



Lehrplan für die Fachschule Technik Fachbereich Technik Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung

Lernmodule

1. Grundlegende Elemente und Handlungen (Einführungsphase)
2. Berufsbezogene Kommunikation in einer Fremdsprache
3. Kommunikation und Arbeitstechniken
4. Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen
5. Konstruktives und bauphysikalisches Bearbeiten von Bauteilen
6. Anwenden einschlägiger Bestimmungen zur Energieeinsparung
7. Planen von Wärmeerzeugungsanlagen
8. Planen von Wärmeverteilungsanlagen und Auslegen von Heizflächen
9. Planen von Wasserversorgungsanlagen
10. Planen von Abwasseranlagen
11. Planen von Gasanlagen
12. Planen von Luftbehandlungsanlagen
13. Planen von Lüftungs- und Klimaanlageanlagen
14. Planen von elektrischen Gebäudeinstallationen
15. Kalkulieren von Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung
15. Abschlussprojekt

Herausgegeben am 19.12.2003
Aktenzeichen 945 D - 51324/35 FS 03
Kennzeichnung FS 03

Inhalt

Vorwort	I
Mitglieder der Lehrplankommission	II
1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit	1
Rechtliche Rahmenbedingungen	1
Zeitliche Rahmenbedingungen	2
Curriculare Rahmenbedingungen	3
Schülerbezogene Rahmenbedingungen	5
2. Leitlinien des Bildungsganges	6
Tätigkeits- und Anforderungsprofil	6
Handlungskompetenz	6
Struktur des Bildungsganges	7
3. Konzeption der Lernmodule	8
3.1 Lernmodulübergreifende Kompetenzen	11
Methodenkompetenzen	11
Sozialkompetenzen	12
3.2 Lernmodulspezifische Kompetenzen (Fachkompetenzen)	13
Lernmodul 1: Grundlegende Elemente und Handlungen (Einführungsphase) (kLF)	13
Lernmodul 2: Berufsbezogene Kommunikation in einer Fremdsprache	14
Lernmodul 3: Kommunikation und Arbeitstechniken	16
Lernmodul 4: Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen	18
Lernmodul 5: Konstruktives und bauphysikalisches Bearbeiten von Bauteilen	21
Lernmodul 6: Anwenden einschlägiger Bestimmungen zur Energieeinsparung	22
Lernmodul 7: Planen von Wärmeerzeugungsanlagen	23
Lernmodul 8: Planen von Wärmeverteilungsanlagen und Auslegen von Heizflächen	24
Lernmodul 9: Planen von Wasserversorgungsanlagen	25
Lernmodul 10: Planen von Abwasseranlagen	26
Lernmodul 11: Planen von Gasanlagen	27
Lernmodul 12: Planen von Luftbehandlungsanlagen	28
Lernmodul 13: Planen von Lüftungs- und Klimaanlageanlagen	29
Lernmodul 14: Planen von elektrischen Gebäudeinstallationen	30
Lernmodul 15: Kalkulieren von Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung	31
Lernmodul 16: Abschlussprojekt	32

4. Anhang

4.1	Mögliches Zeitraster für einen Modulplan im Vollzeitunterricht	33
4.2	Mögliches Zeitraster für einen Modulplan im Teilzeitunterricht	34
4.3	Zeitraster für einen Modulplan im Vollzeitunterricht (Formblatt)	35
4.4	Zeitraster für einen Modulplan im Teilzeitunterricht (Formblatt)	36

Vorwort

Mit Einführung dieses Lehrplans bestimmen erstmals Lernmodule die Struktur rheinland-pfälzischer Lehrpläne für die berufliche Weiterbildung in der Fachschule. Der damit verbundene Wandel von einer fachsystematischen zur handlungssystematischen Struktur vollzieht sich vor dem Hintergrund veränderter Arbeitsstrukturen in den Unternehmen: Erfolgreiche berufliche Tätigkeit erfordert hohe Flexibilität und eigenverantwortliches Arbeiten im Sinne gestiegener Qualitätsanforderungen.

Wesentliches Merkmal der neuen Fachschul-Lehrpläne ist die Auswahl und Ausrichtung unterrichtlicher Themen und Lerninhalte und der damit verbundenen Kompetenzen nicht mehr ausschließlich an wissenschaftlichen Disziplinen bzw. Teildisziplinen, sondern insbesondere an beruflichen Handlungsfeldern. Damit wird der Wandel von der Wissensvermittlung zur Kompetenzvermittlung deutlich. Ziel modularisierter Lehrpläne ist, die Handlungskompetenz der Fachschülerinnen und Fachschüler nicht nur in ihrem beruflichen Umfeld, sondern auch in ihrer privaten Lebensführung nachhaltig zu fördern. Dieser Paradigmenwechsel begann mit der Einführung von Lernfeldern in der Berufsschule.

