></p> <p>Wirtschaftsordnungen/Soziale Marktwirtschaft Vergleich von Wirtschaftssystemen unter sozialpolitischen Gesichtspunkten; Sozialstaatsprinzipien</p> <p>Stabilitätspolitik; sozialpolitische Aspekte des magischen Vierecks</p>	4
<p>Sie haben Kenntnis der sozialpolitischen Rolle von Gewerkschaften und Unternehmerverbänden sowie deren Organisationsstruktur.</p>	<p>wirtschaftliche Interessengruppen</p> <p>Arbeitgeber- und Arbeitnehmerorganisationen</p>	3

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
Sie sind fähig, Konfliktlösungsstrategien für ökonomische Konflikte anzuwenden.	sozialpolitische Aspekte der Tarifautonomie und des Betriebsverfassungsgesetzes	3
Sie haben den Überblick über den Gegenstand der Wirtschaftsethik im Zusammenhang mit allgemeinen ethischen Fragestellungen,	Wirtschaftsethik ethische Aspekte wirtschaftlicher Tätigkeit bzw. unternehmerischen Handelns	3
Verständnis für die Notwendigkeit der Lösung sozialpolitischer Herausforderungen der Informationsgesellschaft.	Arbeitslosigkeit und Neue Armut als Begleiterscheinungen der globalisierten Wirtschaft	4
Sie kennen wirtschaftspolitische und historische Hintergründe des europäischen Integrationsprozesses sowie die aktuellen Entwicklungstendenzen der EU, sie entwickeln das	internationale Wirtschaftsprobleme/Europäische Integration Funktion und Organisation der Europäischen Union; Europäische Wirtschafts- und Währungsunion	4
Verständnis für die wachsende Rolle der EU in internationalen Wirtschafts-, Handels- und Währungsorganisationen.	Europa und Entwicklungspolitik; Europäische Union im Globalisierungsprozess	4

## 6.5 Unternehmensführung

Gesamtstundenzahl:	120 Std.
davon Stoffvermittlung:	102 Std.
Ausbildungsfreiraum:	18 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Der Schüler verfügt über Kenntnisse, um ein Unternehmen strukturell und organisatorisch aufzubauen und besitzt Grundkenntnisse der strategischen sowie operativen Unternehmensführung. Er besitzt Fähigkeiten, die Zielstellung des Unternehmens zu formulieren und ist in der Lage, das Corporate Identity für ein Unternehmen zumindest in den Zusammenhängen zu erkennen, um Impulse für weitere Veranlassungen geben zu können. Der Schüler besitzt psychologische Kenntnisse zur Führung der Mitarbeiter und zum Umgang mit Kunden, er verfügt über Kenntnisse zur Entwicklung von Motivationen sowie über Grundkenntnisse zur Konfliktlösung. Grundkenntnisse zum Total Quality Management und Fähigkeiten zur Einschätzung der Wirksamkeit arbeitshygienischer Parameter in Bezug auf die Arbeitsgestaltung sind als wesentliche Arbeitsinstrumente abrufbar. Er ist befähigt, den Gesundheits- und Arbeitsschutz für einen abgegrenzten betrieblichen Bereich zu organisieren. Der Schüler ist in der Lage, die Rolle des Unternehmens am Markt zu erkennen, Arbeitssysteme zu entwickeln, ihre Effizienz einzuschätzen, Mitarbeiter zu führen und Aufgaben im Projektmanagement zu übernehmen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Es wird empfohlen, die Stoffvermittlung gleichlaufend durch praktische Anwendungsbeispiele aus der Branche zu ergänzen. Neben der Beherrschung der Grundbegriffe gilt es, durch konkret formulierte Themenstellungen aus den ehemaligen Arbeitsbereichen der Schüler eigene Anschauungen zu entwickeln. An einem Beispiel aus der Branche werden z. B. exemplarisch in Form einer Unternehmensgründung (in Teamarbeit) die Unternehmensformen diskutiert. Diese Übung kann in den „Fallstudien“ fortgeführt werden. Der Einsatz der Videotechnik fördert die Selbsterkenntnis der Fachschüler. Die Stoffinhalte werden z. T. im Ergebnis von Teamarbeit entwickelt. Die praktischen Erfahrungen der Fachschüler werden in die Stoffvermittlung integriert. In die Darstellung der Inhalte werden die Fachschüler, wenn pädagogisch sinnvoll, durch Kurzvorträge integriert. Damit soll eine Identifikation mit den Inhalten erreicht, sowie die Kommunikationsfähigkeit verbessert werden.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden
Der Schüler erkennt die Relevanz des Faches für die Gesamtbildung und den zukünftigen Einsatz.	Einführung in das Lehrgebiet durch die Klärung wesentlicher Begriffe wie z. B. - Unternehmen - Arbeitssystem - Unternehmensplanung	6
Der Schüler besitzt Grundkenntnisse, um für ein Unternehmen ein CI entwickeln zu können.	Corporate Identity (CI), - Leitbild - Corporate Design - Kommunikation	3
Der Schüler besitzt Fähigkeiten, einen Unternehmensaufbau einzuschätzen und ist in der Lage, aufgabenorientiert eigene Strukturen entwickeln zu können.	Grundsätze der Aufbau- und Ablauforganisation	6
Der Schüler besitzt Kenntnisse zu den Unternehmensformen und ist in der Lage, Entscheidungen zu treffen.	rechtliche Grundlagen für die Gründung eines Unternehmens - Personengesellschaften - Kapitalgesellschaften - Sonderformen	15
Der Schüler besitzt Grundkenntnisse über Ziele, Aufgaben und Arbeitsmethoden des Qualitätsmanagements und ist befähigt, die Elemente inhaltlich umzusetzen.	Anwendung des Total Quality Management nach der DIN ISO 9000 ff. Bearbeitung der Elemente des TQMS	21
Der Schüler erkennt die Bedeutung der Führung von Mitarbeitern für das Unternehmen. Er ist in der Lage, Führungsstile zu erkennen, eigene Verhaltensmuster zu analysieren und Mitarbeiter zu motivieren. Er erkennt, dass es für die Lösung von Konflikten geeignete Möglichkeiten gibt. Er ist in der Lage, Managementkonzepte anforderungsspezifisch anzuwenden.	Grundlagen der Arbeitspsychologie Führungsstile, Führungskonzepte Konfliktlösungsverfahren Dynamik der Unternehmensführung	24
Der Schüler erkennt, dass arbeitswirtschaftliche Grundsätze unabdingbare Voraussetzung für ein effizient geführtes Unternehmen sind. Er ist befähigt, bei der Gestaltung der arbeitshygienischen Parameter analytisch zu denken und für die Gestaltung des Arbeitssystems entsprechende Schlussfolgerungen abzuleiten.	Aufgaben und Ziele der Arbeitswirtschaft - Arbeitsstudium - Arbeitsgestaltung - Arbeitsleistungsbewertung	18
Der Schüler erlangt die Fähigkeit, Arbeitssysteme im Hinblick auf die Arbeitssicherheit zu bewerten, arbeitsschutzgerechtes Verhalten der Mitarbeiter zu initiieren und Mängel in der Arbeitssicherheit zu beseitigen. Er ist in der Lage, Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu erkennen und betrieblich zu bearbeiten.	rechtliche Grundlagen für den Gesundheits- und Arbeitsschutz, Gefährdungsmodell	9

## 7 Fachrichtungsübergreifender Lernbereich

### 7.1 Baubetrieb

Gesamtstundenzahl:	120 Std.
davon Stoffvermittlung:	82 Std.
ELU-Unterricht:	20 Std.
Ausbildungsfreiraum:	18 Std.

#### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler kennen die grundsätzlichen Maßnahmen, die für einen reibungslosen und wirtschaftlichen Bauablauf erforderlich sind. Die wichtigsten Gesetze und Verordnungen für die Planung und Ausführung von Bauwerken sind ihnen bekannt. Die Schüler sind mit der Methodik der Planung von Betriebsabläufen sowie von Einzelprozessen vertraut und besitzen die Fähigkeit, Ablauf- und Potenzialplanungen für konkrete Bauaufgaben durchzuführen. Die Planung der Baustelleneinrichtung unter Berücksichtigung der Unfallverhütungsvorschriften sind anwendungsbereite Fähigkeiten der Schüler.

Der Schüler besitzt Kenntnisse im Umgang mit aktueller Rechentechnik und fachspezifischer Software.

#### Lerngebietsbezogene Hinweise:

Darbietende Kenntnisvermittlung mit Kontrollfragen nach jedem Stoffkomplex.

Informativer Lehrervortrag mit eingeschlossenen Unterrichtsgesprächen sowie Übungsanteilen in ausgewählten Schwerpunkten.

Zu den Lehrinhalten Bauablaufplanung, Baustelleneinrichtung und Planung und Organisation von Einzelprozessen sind Übungen zur Kenntnisvertiefung vorzusehen.

Durch Unterrichtsgänge auf Baustellen und geeignete audio-visuelle Unterrichtsmittel ist der Kenntnisstand am praktischen Beispiel zu vertiefen und zu festigen.

Bei der Erarbeitung von Lösungen ist der Schüler mit der Anwendung fachspezifischer Software vertraut zu machen.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler erwerben Kenntnisse über Aufgaben und Bedeutung aller am Bauprozess beteiligten Strukturen,	<b>Bauwirtschaft</b> Stellung im Rahmen der Gesamtwirtschaft und ihrer Partner Berufsgenossenschaft, Behörden und Gewerkschaft	4/-
Kenntnisse über Aufbauorganisation und Ablauforganisation	<b>Bauunternehmung</b> Organisation der Bauwirtschaft	4/-
und Grundkenntnisse über die Arbeit mit der Thüringer Bauordnung, dem Baugesetzbuch sowie der Baunutzungsverordnung. Sie haben Kenntnisse über die Arbeitsstättenverordnung und die Regeln für den Vertragsabschluss nach VOB.	<b>Baurecht</b> bürgerliches Recht öffentliches Baurecht - Bauplanungsrecht - Bauordnungsrecht privates Baurecht - Verdingungswesen - Bauvertrag Versicherungen im Bauwesen - Haftpflichtversicherung - Bauleistungsversicherung - Baugeräteversicherung	6/2
Sie haben Kenntnisse, um eine Baustelle vorzubereiten sowie organisatorisch zu betreuen. Das entsprechende Berichtswesen ist bekannt.	<b>Arbeitsvorbereitung</b> Baustellenorganisation - alle Bereiche der notwendigen Vorarbeiten für eine effektive Baustellenorganisation werden erläutert - Formularwesen von Antragstellung bis Beweissicherung	12/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p>Sie haben fundierte Kenntnisse über die Berechnung von Einzelvorgängen, die Erarbeitung von Arbeitsverzeichnissen sowie die Erstellung von Bauablaufplänen (Balkendiagramm), sie haben Kenntnisse über die weiteren Darstellungsmöglichkeiten von Bauablaufplänen (Weg-Zeit-Diagramm, Netzplan) und Kenntnisse über die Bedeutung von Bereitstellungsplänen und die Fähigkeiten, diese für Personal, Geräte und Material zu erarbeiten.</p>	<p><b>Bauablaufplanung</b>            Grundbegriffe der Ablaufplanung            Erarbeitung des Arbeitsverzeichnisses unter Einbeziehung der Auswahl von optimalen Bauverfahren.            Modelle der Ablaufplanung und ihrer Anwendbarkeit in den verschiedenen Bereichen der Bauwirtschaft.            Übungen zur Erarbeitung von Balkendiagrammen und Netzplänen.</p>	28/10
<p>Sie erwerben die Fähigkeit, einfache Baustelleneinrichtungspläne zu erarbeiten sowie die notwendigen Berechnungen durchzuführen. Die entsprechenden Grundlagen der Arbeitsstättenverordnung sind bekannt.</p>	<p><b>Baustelleneinrichtung</b>            allgemeine Baustelleneinrichtung            - Erschließung            - Lagerflächen            - Bearbeitungsflächen            - Unterkunftsräume einschließlich Sanitäreinrichtungen            - Maßnahmen der Wasserhaltung            - Maßnahmen für Winterbau            - Baustellensicherung und Verkehrsleiteinrichtungen            Baustraße            - Förder- und Hebewerkzeuge (mit Kranstandpunktbestimmung)</p>	34/4
<p>Sie haben fundierte Kenntnisse über die Planung und Organisation der wichtigsten Bauprozesse. Für ausgewählte Teilprozesse sind praktische Fertigkeiten in der Prozessvorbereitung vorhanden.</p>	<p><b>Planung und Organisation von Einzelprozessen</b>            Erschließungs- und Erdarbeiten            Erdstoffaushub            Baugrubensicherung, Verbau und Wasserhaltung            Erdstoffeinbau            Schalungsarbeiten (Schalungsarten, Schalungsberechnung, Ausschalfristen)            Bewehrungsarbeiten            Betonarbeiten (Transport, Fördern, Einbau und Nachbehandeln)            Mauer- und Putzarbeiten            Montagearbeiten            Gerüstarbeiten (Gerüstarten, Auf- und Abbau von Gerüsten)</p>	14/4
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
Fertigkeiten im Umgang mit moderner Rechentechnik und fachspezifischer Software		2
Vertragsgestaltung mittels Anwendersoftware		10
Erstellen von Bauablaufplänen mittels Anwendersoftware Erarbeitung eines Baustelleneinrichtungsplanes unter Einbeziehung von Anwendersoftware		4
Planung und Berechnung eines ausgewählten Teilprozesses (z. B. Schalung oder Gerüst)		4
<p>Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung</li> <li>- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit von Standardsoftware</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechenden aktuellen Branchensoftware für die Bearbeitung von Bauablaufplanungen, Schalungsbau und für das ökologische Bauen.</li> </ul>		

## 7.2 Bauphysik

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	48 Std.
ELU-Unterricht:	20 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Dem Schüler ist bewusst, dass die Beherrschung bautechnischer Prozesse ein solides physikalisches Wissen voraussetzt und das dieses Wissen Voraussetzung für eine erfolgreiche fachrichtungsbezogene Arbeit ist. Die Schüler kennen wichtige physikalische Gesetze und deren Bedeutung für bautechnische Systeme und Prozesse. Die Schüler besitzen Fähigkeiten und Fertigkeiten, um in den Teilbereichen Feuchtigkeitsschutz, Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz, bauphysikalische Sanierung und bauphysikalische Messtechnik wirksam zu werden. Sie sind in der Lage, hochbauspezifische Konstruktionen und deren Details bauphysikalisch zu entwerfen, zu bewerten und zu beurteilen sowie bauphysikalische Schäden in der Bauplanung und Bauausführung zu erkennen und zu vermeiden. Die Schüler besitzen die Fähigkeit, Gesetze, Verordnungen und Richtlinien unter bauphysikalischen Aspekten inhaltlich zu erschließen und die Ergebnisse daraus entsprechend anzuwenden. Sie besitzen Fertigkeiten in der bauphysikalischen Nachweisführung bei Bauvorlagen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

In der Anfangsphase steht die Wiederholung und Festigung wichtiger physikalischer Grundkenntnisse und damit verbundener Fertigkeiten im Vordergrund. Vor allem sollte eine sichere Handhabung mathematischer Grundlagen trainiert werden. Im baubezogenen Teil steht das sichere Anwenden gesetzlicher Vorschriften in Verbindung mit konstruktiven Überlegungen im Vordergrund. Eine Abstimmung der Stoffverteilung und der Art der Übungsaufgaben mit den Fachschullehrern der Mathematik und der konstruktiven Fächer ist Bedingung. Im Bauphysik-Unterricht sind vielfältige didaktische Formen anzustreben. Berücksichtigt werden sollte die zunehmende Komplexität der Aufgabenstellung in der Übung und die Arbeit am Computer.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Kenntnisse der allgemeinen Physik, über das gesetzliche Einheitensystem sowie über physikalische Größen und Größengleichungen.	<b>Einführung</b> allgemeine Information über Lehr- und Lernziele Wiederholung des gesetzlichen Einheitensystems Grundwissen über physikalische Größen und Größengleichungen	4/-
Sie haben Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Mechanik, Kenntnisse über die Darstellung funktionaler Zusammenhänge, sichere Kenntnisse des Richtungscharakters von Kräften und deren rechnerische Behandlung.	<b>Kinematik und Grundbegriffe der Bewegungslehre</b> geradlinige Bewegungen Schwingungen	6/-
	<b>Dynamik</b> Massebegriff Newtonsche Axiome Kraft als gerichtete Größe Kräftegleichgewicht Kraftarten	6/2
Sie erwerben die Fähigkeit, Berechnungen zum Auftrieb und Schweredruck ausführen zu können.	<b>Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad</b>	6/-
	<b>Druck und Druckausbreitung</b>	4/-
Sie haben Kenntnisse auf dem Gebiet der Wärmelehre und	<b>Wärmelehre</b> Temperatur Temperaturdehnung Wärme als Energieform Wärmeausbreitung Wärmeumwandlung	4/2
Kenntnisse über die Grundlagen der Bauphysik, ihre Notwendigkeit und ihre Anwendungsgebiete.	<b>Einführung</b>	2/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben Kenntnisse über die Bedeutung des bautechnischen Wärmeschutzes und Feuchtigkeitsschutzes. Fertigkeit, Bauwerke und einzelne Bauteile zu beurteilen, wärmeschutztechnisch nachzuweisen und zu verbessern (unter Beachtung der technischen Bedingungen),	<b>Wärmeschutz/Feuchteschutz</b> Bedeutung des bautechnischen Wärmeschutzes Wärmetransport Wärmespeicherung Schutzmaßnahmen bei Bauwerksteilen Normenempfehlungen Nachweisführung nach DIN 4108 WSVO und nachfolgende Bestimmungen	12/4
Kenntnisse über die Grundlagen des Schallschutzes. Fähigkeit zur schallschutztechnischen Bewertung, Planung, Nachweisführung und Verbesserung von Bauwerksteilen. Kenntnisse über Schallpegelmessung (unter Beachtung der technischen Bedingungen),	<b>Schallschutz</b> Grundlagen Normung und Bewertung Planung und Nachweisführung von Bauwerksteilen unter Beachtung schallschutztechnischer Forderungen	8/2
Kenntnisse über die Grundlagen des Brandschutzes sowie die Fähigkeit zur Bewertung und zum Nachweis von Bauwerksteilen.	<b>Brandschutz</b> Grundlagen Normung und Bewertung Planung von Bauwerksteilen	6/-
Sie haben Kenntnisse über Möglichkeiten der bauphysikalischen Messtechnik.	<b>Bauphysikalische Messtechnik</b> theoretische Grundlagen praktische Messungen	10/10
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten	Versuche zur Kinematik oder Dynamik im Physiklabor Versuche zur Wärmelehre im Physiklabor wärmeschutztechnische Nachweisführung und Beurteilung von Bauteilen und Bauwerken mittels einschlägiger Software Komplexbeispiel zur Bauvorlage schallschutztechnische Beurteilung und Nachweisführung von Bauteilen und Bauwerken mittels einschlägiger Software Praktikum mit spezieller bauphysikalischer Messtechnik im Physiklabor	2 2  4 2 10

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- Gerät zur Durchführung von Zugversuchen an Metallen (Spannungs-Dehnungs-Diagramm)
- Gerät zur Messung von Durchbiegungen an verschiedenen Trägern mit Variation von Querschnittsgeometrie und Material (Bestimmung des E-Moduls)
- Gerät zur Durchführung und Messung von Dehnungen bzw. Längenänderungen an verschiedenen Materialien (Bestimmung des Wärmeausdehnungskoeffizienten)
- Gerät zur Messung des Schallpegels im Außen- und Innenbereich von Gebäuden
- Versuchsplätze Dichtebestimmung, thermischer Ausdehnungskoeffizient, Viskosität thermische Eigenschaften von Materialien, thermische Eigenschaften von Bauwerken mechanische Schwingungen, Schallschutz – Messungen, Luft- und Baustofffeuchte, Bernoullisches Gesetz, Flüssigkeitsströmungen, elektrotechnische Grundgesetze, elektrotechnische Geräte und Maschinen, Beleuchtung
- Computerarbeitsplätze, Internetrecherchearbeitsplätze
- Software zur Erarbeitung von Wärme-Schutznachweisen nach EnEV
- Software zur Erarbeitung von Schall-Schutznachweisen nach DIN 4109.

## 7.2 Betriebswirtschaft

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	68 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Der Schüler erhält ein Überblickswissen über die Schwerpunktgebiete der Betriebswirtschaft. Er ist in der Lage, Begriffe zuzuordnen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen der Betriebswirtschaft der Unternehmung zu erkennen. Der Schüler ist in der Lage, betriebswirtschaftliche Prozesse zu analysieren, wirtschaftliche Gesetzmäßigkeiten abzuleiten und Ergebnisse unter Benutzung der entsprechenden Fachtermini darzustellen. Er kann finanzwirtschaftliche Zusammenhänge erkennen und rationell begründete betriebswirtschaftliche Entscheidungen treffen. Er ist in der Lage, Krisensituationen zu erkennen und Lösungsansätze zu deren Beseitigung zu erarbeiten.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Der Unterricht sollte so aufgebaut werden, dass der Schüler die Grundkenntnisse im direkten Bezug zu dem erforderlichen Grundwissen bei einer Unternehmensgründung vermittelt bekommt. In den Abschnitten Finanzierung und Kalkulation ist mit Vorlagen zu arbeiten, die bei einer Unternehmensgründung erarbeitet und vorgelegt werden müssen.

Das Vermitteln der Grundbegriffe ist für eine fachgerechte Argumentation von großer Bedeutung.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden</b>
Der Schüler kennt die Grundbegriffe der Betriebswirtschaft und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen der Unternehmung. Er kennt die Kaufmannseigenschaften und besitzt einen Überblick über die Unternehmensformen.	<b>allgemeine und rechtliche Grundlagen des Wirtschaftens</b> Rahmenbedingungen des Wirtschaftens Grundbegriffe der Betriebswirtschaft Grundzüge Handels- und Gesellschaftsrecht Grundzusammenhänge Beschaffung und Absatz	20
Der Schüler ist in der Lage, unterschiedliche Finanzierungsmöglichkeiten zu beurteilen und kennt deren Auswirkungen auf die Liquidität des Unternehmens, er kann einfache Finanzpläne aufstellen.	<b>Finanzierung der Unternehmung</b> Finanzierungsarten im Überblick Finanzierungsgrundsätze Fremdfinanzierungsmöglichkeiten Finanzplanung notleidende Unternehmen	15
Der Schüler kennt die neuesten Möglichkeiten der Abwicklung des Zahlungsverkehrs und kann deren Vor- und Nachteile beurteilen.	<b>Zahlungsverkehr</b> Zahlungsarten Zahlungsmöglichkeiten	5
Der Schüler kann die einzelnen Kostenarten einordnen und Kostenstellen in einem Betrieb zuordnen. Er beherrscht die Grundlagen der Kalkulation.	<b>Grundlagen der Preisbildung</b> Kostenarten Kostenstellen Preiskalkulation	10
Der Schüler hat einen Überblick über die Buchführungssysteme und die Erfassung von Daten in der doppelten Buchführung.	<b>Grundlagen der Buchführung und Bilanzierung</b> Buchführungssysteme Grundlagen der doppelten Buchführung Grundaufbau Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung	8
Der Schüler kennt die Grundlagen des Steuerrechts und die wichtigsten Bestandteile der Einkommenssteuererklärung. Er kennt das Prinzip der Umsatzbesteuerung.	<b>Grundlagen des Steuerrechts</b> Abgabenordnung Grundbegriffe des Steuerrechts Einkommensteuer Umsatzsteuer	10

## 7.4 Chemie/Baustoffe

Gesamtstundenzahl:	160 Std.
davon Stoffvermittlung:	96 Std.
ELU-Unterricht:	40 Std.
Ausbildungsfreiraum:	24 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Der Schüler besitzt Kenntnisse über die wesentlichen Gebrauchseigenschaften der hauptsächlichen Baustoffe und ist in der Lage, eine nutzungsadäquate Auswahl auf der Grundlage technischer Kennwerte, ökonomischer Kriterien und ökologischer Belange unter in Frage kommenden Baustoffen zu treffen. Er besitzt Grundwissen über die gültigen Baustoffnormen und Baustoffprüfungen und ist in der Lage, je nach Arbeitsaufgabe und Projektvorgabe die Einzelfestlegungen der Beschaffenheits- und Prüfnormen in seine Entscheidung einzubeziehen.

Er besitzt Kenntnisse über ausgewählte chemisch-physikalische Gesetzmäßigkeiten und Kennwerte und beherrscht grundlegende Rechenverfahren, um normative Forderungen zu verstehen und aufgabenbezogene Vorgaben aus ihnen abzuleiten.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Der Unterricht im Lerngebiet wird als theoretischer Unterricht im Klassenverband und als ELU in Gruppenstärke durchgeführt.

Lehrervortrag und Unterrichtsgespräche sichern die theoretischen Zusammenhänge und bereiten den ELU vor. Hier sind insbesondere der Umgang mit Prüfgeräten bei ausgewählten Tätigkeiten Schwerpunkt.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler haben Kenntnisse über chemisches Rechnen und praktische Bedeutung der pH-Werte, Fähigkeiten, die Elementkennzahlen zu interpretieren und Eigenschaften abzuleiten sowie Fähigkeiten zum Ausgleichen einfacher Reaktionsgleichungen und Durchführen stöchiometrischer Berechnungen.	<b>chemische Grundlagen Überblick Baustoffe</b> Einführung in das Lerngebiet Laborbegehung, Software, Übersicht Werk- und Baustoffe Molmassen, chemische Gleichungen, pH-Wert und Anwendungen Stöchiometrie;	6/2
Sie haben Kenntnisse über Baufeuchte, Schadensmechanismen durch Korrosion und Erosion, Fähigkeiten im Umgang mit Konzentrationsmaßen.	<b>Wasser, Baufeuchte</b> disperse Systeme, Konzentrationsmaße, Mischungsrechnen Feuchtearten, Feuchtemessung (informativ) Korrosion, Korrosionsschutz, Erosion bauschädliche Salze (informativ) Zugabe- und Restwasser	14/4
Sie kennen den Zusammenhang von Luftschadstoffen und Gesteinszerstörung, haben	<b>Luft</b> Zusammensetzung Luftschadstoffe	2/-
Kenntnisse über die Beurteilung der Gebrauchseigenschaften und die Fähigkeit, die wichtigsten Regionalgesteine zu erkennen und sowie	<b>Naturstein</b> Entstehung, Einteilung, Gebrauchseigenschaften und Verwendung Prüfung Zerstörung und Schutz (informativ)	8/2
Kenntnisse über den Zusammenhang von Zuschlagarten und Gebrauchseigenschaften. Sie können Kornzusammensetzungen aus Sieblinien ablesen. Sie erwerben die Fähigkeiten zur Berechnung der Körnungszahl und zu einfachen Kornverbesserungen.	<b>Betonzuschlag</b> Rein-, Roh-, Schüttdichte Definition, Bedeutung, Prüfung Funktion, Einteilung, Regelanforderungen, Gebrauchseigenschaften schädliche Bestandteile Normsiefsatz, Sieblinien, Körnungsziffern Kornverteilung, Anwendungshinweise	10/4

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler haben Kenntnisse über den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften, Anwendungen und Bauschäden sowie die Fähigkeit zur anwendungsorientierten Bindemittelauswahl und zum Erkennen wichtiger Bauschadenstypen.(Vertiefung, Lehm, Traßkalk)	<b>Mineralische Bindemittel</b> Bindemittelarten Zement: Herstellung, Arten, Prüfung, Anwendung Kalk, Gips, Anhydrit informativ: Mischbinder, Traßkalk, Lehm	12/4
Sie haben Kenntnisse über den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften, Anwendung und Bauschäden und die Fähigkeit zum rechnerischen Nachweis von Betonfestigkeitsklassen.	<b>Beton</b> Begriffsdefinition Frischbetoneigenschaften Frischbetonprüfungen Betongruppen, Betonklassen, Gefügearten, Gebrauchseigenschaften Betone mit besonderen Eigenschaften Sicherung von Dauerbeständigkeit Eignungs-, Güte-, Erhärtungsprüfung Gütesicherung Leichtbeton, Schwerbeton (informativ)	12/6
Sie haben Kenntnisse über die praktische Bedeutung von Betonzusätzen,	<b>Betonzusätze</b> Betonzusatzmittel Betonzusatzstoffe hochfeste Betone (informativ)	2/-
Kenntnisse über den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften, Anwendungen und typischen Schadensursachen.	<b>Mörtel</b> Begriffe, Bezeichnungen, Gebrauchseigenschaften, Anwendungen, Prüfungen, Schäden, Mauermörtel, Putzmörtel, Estrich	10/2
Sie kennen den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften und Anwendung, sie haben	<b>Baumetalle</b> Herstellung, Bezeichnung, Gebrauchseigenschaften, Anwendungen bei Baustahl, Betonstahl, Spannstahl Gebrauchseigenschaften von Zink, Kupfer	6/2
Kenntnisse über den Zusammenhang Gebrauchseigenschaften und Anwendung, die Fähigkeit zur anwendungsorientierten Auswahl von künstlichen Bausteinen.	<b>künstliche Bausteine</b> Arten, Abmessungen, Gebrauchseigenschaften Anwendungen, Prüfungen Mauerziegel, Mauerklinker, Dachziegel, Kalksandsteine historische Ziegelformate (informativ)	14/3
Sie kennen den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften und Anwendung und haben	<b>Kunststoffe</b> Einteilung, Chemismus, Gebrauchseigenschaften, Anwendungen, Recycling	6/2
Kenntnisse über den Zusammenhang von Gebrauchseigenschaften, Anwendung, Baustoffkennwerten, Wärmeleitfähigkeit, Kapillarität und Diffusionswiderstand (Sd-Wert). Sie können eine anwendungsorientierte Auswahl der Dämmstoffe für Wärme-und Schallschutz treffen.	<b>Dämmstoffe</b> Wärmeleitfähigkeitsgruppen Gebrauchseigenschaften, Anwendungen der Dämmstoffarten ökologische Bewertung	6/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben Kenntnisse über Eigenschaften einschließlich Anisotropie, Zerstörungsfaktoren und Schutzmöglichkeiten. Sie können den echten Hausschwamm und Hausbock identifizieren. Sie haben die Fähigkeit zur Bewertung vorhandener chemischer Holzschutzmaßnahmen sowie	<b>Holz, Holzwerkstoffe, Holzerstörung, Holzschutz</b> Aufbau, Arten, Anisotropie, Sortiervorschriften, Eigenschaften, Vergütung, Lagerung, Holzerstörung (wichtige pflanzliche und tierische Holzschädlinge) Holzschutzmaßnahmen (informativ) Holzwerkstoffe nach Holzerstörung	12/3
Kenntnisse über Eigenschaften und Anwendungen von Bitumenerzeugnissen, Brennstoffkennwerten, Eindringtiefen und Brechpunkt. Sie kennen Bitumenbahnen.	<b>Bitumen</b> Vorkommen, Gewinnung, Arten Eigenschaften, Prüfung und Unterscheidung bitumen- und steinkohlenteerpechhaltige Stoffe im Bautenschutz Teer-Bitumen, Bitumenerzeugnisse	4/2
Sie haben Kenntnisse über isolierende, reflektierende, absorbierende Gläser.	<b>Dicht-, Kleb-, Anstrichstoffe</b> Dichten, Dämmen, Isolieren als Begriffe Überblick Dichtstoffe, Eigenschaften und Anwendung von Bitumenbahnen, Kittten, Kleb- und Anstrichstoffen	4/-
Sie haben Kenntnisse über die Wiederverwendung historischer Baustoffe, Kenntnisse und Fähigkeiten bei der Verwendung von Schadensdateien (Internet, CD-ROM) und die Fähigkeiten zur Beurteilung typischer Bau-schäden am Altbau und Neubau.	<b>Glas</b> Herstellung, Struktur (Aufbau) Eigenschaften, Erzeugnisse  <b>Baustoff-Recycling</b> Wiederverwertung und Wiederverwendung von Baustoffen Prüfung und Bewertung rückgebauter historischer Baustoffe  <b>Bauschäden</b> Schadensdateien (mondoc, Monolith, Schadis) Auswertung von typischen Schadensfällen	2/-
<b>Empfehlungen für ELU:</b> Übungen im Baustofflabor	pH-Messung Feuchtemessung qualitative und halbquantitative Salzanalyse Zugabewasser (Merkblatt Betonverein) aggressives Wasser (DIN 4030) Untersuchung Kalkgehalt, Ritzhärte, Rohdichte/Porosität Wasseraufnahme Dichte/Porosität Siebversuch, Humine abschlämbbare Bestandteile Fehlförmigkeit Normfestigkeit Zement Versteifungsbeginn Gips Schwinden verschiedener Bindemittel Karbonatisierung Betondeckung (Pofometer) Druckfestigkeit (Nachweis Betonfestigkeitsklasse), Spaltzugfestigkeit Biegezugfestigkeit, Haftzugfestigkeit (Demonstration) Betoneignungsprüfung Frischmörtelkonsistenz Feuchtegehalt	2 4    2  4  4  6  2

Schwindverhalten	
Identifikation des Bindemittels (vereinfacht)	
Demonstration:	2
Zugfestigkeit	
Kerbschlagfestigkeit	
Ortung im Stahlbeton (Profometer)	
Korrosionsbeständigkeit der Baumetalle gegenüber einigen Medien (Demonstration)	
Maßhaltigkeit	3
Rohdichte	
Druckfestigkeitsklasse (ein Prüfkörper)	
Verhalten in der Flamme	2
Abtropfverhalten, Geruch (Demonstration)	
Hauptholzarten, Holzfeuchte	3
Demonstration: Holzschädlinge	
Penetrometer (Bitumensorte)	2
Ring+ Kugel	
Brechpunkt	
Schadensdateien	4
Baustoffproben	
Schadensgutachten	

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- pH - Meter, Indikationslösungen, pH - Teststreifen
- Karbonatisierungs- (K-) Set
- Anschauungsmaterial Betonstähle, Abstandhalter
- Stahlbetonproben in unterschiedlichem Alter und mit unterschiedlichen Gefügestrukturen
- Profometer zur zerstörungsfreien Bestimmung der Betondeckung (Oberflächen-sonde, Tiefen-sonde, Durchmessersonde)
- Holzfeuchte - Messgerät mit Rammelektrode
- Messgerät zur Bestimmung der Oberflächentemperatur, z. B. Infrarotthermometer
- Messgerät zur Bestimmung der Lufttemperatur und der relative Luftfeuchte, z. B. Hygroskop
- Trockenschrank, CM- Gerät, Infrarotwaage
- Messgerät zur zerstörungsfreien Feuchtebestimmung, z. B. Hydromette
- Klimakammer zur Bestimmung der hygroskopischen Feuchteaufnahme
- Teststäbchen Chlorid-, Nitrat-, Sulfat-, Phosphat- und Ammoniumionen
- Messgerät zur zerstörungsfreien Bestimmung der Versalzung, z. B. Protimeter-Salzdetektor
- Fotometer, Mörser, Kochstelle, diverse Glasgeräte, Analysenwaage
- Analysebox für die Bestimmung aggressiver Wasserinhaltsstoffe im Betonbau (DIN 4030) z. B. von Firma Merck
- Gesteinssammlung kalkgebundener und nichtkalkgebundener Natursteine
- Konzentrierte Salzsäure
- Ritzhärte-Set nach Mohs
- Pyknometer (Reindichte)
- Wasserwannen bzw. Tauchbecken
- Kreisteilvorrichtung, Darreinrichtung
- Normsiebset und Siebmaschine
- Waage (0,1 Gramm genau, max. 30 kg)
- Schüsselsatz, Schaufeln, Kellen etc.
- Vergleichslösungen Huminbestimmung, Sieb 0,063 mm
- Kornsieblehre
- Mörtelmischer
- Vicat- Nadelgerät (Nadel + Tauchstab)
- Prismenformen 40 x 40 x 160 mm
- Rütteltisch
- Le Chatelier – Prüfeinrichtung
- Klimakammer, Wasserbad mit Kocheinrichtung
- Druckprüfmaschine mit Prismenprüfeinsatz Druck und Biegezug
- Schwindmesszapfen, Schwindmessgerät
- Druckprüfmaschine
- Haftzugprüfgerät mit Zubehör
- Luftporenprüftopf
- WU – Prüfgerät

- Laborbetonmischer, Prüfformen Kantenlänge 150 mm
- Ausbreittisch, Trichter Verdichtungszahl
- Rückprallhammer Schmidt zu zerstörungsfreier Bestimmung der Betonfestigkeit
- Zugprüfmaschine
- Kerbschlagprüfgerät
- Sammlung Baumetalproben sowie verschiedene Säuren und Basen zum Nachweis der Korrosionsgeschwindigkeit
- Schieblehre zur Bestimmung der Maßhaltigkeit von Ziegeln
- Fertigmörtel, Schüsseln, Kellen
- Bunsenbrenner
- Sammlung Hauptholzarten Kiefer, Fichte, Buche, Eiche
- Sammlung wichtiger Holzschädlinge
- Prüfgerät Ring und Kugel
- Prüfgerät Brechpunkt Fraas
- Prüfgerät Penetrometer
- Straßenteerausflussgerät
- CD-Rom SCHADIS, IRB Fraunhofer Gesellschaft
- Diverse Baustoffproben
- DIA Sammlung Bauschäden
- Computerarbeitsplätze
- Internetrecherchearbeitsplätze
- Software zur normgerechten Auswertung der Prüfung von Betonbestandteilen und Beton, z. B. Fa. Joux

## 7.5 Informatik

Gesamtstundenzahl:	160 Std.
davon Stoffvermittlung:	68 Std.
Experimental- und Laborunterricht:	68 Std.
Ausbildungsfreiraum:	24 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Der Informatikunterricht der Fachschule muss zunächst in hohem Maße Sach- und Methodenkompetenz für dieses Fachgebiet vermitteln. Zur Gesamtheit beruflicher Handlungskompetenz kann er aber nur dann wirkungsvoll beitragen, wenn Inhalt und Umfang des Lehrstoffes, der Grad der Ausprägung von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit bestimmten Gruppen von Softwareprodukten (z. B. allgemeine Office-Software, CAD-Software, Automatisierungs-Software, Internet-Software) sowie bestimmte Aspekte der Hardwareverwendung und des Handling durch die übergreifenden Ausbildungsziele der einzelnen Fachrichtungen wesentlich beeinflusst werden. Um beiden Aspekten gerecht zu werden, bestimmt dieser Rahmenlehrplan für alle Fachrichtungen des Fachbereichs Technik die Lehr- und Lerninhalte nach dem Ordnungsgefüge der Informatik und lässt gleichzeitig genügend Freiräume, um den Umfang und die praktische Anwendung über Stoffverteilungspläne auf die Fachrichtungen auszurichten. Im Fach Informatik sind, aufbauend auf die Kenntnisse aus der Berufsausbildung und die Erfahrungen aus beruflicher Tätigkeit, grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Handhabung von Computern und Computernetzen sowie in der fachrichtungsbezogenen Anwendung von Software zu vermitteln. Die Umsetzung der Vorgaben des Lehrplanes ist ständig am Entwicklungsstand der angewandten Informatik zu orientieren. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung von Persönlichkeiten, die mit großer Selbstständigkeit und hoher Kreativität den Einsatz der Informationstechnik im Unternehmen mitbestimmen, Qualität und Zuverlässigkeit des IT-Prozesses in der Teamarbeit umsetzen und die eigene Arbeit effektiv rechnergestützt organisieren können. Das erfordert die Herausbildung von Denkweisen, die auf systematisierte Gestaltung des Gesamtprozesses und seiner wirtschaftlichen Führung gerichtet sind.