Weiteres Kennzeichen der neuen Lehrpläne ist deren bewusst angestrebte Gestaltungsoffenheit. Durch die größere Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lerngruppen wird die Entwicklung der gesamten Fachschule im Sinne einer Profilbildung deutlich gestärkt.

Allen, die an der Erarbeitung des Lehrplans mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt. Besonderer Dank gilt den Mitgliedern der Lehrplankommission, die den Mut besessen haben, sich auf dieses neue curriculare Gestaltungsprinzip bei ihrer Arbeit einzulassen. Ich bin überzeugt, dass der Lehrplan ein wichtiges Instrumentarium ist, die Qualität des Unterrichts zu steigern und die Fachschule attraktiver und erwachsenengerechter zu machen.



Doris Ahnen

Mitglieder der Lehrplankommission

Oberstudienrat
Günter Foltz

Berufsbildende Schule
Landau

Oberstudiendirektor
Hans Kopf

Berufsbildende Schule
Südliche Weinstraße
Bad Bergzabern

Studiendirektor
Anton Preussiger

David-Roentgen-Schule
Berufsbildende Schule
Gewerbe und Technik
Neuwied

Studienrat
Manfred Schneider

Balthasar-Neumann-Technikum
Berufsbildende Schule
Fachschule für Technik
Technisches Gymnasium
Trier

Der Lehrplan wurde unter der Federführung des Pädagogischen Zentrums erstellt.

1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit

Rechtliche Rahmenbedingungen

Grundlage für diesen Lehrplan bildet die Fachschulverordnung vom 2. Oktober 2003 (Amtsblatt vom 27.01.2004) in ihrer letzten Fassung.

Der erfolgreiche Besuch der Fachschule (vgl. § 13 LVO-FS)

- führt zu berufsqualifizierenden Abschlüssen der beruflichen Fortbildung
- vermittelt eine vertiefte berufliche Fachbildung
- fördert die Allgemeinbildung
- befähigt, leitende Aufgaben in der mittleren Führungsebene zu übernehmen (§ 2 LVO-FS)
- berechtigt zum Studium an Fachhochschulen in Rheinland-Pfalz (§ 8 (6) SchulG).¹

Mit dem erfolgreichen Abschluss der Fachschule Technik ist die Berechtigung verbunden, die Berufsbezeichnung

- Staatlich geprüfte Gebäudeausrüstungstechnikerin bzw.
 - Staatlich geprüfter Gebäudeausrüstungstechniker
- zu führen (§§ 13, 15 LVO - FS).

¹ KMK-Beschluss vom 05.06.1998 i. d. F. vom 22.10.1999 findet Berücksichtigung.

Zeitliche Rahmenbedingungen

Der Lehrplan geht von folgender Studententafel aus:

Studententafel für die Fachschule		
<i>Fachbereich</i>	Technik	
<i>Fachrichtung</i>	Technische Gebäudeausrüstung	
Lernmodule	Gesamtstundenzahl	
A. Pflichtmodule	Vollzeit	Teilzeit
I. Fachrichtungsübergreifender Bereich		
1. Grundlegende Elemente und Handlungen (Einführungsphase) (kLF)	80	80
2. Berufsbezogene Kommunikation in einer Fremdsprache	160	120
3. Kommunikation und Arbeitstechniken	120	100
4. Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen	160	120
II. Fachrichtungsbezogener Bereich		
5. Konstruktives und bauphysikalisches Bearbeiten von Bauteilen	200	140
6. Anwenden einschlägiger Bestimmungen zur Energieeinsparung	80	60
7. Planen von Wärmeerzeugungsanlagen**	120	100
8. Planen von Wärmeverteilungsanlagen und Auslegen von Heizflächen** ¹⁾	240	200
9. Planen von Wasserversorgungsanlagen**	120	100
10. Planen von Abwasseranlagen**	120	100
11. Planen von Gasanlagen**	120	100
12. Planen von Luftbehandlungsanlagen	120	80
13. Planen von Lüftungs- und Klimaanlage** ¹⁾	240	200
14. Planen von elektrischen Gebäudeinstallationen** ¹⁾	200	160
15. Kalkulieren von Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung	80	60
16. Abschlussprojekt	80	80
B. Wahlpflichtmodule	160	120
17. Berufs- und Arbeitspädagogik		
18. Regionalspezifisches Lernmodul		
19. Zusatzqualifizierendes Lernmodul		
Pflichtstundenzahl	2400	1920
<p><i>*/**/***/</i> Fpr = Klassenteilung gem. Nr. 6 und 7 der VV über die Klassen- und Kursbildung an berufsbildenden Schulen vom 2. Juli 1999 in der jeweils geltenden Fassung.</p> <p>¹⁾ Zwei dieser Lernmodule sind nach § 6 der Fachschulverordnung – Technik, Wirtschaft, Gestaltung sowie Ernährung und Hauswirtschaft – modulare Organisationsform für die Abschlussprüfung auszuwählen.</p>		