Die Lernziele sind an zwei Hauptkriterien zu orientieren:

- Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zum sicheren Umgang mit Rechnern und Rechnernetzen am eigenen Arbeitsplatz,
- Entwicklung und Festigung von Sach- und Methodenkompetenz für die generelle Nutzung der IT-Systeme in den Unternehmen.

Arbeitstechniken und -verfahren sind so zu vermitteln, dass eine selbstständige Erweiterung und Vertiefung des Wissens zu einzelnen Anwendungen nach praktischen Bedürfnissen am Arbeitsplatz möglich wird. Das bezieht sich vorwiegend auf Softwareprodukte, die im jeweiligen beruflichen Einsatzfeld dominierend sind, schließt aber auch die Orientierung auf neue technische und systemorientierte Entwicklungen ein. Die Absolventen müssen darüber hinaus befähigt werden, sich über "learning by doing" auf die Einführung neuer Systeme und Produkte einzustellen. Erweiterte Sach- und Methodenkompetenz bei der generellen Nutzung des IT-Systems eines Unternehmens ist auch als Beitrag zur beruflichen Handlungskompetenz des Technikers in der Teamarbeit auszuprägen. Die Anforderungen stellen sich diesbezüglich sehr unterschiedlich dar. Bei Einsatz in kleineren und mittleren Unternehmen ist die Vielfalt der Arbeiten ggf. umfassender als in großen Einheiten, die über Spezialisten verfügen. Je nach Unternehmensstruktur wird vom Techniker Mitwirkung und Teamarbeit in spezifischen Fragen der Nutzung der Informationstechnik erwartet, z. B. bei:

- Entscheidungen zum Einsatz von Computern, LAN und WAN im Unternehmen sowie zu Anschlüssen an das Internet einschließlich Einschätzungen des jeweiligen Kosten-Nutzen-Verhältnisses,
- der Vorbereitung des Einsatzes der Systeme und der Zugänge zu Providern für Dienstleistungen in Netzen,
- der Koordination der Informatik mit Angeboten der Telekommunikation zur wirksamen Verknüpfung beider Entwicklungen,
- der Anleitung und Kontrolle unterstellter Mitarbeiter bei der Arbeit an den Systemen (insbesondere bei Einführung von Neuerungen),
- der Auswahl von Software für betriebliche Anwendungen,
- der Installation von Software bzw. Abfassung von Vorgaben und Erfüllungskontrollen bei Kauf entsprechender Leistungen.

**Lerngebietsbezogene Hinweise**

Inhaltlich ist an die Voraussetzungen aus vorhergehenden beruflichen Ausbildungen anzuknüpfen. Dabei muss die Festigung vorhandenen Wissens (z. B. zur PC-Hardware, PC- und Netz-Betriebssystemen, Standard-Software) mit Vertiefungen und Erweiterungen verknüpft werden, die sich aus dem aktuellen Entwicklungsstand ergeben. Insbesondere die Übungen sind so anzulegen, dass unterschiedliche Fertigkeiten der Handhabung durch die Art der bisherigen beruflichen Tätigkeit weitgehend ausgeglichen werden. Der Computer und seine Einbindung in verschiedene Netzstrukturen müssen als unentbehrliches Hilfsmittel (Werkzeug) für die gesamte Arbeit des Technikers begriffen, akzeptiert und als Fundament für die eigene fachliche Kompetenz anerkannt werden. Vertiefungen und Erweiterungen der Hardwarekenntnisse sollten insbesondere auf Anschaulichkeit am Objekt ausgerichtet sein (Funktion, Leistung, Umgang mit Einzelgeräten). Neueste Entwicklungen sind mindestens am Einzelexemplar zu demonstrieren. Ebenso anschaulich können Anschlüsse und Schnittstellen an und zum PC (Bus, Steckplatz, Schnittstellen usw.) sowie die wesentlichsten dabei zu beachtenden Parameter für ein abgestimmtes System dargestellt werden. In diesem Kontext lassen sich Wiederholungen über das Zusammenwirken einzelner Hardwarekomponenten gut einfügen. Der Techniker muss in der Lage sein, ein PC-System hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit zu beurteilen, notwendige Ergänzungen von Hardwarekomponenten für effektive Arbeitsverfahren zu bestimmen und einfache Erweiterungen (z. B. den Anschluss eines neuen Einzelgerätes) auch selbstständig vorzunehmen.

In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass der Umgang mit dem jeweils gebräuchlichsten PC - Betriebssystem bekannt ist und Grundfertigkeiten in der Handhabung gegeben sind. Differenzen können durch individuelle Hausaufgaben (Schulen müssen für die Bearbeitung auch freiverfügbare Arbeitsplätze bereithalten) ausgeglichen werden. Um einseitige Orientierungen zu vermeiden, ist Verständnis für die Funktionen von Arbeitsplatz- und Netzwerkbetriebssystemen zu schaffen. Einzelrechner- und Netzbetrieb sollten mindestens in einer Übung ausdrücklich gefordert werden. Eine detaillierte Wissensvermittlung über Einzelheiten verschiedener Betriebssystemfunktionen ist nicht anzuraten. Soweit das überhaupt erforderlich ist, erscheint eine didaktische Einbindung in Anwendungsfälle angebracht (z. B. Treiberproblematik bei Geräteinstallation, Systemdateien im Zusammenhang mit Anwendungssoftware, Bedienoberflächen als Grundlage einer effektiven Arbeit).

Der Umgang mit der typischen Software künftiger Einsatzfelder des Technikers und die Nutzung des Internets muss als wesentliches Hilfsmittel beruflicher Handlung verstanden werden. Die Informatik-ausbildung legt dafür die Grundlage und schafft die Voraussetzungen, dass zielstrebig in allen anderen Fächern fachwissenschaftliche Lösungen mit Rechnerstützung umgesetzt werden können. "Berufsausübung ohne Rechnernutzung ist für einen Techniker unmöglich", das muss, ausgehend vom Fach Informatik und fortgesetzt über alle anderen Fächer, logisch, praktisch und fassbar abgeleitet, bewiesen und in Wollen und Können überführt werden.

Der Lehrplan lässt deshalb im Hauptabschnitt "Softwarewerkzeuge und Standardsoftware" die Orientierung auf spezifische Anforderungen an die Absolventen der einzelnen Fachrichtungen und Schwerpunkte zu und ist auch bezüglich der Softwareauswahl und deren Einsatz im ELU sehr disponibel. Auf diese Weise können Grundelemente spezieller Branchensoftware bereits im Informatikunterricht gelehrt und Voraussetzungen für Vertiefungen in den Fachdisziplinen geschaffen werden (z. B. erhöhte Konzentration auf CAD oder Automatisierung gegenüber Officeanwendungen).

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Fertigkeiten zur Nutzung des Computers als Arbeitsmittel.	<b>Handhabung von Computersystemen</b>	18/10 *
Sie aktualisieren die Kenntnisse nach Abschluss der Berufsausbildung und erwerben den Überblick zur Informationstechnik und ihren Einsatzfeldern.	- Darstellung neuer Entwicklungen, Einsatzbereiche, veränderter Leistungsparameter der Hardware - Information über insgesamt verfügbare Informationstechnik (Arbeitsstationen, mittlere Rechentechnik, Universalrechner, Superrechner) und ihre Einsatzbereiche	
Sie haben die Fähigkeiten weiter ausgeprägt und sichere Fertigkeiten in der Computernutzung.	- Training der Computerbedienung als Einzelrechner und als Netzwerk-Client (Aufwand nach Vorkenntnissen in der Gruppe - bei Bedarf aus Stundenanteilen für den Ausbildungsfreiraum abdecken)	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Erfahrungen zu Grundfertigkeiten im Umgang mit Betriebssystem sind gesammelt und für die Anwendung in allen Fächern aufbereitet.	- Umgang mit einem ausgewählten Betriebssystem, das auch Zugang zu Netzen ermöglicht	
Sie haben die Fähigkeit zur Einstellung auf schnelle Veränderungen durch neue Entwicklungen, haben	- Ableitung von Grundsätzen für die Aufgaben, die Leistungen und die Handhabung von Betriebssystemen	
Kenntnisse der Gemeinsamkeiten beliebiger Softwarenutzung und die	- Handhabung von bereits installierter Software an ausgewählten Beispielen	
Befähigung zur Installation einfacher Softwareprodukte und zur Entscheidung über Kriterien bei der Installation durch Auftragnehmer.	- Installation von Software an mindestens einem ausgewählten Beispiel	
Sie sind fähig, auf schnelle Veränderungen durch neue Entwicklungen zu reagieren, sind	- Prinzipien und Gemeinsamkeiten bei der Nutzung und Installation von Software	
vertraut mit den Techniken und der Leistungsfähigkeit bei der Nutzung universeller Softwareprodukte für die Lösung vielfältiger Aufgaben im Einsatzbereich.	<b>Softwarewerkzeuge und Standardsoftware</b>	56/28*
Sie beherrschen grundlegende Elemente rechnergestützter Bürokommunikation unter Festigung der Kenntnisse aus der Berufsausbildung	- rationale Büroarbeit für den Techniker durch Nutzung von Office-Produkten unter wechselnden Einsatzbedingungen (z. B. unmittelbare Arbeit im Büro an Arbeitsplatzrechnern, Notebookverwendung, Nutzung der Telekommunikation und direkter Zugang zum Internet)	
Handhabung der Elemente von CAD-Systemen für Konstruktionsaufgaben,	- Grundlagen rechnergestützter Konstruktion	
Überblick über Einsatz der Informationstechnik zur Prozesssteuerung,	- Computerverwendung in der Automatisierung	
systematisierter Überblick über Computernetze, Fähigkeiten zur Nutzung von LAN und des Internet für die berufliche Arbeit sowie	<b>Computernetze und Internet</b>	48/20
Kenntnis der Netzwerkgrundlagen soweit für die Nutzung erforderlich werden beherrscht.	- Topologien, Systeme, Dienste, Protokolle - Einstellungen der Netzwerkparameter in der Nutzersoftware	
Sie haben Kenntnisse über die Erfordernisse der Netzwerkadministration im Unternehmen,	- Betreiben von LAN (elementares Netzwerkmanagement)	
Fähigkeiten zur Einschätzung von Leistungsfähigkeit und Gefahren des Internet sowie zur Abschätzung der weiteren Entwicklung.	- Struktur, Arbeitsweise und Dienste des Internet	
Anwendungsbereite Handhabung und Beherrschen der Entscheidungskriterien sowie die	- Internetzugänge und Provider	
Befähigung zur selbstständigen Integration in die anstehenden Problemlösungen sind ausgeprägt.	- umfassende Nutzung des World Wide Web für Recherchen und die Sicherung der Ergebnisse unter Beachtung von Datensicherheitsaspekten	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie erkennen Verfahren und daraus resultierende Gefahren für die Datensicherheit; haben Information über Verfahren zur Erhöhung der Sicherheit, sie erschließen weitere Möglichkeiten der fachlichen Information und Kommunikation und sie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- E-Mail-Dienst und Datensicherheit (theoretische Vertiefung zu Einstellungen in der Software und Verschlüsselungen)</li> <li>- Newsgroups und Chats</li> <li>- Datenübertragung über FTP</li> <li>- Telekonferenzen und Direktverbindungen zu anderen Rechnern</li> </ul>	
erkennen die Entwicklungen zur weiteren Vereinfachung der Arbeit im Internet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portale (Portals bzw. Home Basis) im World Wide Web - universelle Zugänge zu vielen Internet-Anwendungen</li> </ul>	
Sie haben die Befähigung zur Einschätzung der Potenzen der Informatik für die Strukturänderungen in der Arbeitswelt und haben einen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansätze zur Telearbeit und zu weiteren Gebieten der Telematik</li> </ul>	
vertieften Einblick in Multimediaarbeit.	<p><b>Multimediaanwendungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multimediaarbeit am Beispiel der Gestaltung von Präsentationen sowie von Web-Seiten im World Wide Web</li> <li>- Entwurf einer fachlichen Präsentation und Vortrag mit Projektion sowie von Web-Seiten unter Verwendung ausgewählter Multimedia-Elemente (Fotos, Clips, Audio usw.)</li> </ul>	14/10
<p>Anmerkung: Die 24 Std. (davon 12 Std. ELU) Ausbildungsfreiraum sind zunächst zum Ausgleich unterschiedlicher Vorkenntnisse, die durch voneinander abweichende Lehrpläne in der Berufsausbildung entstehen, in den mit * gekennzeichneten Gebieten zu verwenden. Ihre Nutzung für Vertiefungen und Erweiterungen ist den wachsenden Vorkenntnissen anzupassen.</p>		
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
- Demonstration der Hardware eines PC (Motherboard, Bussysteme, Karten und Einbau in das System, Einbau interner Geräte, Anschluss externer Geräte) und der Nutzungsvoraussetzung durch gerätenahe Software (insbesondere Treiber)		2
- Rechnernutzung mit dem an der Schule verwendeten Betriebssystem für Arbeit am Einzelrechner einschließlich Handhabung installierter Software		2
- Installation von neuer Software		2
- Arbeitsstation am Netz mit Zugriff zu Netzressourcen (LAN und Internet)		4
- <b>Auswahlkomplexe :</b>		28
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung von Office-Standardsoftware</li> <li>• Elemente der Anwendung von CAD- Software</li> <li>• Einsatz von Computern in der Automatisierung (mind. 4 Std. zur Demonstration moderner Fertigungstechnik)</li> </ul>		
(Der Stundenanteil der drei Komplexe ist an den Bedürfnissen der jeweiligen Fachrichtung zu bemessen.)		
- Einstellungen in der Software zur Nutzung der Internetanwendungen		2
- Austausch von E-Mails über das Internet und in LAN		2
- Grundlagen der Administration von LAN		2
- Strategie zur Suche von Informationen im Internet (Suchmethodik, Lesezeichen, lokale Speicherung)		2
- Datensicherheit im Internet		2
- Nutzung von Newsgroups als Informationsquelle		2
- Download aus dem WWW und Datentransfer über FTP		2
- Teilnahme an Chats		2
- Informationsaustausch über Telekonferenzen und Verbindung zwischen einzelnen Rechnern (im LAN und über Internet)		4
- Bearbeitung von Bildern, Audio- und Videodateien		4
- Entwurf von fachlichen Präsentationen		4
- Entwurf von Web-Seiten		2

- Für die Durchführung des ELU sind folgende grundlegenden Voraussetzungen erforderlich:
- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
  - Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern (Multimedia - Konfiguration)
  - Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
  - Verfügbarkeit von Speicherplatz auf Festplatten o. ä. für Schülerdaten (Speicherung für die Zeit der Ausbildung; Notwendigkeit ergibt sich aus Multimediaanforderungen)
  - Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
  - Zugriffe zu Druckern, Scannern und ggf. Plottern von jedem Arbeitsplatz
  - Ausrüstung eines Anteils der Arbeitsplätze mit Audio- und Videogeräten (z. B. für Telekonferenzen)
  - Installation eines gebräuchlichen Betriebssystems (z. B. WINDOWS 98 und höhere Versionen)
  - Verfügbarkeit von Standardsoftware: mindestens Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken
  - Verfügbarkeit von CAD-Systemen (Fachbereich Technik) und weiterer Software zur Rationalisierung der Büroarbeit sowie von betriebswirtschaftlichen Softwaresystemen, z. B. SAP R/3 (Fachbereich Wirtschaft)
  - Zugang zum Internet über gebräuchliche Browser und Kommunikationssoftware (z. B. Netmeeting)
  - Software zur Bild- und Ton- und ggf. Videobearbeitung

## 7.6 Konstruktionsgrundlagen

Gesamtstundenzahl:	200 Std.
davon Stoffvermittlung:	110 Std.
ELU-Unterricht:	60 Std.
Ausbildungsfreiraum:	30 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler verfügen über ein gefestigtes Vorstellungsvermögen, Hochbauten detailliert und komplex im Denkprozess räumlich zu sehen und zu entwickeln.

Sie besitzen die Fähigkeit, Baukörper und Bauteile im Zuge der Entwicklung von Konstruktionen durch erworbenes Grundlagenwissen zu Flächengliederungen, Bogenkonstruktionen, Flächen- und Körperdurchdringungen sowie -verschneidungen sachgemäß und anschaulich darzustellen. Die Schüler sind in die Lage versetzt, aus zweidimensionalen Bauzeichnungen räumliche Vorstellungen als Voraussetzung für die Planung und Realisierung von Konstruktionen zu entwickeln.

Die Schüler können auch mit CAD Abbildungen von Bauwerken und Bauwerksteilen entwickeln, analysieren und interpretieren. Die Schüler besitzen die erforderlichen Fertigkeiten, Bauzeichnungen nach Norm manuell und mit CAD anzufertigen. Sie besitzen das erforderliche Wissen über Normen, Darstellungsweisen, Zahlen- und Verbalausagen, Signaturen und Symbole, um Zeichnungen als Transmitter zwischen Planung und Realisierung sowie als Beurteilungsgrundlage unterschiedlichster technischer, gestalterischer, ökonomischer und technologischer Aspekte zu optimieren.

Die Schüler verfügen über eine globale Übersicht zu Hochbauten. Sie kennen alle Grundlagen ihrer maßlichen Entwicklung und Bestimmung einschließlich zulässiger Maßabweichungen (Toleranzen) und deren Auswirkungen. Sie haben einen Überblick über Baukörperstrukturen, Bauweisen und Nutzungsspezifiken. Die Schüler sind befähigt, Hochbaukörper als komplexes und ganzheitliches Gebilde mit statisch-konstruktiven, funktionellen, bauphysikalischen, ökonomischen, ökologischen und technologischen Aufgabenstellungen zu begreifen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Die Lernziele werden überwiegend in einer seminaristischen Unterrichtsform angestrebt. Die im Lerngebiet sehr unterschiedlichen Lernziele und -inhalte erfordern variable, jeweils angepasste Unterrichtsformen und -methoden.

Die Lerninhalte der darstellenden Geometrie erfordern vorrangig Demonstrationen von Entwicklungsgesetzen und -schriften mit bildhaften Interpretationen. Tafelbilder, Bildwerfer mit Folienüberlagerungen aber auch CAD-Konstruktionen sind geeignet, die Einzellernziele über die Demonstration der Entwicklungsprinzipien und -gesetze mit Befähigung zu selbstständigen Bearbeitungen (Zeichnungen auf Papier oder im Computerbild mit späterem Ausdruck) anzustreben.

Die Lerninhalte im Teilgebiet Bauzeichnen erfordern die Darlegung und Erläuterung von Normen und Grundsätzen im Lehrervortrag. Die Übungen sollen schritthaltend mit der Theorie die Lerninhalte festigen. Bei der Lösung der Aufgaben in Form von manuellem und CAD-Zeichnen bezieht sich die Hilfestellung des Lehrers auf prinzipielle Ansätze.

Die Lerninhalte im Teillerngebiet Übersicht Bauen haben im Wesentlichen informative Kenntnisse der Schüler zum Ziel. Der Lehrervortrag unterstützt mit allen verfügbaren technischen Hilfsmitteln, informiert und orientiert, bezieht aber auch erarbeitend die Schüler ein.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<b>Teillerngebiet: Darstellende Geometrie</b>		
Die Schüler vertiefen bereits erworbene Kenntnisse zu geometrischen Elementarkonstruktionen (Teilen von beliebigen und besonderen Winkeln, senkrechte Konstruktion und Loffällen). Sie haben Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Anwendung von CAD für Bauteilkonstruktionen (Fassadengliederungen, Bogenkonstruktionen).	<b>Elementarkonstruktionen</b> grafische Methoden Methoden am Rechner	4/2
Sie haben die Übersicht zu Darstellungsarten (Parallel- und Zentralprojektion) einschließlich Anwendungsgebiete und Wertungen für Baudarstellungen.	<b>Parallelprojektionen</b> <b>Zentralprojektionen</b> parallele Tafelprojektionen Ansicht- und Schnittkonstruktion im Dreitafelbild orthogonale Axonometrien schiefe Axonometrien Zentral-, Zweifluchtpunkt- und Dreifluchtpunktperspektive am Rechner	10/2
Sie haben Kenntnisse und Fertigkeiten zur CAD-Konstruktion aller wesentlichen Bogenkonstruktionen in der Bautechnik einschließlich spezielle Kenntnisse zum konstruktiven Aufbau und zur Gestaltung der Bogenkonstruktionen und	<b>Bogenkonstruktionen</b> Segmentbögen, Spitzbögen, Rundbögen Ellipsenkonstruktionen, elliptischer Bogen Kreisbogenanschlüsse Korbbögen	6/4
informative Kenntnisse und Überblick über Flächengliederungen und -gestaltungen mit baugeschichtlichem Hintergrund sowie Fähigkeiten, mit CAD Gliederungen zu realisieren (Goldener Schnitt, lineare und radiale Teilungen).	<b>Methoden der Gliederungen</b> besondere Rechtecke und Dreiecke merkwürdige Punkte im Dreieck grafisches Einteilen von Strecken und Flächen Ordnungslinien Maßregler Fassadengliederung Goldener Schnitt	6/2
Sie haben Kenntnisse über Dachformen und -gestaltungen sowie Begriffe zum Dach. Überblick über Methoden der Dachausmittlung (Grundrissergänzungs- und Höhenschnittverfahren), die Fähigkeit zur Auswahl jeweils geeigneter Verfahren und Dachformen, sie grundrissbezogen, gestalterisch und funktionell zu bestimmen sowie Fertigkeiten, grafisch und mittels CAD zu verschneiden und Fähigkeiten zur Entwicklung konkreter Dächer mit Ableitung der Dachkonstruktion (3D-Dachkonstruktion).	<b>Dachausmittlung</b> Elemente des Dachs Projektions- und Konstruktionsverfahren Ausmittlung gleiche DN und gleiche Traufhöhe Ausmittlung ungleiche DN und ungleiche Traufhöhe Ausmittlung mit PC-CAD Höhenschnittverfahren Ausmittlung mit PC-CAD-Grundfunktionen	20/8
Sie haben konstruktive Kenntnisse in der Eintafelprojektion und über Böschungsparameter (Fallwinkel, Höhenlinie, Streichwinkel), erwerben Fähigkeiten, natürliche Böschungswinkel in unterschiedlichen Geländesituationen zu entwickeln und haben Fertigkeiten bei der grafischen und CAD-Geländeverschnidung mit Ableitung des Auf- und Abtrages der Kubatur.	<b>Böschungen</b> Einführung Eintafelprojektion Böschungsparameter natürliche Böschungswinkel Darstellungsmethode, Geländeschnitte Geländenäherung aus mehreren Ebenen, Böschung einer waagerechten Fläche Böschung einer nicht waagerechten Fläche	22/10

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<b>Teillerngebiet: Bauzeichnen</b>		
Sie haben Kenntnisse und Übersicht über die vorgeschriebene Einheitlichkeit, die Darstellungsregeln und den Aussagewert von Bauzeichnungen, differenziert für Zeichnungsarten und verschiedene Planungsstufen,	<b>Bauzeichnungen</b> Zeichnungsnormen DIN 1356 u. a. Interpretation, Aufgabe und Zweck von Vorentwurfs-, Entwurfs-, Bauvorlage-, Ausführungs-, Werk-, Teilzeichnungen	2/-
Fähigkeiten und Fertigkeiten, erforderliche Zeichnungen zu bestimmen, Darstellungsziele, Maßstäbe und Formate festzulegen und Zeichnungen darin zu platzieren sowie Zeichenpapier für verschiedene Vervielfältigungsarten auszuwählen.	<b>Handhabung von Zeichengeräten</b> manuelle Erstellung von Zeichnungen Blattgrößen, Zeichnungsträger, Falten von Zeichnungen	4/2
Sie erwarben Fertigkeiten, Zeichnungen manuell nach DIN-Vorschriften zu erarbeiten sowie Kenntnisse über den Bedeutungs- und Aussagegehalt der Darstellungselemente von Zeichnungen.	<b>Herstellung von Bauzeichnungen</b> Bemaßung und Beschriftung Materialsymbole (DIN 1356, 4023, 4122), Linienarten und -breiten Maßlinien, Maßhilfs-Hinweislinien Maßlinienbegrenzungen Maßzahlen und Maßeinheiten Maßbestimmung nach Maßordnung Maßdarstellungen Schriftgrundsätze nach DIN 6776 und 823	12/4
Sie haben fundiertes Wissen vom Inhalt, Aussagewert und den Darstellungen der wesentlichsten für die Baurealisierung erforderlichen Zeichnungen (Bauvorlagedokumente) in verschiedenen Aufwandsstufen und Zeichentechniken.	<b>Anfertigung von Bauvorlagezeichnungen</b> mit Bleistift- und Tuschetechnik CAD-Scanner und Plottertechnik Fotomodelltechnik im einzelnen: Lagepläne, Grundrisse, Gebäude- und Detailschnitte, Ansichten Zeichnungen mit besonderer Aussage, z. B. Grundleitungsplan, Werksätze, Schachtplan, Verlegezeichnungen, Möblierungsplan u. a.	16/10
Sie haben Fähigkeiten, Bauzeichnungen bzw. bildhafte Projektdokumentationen mit CAD zu entwickeln und darzustellen. Sie wenden erworbene Kenntnisse aus dem Fachbereich Informatik zu fachbezogenen Bearbeitungen von Bauzeichnungen an.	<b>Objekt Design: (OD)</b> allgemeine Beschreibung Organisation (Ebenenbelegung, Parametereinstellungen) Automatismus und Dateioorganisation von OD	6/-
	OD Projekt: Grundrissdatei (OD-Parametereinstellungen) Wände zeichnen und bezeichnen Fenster zeichnen und bezeichnen Türen zeichnen und bezeichnen Einlesen von Bibliotheken automatische Bemaßung über Block (Bemaßungsparameter) 3 D Update	10/2
	OD Projekt: Anlage Fundamentdatei zu Grundrissdatei (lesbare Ebenenkennungen) Streifenfundament Bodenplatten zeichnen und bezeichnen 3 D Update	4/2

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
	OD Projekt: Anlage Dachgeschossdatei zu Grundrissdatei Wände zeichnen für Verschneidung Fenster und Türen zeichnen nach W-Starthöhen Decke bezeichnen Trauflinie definieren Dachverschneidung Dach generieren 3 D Update	6/4
	OD Projekt: Schnittdatei öffnen und Details einlesen Ansichten orthogonal und perspektivisch Plottebenen der Grundfunktionen manuelle Plottebenenbearbeitung automatische Schnitte automatische Plottebenen Plottparameter und Bannerdateien Plotten (Plot/WINPlot)	8/4
	<b>Maß- und Modulordnung</b> Zweck und Aufgabe Elemente der Modulordnung DIN 18000 Modulfestsetzung Multimodule, Vorzugszahlen, Ergänzungsmaße Bezugsarten Maßordnung im Mauerwerksbau DIN 4172 Bauricht- und Nennmaß Außen-, Innen-, Anbaumaß, Achsmaße, Steinformate - Wanddicken Maßtoleranzen Sinn und Zweck Begriffe und Grundsätze	8/4
<b>Teillerngebiet: Übersicht Bauen.</b>	<b>Nutzungskategorien von Bauwerken des Hochbaus</b> Wohnbauten Öffentlichkeitsbauten Industrie- und Gewerbebauten Erholungs- und Gesundheitsbauten	4/-
Sie haben informative Kenntnisse über die Grundstrukturen der Hochbauten mit Bezug auf ihre nutzungstechnische, gestalterische und konstruktive Vielfalt. Sie vermögen, Gebäude bautechnisch zu interpretieren, sie Funktionskategorien zuzuordnen und daraus Anforderungscharakteristiken abzuleiten und zu bestimmen.	<b>Baugefüge</b> Wandbauweisen Mauerwerks-, Beton-, Montage-Wandbau (Prinzip, Übersicht) Skelettbauweisen Stahlbeton-, Stahl-, Holzskelettbau (Prinzip, Übersicht) Hochhausbau (Richtlinien, Prinzipien)	6/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler haben allgemeine Kenntnisse über Bauweisen und ihre Gefügestrukturen, Erkenntnis, dass jedes Hochbauwerk nach definierten Konstruktionsprinzipien und mit dem Stand der Technik entsprechenden Baumaterialien zu entwickeln und zu realisieren ist,	<b>Übersicht der Bauweisen</b> Allgemeines Lasten und Beanspruchungen Tragelemente und Tragwerksysteme Standsicherheit bauliche Schutzmaßnahmen	4/-
allgemeine Kenntnisse von den statisch-konstruktiven Gestaltungsprinzipien der Hochbauten entsprechend anfallender Belastungen und sonstiger statischer Beanspruchungen und die	<b>Feuchtigkeitsschutz</b> Materialien Schutz vor Bodenfeuchtigkeit Schutz vor Grund- und Druckwasser Feuchtigkeit aus Niederschlagswasser	2/-
Übersicht über bauliche Schutzmaßnahmen mit entwickeltem Grundverständnis zum Feuchte-, Wärme-, Schall- und Brandschutz, Sonnen- und sonstiger Immissionsschutz.	<b>Wärmeschutz</b> Regelung Raumklima Schutz gegen Wärmeabfluss Wärmedämmung Wärmebedarf von Gebäuden	2/-
Sie erwerben Fähigkeiten, für zu planende oder vorhandene Gebäude mit verschiedenen Nutzungsanforderungen die Schutzerfordernisse zu ermitteln und entsprechend geltender Vorschriften zu definieren.	<b>Schallschutz</b> Luft- und Trittschalldämmung Sonnenschutz, Sonneneinstrahlung, Sonnenschutzmaßnahmen (Gebäudeorientierung, Bauwerksoberfläche, Verschattungskonstruktionen)	2/-
	<b>Brandschutz</b> Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen (Baustoff- und Feuerwiderstandsklassen) planerischer Brandschutz (Fluchtwege, Brandabschnitte) baulich-konstruktiver Brandschutz (Mauerwerks-, Stahlbeton-, Stahl- und Holzbau)	2/-
	<b>Immissionsschutz</b> Gestaltung von Konstruktionen gegen unterschiedliche äußere Einwirkungen (z. B. cancerogene, toxische und biologische Stoffe bzw. Strahlung)	2/-
<b>Empfehlungen für ELU:</b> In allen Teilgebieten des Lerngebietes stehen erarbeitende und durch zeichnerische Selbstbetätigung erworbene Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten im Vordergrund. Die Stoffinterpretationen tragen damit weitgehend den Charakter eines Experimental- und Laborunterrichtes.	Zeichnen von Elementarkonstruktionen Übungsbeispiele: Zentral-, Zweifluchtpunkt- und Dreifluchtpunktperspektiven Konstruktion von Ellipsen, Kreisbogenanschlüssen und Korbbögen Goldener Schnitt Dachausmittlungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- gleiche DN und ungleiche Traufhöhen</li> <li>- ungleiche DN und gleiche Traufhöhen</li> <li>- ungleiche DN und ungleiche Traufhöhen</li> </ul> Böschungsdarstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geländeschnitt</li> <li>- Geländenäherung aus mehreren Ebenen</li> <li>- Böschung einer waagerechten Fläche</li> <li>- Böschung einer nicht waagerechten Fläche</li> </ul> Zeichenblatt mit Rahmen, Stempel, Schrift Linienarten und –breiten an einem Detailschnitt einschließlich Beschriftung Lagepläne, Grundrisse, Gebäude- und Detailschnitte, Ansichten eines Funktionsgebäudes	2 2 4 2 8 10 2 4 10

Übungen Grundrissdatei, Fundamente, Dachgeschoss, Schnitte/Ansichten DAD 3 D	12
Maßeintragung am Beispiel Grundriss (Mauerwerksbau)	4

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern
- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz
- Verfügbarkeit von Standardsoftware
- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechenden aktuellen Branchensoftware: CAD - Programm für Baukonstruktion 3D
- Zeichengerät für Brett- und Freihandzeichnen
- Zeichenbrett A3

## 7.7 Mathematik

Gesamtstundenzahl:	200 Std.
davon Stoffvermittlung:	130 Std.
Experimental- und Laborunterricht:	40 Std.
Ausbildungsfreiraum:	30 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler erwerben ein anwendungsorientiertes und erweiterungsfähiges Wissen. Mathematische Denk- und Arbeitsweisen werden durch intensive Übung gefestigt und vertieft. Die Auszubildenden vervollständigen ihre Fähigkeit zu abstrahieren, zu verallgemeinern und zu folgern. Sie sind in der Lage, die mathematische Fachsprache als Mittel qualifizierter Fachkommunikation einzusetzen. Bei den Schülern ist die Fähigkeit ausgeprägt, Ergebnisse kritisch zu kommentieren und zu werten und unter gegebenen Lösungsverfahren die rationellen zu erkennen. Das bedeutet im Einzelnen: Die Schüler verfügen über grundlegende Kenntnisse im Bereich der reellen Zahlen. Sie besitzen Fertigkeiten in der Ausführung von Operationen. Sie besitzen einen Überblick über die Darstellung und die Eigenschaften elementarer Funktionen und wissen, wie ausgewählte Sachverhalte ihres Wissenschaftsbereiches funktional beschrieben werden können und welche Effekte sich daraus ergeben. Die Auszubildenden besitzen die notwendigen Fertigkeiten zum Lösen der zugehörigen Gleichungen bzw. Gleichungssysteme. Die Schüler erfassen in Anfängen die Tragweite der Differential-Integralrechnung und können Grundaufgaben bearbeiten. Die Schüler haben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in der Trigonometrie und ebenen und räumlichen Geometrie. Die Schüler sind befähigt insbesondere an komplexen, geometrisch orientierten Aufgaben Lösungsstrategien zu entwickeln und erfolgreich zu nutzen sowie den methodischen Gehalt zu verinnerlichen. Sie haben erste Erfahrungen gesammelt, komplexe Sachverhalte gedanklich geordnet unter Nutzung der Fachsprache vorzutragen. Sie beherrschen die Grundfunktionen ihres Taschenrechners und kennen mathematische Software, die es ermöglicht, aufwändige Handrechnungen sicher und schnell zu erledigen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Die drei Säulen der mathematischen Ausbildung - Grundlagenmathematik für alle Fachgebiete, FOS-Teil und Fachrichtungsbezug - sind sinnvoll zu verflechten. Die Abfolge der Lehr- und Lerninhalte ist nicht gleichbedeutend mit der Stoffreihenfolge im Unterricht. In der Anfangsphase steht die Handhabung mathematischen Werkzeugs wie das Multiplizieren von Klammertermen, Zusammenfassen von Bruchtermen, Anwendung der 10-er Potenzen, die Nutzung der Winkelfunktionen, des Pythagorassatzes und der Strahlensätze im Vordergrund. In der Übung ist eine hohe Erfolgsrate anzustreben als notwendige Voraussetzung folgender anspruchsvollerer Aufgaben. Im Sinne der Vernetzung der Unterrichtsfächer kann eine Zeit lang das Nebeneinander der Grundlagen der Analysis und der Geometrie sinnvoll sein. Eine Abstimmung der Stoffverteilung und der Art der Übungsaufgaben mit den FSL für Bauphysik, Baustatik, Stahlbeton, Vermessung, Angebotswesen/Kalkulation scheint dringend angeraten. Im Mathematikunterricht sind vielfältige didaktische Formen anzustreben. Darbietung, Unterrichtsgespräch und Übung haben ebenso ihre Berechtigung wie Formen des offenen Unterrichts. Berücksichtigt werden sollte die zunehmende Komplexität der Aufgabenstellung in der Übung, die Arbeit in Gruppen u. a. zur Herausbildung der Teamfähigkeit, die Rolle des FSL als Konsultationspartner, der Vortrag eleganter Lösungsvorschläge durch die Auszubildenden, die Nutzung des Computers für aufwendige Handrechnungen und Routineaufgaben bzw. zur Kontrolle und Selbstverständigung. Die Nutzung von Computerübungsprogrammen für Hausübungen (z. B. Lösen quadratischer Gleichungen) sollte den Schülern empfohlen werden. Auch die Bildschirmprojektion als Ersatz für zeitaufwändige oder komplizierte Tafelbilder ist eine Überlegung wert.

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler haben Grundkenntnisse über die Zahlenbereiche, solide Fertigkeiten im Umgang mit reellen Zahlen, sie beherrschen die Grundoperationen und haben Fertigkeiten in der Lösung linearer und quadratischer Bestimmungsgleichungen,	<b>Grundlagen Arithmetik/Algebra</b> grundlegende Begriffe, Vorrangregeln, Vorzeichen, Operationen, Relationen, Klammern, Bruchterme Potenzen, Wurzeln, Logarithmen lineare und quadratische Bestimmungsgleichungen	10/-  10/- 10/2
Gleichungssysteme $n=2$ können sicher gelöst werden, sie haben Kenntnisse über die Bearbeitung von Systemen mit 3 und mehr Variablen, auch rechnergestützt.	Zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten Additions-, Einsetzungs- und Gleichsetzungsverfahren  Gaußsches Verfahren oder Cramersche Regel	5/2
Sie haben die Fähigkeit zur selbstständigen Erschließung von Funktionen, kennen elementare Funktionen, ihre Eigenschaften und typischen Anwendungen. Sie beherrschen sicher die Darstellung und Berechnung ausgewählter Funktionswerte.	<b>Funktionen</b> lineare Funktion quadratische Funktion ganz rationale Funktionen höheren Grades (Fundamentalsatz der Algebra, Horner Schema, Sekantenverfahren) Exponential- und Logarithmusfunktion allgemeine Sinusfunktion	20/10
Sie haben Kenntnisse zum Begriff der Zahlenfolge und zum Grenzwert von Zahlenfolgen,	<b>Differentialrechnung</b> Zahlenfolgen elementare Eigenschaften von ZF arithmetische und geometrische ZF Grenzwert einer ZF, Grenzwertsätze	6/-
kennen den Begriff Stetigkeit von Funktionen und haben die	Stetigkeit Begriff der Stetigkeit Unstetigkeitsstellen und deren Art	2/-
Fähigkeit, das Verhalten im Unendlichen einfacher Funktionen zu ermitteln.	Grenzwerte, Grenzwertbestimmung - $x$ gegen unendlich - $x$ gegen $a$ (Polstellen, Lücken)	2/-
Sie haben Kenntnisse über das Grundproblem der Differentialrechnung und	Differentialkalkül Differenzenquotient Differentialquotient, Ableitungsfunktion, geometrische Deutung	10/-
Fertigkeiten in der Ableitung einfacher Funktionen und der Anwendung von Differentiationsregeln.	Grundableitungen Faktorregel Summenregel Produktregel Quotientenregel Kettenregel	
Sie beherrschen Funktionsdiskussionen angemessenen Schwierigkeitsgrades und können Extremwertprobleme bearbeiten.	Extrempunkte Wendepunkte vollständige Kurvendiskussion ganz rational gebrochen rational, exponential (ausgewählte) Extremwertaufgaben	15/10
Sie erfassen grundlegender Begriffe der Integralrechnung.	<b>Integralrechnung</b> unbestimmtes Integral, Stammfunktion bestimmtes Integral Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung	5/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben die Fähigkeit, einfache Funktionen zu integrieren, die	Grundintegrale Faktorregel, Summenregel Integration durch lineare Substitution	
Fähigkeit zur Flächenberechnung durch Integration und Fertigkeiten für ganz rationale Funktionen.	Fläche zwischen x-Achse und Graph der Funktion Fläche zwischen den Graphen zweier Funktionen Flächenteilung (Integral als Funktion der oberen Grenze)	10/4
Sie kennen weitere Anwendungen der Integralrechnung und haben	Rotationskörper Schwerpunkt einer Fläche Flächenträgheitsmoment	5/-
Grundkenntnisse über Axiome, Definitionen und Sätze der elementaren Geometrie.	<b>Geometrie</b> geometrische Grundlagen Punkt, Gerade (Strahl, Strecke) Gerade, Kreis (Lagebeziehungen) Winkel, Winkelarten Ordnung der Dreiecke, Vierecke ausgewählte Sätze über Seiten- und Winkelbeziehungen im Dreieck, Viereck, Kreis	5/-
	Trigonometrie Winkelfunktionen Sinussatz, Kosinussatz Altgrad(DD,DMS), Neugrad, Bogenmaß	10/-
Sie beherrschen Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck, den Satz des Pythagoras, die Strahlensätze sowie den Sinus- und Kosinussatz in berufstypischen Berechnungen wie beim rechnerischen Abbund, haben	Planimetrie Satzgruppe Pythagoras Strahlensätze, Ähnlichkeit merkwürdige Punkte und Linien am Dreieck, Viereck, Polygon, Kreis, Ellipse Längen, Flächen	15/2
Fertigkeiten in der Berechnung von Volumen und Oberfläche (Mantel) baurelevanter Körper sowie die Fähigkeit, beliebige Massenberechnungen auszuführen.	Stereometrie Grundlagen (Einteilung der Körper, Cavalierisches Prinzip, Guldinsche Regeln Prismen, Zylinder, Kugel (Ganz-, Spitz- und Stumpfkörper) Prismatoid, Keil und Keilstumpf, Rampe, Zylinder, Kübel	10/2
Sie sind in der Lage, komplexe baurelevante Aufgaben zu analysieren.	<b>Fachspezifische Anwendungen</b> baurelevante Extremwertaufgaben Differentialgleichung der Biegelinie und Deutung	20/8
Sie haben die Fähigkeit, Lösungsstrategien zu entwickeln, Fertigkeiten, Standardrechnungen auszuführen und kennen mathematische Software, die aufwendige Rechnungen möglich macht.	Halbkreis und Halbellipse als Funktion Statistische Funktionen	

**Empfehlungen für ELU:**

Ausschöpfen der Möglichkeiten des Taschenrechners	Vorrangregeln, Vorzeichen, Klammern, Reziprokes, Konstanten ( $\pi$ , $e$ ), Quotienten, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen	4
Computergestützte Übung	lineare Funktion (smile) quadratische Funktion (smile)	6
Computergestütztes Zeichnen und computergestütztes Rechnen, die bei Ausführung von Hand schwierig oder umfangreich sind	Kurvendiskussion, Untersuchung von Kurvenscharen Näherungsverfahren (O-Stellen), Polygonflächen, Schwerpunkt, Vorwärtseinschneiden, Biegelinie, Integralrechnung, Gleichungssysteme	30

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern
- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz
- Verfügbarkeit von Standardsoftware

**7.8 Angebotswesen/Kalkulation**

Gesamtstundenzahl:	120 Std.
davon Stoffvermittlung:	62 Std.
ELU-Unterricht:	40 Std.
Ausbildungsfreiraum:	18 Std.

**Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele**

Die Schüler besitzen einen umfassenden Überblick über die Begriffe des Angebotswesens und der Kalkulation. Sie haben fundierte Kenntnisse über die Notwendigkeit der Baupreisbildung, sie kennen die wesentlichen Einflussfaktoren und die Funktion des Preises am Baumarkt.

Die Schüler kennen die Möglichkeiten der Kostenplanung aus der Sicht des Planers, die Gliederung der Kosten, die Kostenschätzung und die Kostenberechnung. Die Schüler besitzen die Fähigkeit, Angebote zu erarbeiten und kennen die Verfahren der Ausschreibung und die Vergabe. Die Schüler haben Fertigkeiten, um für alle hochbautypischen Bauarbeiten Leistungstexte mit zugehörigen Mengenermittlungen zu erarbeiten.

Die Schüler besitzen Kenntnisse über die Kalkulationsmethoden und ausgeprägte Fertigkeiten, alle Bauarbeiten des Hochbaus zu kalkulieren und abzurechnen.

Fähigkeiten bei der Anwendung vorhandener Software sind vorhanden.

**Lerngebietsbezogene Hinweise:**

Die Vermittlung der Lerninhalte erfolgt vorrangig durch Lehrervorträge.

Bei der Erarbeitung der Lerninhalte sind die Schüler aktiv einzubeziehen. Besonders ist dabei auf das vorhandene Wissen aus den Lerngebieten Konstruktionsgrundlagen, Chemie/Baustoffe und Baubetrieb aufzubauen. Bezüge zu den fachrichtungsbezogenen Lerngebieten Hochbaukonstruktion sind aufzuzeigen.

Die Veranschaulichung wird neben dem Tafelbild durch den Einsatz von Folien, Umdrucken und Computerbildern erhöht. Im Unterricht sollte stets auf die aktuelle Pflichtliteratur Bezug genommen werden.

Die Ausschreibungsunterlagen und die Kalkulation werden stets für konkrete hochbautypische Bauwerke erarbeitet. Die Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten wird durch einen großen Anteil an Experimental- und Laborunterricht im Computerlabor und durch die Bearbeitung von Hausaufgaben erreicht.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Kenntnisse über die Notwendigkeit und Überblick über den Aufbau des Angebotswesens und der Kalkulation und	<b>Einführung in das Lerngebiet</b> Gesamtinhalt Kostenbegriffe Am Bau Beteiligte	2/-
Kenntnisse über die Grundlagen des Angebotswesens und der Kalkulation.	<b>allgemeine Grundlagen</b>	8/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie können Begriffe des Angebotswesens und der Kalkulation zu definieren	<b>Begriffe</b> Kosten Preis	
sind fähig, alle möglichen Einflüsse auf den Baupreis zu bestimmen,	<b>Einflüsse auf den Baupreis</b>	
sind fähig, die Funktionen des Angebotes und des Preises auf den Baumarkt zu bestimmen und die Auswirkungen abzuleiten.	<b>Funktionen am Baumarkt</b> bauliche Anlage Bauherr Planer Bauunternehmer	
Sie haben Kenntnisse über die Arten der Kostenermittlung als Leistung des Planers,	<b>Arten der Kostenermittlung als Planungsleistung</b>	12/-
Kenntnisse über die Gliederung der Kosten,	<b>Gliederung der Kosten</b> DIN 276	
Kenntnisse über das Erstellen einer Kostenschätzung,	<b>Kostenschätzung</b> Richtwerte Preisindex	
Kenntnisse über das Erstellen einer Kostenberechnung und haben	<b>Kostenberechnung</b> DIN 277 Grundflächen und Rauminhalte Wohnflächenberechnung	
Fertigkeiten, Ausschreibungsunterlagen zu erarbeiten.	<b>Ausschreibungsunterlagen</b>	40/20
Sie können Bestimmungen der VOB sachkundig anwenden und Vergabeunterlagen zusammenstellen.	<b>Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB</b> Teil A Teil B	
Fertigkeiten bei der Erstellung von Leistungsverzeichnissen für hochbautypische Gewerke.	<b>Leistungsverzeichnis ausgewählter Bauarbeiten</b> Erdarbeiten Mauerarbeiten Betonarbeiten	
Fertigkeiten bei der Mengenermittlung für hochbautypische Bauleistungen	<b>Mengenermittlung, VOB, Teil C</b> Genauigkeiten Ermittlung der Leistungsmengen ausgewählter Bauarbeiten	
Fertigkeiten, Kalkulationen im Bauunternehmen durchführen zu können.	<b>Kalkulation im Bauunternehmen</b>	40/20
Sie haben Kenntnisse über das betriebliche Rechnungswesen und die	<b>Betriebliches Rechnungswesen</b> Externes Rechnungswesen Internes Rechnungswesen	
Fähigkeit, Kosten- und Leistungsrechnungen der Bauunternehmen durchführen zu können.	<b>Kosten- und Leistungsberechnung der Bauunternehmen</b> Baubetriebsrechnung Baufauftragsrechnung	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben die Übersicht über die Kostengliederung in der Kalkulation,	<b>Kostengliederung in der Kalkulation</b>	
Kenntnisse über die Formen der Baupreiskalkulation,	<b>Formen der Baupreiskalkulation</b> Vorkalkulation Nachkalkulation	
Kenntnisse über die Kostenarten im Bauwesen und	<b>Berechnung der Kostenarten</b>	
Fertigkeiten bei der Berechnung der Lohnkosten,	<b>Lohnkosten</b> Kalkulationsmittellohnberechnung	
Fertigkeiten bei der Berechnung der Stoffkosten,	<b>Stoffkosten</b>	
Fertigkeiten bei der Berechnung der Geräte- und Transportkosten,	<b>Geräte- und Transportkosten</b>	
Fertigkeiten bei der Berechnung der Gemeinkosten,	<b>Gemeinkosten</b>	
Fertigkeiten bei der Berechnung der allgemeinen Geschäftskosten und der Festlegung von Wagnis und Gewinn.	<b>allgemeine Geschäftskosten, Wagnis und Gewinn</b>	
Sie können Einzelkosten der Teilleistungen bestimmen.	<b>Einzelkosten der Teilleistungen kalkulieren</b>	
Sie haben Fertigkeiten bei der Erstellung von Angeboten.	<b>Ermittlung der Angebotssumme</b>	
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
Übungen im Computerlabor Erstellen von Ausschreibungen Leistungsverzeichnisse		20
Mengenermittlungen Erstellen von Kalkulationen Kostenarten Einzelkosten		20
Angebotssumme		
Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung</li> <li>- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit von Standardsoftware</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechenden aktuellen Branchensoftware: <ul style="list-style-type: none"> <li>. AVA - Angebot - Vergabe - Abrechnung mit GAEB Schnittstelle</li> <li>. StLB - Bau</li> </ul> </li> <li>z. B. DBD - Dynamische Baudaten</li> </ul>		

## 7.9 Baustatik

Gesamtstundenzahl:	160 Std.
davon Stoffvermittlung:	116 Std.
ELU-Unterricht:	20 Std.
Ausbildungsfreiraum:	24 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Den Schülern ist die Notwendigkeit der statischen Sicherheit von Bauwerken bekannt. Sie besitzen umfangreiche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, alle tragenden Bauteile statisch nachzuweisen. Auf der Grundlage der Konstruktionszeichnungen können die Schüler die statischen Systeme der tragenden Bauteile bestimmen, für diese die Lastannahmen durchführen, die Stütz- und Schnittgrößen bestimmen und die statischen Nachweise führen. Durch Übungen sind umfangreiche Fertigkeiten bei der manuellen Bearbeitung der einzelnen Schritte und der Nutzung von entsprechender Software vorhanden.

Die Schüler besitzen die Fähigkeit, aus der statischen Berechnung Rückschlüsse auf den Entwurf und die Konstruktion zu ziehen. Im Lerngebiet Baustatik erlangen die Schüler vorrangig Kenntnisse über den Einsatz der Baustoffe: Erdstoff, Mauerwerk, Stahl und Holz.

Die Schüler besitzen die Fähigkeit, ihre statischen Kenntnisse beim Neubau und der Sanierung von Bauwerken des Hochbaues einzusetzen und eine Materialoptimierung vorzunehmen. Die Kenntnisse über die Grundlagen aller statischen Berechnungen befähigen die Schüler, bei der Änderung von Berechnungsmethoden oder Vorschriften selbstständig die statischen Berechnungen entsprechend den neuen Unterlagen anzufertigen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise:

Die Vermittlung der Lerninhalte erfolgt vorrangig durch Lehrervorträge. Bei der Erarbeitung der Lerninhalte sind die Schüler aktiv einzubeziehen. Besonders ist dabei auf die Anwendung des vorhandenen Wissens aus den Lerngebieten Mathematik, Physik und Chemie zu achten. Die Veranschaulichung wird neben dem Tafelbild durch den Einsatz von Folien, von Umdrucken und von projizierten Computerausdrucken erhöht. Im Unterricht sollte stets auf die Pflichtliteratur Bezug genommen werden.

Alle statischen Probleme müssen an spezifischen Tragwerken erklärt werden. Dazu sollten Modelle für die Verdeutlichung der Beanspruchung eingesetzt werden. Die Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten wird durch einen großen Übungsanteil im Unterricht, durch die Bearbeitung von Hausaufgaben und Belegen sowie den Anteil Experimental- und Laborunterricht in Computerlabors erreicht.

Durch die manuelle Berechnung von statischen Aufgaben sollen die Schüler vorrangig die Zusammenhänge erkennen, eine Grundlage für die Anwendung von neuen Vorschriften gelegt bekommen und Ergebnisse bewerten können. Alle statischen Berechnungen sollen auch mit einschlägiger Software bearbeitet werden.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Kenntnisse über die Notwendigkeit der Führung von statischen Nachweisen und der Einhaltung von Sicherheiten, Überblick über die notwendigen statischen Nachweise und den Aufbau einer statischen Berechnung und	<b>Aufgaben der Baustatik</b>	1/-
Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Anwendung von Kräften.	<b>Kräftelehre</b>	5/-
Sie erwerben Kenntnisse über die Kräftearten sowie ihr Vorkommen an Bauwerken und die Fähigkeit, eine Kraftart in eine andere zu überführen und haben	Kräftearten Kraftdefinition Volumenkraft Flächenkraft Linienkraft Einzelkraft Maßeinheiten Umrechnungen	
Kenntnisse über das Vorkommen von zentralen Kraftsystemen in Bauwerken.	Das zentrale Kraftsystem Beispiele für zentrale Kraftsysteme	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben Fertigkeiten, eine schräge Kraft rechnerisch in die Vertikal- und Horizontalkomponente zu zerlegen und die Resultierende aus mehreren Kräften zu ermitteln.	Zerlegen von Kräften  Zusammensetzen von Kräften rechnerische Ermittlung der Resultierenden nach Größe, Richtung und Angriffspunkt	
Sie haben Kenntnisse über das Vorkommen von allgemeinen Kraftsystemen in Bauwerken,	Das allgemeine Kraftsystem Beispiele für allgemeine Kraftsysteme	
Kenntnisse über das Entstehen von Momenten und die Fähigkeit, sie zu ermitteln und	Momente Definition Maßeinheiten	
Fertigkeiten, die Resultierende aus mehreren Kräften zu ermitteln.	Zusammensetzen von Kräften rechnerische Ermittlung der Resultierenden nach Größe, Richtung und Angriffspunkt	
Sie sind fähig, ein Bauwerk in einzelne tragende Bauteile zu zerlegen und haben Kenntnisse über die Notwendigkeit, dass sich Bauteile nicht bewegen dürfen.	<b>Statische Systeme</b>  Gleichgewichtsbedingungen $\Sigma H = 0$ $\Sigma V = 0$ $\Sigma M = 0$	2/-
Sie können Auflagerarten eines Tragwerkes bestimmen und	Auflagerarten bewegliches Auflager festes Auflager Einspannung	
können den tragenden Bauwerksteilen ein statisches System zuzuordnen.	statische Systeme statisch bestimmte und unbestimmte Systeme Träger auf zwei Stützen Kragträger Träger auf zwei Stützen mit Kragarm(en) Durchlaufträger Gelenkträger Rahmen	
Sie können für alle statischen Systeme aus der lichten Weite und der Auflageart die Stützweite ermitteln und haben umfangreiche Kenntnisse über die wichtigsten Lastarten und Fertigkeiten, diese für alle Bauwerke zu ermitteln.	Stützweiten  <b>Lastannahmen</b>	12/-
Sie kennen die Notwendigkeit der Ermittlung der Lasten und den Kräftefluss in Bauwerken und haben Kenntnisse über die Ermittlung der Lasten eines Gebäudes.	<b>Grundlagen</b>  Lastarten Eigenlasten Verkehrslasten Windlasten Schneelasten Wasserdruck/Auftrieb Erddruck	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Fundierte Kenntnisse über die Notwendigkeit der Einhaltung von Sicherheiten im Bauwesen,	Sicherheitskonzepte	
Fähigkeit, nicht ständig wirkende Lasten an statischen Systemen so anzusetzen, dass die ungünstigste Einwirkung entsteht und	Laststellungen und Lastkombinationen	
Fertigkeiten bei der Ermittlung der Lasten für Bauteile wurden erworben.	Beispiele Decken Kellerwände Dächer und Wände	
Sie können Stütz- und Schnittgrößen ermitteln, haben	<b>Stütz- und Schnittgrößen</b>	22/4
Kenntnisse über die möglichen Stütz- und Schnittgrößen eines Tragwerkes	Grundlagen Stützgrößen . Auflagerkräfte . Einspannmomente Schnittgrößen . Normalkraft . Querkraft . Moment	
und Fertigkeiten bei der Ermittlung von Stütz- und Schnittgrößen.	Ermittlung von Stütz- und Schnittgrößen Belastung . Einzel- oder/und Linienlasten statische Systeme . Träger auf zwei Stützen . Kragträger . Träger auf zwei Stützen mit Krangarm(en) . geknickte Träger . Durchlaufträger . Rahmen . Gelenkträger	
Sie haben Kenntnisse über die Konstruktion von Fachwerken und die auftretenden Stabkräfte und den	<b>Fachwerke</b>	10/2
Überblick über den Einsatz, die Vorteile und die Konstruktion von Fachwerken.	Grundlagen Anwendung Vorteile Material Bezeichnungen	
Sie können die wichtigsten Fachwerkarten bestimmen und haben	Fachwerkarten	
Fertigkeiten bei der rechnerischen Ermittlung von Stabkräften sowie den	Ermittlung der Stabkräfte Nullstäbe Rundschnittverfahren Rittersches Schnittverfahren	
Überblick über den Zusammenhang zwischen der Belastung eines Tragwerkteiles, den auftretenden Schnittgrößen und Spannungen.	<b>Grundlagen der Festigkeitslehre</b>	2/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben informative Kenntnisse über die in einem Bauteil auftretenden Spannungen und die	Spannungsarten Normalspannungen . Zugspannungen . Druckspannungen . Biegespannungen Tangentialspannungen . Scherspannungen . Schubspannungen . Torsionsspannungen	
Fähigkeit, aus den Schnittgrößen die dazugehörigen Spannungen abzuleiten.	Zusammenhang zwischen Schnittgrößen und Spannungen	
Sie kennen die wichtigsten Querschnittskenngrößen.	<b>Querschnittskennwerte</b>	8/-
Sie sind fähig, die für die Ermittlung der einzelnen Spannungsarten notwendigen Querschnittskennwerte zu nennen.	allgemeine Grundsätze	
Sie haben Fertigkeiten bei der Ermittlung der Querschnittskennwerte,	querschnittskennwerte für einfache, zusammengesetzte und geschwächte Querschnitte Statisches Moment . für Schwerpunktbestimmung . für Schubspannungsnachweis Trägheitsmoment Trägheitsradius Widerstandsmoment	
Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung von Zugstäben und die	<b>Bemessung von mittig belasteten Zugstäben</b> Zugstäbe aus Holz Zugstäbe aus Stahl	4/-
Fähigkeit, aus den Stützkräften die Größe der Auflager zu bestimmen und den Nachweis zu führen.	<b>Bemessung von Auflagern</b> Materialien: Holz Stahl Mauerwerk Beton Stahlbeton	6/-
Sie erkennen biegebeanspruchte Bauteile und kennen Grundlagen für die Nachweisführung bei biegebeanspruchten Bauteilen.	<b>biegebeanspruchte Bauteile</b>  Grundlagen Biegespannung Durchbiegung Schubspannung Kippsicherheit	22/4
Sie haben Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung von einachsigen beanspruchten Biegeträgern,	einachsige Biegung Bauteile aus Holz Bauteile aus Stahl	
Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung von zweiachsigen beanspruchten Biegeträgern und die	zweiachsige Biegung Bauteile aus Holz Bauteile aus Stahl	
Fähigkeit der Bemessung von mittig belasteten, unbewehrten Streifen- und Blockfundamenten.	Bemessung von Fundamenten Fundamentarten Mindestabmessungen von Fundamenten zulässige Sohlpressung Nachweis der Sohlpressung und Fundamentdicke	6/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Die Schüler kennen mittig gedrückte Bauteile, haben Kenntnisse über das Verhalten von Druckgliedern und die zu führenden Nachweise und	<b>mittig druckbeanspruchte Bauteile</b>  Grundlagen Knicken Schlankheitsnachweis Stabilitätsnachweis	12/2
Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung.	Bemessung von Druckgliedern Mauerwerk Holz Stahl	
Sie haben Kenntnisse über das Auftreten von Bauteilen, die auf Biegung mit Längskraft beansprucht werden,	<b>Biegung mit Längskraft</b>	16/-
Fähigkeiten, die Extremwerte der sich überlagernden Biege- und Zug- bzw. Druckspannungen zu bestimmen und	Grundlagen Zusammenhang zwischen mittlerer Längskraft und Moment und ausmittiger Längskraft	
Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung von Bauteilen.	Bemessung bei zug- und druckfesten Baustoffen (Holz und Stahl) Biegung und Zug Biegung und Druck	
Sie haben Kenntnisse über die Bedeutung und die Bestimmung von Kernflächen und Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung sowie	Kernweite und Kernfläche eines Querschnitts  Druckspannung in der gesamten Querschnittsfläche versagende Zugzone	
Fertigkeiten bei der Bearbeitung von statischen Berechnungen und der Nutzung einschlägiger Software.	<b>Komplexbeispiel</b>	8/8
<b>Empfehlungen für ELU:</b> Fertigkeiten im Umgang mit moderner Rechentechnik und fachspezifischer Software bei der Erstellung von statischen Berechnungen.	Übungen im Computerlabor Lastannahme und Schnittgrößenermittlung Ermittlung von Stabkräften für Fachwerke Bemessung von Biegeträgern aus Holz und Stahl Bemessung von Stützen (mittige Druckkraft) aus Holz und Stahl Komplexbeispiel statische Berechnungen für ausgewählte Tragwerksteile	4 2 4 2
Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung</li> <li>- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit von Standardsoftware</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Stand der Vorschriften entsprechenden aktuellen Branchensoftware für die Bemessung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Stahlbetonkonstruktionen des Hochbaus</li> <li>. Holzbaukonstruktionen des Ingenieurholzbaus sowie traditioneller Dachkonstruktionen</li> <li>. Stahlbaukonstruktionen für Ingenieurbauwerke</li> <li>. Mauerwerkskonstruktionen des Hochbaus</li> <li>. Spezialkonstruktionen des Grund- und Tiefbaus</li> </ul> </li> <li>- Vorschriftenwerke für die Bemessung von Bauwerken und Bauteilen</li> </ul>		

## 7.10 Gebäude- und Entwurfslehre

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	48 Std.
ELU-Unterricht:	20 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler besitzen einen Überblick über Nutzungsvarianten von Hochbauten, verschiedene Gebäudearten und -typen sowie über ihre Entwicklungstendenzen.

Sie sind in die Lage versetzt, funktionelle Gebäudestrukturen zu analysieren bzw. einfache selbst zu entwickeln und die sich daraus ergebenden komplexen Beziehungen zum Standort, zu Nutzungsabsichten und -qualitäten, zur architektonischen Gestaltung und konstruktiven Ausbildung zu erkennen und einfache nachzuvollziehen. Sie kennen auch die Einflüsse der Kosten, der technologischen Realisierung, der ausrüstungstechnischen Komplettierung und der Normen und Baugesetzgebung auf das Erscheinungsbild von Hochbauten. Die Schüler erkennen, dass der Entwurf eines Gebäudes ein komplexes Einbeziehen von Kenntnissen und Fertigkeiten anderer Lerngebiete, im besonderen Konstruktionsgrundlagen, Hochbaukonstruktion, Bauphysik, Baubetrieb, Haustechnik, Baustatik und Tragwerksbemessung erfordert.

### Lerngebietsbezogene Hinweise:

Die Lernziele werden vorrangig in seminaristischen Unterrichtsformen angestrebt. Dabei werden die Lehrinhalte durch den Lehrer orientierend mit verschiedenen Vortragsformen und -mitteln interpretiert und gemeinsam mit den Schülern anhand von Fallbeispielen erarbeitet und gefestigt. Die selbstständige Bearbeitung von Teilaussagen der in der Praxis üblichen und erforderlichen Planungsdokumente (rechnerisch, verbal und zeichnerisch) ist wesentlicher Bestandteil der Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwurf. Das Aufzeigen und Vorstellen von konkreten Planungsmaßnahmen und –dokumentationen soll zur Orientierung der Schüler genutzt werden. Die Verwendung gesetzlicher Vorschriften, Empfehlungen und Arbeitsgrundlagen sollte permanenter Bestandteil bei der Umsetzung der Lernziele sein. Vorhandene Software sollte zu Darstellungen und Zeichnungen von Entwurfsdokumenten genutzt werden.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben informative Kenntnisse zur Ablaufmethodik von Hochbauinvestitionen erworben. Sie haben den Überblick über Schritte zur Lösung von Planungsaufgaben mit den Teilen: Erfüllung der Bauherren- und Nutzeranforderungen, technische, funktionelle, gestalterische und ökonomisch begründete Konstruktionen. Sie kennen die Leistungsbilder bei Objektplanungen nach Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), haben	<b>Planungsgrundlagen</b> Ablaufmethodik von Hochbauinvestitionen Planungsschritte Planungsinhalte Planungsbestandteile	6/-
wesentliches Wissen vom Einfluss gesetzlicher Grundlagen und anerkannter Regeln der Technik auf die Objektplanung sowie allgemeine und spezielle Kenntnisse über die Inhalte gesetzlicher Planungsgrundlagen. Sie sind befähigt für konkrete Planungsaufgaben und haben Kenntnis von zu berücksichtigenden gesetzlichen und sonstigen Grundlagen. Sie können recherchieren und anwendungsgerecht interpretieren.	<b>Planungsgrundlagen</b> gesetzliche und Vorschrifteneinflüsse auf den Entwurf	10/-
Sie können wesentlichste Einflüsse der geographischen, tektonischen, geodätischen, städtebaulichen, biosphärischen, erschließungstechnischen und klimatischen Bebauungssituationen auf die Planungsinhalte ermitteln, analysieren, konkretisieren und im Planungsziel und –ergebnis berücksichtigen.	<b>Standortanalyse</b> Bebauungssituation	10/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p>Sie können Funktions- und Nutzungsanforderungen, die dafür vorgesehenen Lebensvorgänge Wohnen, Arbeiten, Erholen usw. räumlich und organisatorisch planen. Sie können auf der Basis orientierender oder gesetzlich formulierter bzw. aus Vergleichen abgeleiteter Vorgaben Raumstrukturen bemessen, gliedern, komplettieren und ausstatten. Sie können vorher kennengelernte Einflüsse komplex sehen und berücksichtigen.</p>	<p><b>Nutzungs- und Funktionsplanung</b> Raumanforderungen Bemessungsgrundlagen Nutzungs- und Funktionsvorgaben sowie Vorschriften</p>	10/2
<p>Sie haben den Überblick über Gestaltungsgrundsätze, -elemente und -mittel für den Ausdruck und die Wirkung von Hochbauten als bebaute Umwelt sowie Kenntnis der wichtigsten Wirkprinzipien von Oberflächenstrukturen, Farbe, Form- und Flächenbeziehungen und ihre komplexen Wirkungen auf Betrachter. Sie können Gestaltungsmittel bewerten und sie an einfachen Gebäuden nachvollziehen bzw. erhalten. Sie haben die Erkenntnis, dass Hochbauten als Einheit von Funktion, Form und Konstruktion zu begreifen sind und können entsprechend mit ihnen umgehen.</p>	<p><b>Bauwerksgestaltung</b> Grundsätze Gestaltungselemente Gestaltungsmittel Gestaltungswirkungen</p>	10/2
<p>Sie haben Kenntnis der wesentlichsten typischen Erscheinungsbilder, Nutzungsgegebenheiten und konstruktiven Ausbildungen von Hochbauten für Wohnen, Gewerbe, Erholung und infrastrukturelle Komplettierung.</p>	<p><b>Hochbau- Gebäudetypen</b> Charakteristik Erscheinungsformen Entwicklungstendenzen</p>	6/-
<p>Sie sind befähigt, im Komplex Wohnen Gebäude mit begrenztem Umfang auf der Basis formulierter Raumforderungen, gestalterischer und konstruktiver Vorgaben sowie konkreter Bebauungspläne zu entwerfen.</p>	<p><b>Entwurf</b> von Wohnbauten einschließlich Nutzungsänderung und Modernisierung im Altbau</p>	16/16
<p><b>Empfehlungen für ELU:</b> Fertigkeiten bei der Bearbeitung von Entwürfen.</p>	<p>Bearbeitung eines Lageplanes mit kompletter Aussage für eine vorgegebene Planungsaufgabe Bearbeitung einer Funktionsplanung für eine vorgegebene Nutzung auf der Basis von Vorgaben von Raumprogramm, -schema, -forderungen und Raumpass Entwurfsbearbeitung für ein vorgegebenes Objekt mit definierter Bebauungssituation</p>	2
		2
		16
<p>Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausstattung der separaten Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechende aktuelle Branchensoftware: <ul style="list-style-type: none"> <li>. CAD - Programm für Bauentwurfsdokumente und Baukonstruktion 3D</li> </ul> </li> <li>- Vorschriftenwerke für das Entwerfen und die Konstruktion von Hochbauwerken sowie bauordnungsrechtliche Vorschriften (z. B. BGB, Bau NVO, Planz VO, LBO)</li> </ul>		

## 7.11 Haustechnik

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	48 Std.
ELU-Unterricht:	20 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler kennen Fachbegriffe und besitzen Grundwissen auf dem Gebiet der haustechnischen Gebäudeausrüstung im Wohnungsbau. Sie besitzen informative Kenntnisse in allen Bereichen der Haustechnik sowie anwendungsbereite Fertigkeiten in den Teilbereichen, die das Tätigkeitsfeld des Bautechnikers stark tangieren, wie zum Beispiel:

- Planung haustechnischer Räume
- Grundstücksentwässerung
- baulicher Blitzschutz

Die Schüler erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen dem baukonstruktiven Entwurf und der haustechnischen Planung. Die Schüler handeln verantwortungsbewusst bei der Realisierung von Umweltschutz und energieökonomischen Belangen. Fähigkeiten bei der Anwendung vorhandener Software sind vorhanden.

### Lerngebietsbezogene Hinweise:

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt durch informative Lehrervorträge mit eingeschlossenem Unterrichtsgespräch. Dabei ist besonders auf die Anwendung des vorhandenen Wissens aus den Lerngebieten Physik, Entwurf und Konstruktion zu achten. Zu den Lehrinhalten haustechnische Räume, Entwässerung, Blitzschutz und Heizungsanlagen sind Übungen zur Kenntnisvertiefung vorzusehen.

Durch Unterrichtsgänge in Sanitärausstellungen, auf Baustellen u. ä. ist der Kenntnisstand am praktischen Beispiel zu festigen.

In den Unterrichtsprozess sind Fachvorträge von Heizungs- und Lüftungsfirmen einzubeziehen.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Grundkenntnisse über die haustechnische Planung von Küchen, Toiletten und Bädern sowie die Fähigkeit zur Erstellung eines fliesengerechten Installationsplanes.	<b>haustechnische Räume in Wohngebäuden</b> Sanitärausstattung in Toiletten und Bädern Leitungsinstallation Schlitze, fliesengerechte Installation, Schallschutz	10/4
Sie haben Kenntnisse über die Wasserversorgung von Wohngebäuden unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und baulicher Aspekte bei der Regenwassernutzung sowie	<b>Wasserversorgung</b> Trinkwasserversorgung, Anschluss an das Bauwerk, Leitungen und Armaturen im Gebäude Funktion und Bestandteile einer Regenwassernutzungsanlage	8/-
Kenntnisse über die Möglichkeiten der Grundstücksentwässerung und Fähigkeiten zur Erarbeitung eines Entwässerungsplanes.	<b>Grundstücksentwässerung</b> Allgemeines zu Abwässersystemen und zur Grundstücksentwässerung Sonderanlagen z. B. Rückstausicherung, Schächte, Heberanlage, Abscheider u. ä. Berechnung von Regen- und Schmutzwasserabflussmengen, einfache Nennweitenbestimmung, Höhenberechnungen, Leitungsführung im Grundriss und Schnitt	18/6
Sie haben allgemeine Kenntnisse über die elektrische Hausinstallation.	<b>Elektroinstallation</b> Grundsätze der Elektroinstallation, elektrische Leitungen, Verlegegrundsätze, Schutzmaßnahmen Installationszonen, Schutzbereiche, Baustromanschluss	4/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie kennen den Blitzschutz von Gebäuden sowie die Ausführung von Fundamenterdern.	<b>Blitzschutz</b> Allgemeines zu Blitzschutzmaßnahmen und deren Notwendigkeit äußerer Blitzschutz mit Fang-Ableitung und Erdungsanlagen	6/2
Sie haben Grundkenntnisse über die Gebäudeheizung, Fähigkeiten zur Auswahl von Heizsystemen unter Beachtung spezifischer Anforderungen sowie Kenntnisse über Einsatzmöglichkeiten alternativer Energiequellen mit deren baulichen und wirtschaftlichen Konsequenzen.	<b>Heizungsanlagen</b> Grundlagen und Begriffe der Gebäudeheizung und der Heizungsberechnung überschlägliche Ermittlung des Normwärmebedarfs für Wohnräume Heizflächen und Heizkesselauswahl Anordnung und Aufstellmöglichkeiten bauliche Forderungen aus Heizungsanlagen Niedertemperatur- und Brennwerttechnik Abschätzung des Jahresenergiebedarfs und der Brennstoffkosten Nutzung alternativer Energien z. B. Solaranlagen, Erdwärme u. a.	16/6
Sie kennen einige Möglichkeiten der Gebäudelüftung.	<b>Lüftungs- und Klimaanlageanlagen</b> Lüftungs- und Klimaanlageanlagen im Überblick Notwendigkeit und Anforderung an Gebäudelüftung Bestandteile und Wirkprinzip einer Lüftungsanlage	6/2
<b>Empfehlungen für ELU:</b>		
Besichtigung einer Bad- und Küchenausstellung		
Erstellen eines Installationsplanes mit Darstellung der haustechnischen Anschlüsse unter Beachtung des Fliesenrasters		4
Erstellen eines Entwässerungsplanes für Regenwasser- und Schmutzwasserableitung als eigenständige Aufgabe bzw. im Rahmen der Projektbearbeitung		6
Besichtigung einer Blitzschutzanlage und Erarbeitung der notwendigen bautechnischen Angaben für Fundamenterder		2
Planung der Heizungsanlage für ein kleines Wohngebäude nach überschläglichen Berechnungsansätzen als eigenständige Aufgabe bzw. im Rahmen der Projektbearbeitung		6
Besichtigung einer modernen Lüftungsanlage		2
Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung</li> <li>- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit von Standardsoftware</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Stand der Vorschriften entsprechenden Branchensoftware: <ul style="list-style-type: none"> <li>. CAD - Programm zur Planung der sanitärtechnischen und heizungstechnischen Ausrüstung von Küchen und Bädern, 3D - Darstellung</li> <li>. CAD - Zeichenprogramm zur Erarbeitung und Darstellung von Blitzschutzanlagen</li> </ul> </li> <li>- Modelle, Anschauungsmaterial und Mustergeräte für ausgewählte haustechnische Anlagen z. B. für: Trinkwasserarmaturen, Regenwasseranlagen, Rückstausicherungen, Heberanlagen, Abscheider, Kleinkläranlagen, Abwasserrohre und Schächte</li> <li>- Funktionsmuster bzw. Anschauungsmaterial für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlageanlagen einschließlich Wärmepumpen</li> </ul>		

## 7.12 Hochbaukonstruktion

Gesamtstundenzahl:	240 Std.
davon Stoffvermittlung:	144 Std.
ELU-Unterricht:	60 Std.
Ausbildungsfreiraum:	36 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler besitzen umfassende Kenntnisse über aktuelle und historische Hochbaukonstruktionen. Sie verfügen über Übersichten zu konstruktionstechnischen Gliederungen von Hochbauwerken, Bauweisen und Bauteilkonstruktionen sowie deren Kombinationen und gegenseitigen Anforderungen.

Sie sind befähigt, erworbene Konstruktionsgrundsätze, geometrische, stoffliche, statisch-konstruktive, bauphysikalische, fertigungstechnische, ökonomische und ökologische Bauteilcharakteristiken zur Beurteilung von Hochbauten, zur Planung und Realisierung anzuwenden und zu berücksichtigen. Ausgehend von optischen und geometrischen Gestaltungsvorgaben, funktions- und nutzungstechnischen Anforderungsanalysen sind sie in die Lage versetzt, Konstruktionslösungen zu entwickeln oder bestehende Hochbauobjekte für den weiteren Bestand, Umnutzungen, Sanierungen und Modernisierungen zu beurteilen und dafür erforderliche konstruktive Maßnahmen zu bestimmen.

Die Schüler haben erkannt, dass Hochbaukonstruktionen nur im Rahmen eng gefasster Regelwerke und Vorschriften entwickelt und realisiert werden können, dass deren Kenntnis unabdingbar für einen langfristigen Bestand, Schadensfreiheit und optimale Nutzungsbedingungen ist.

Ihnen ist bewusst, dass nur mit komplexen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die im Rahmen der Ausbildung und auch späteren ständigen Weiterbildung in verschiedenen Lerngebieten und Fachbereichen erworben werden, Hochbauten geplant und realisiert werden können. Die Schüler sind in die Lage versetzt, Konstruktionen eindeutig und ausführungsgerecht manuell und rechnergestützt darzustellen sowie Zeichnungen und Beschreibungen für alle Belange und Bauausführungen zu deuten.

### Lerngebietsbezogene Hinweise:

Die Lernziele werden in einer seminaristischen Unterrichtsform angestrebt. Die systematische Darlegung des Unterrichtsstoffes durch den Lehrer erfolgt im Vortrag mit Tafelbild und -text, sowie audiovisuellen Mitteln und Multimedia.

Eine komplexe Wirkung der Lektionen orientierend, informierend, demonstrierend sowie anregend, analysierend, erarbeitend sind bei Einbeziehung und Mitwirkung der Schüler wichtig für die Bildung von Faktenwissen und die Aneignung von Konstruktionsmethoden.

Einen hohen Stellenwert erhält dabei ein weitgehender Praxisbezug der Interpretation, verbunden mit Demonstrationen und Illustrationen zum Thema gehöriger realer Konstruktionsbeispiele (positive und negative). Die Herausbildung konkreter Vorstellungen von bautechnischen Konstruktionen sollte auch Modellbesprechungen, Besichtigungen und Exkursionen einbeziehen.

Die selbstständige Beschäftigung der Schüler mit dem Lehrinhalt ist im Rahmen der Unterrichtsgestaltung einfügbar, sollte aber auch in Selbststudienformen wie Erarbeitungen zum Thema, Unterrichtsübungen, Hausaufgaben und Belegen erfolgen.

Ein wichtiger Bestandteil der Unterrichtsführung muss auch die Befähigung zur selbstständigen Aneignung von Informationen, Fakten, Wissen und Kenntnissen mit Literatur, Vorschriften, Katalogen, Prospekten und insbesondere Internetangeboten von Baustoff- und Lieferfirmen sein.

Zeichnerische und verbale Dokumentationen von Konstruktionen mit praxisrelevantem Inhalt und Ausdruck sollten das Prinzip für die Unterrichtsmitarbeit, im Besonderen aber für Übungen und Belege sein. Manuelles Zeichnen und die Bearbeitung mit CAD sind wichtig für die Befähigung zur Protokollprojektierung oder Ausführungsplanung im späteren Beruf des Bautechnikers.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Kenntnisse über Baugrundarten, -eigenschaften, Klassifizierungen und Belastungsmöglichkeiten. Sie kennen die Wechselwirkung Baugrund/Gründungskörper und deren Varianten, Formen und Bestimmungsgrößen, die Auswahlgrundsätze und Konstruktionseinzelheiten sowie die konstruktive Durchbildung üblicher Gründungskörper einschließlich Nachweisführungen und zeichnerischer Dokumentation.	<b>Bauteilkonstruktionen Hochbaugründungen</b> Baugrund Gründungskörper (Fundamentkonstruktionen)	8/4

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p>Die Schüler haben Kenntnisse über Definitionen und Anforderungscharakteristiken, Konstruktionsvarianten und -grundsätze, Material, Geometrie, Auswahl- und Einbaubedingungen, statische, bauphysikalische, gestalterische Eigenschaften, Wandkomplettierungen, Feuchteschutz, Wanddichtungen (DIN 18195) und Beschichtungen. Sie können Wandkonstruktionen für Objekte planen, zeichnerisch darstellen und ausschreiben.</p>	<p><b>Wandkonstruktionen</b> nach DIN 1053 (Mauerwerksbau) nach DIN 1045 (Betonkonstruktionen) konventionelle Hochbauten</p>	30/4
<p>Sie haben Kenntnisse über Definitionen und Anforderungscharakteristiken kompletter Deckenkonstruktionen, ihre Konstruktionsvarianten und -grundsätze, Auswahl- und Einbaubedingungen einschließlich Auflager und Anschlussdetaillierungen, statische, bauphysikalische und nutzungstechnische Eigenschaften. Sie können Deckenkonstruktionen für unterschiedlichste Gebäudestrukturen planen, zeichnerisch darstellen und ausschreiben</p>	<p><b>Deckenkonstruktionen</b> für Hochbauten unterschiedlichster Bauweisen einschließlich ihrer Ergänzungskonstruktionen Fußboden Einbauten, Komplettierungen Untersichten</p>	12/4
<p>Sie haben Kenntnisse über Definitionen, Anforderungscharakteristiken und Gestaltungsvarianten der Dachkonstruktionen, Konstruktionsprinzipien der verschiedenen Dächer, ihre statische und konstruktiv-technische Interpretation. Sie können komplette Dachkonstruktionen für Hochbauten bestimmen bzw. die über Altbauten erkennen, Ergänzungen und Nutzungsänderungen beurteilen und planen. Sie haben die Fertigkeiten, Dachkonstruktionen zeichnerisch darzustellen und auszuschreiben.</p>	<p><b>Dachkonstruktionen</b> konventioneller Hochbauten (traditionelle und moderne Dachtragwerke) Steil- u. Flachdächer in den verschiedenen Materialvarianten Holz, Stahl, Stahl- und Spannbeton Dachdeckungen Dachkomplettierungen</p>	26/6
<p>Sie haben Kenntnisse über Funktion, Konstruktionsanforderungen und -prinzipien der Schornsteine und Schächte. Sie haben die Übersicht über Konstruktionsvarianten, Ausführung und Komplettierung für verschiedene Heizmedien bzw. Nutzungsabsichten sowie fundierte Kenntnisse über Bau- und Einordnungsvorschriften in Hochbauten. Sie sind fähig zur Planung in Neubauten und zur Beurteilung in Altbauten sowie zur Planung von Sanierungsmaßnahmen und</p>	<p><b>Hausschornsteine</b> nach DIN 18160 für Hochbauten, traditionelle Mauerwerksschornsteine, Montageschornsteine Schornsteinsanierungen Sicherheitsanlagen für Schornsteinreinigung und -revision Schächte und Schachtanlagen für Be- und Entlüftung, Belichtung Förderungs- und Aufzugsanlagen</p>	6/2
<p>sie haben Kenntnisse über Rampen- und Treppenanlagen in und an Hochbauten, Bemessungs- und Gestaltungsgrundsätze, Einbaubedingungen, Konstruktionsprinzipien und Ausführungen in verschiedenen Materialvarianten und Einbaulagen. Sie haben fundierte Kenntnisse über Vorschriften zu Treppen und Rampen in verschiedenen Nutzungsbereichen. Sie sind befähigt, Treppen in Neubauten und Altbauten zu planen, darzustellen und konstruktiv durchzubilden.</p>	<p><b>Rampen- und Treppenkonstruktionen</b> in Neubauten und im Gebäudebestand nach DIN 18064 verschiedene Materialvarianten bzw. -kombinationen verschiedene Formen und Gestaltungen Treppenkomplettierungen</p>	12/4

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p>Die Schüler haben Kenntnisse über Funktionen und Anforderungscharakteristiken der Ausbauelemente in Hochbauten, die Übersicht über konstruktive und materialtechnische Durchbildung der vorwiegend als Angebotslösung der Industrie eingesetzten Ausbaukonstruktionen einschließlich ihrer Nutzungstechnischen Auswahl- und Beurteilungskriterien. Sie sind befähigt zur Bestimmung geeigneter Konstruktionen für verschiedene funktionsbedingte Nutzungsanforderungen unter Berücksichtigung von Gestaltungswirkungen, physikalischen Erfordernissen und Einbaubedingungen der Hochbauten, sie können Detaildarstellung von Einbausituationen in Hochbauten und Definitionen für Ausschreibungsunterlagen lösen. (Raum- und Gebäudepass).</p>	<p><b>Ausbaukonstruktionen in Hochbauten</b>            Fenster            Türen            Tore            Trockenbau            Ver- und Bekleidungskonstruktionen            Fassadenvorsatzkonstruktionen</p>	8/2
<p>Sie haben Kenntnisse über die Konstruktionsstruktur, die geometrische, materialtechnische, statisch-konstruktive und architektonische Konfiguration von Hochbauten in verschiedenen Bauweisen. Übersicht über deren spezifische Gestaltungsmöglichkeiten, geometrische Variationen, Nutzungsbereiche und bautechnologische Gegebenheiten. Sie kennen Nutzungsgrenzen und erforderliche bautechnischen Anpassungs- und Komplettierungsmaßnahmen für verschiedene Nutzungen und Gestaltungsabsichten. Sie können Konstruktionsangebote beurteilen, nutzungs- und standortbedingte Anpassungen vornehmen sowie einfache Gebäude planen und ausführungsfähig dokumentieren.</p>	<p><b>Gebäudekonstruktionen</b>            Hochbauten im komplexen Erscheinungsbild bestimmter Bauweisen wie:            Holz-Fachwerkbauten            monolithische und montierte Wandbauweisen            Holzrahmen-, Holzständerbau            Holzblockbauwerke            Skelettbauten (Stahlbeton, Stahl, Holz)</p>	64/24
<p>Sie kennen negative Wirkungen und Einflüsse auf die Hochbausubstanz einschließlich Übersicht über die sich daraus ergebenden wesentlichsten Bauschäden. Sie können aus Schadensbildern Ursachen ableiten, Schadensbilder ermitteln, sie dokumentieren und sie für Sanierungsmaßnahmen analysieren.</p>	<p><b>Rekonstruktion, Sanierung, Modernisierung, Bauerhaltung</b>            Bauwerksschäden            Ursachenermittlung            Bestandserfassung (Dokumentation)            Bewertung für Sanierungsmaßnahmen</p>	38/10
<p>Sie können Maßnahmekomplexen für die Wiederherstellung, zur Sicherung der weiteren Nutzungsfähigkeit, zur Modernisierung und Umnutzung von Hochbauten und ihrer Bauteile im Altbaubestand vorschlagen und entwerfen. Sie kennen ausgewählte Verfahren und Methoden in der Bauwerkserhaltung und -erneuerung und können für sie Konstruktionselemente bestimmen, dokumentieren und ausführungsfähig definieren und sie haben die</p>	<p><b>Bauschadensbehebung</b>            Sanierungen            Instandsetzungen            Reparaturen von Konstruktionselementen</p> <p><b>Sicherungs- und Verstärkungsmaßnahmen</b>            Erhöhung, Sicherung und Wiederherstellung der Standsicherheit von Fundamenten            Sicherung und Erhöhung der Funktion von Fundamenten            Bauwerkstrockenlegungen</p>	

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie können Maßnahmen für eine höhere Nutzungsqualität und Umnutzungen im Altbaubestand planen.	<b>Funktionsänderungen und Modernisierungen</b> Gewerberaumeinbau Dachgeschossausbau Sanitärräume Aufstockungen Treppenanlagen Heizanlagen Brandschutz u. a.	
<b>Empfehlungen für ELU:</b> Fähigkeiten, Konstruktionslösungen für Hochbauten (Bauteile und Gebäude) und Anforderungscharakteristiken (bautechnisch, funktionell, gestalterisch) zu entwickeln, sie zu dokumentieren und ausführungsfähig zu interpretieren. Fertigkeiten, in den einzelnen Teilgebieten praxisbezogene Fallbeispiele in Übungen und Selbststudienaufgaben selbstständig zu bearbeiten. Für die Dokumentation sind CAD-Programme im Computerlabor oder im Klassenraum zu nutzen.	Entwicklung und Dokumentation der Gründungsmaßnahmen für ein gegebenes Hochbauobjekt (Fundamentplan) 4 Entwicklung und Dokumentation von Wandkonstruktionen für eine definierte Gebäudenutzung und Geometrie (Grundriss und Schnittzeichnung) 4 Entwicklung und Dokumentation einer Deckenverlegung mit allen Detailaussagen für einen vorgegebenen Grundriss 4 Entwicklung und Dokumentation einer Dachkonstruktion über einem vorgegebenen (einfachen) Baukörper, einschließlich Komplettierung 6 Schornsteinplanung für einen Altbau (Sanierungsmaßnahme) 2 Treppenplanung für einen Neubau 4 Ergänzung der Dokumentation 2 Wandbau mit ausgewählten Ausbauelementen 24 Belegbearbeitung (weitgehend ausführungsfähige Dokumentation) für ein vorgegebenes Skelettbauobjekt mit begrenztem Umfang Bearbeitung von Sanierungslösungen mit verschiedenen Dokumentationsformen (verbal, Skizzen, Übersichts- und Ausführungszeichnungen) für: Absteifungen und Abfangkonstruktionen Fundamentverstärkungen und -unterfangungen Bauwerkstrockenlegungen Dachgeschossausbau einschließlich Nassräumen Bauteilsanierungen und -modernisierungen 10	
Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung</li> <li>- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern</li> <li>- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN</li> <li>- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen</li> <li>- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz</li> <li>- Verfügbarkeit von Standardsoftware</li> <li>- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechenden aktuellen Branchensoftware: CAD - Programm für Baukonstruktion 3D</li> <li>- Zeichengerät für Brett- und Freihandzeichnen</li> <li>- Zeichenbrett A3</li> </ul>		

## 7.13 Tragwerksbemessung

Gesamtstundenzahl:	240 Std.
davon Stoffvermittlung:	124 Std.
ELU-Unterricht:	80 Std.
Ausbildungsfreiraum:	36 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler besitzen umfangreiches Wissen über die Nachweisführungen der Hauptbauweisen Stahlbetonbau, Holzbau, Stahlbau und Mauerwerksbau.

Sie verfügen über die theoretischen Grundlagen für die Bemessung und Nachweise von wichtigen Tragwerkelementen, wie z. B. Balken, Platten, Stützen, Wänden und Fundamenten. Die Schüler können für ausgewählte Bereiche Nachweise für konstruktive Anschluss- und Verbindungsdetails führen. Die Schüler sind in der Lage, unter Einbeziehung der Computertechnik, statische Berechnungen aufzustellen, Ausführungsunterlagen zu erarbeiten und deren Umsetzung auf der Baustelle zu überwachen.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt vorwiegend durch Lehrervorträge. Bei der Erarbeitung der Lehrinhalte sind die Schüler aktiv einzubeziehen. Die Veranschaulichung wird neben dem Tafelbild durch den Einsatz von Folien, Umdrucken und von projizierten Computerausdrucken sowie durch regelmäßige Baustellenbegehungen erhöht.

Die Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten wird durch einen großen Übungsanteil im Unterricht, durch die Bearbeitung von Hausaufgaben und Belegen sowie den Anteil Experimental- und Laborunterricht in Computerlabors erreicht.

Durch die manuelle Berechnung von statischen Aufgaben sollen die Schüler vorrangig die Zusammenhänge erkennen, Vorschriften anwenden und Ergebnisse bewerten können. Alle statischen Berechnungen sollen parallel mit einschlägiger Software bearbeitet werden.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
<b>Teillerngebiet:</b>		
<b>Stahlbetonbau</b>		
Die Schüler haben Kenntnisse zur Geschichte, Entwicklung und Bedeutung des Stahlbetonbaues, Fähigkeiten zur Modellanalyse für die Tragwirkung des Verbundbaustoffes und fundierte Kenntnisse der wichtigsten stofflichen Parameter und deren Bedeutung für die Tragfähigkeit des Stahlbetonbaues sowie Fähigkeiten zur praxisgerechten Anfertigung von Bewehrungsplänen.	<b>Grundlagen des Stahlbetonbaues</b> Entwicklung der Stahlbetonbauweise Wesen des Verbundbaustoffes innere Kräfte im Stahlbetonbau bzw. im Spannbeton Grundsätze zur Bewehrungsführung	4/-
fundierte Kenntnisse der wichtigsten stofflichen Parameter und deren Bedeutung für die Tragfähigkeit des Stahlbetonbaues sowie Fähigkeiten zur praxisgerechten Anfertigung von Bewehrungsplänen.	<b>Baustoffe und wesentliche Eigenschaften</b> Beton: Festigkeits- und Formänderungseigenschaften Stahl: Festigkeit- und Formänderungseigenschaften Stahlbeton: Verbundwirkung, Formänderung, Rissbildung	6/2
Fähigkeiten zur praxisgerechten Anfertigung von Bewehrungsplänen.	<b>Bewehrung von Stahlbetonbauteilen</b> Aufgaben der Bewehrungselemente Betondeckung, Darstellung der Bewehrung, Bewehrungszeichnung, Stahlauszug, Stahlliste für ausgewählte Stahlbetonkonstruktionen	10/4
Sie haben Kenntnisse zum Ansatz der Bemessungsformeln, Fertigkeiten zur Handhabung der Bemessungshilfen nach Tabellen und von einschlägiger Software	<b>Biegebemessung im Stahlbetonbau</b> Annahmen, Rechenwerte und Bemessungsansätze für reine Biegung Beispiele für Rechteckbalken und einachsig gespannte Platten mit Darstellung der Bewehrung (Bügel konstruktiv)	12/8
und Kenntnisse zur Wirkung der Querkraft im Stahlbetonbau. Fertigkeiten in der Schubmessung und bei der Festlegung der Schubbewehrung.	<b>Bemessung für Querkraft im Stahlbetonbau</b> Schubwirkung infolge Querkraft, maßgebende Querkraft, Schubspannungen Schubbereiche Ermittlung der Schubbewehrung Schubdeckung Beispiele für Balken und Platten	8/3

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben fundierte Kenntnisse zu konstruktiven Möglichkeiten der Verankerung und Fertigkeiten beim rechnerischen Verankerungsnachweis sowie	<b>Verankerung der Bewehrung</b> Notwendigkeit der Verankerung, Verankerungselemente, Verbundbereiche, Verankerungslängen Nachweis der Verankerung am Endauflager, Bewehrungsstöße und Überdeckungslängen	4/1
Fertigkeiten bei der Nachweisführung der Gebrauchsfähigkeit von biegebeanspruchten Stahlbetonelementen.	<b>Verhalten unter Gebrauchslast</b> vereinfachter Nachweis der Durchbiegebeschränkung durch Begrenzung der Biegeschlankheit Nachweis zur Beschränkung der Rissbreite	10/2
Sie haben Kenntnisse über die Anwendung der Baustatik und sichere Fähigkeiten zur komplexen Berechnung einfacher statisch unbestimmter Systeme (vorzugsweise Durchlaufsysteme) und Fertigkeiten bei Nutzung der Rechentechnik.	<b>durchlaufende Stahlbetonkonstruktionen</b> durchlaufende Balken, Plattenbalken und einachsig spannende Platten, Bemessung einschließlich Zugkraftdeckung und Schubdeckung Vollbetonplatten und Filigrandecken Komplexbeispiel mit Anfertigung praxisgerechter Bewehrungsunterlagen Bewehrung bei Einzellasten und Deckenöffnungen	10/6
Sie haben informative Kenntnisse zum Tragverhalten und Fertigkeiten bei der Berechnung von Einfeldplatten mittels Tabellen und Software sowie	<b>zweiachsig gespannte Platten</b> Wirkprinzip und Bewehrung zweiachsig spannender Platten, Lagerungsarten, Drillsteifigkeit, Bewehrungsermittlung, Beispiel mit Erstellung von Mattenverlegeplänen	10/6
informative Kenntnisse zur Knickstabilität und Fertigkeiten bei der Berechnung und Bewehrungsdarstellung von Stahlbetonstützen. Sie können Berechnungen mit Hilfe von vorhandener Software ausführen.	<b>Stahlbetonstützen</b> Besonderheiten bei Stützen, Knickgefahr, Knicklänge, Schlankheit, Ausmittigkeiten, Bewehrungsregel für Stützen, Bemessung bei Schlankheit $= < 20$ Bemessung bei Stützen mit mäßiger Schlankheit, Bewehrungsplan mit Angaben zur Anschlussbewehrung an angrenzende Bauteile	10/6
Sie haben fundierte Kenntnisse zu Fundamenten aus unbewehrtem und bewehrtem Beton und Fertigkeiten bei der Konstruktion, Bemessung und Darstellung von Stahlbetonfundamenten.	<b>Fundamente</b> Berechnung von Streifen- und Einzelfundamenten Bewehrungsgrundsätze für Plattenfundamente Bewehrungsermittlung und Bewehrungsdarstellung	8/4
Sie haben informative Kenntnisse zur prinzipiellen Bewehrung spezieller Bauteile bei Anwendung der allgemeinen Bewehrungsregeln im Stahlbetonbau. Sie können eigenständig Bewehrungsanordnungen bei speziellen Bauteilen entwickeln.	<b>ausgewählte Beispiele</b> Stahlbetontreppen Stahlbetonwände Stahlbetonstützmauern Köcherfundamente Konsolstützen Auflagerausklinkung Vouten Behälter u. a. zur freien Auswahl durch den Fachlehrer	10/8
<b>Teillerngebiet: Mauerwerksbau</b>	<b>Grundlagen zum Tragverhalten im Mauerwerksbau</b> statisch konstruktive Grundforderungen im Mauerwerksbau Beanspruchungen im Mauerwerksbau, Versagensfälle	2/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie haben fundierte Kenntnisse über die Aufgaben und mögliche Ausführungsvarianten der tragenden Elemente im Mauerwerksbau, haben	<b>Standicherheit im Mauerwerksbau</b> tragende Wände, Aussteifende Wände, Wandscheiben, Ringanker, Ringbalken, Anschlüsse und Verankerungen	4/-
Kenntnisse über einfache Verformungsberechnungen und die daraus resultierenden Rissgefährdungen im Bauwerk, sie haben fundierte Kenntnisse über die Berechnung und Nachweisführung der wichtigsten Mauerwerkselemente im Hochbau nach dem vereinfachten Verfahren und wenden sicher die vorhandene Software an.	<b>Verformungen und Rissgefahr im Mauerwerksbau</b> Lastabhängige und lastunabhängige Verformungen Maßnahmen gegen Rissbildung	2/-
Sie können allgemeine Berechnungsgrundsätze für spezielle Bauteile der Praxis anwenden.	<b>Berechnung von Mauerwerk aus künstlichen Steinen</b> Beanspruchungsermittlung für tragende Wände und Pfeiler Bemessungsverfahren im Mauerwerksbau Auflagnachweis Halterung von Wänden, Knicklängen zentrische und exzentrische Druckbeanspruchung, klaffende Fuge	14/6
Die Schüler besitzen informative Kenntnisse über die Berechnungsansätze für Natursteinmauerwerk.	<b>Nachweis spezieller Mauerwerkskonstruktionen</b> Kellerwände, Gewölbe, Bögen, Ziegelflachstürze	4/2
Die Schüler kennen Einsatzgebiete für bewehrtes Mauerwerk und können für einfache Beanspruchungen die erforderlichen Nachweise führen.	<b>Natursteinmauerwerk</b> Güteklassen Mindestabmessungen und Druckfestigkeiten Nachweis bei zentrischer Belastung	4/-
<b>Teillerngebiet: Holzbau</b>	<b>bewehrtes Mauerwerk</b> Berechnung und Ausführung von bewehrtem Mauerwerk, Bemessung von Wänden, Trägern und Ziegelflachstürzen	4/2
Sie haben Kenntnisse über die Möglichkeiten des Holzbaus, über die Eigenschaften des Werkstoffs Holz und die Begriffe des Holzbaus	<b>Einführung in das Lerngebiet</b> Überblick über Tragwerke aus Holz Holzfestigkeit Holzfeuchte Brandschutz baulicher Holzschutz Begriffe des Holzbaues	4/-
sowie Kenntnisse über Grundlagen der Bemessung im Holzbau und haben	<b>Grundlagen der Bemessung</b> Nachweis von Zug- und Druckstäben und Anschlüssen Einfluss von Querschnittsschwächungen äußere Einflüsse und ihre Berücksichtigung bei der Bemessung	2/-
fundierte Kenntnisse über Konstruktion und Berechnung von Stößen und Anschlüssen im Holzbau unter Verwendung von mechanischen Verbindungsmitteln. Sie können ausgewählte Verbindungen mit Tabellenwerken berechnen und haben	<b>Verbindungen im Holzbau</b> Rechteckdübel Dübel besonderer Bauart Bolzen und Stabdübel Nägeln Nagelplatten Blechformteile und Sondernägeln Baustellenbegehung	14/4
Kenntnisse über Leimverbindungen.	<b>Leimverbindungen</b> Leimarten Stöße Aufbau und Besonderheiten von Brettschichtholz Herstellung von Brettschichtholz	2/-

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
<p>Die Schüler haben die Fähigkeit zum Nachweis von Biegeträgern aus Voll- und Brettschichtholz unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Werkstoffes Holz und Kenntnisse über die Nachweisführung von einteiligen Druckstäben.</p>	<p><b>Biegeträger aus Holz</b> Vorbemessung Nachweis von Biegespannung, Durchbiegung, Schubspannung und Kippen</p>	4/2
<p>Sie kennen Dachkonstruktionen, wie Kehlbalkendächer und Pfettendächer aus statischer Sicht. Sie können das statische System für eine bestimmte Konstruktion auswählen und eine statische Berechnung mit Hilfe von Computerprogrammen aufstellen.</p>	<p><b>Stützen aus Holz</b> Vorbemessung Nachweis von Druckstäben mit mittigem Kraftangriff</p> <p><b>Berechnung von Dachkonstruktionen</b> Verbindung zwischen Statik und Konstruktion für Kehlbalkendächer Verbindung zwischen Statik und Konstruktion für Pfettendächer Nachweisführung für die wichtigsten tragenden Konstruktionsteile.</p>	2/-  6/4
<p><b>Teillerngebiet:</b> <b>Stahlbau</b></p>	<p><b>Einführung und Grundlagen</b> Vor- und Nachteile der Stahlbauweise Hauptanwendungsgebiete des bautechnischen Stahlbaues Stahlmarken Tragverhalten von Stahl und Nachweisverfahren</p>	2/-
<p>Kenntnisse über Stabilisierungssysteme im Stahlbau für einfache Stahlkonstruktionen.</p>	<p><b>Stabilisierung im Stahlbau</b> allgemeine Stabilisierungssysteme im Stahlbau Abspannungen Verbände Rahmen Kernstabilisierung an ausgewählten Konstruktionsbeispielen</p>	2/-
<p>Sie haben fundierte Kenntnisse über Biegeträger, ihre Querschnitte, statischen Systeme, ihr Tragverhalten und die Hauptnachweise für Grenzzustände sowie Fertigkeiten bei der Bemessung und Nachweisführung von Biegeträgern.</p>	<p><b>Biegeträger aus Stahl</b> Querschnitte und statische Systeme Tragverhalten und Hauptnachweise für Grenzzustände Nachweis für Biegung, Schub, Auflagerbereiche, Durchbiegung, Kippen konstruktive Durchbildung und Darstellung</p>	10/4
<p>Sie kennen Stützen aus Stahl, ihre Querschnitte und statischen Systeme und haben fundierte Kenntnisse über das Tragverhalten und die Hauptnachweise für Grenzzustände für einteilige Querschnitte sowie über einfache Verbindungen im Stahlbau die Fertigkeiten zum Nachweis von Schraubenverbindungen und Schweißanschlüssen.</p>	<p><b>Stützen aus Stahl</b> Querschnitte und statische Systeme Tragverhalten und Hauptnachweise für Grenzzustände mittige Längsdruckkraft für einteilige Querschnitte Biegung mit Längsdruckkraft für einteilige Querschnitte konstruktive Durchbildung von Stahlstützenkopf und -fuß</p>	8/2
	<p><b>einfache Verbindungen im Stahlbau</b> Schraubenarten Schraubenabstände Nachweis von Schraubenverbindungen auf Zug, auf Abscheren und auf Lochleibungsdruck Schweißnähte, -arten und Ausführung Nachweis von Schweißanschlüssen auf Zug/Druck, auf Abscheren/Schub und auf Biegung Kombinationen</p>	12/4

**Empfehlungen für ELU:**

Fertigkeiten bei der Tragwerksbemessung und im Umgang mit moderner Rechentechnik und fachspezifischer Software.

**Teillerngebiet Stahlbetonbau**

Demonstrationsversuch zu Festigkeits- und Formänderungseigenschaften	2
Erstellen der Bewehrungsunterlagen mittels Rechentechnik	4
Bemessung von Rechteck- und Plattenquerschnitten manuell und mit Rechentechnik	8
Schubbemessung mittels Rechentechnik	3
Verankerungsnachweis mittels Rechentechnik	1
Nachweise zur Biegung und Beschränkung der Rissbreite durchlaufende Stahlbetonkonstruktionen Bemessung und Bewehrungskonstruktion mittels Rechentechnik	6
zweiachsig gespannte Platten	6
Bewehrungsvarianten mittels Rechentechnik	
Bemessung von Stützen mit verschiedenen Lagerungsbedingungen mittels Rechentechnik	6
Bemessung von Fundamenten bei Variation der Bodenkennwerte mittels Rechentechnik	4
ausgewählte Bauteile	8
Lesen von Bewehrungsplänen aus der Praxis und Besichtigung einer Baustelle	
Berechnung von Komplexbeispielen mit Rechentechnik	

**Teillerngebiet Mauerwerksbau**

Tragfähigkeitsnachweise und Materialauswahl mittels Rechentechnik	6
Besichtigung einer Werksbaustelle	
Tragfähigkeitsnachweise	2
Kellerwände	
Ziegelflachstürze	
Gewölbe	
Tragfähigkeitsnachweise für bewehrtes Mauerwerk	2

**Teillerngebiet Holzbau**

Bemessung und Nachweise sowie Darstellung spezieller Anschlusssituationen	4
Vorbemessung und Nachweisführung für ausgewählte Beispiele	2
Nachweise der wichtigsten tragenden Konstruktionsteile für Pfettendächer und Kehlbalkendächer	4

**Teillerngebiet Stahlbau**

Vorbemessung und Nachweisführung für ausgewählte Beispiele	4
Nachweisführung für ausgewählte Beispiele	2
Bemessung und Nachweise sowie Darstellung spezieller Anschlusssituationen	4

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern
- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz
- Verfügbarkeit von Standardsoftware
- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Stand der Vorschriften entsprechenden aktuellen Branchensoftware für die Bemessung von:
  - . Stahlbetonkonstruktionen des Hochbaus
  - . Holzbaukonstruktionen des Ingenieurholzbaus sowie traditioneller Dachkonstruktionen
  - . Stahlbaukonstruktionen für Ingenieurbauwerke
  - . Mauerwerkskonstruktionen des Hochbaus
  - . Spezialkonstruktionen des Grund- und Tiefbaus

## 7.14 Vermessung

Gesamtstundenzahl:	80 Std.
davon Stoffvermittlung:	28 Std.
ELU-Unterricht:	40 Std.
Ausbildungsfreiraum:	12 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler besitzen umfangreiche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, alle hochbauspezifischen Lage- und Höhenmessungen durchzuführen und auszuwerten. Geodätische Instrumente und Geräte des neuesten Entwicklungsstandes sind den Schülern in ihrer Funktion bekannt und sie besitzen ausgeprägte Fertigkeiten, diese zu handhaben und zweckmäßig anzuwenden. Die Schüler besitzen Fertigkeiten in der Geländeaufnahme, der Feldrissführung und den geodätischen Berechnungen. Sie können Bauwerke abstecken. Die Schüler haben Fertigkeiten in der Bauaufnahme und in der Durchführung von Kontrollmessungen bei der Erstellung von Bauwerken.

### Lerngebietsbezogene Hinweise

Die Vermittlung der Lehrinhalte erfolgt vorrangig durch Lehrervorträge mit eingeschobenen Eigentätigkeitsanteilen der Schüler. Bei der Erarbeitung der Lehrinhalte sind die Schüler aktiv einzubeziehen. Besonders ist dabei auf die Nutzung des vorhandenen Wissens aus dem Lerngebiet Mathematik zu achten. Die Veranschaulichung wird durch das Tafelbild, den Einsatz von Folien, von Umdrucken und von projizierten Computerausdrucken erreicht. Die Herausbildung von Fähigkeiten und Fertigkeiten wird durch einen großen Übungsanteil im Unterricht, durch die Bearbeitung von Hausaufgaben und Übungen sowie den Anteil Experimental- und Laborunterricht erreicht. Die Nutzung einschlägiger Software bei der Auswertung muss gewährleistet werden.

<b>Einzellernziele</b>	<b>Lehr-/Lerninhalte</b>	<b>Empfohlene Stunden /davon ELU</b>
Die Schüler haben Kenntnisse über die Aufgaben der Vermessung im Bauwesen,	Einführung in das Lerngebiet	2/-
Kenntnisse über Grundbegriffe der Vermessungstechnik und die Fähigkeit, Maßeinheiten, Maßstäbe und Bezugsflächen anzuwenden, umzurechnen bzw. zu berechnen.	geodätische Grundlagen Maßeinheiten, Maßstäbe und Bezugsflächen	8/-
Sie kennen geodätische Netze, haben Fertigkeiten bei der Erstellung und Dokumentation von Lagemessungen.	geodätische Netze Lagemessung	20/12
Sie haben Kenntnisse über Lagefestpunkte sowie deren Vermarkung und Kennzeichnung,	Lagefestpunkte, Vermarkung, Kennzeichnung	
Fertigkeiten, Strecken mechanisch zu messen und	mechanische Streckenmessung	
Kenntnisse über die Geräte und Fertigkeiten bei deren Handhabung.	Geräte der Lagemessung	
Sie können Geraden und rechte Winkel abstecken und haben	Abstecken von Geraden	
Fertigkeiten bei der Erstellung von Lageplänen und der Aufnahme bestehender Bauwerke.	Aufnahmeverfahren, Dokumentation	
Sie haben den Überblick über das Anfertigen eines verformungsgerechten Aufmaßes für Fassaden und	Fassadenvermessung, verformungsgerechtes Aufmaß	
Kenntnisse über die Arten der Höhenmessung.	Höhenmessung	10/8

Einzellernziele	Lehr-/Lerninhalte	Empfohlene Stunden /davon ELU
Sie kennen Höhenfestpunktnetze, deren Vermarkung über Baustellenfestpunkte und kennen Geräte für die Höhenmessung und Höhenübertragung und haben Fertigkeiten bei deren Handhabung und Fertigkeiten beim Messen und Auswerten von Nivellements.	Höhenfestpunkte  Geräte der Höhenmessung  Nivellement Begriffe Messen Auswerten	
Sie können Lage- und Höhenmessungen durchführen, Geräte für die Höhen- und Lagemessung handhaben.	Lage- und Höhenmessung  Geräte der Lage- und Höhenmessung	22/16
Sie haben Fertigkeiten bei der Aufnahme von Flächennivellements und deren Dokumentation, die Fähigkeit, tachymetrische Geländeaufnahmen mit Hilfe von Geräten durchzuführen und auszuwerten und	Flächennivellement  tachymetrische Geländeaufnahme Geräte Aufnahmeverfahren programmtechnische Auswertung	
Fertigkeiten bei der Absteckung von Bauwerken.	Bauwerksabsteckung	6/4
Sie kennen Grundlagen der Bauwerksabsteckung und haben Fertigkeiten, Bauwerke im Gelände abzustecken.	Grundlagen  Absteckverfahren, Dokumentation	
<b>Empfehlungen für ELU:</b> Fertigkeiten im Umgang mit Vermessungsgeräten, in der Ausführung von Vermessungsarbeiten und deren Dokumentation. Fähigkeit, fachspezifische Software zu nutzen.	lagemäßige Aufnahme von Geländeflächen und bestehenden Bauwerken geodätische Berechnung Durchführung von Nivellements zur Höhenbestimmung Gebäude- und Bauwerksaufnahme Nutzung der Software: Auslesen und Bearbeiten Abstecken von Bauwerken	12  8 16 4
Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messgeräte allgemein für jeden Messtrupp: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Bandmaße, Lote, Nivellierlatten, Stative, Feldbuchrahmen</li> <li>. Absteckmaterialien etc.</li> </ul> </li> <li>- Gerätegruppe Richtungs- und Lagemessung für jeden Messtrupp: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Totalstation (opto - elektronische Streckenmessung) einschließlich Zubehör (Prismen, Prismenstäbe etc.)</li> <li>. elektronische Feldbücher</li> <li>. digitale Theodolite (ggf. mit Laserentfernungsmesser)</li> <li>. lasergeschützte Längenmessgeräte</li> <li>. klassische Ausrüstung (Bandmaße, Winkelprismen, Lote, Fluchtstangen, Zenitlote etc.)</li> <li>. gegebenenfalls GPS - Geräte</li> </ul> </li> <li>- Gerätegruppe Höhenmessgeräte für jeden Messtrupp: <ul style="list-style-type: none"> <li>. digitale Nivelliergeräte</li> <li>. optische Nivelliergeräte</li> <li>. elektronische Wasserwaagen (hydrostatisch)</li> </ul> </li> </ul>		

- . Rotationslaser
- . Kanallaser
- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern
- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz
- Verfügbarkeit von Standardsoftware
- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechenden aktuellen Branchensoftware: CAD - Programm, das Übernahme von Daten der elektron. Feldbücher ermöglicht

## 7.15 Projektarbeit

Gesamtstundenzahl: 120 Std.  
davon ELU-Unterricht: 120 Std.

### Kompetenzbezogene allgemeine Lernziele

Die Schüler sind befähigt, Projektdokumentationen für Hochbauten zu erarbeiten. Sie besitzen eine komplette Übersicht über Bearbeitungsschritte, Bestandteile, Form und Aussagewert (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI). Sie verfügen über weitgehende Fertigkeiten für die rechnerische, verbale und zeichnerische Bearbeitung. Sie verfügen über Kenntnisse zum theoretischen Inhalt der Planungsleistungen für Hochbauten und sind in der Lage, dass in der Ausbildung erworbene Wissen komplex anzuwenden. Auf Grund der Vielgestaltigkeit von Hochbauobjekten und ihrer unterschiedlichsten Anforderungscharakteristiken sind sie befähigt, dieses interdisziplinär und flexibel einzusetzen und es mit äußeren Wissensspeichern (Kataloge, Vorschriften, Internetangebote usw.) ständig zu ergänzen und zu aktualisieren. Die Schüler kennen die Leistungsbilder der Objektplanungen für Gebäude und sind in der Lage, in allen Grundleistungen mitzuwirken und selbstständig Aussagen zu bearbeiten. Das Lerngebiet dient im wesentlichen der Vermittlung von Übersichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bearbeitung von Projektdokumentationen. Es zeigt dem Schüler, wie die Ausbildungsinhalte in Planungsleistungen für Hochbauten dargestellt werden bzw. komplexe Aussagen für konkrete Baumaßnahmen ermöglichen.

Einzellernziele sind deshalb nicht formulierbar. Aufgezeigt werden hier die möglichen Leistungsbilder im Lerngebiet Projektarbeit:

Objektplanung für :

- Wohnbauten, Verwaltungsbauten
- Gewerbe- und Industriebauten
- Gebäude der städtebaulichen ver- und entsorgungstechnischen Infrastruktur
- Gebäude für Erholung, Sport, Freizeit und Gesundheitswesen

Objektplanung für:

- Sanierung, Modernisierung und Umnutzung von Altbauten

Leistungsbilder der Objektplanungen: (vergleiche HOAI)

- Planungsleistungen
- Aufgabenstellung und Grundlagenermittlung zur Planung
- Bestandsermittlungen
- Bauzustandsbestimmungen
- Vorplanungen
- Entwurfsplanungen
- Ausführungsplanungen (Detailplanungen)
- bauphysikalische Planungsgrundlagen
- Optimierungen und Nachweisführungen
- Tragwerksplanungen, statische Berechnungen
- Standsicherheitsnachweise
- Vergabeunterlagen: Mengenermittlungen und Leistungsverzeichnisse
- technologische Planungen
- Baustelleneinrichtungen
- Bauzeit- und Bauablaufplanungen
- Gerüst- und Schalungssysteme
- Absteifungen

**Lerngebietsbezogene Hinweise**

Das Lernziel wird durch die selbstständige Arbeit der Schüler angestrebt. Die praxisrelevanten Bearbeitungen der Planungsdokumente werden durch den Fachschullehrer angeleitet, unterstützt und bewertet. Die Einflussnahmen des Lehrers beschränken sich dabei auf die Bereitstellung und detaillierte Beschreibung aus der Praxis stammender oder mindestens einer praxisorientierten Aufgabe einschließlich der zur Bearbeitung erforderlichen Vorgaben, Pläne, Zeichnungen, Forderungsprogramme usw..

Im Weiteren hilft er dem Schüler mit methodischen Orientierungen, mit fachlicher Unterstützung bei der Lösung von Teilproblemen, mit Hinweisen auf äußere Wissensspeicher, mit Wertung und Nutzung für die eigene Aussage und bei der Erarbeitung der Dokumentation (Inhalt, Aussage, Form, Darstellungen). Die Vorlage von Mustern oder vergleichbaren Planungen vermittelt dem Schüler dazu Übersichten.

Der Fachschullehrer veranlasst und unterstützt den Schüler bei der weitgehend rechnergestützten Bearbeitung und Dokumentation.

Das Ergebnis der Bearbeitung ist eine Planungsmappe mit Inhaltsangabe, orientierenden Aussagen und praxisrelevanten Dokumenten.

Für die Durchführung des ELU sind folgende Ausrüstungen erforderlich:

- Verfügbarkeit eines separaten Arbeitsplatzes für jeden Schüler während der gesamten Übung
- Ausstattung der Arbeitsplätze mit leistungsfähigen Rechnern
- Verbindung der Arbeitsplätze in einem LAN
- Zugang zum Internet von allen Arbeitsplätzen
- Zugriffe zu Druckern, Scannern und Plottern von jedem Arbeitsplatz
- Verfügbarkeit von Standardsoftware
- Verfügbarkeit einer dem jeweiligen Stand der Vorschriften entsprechenden aktuellen Branchensoftware:
  - CAD-Programm für Bauentwurfsdokumente und Baukonstruktionen 3D
  - Bemessung von Bauteilen und Bauwerken
  - Bauphysik/Wärmeschutz
  - AVA mit GAEB Schnittstelle StLB-Bau

Vorschriftenwerke und Fachliteratur

Vermessungsgeräte