Curriculare Rahmenbedingungen

Die im Lehrplan ausgewiesenen Lernmodule, Handlungssituationen/Ziele und Kompetenzen sind für den Unterricht verbindlich. Die Reihenfolge ihrer Umsetzung während der Schulzeit bleibt der einzelnen Schule eigenverantwortlich überlassen.

In den ausgewiesenen Zeitansätzen für die Lernmodule sind die Zeiten für den Pädagogischen Freiraum und die Leistungsfeststellung enthalten.

Den Unterschieden in Vorbildung, Lernausgangslagen und Interessen der Fachschülerinnen und Fachschüler trägt der Lehrplan durch seine Konzeption als Offenes Curriculum Rechnung. Somit gehen die fachschulspezifischen Pädagogischen Freiräume, die den erwachsenen Schülerinnen und Schülern selbstgesteuerte, von den Lehrerinnen und Lehrern moderierte Lernprozesse ermöglichen, über die allgemeinen Regelungen zu „Pädagogischer Freiraum und schuleigene Schwerpunktsetzung“ (VV des MBWW vom 2. Juni 2000, Amtsblatt 12/2000, S. 420, insbes. Ziff. 1 und 2) hinaus.

Die Schule legt vor Beginn des Unterrichts die zeitliche Abfolge der Lernmodule über die Dauer des Bildungsganges fest, wobei die vorgesehene Wochenstundenzahl einzuhalten ist. Die Festlegung wird in Abstimmung mit den Schulen vorgenommen, die innerhalb der Region Lernmodule mit gleicher Bezeichnung führen (§ 4 (1) LVO-FS).

Die Verwaltungsvorschrift des Kultusministeriums über die Arbeitspläne für den Unterricht an allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen vom 30. April 1981 (Amtsblatt 12/1981, S. 291) verlangt als Planungshilfe für die Unterrichtsgestaltung das Erstellen eines Arbeitsplans auf der Grundlage des geltenden Lehrplans. Die Aufgabe der Bildungsgangkonferenz bzw. der einzelnen Lehrkraft besteht darin, im Hinblick auf die Lerngruppe und die Unterrichtszeit einen entsprechenden Arbeitsplan zu erstellen, der u. a.

- eine inhaltliche und organisatorische Zuordnung festlegt
- eine didaktische Konkretisierung ausweist
- Verknüpfungen mit anderen Lernmodulen, Handlungssituationen/Zielen und den verschiedenen Kompetenzen aufzeigt
- Zeitansätze vorsieht
- methodische Hinweise enthält
- Medien benennt
- sonstige Hilfen zur Umsetzung des Lehrplans in Unterricht anbietet.

Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich alle Lehrkräfte einer Klasse zu einem Team zusammenschließen und sich bezüglich Vorgehensweisen sowie modulübergreifenden Lehr-Lern-Arrangements bei der Realisierung der Handlungssituationen/Ziele gemeinsam abstimmen.

Die notwendige Koordination der Inhalte der einzelnen Lernmodule ist in den schulinternen Arbeitsplänen vorzunehmen. Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in bezug auf den Bildungsauftrag der Fachschule unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler Besonderheiten zu konkretisieren und umzusetzen. Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit und die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lern-Konzepts erfordert die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien. Eine auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit in komplexen, realitätsnahen Systemen zielende berufliche Weiterbildung ist nicht mehr allein mit Lehr-Lern-Situationen vereinbar, in denen möglichst effektiv in gegebenen Zeitrahmen bewährte berufliche Fertigkeiten begründet werden. Auch die Vermittlung einer Fülle an Detailwissen, das zudem nach Wissenschaftsgebieten bzw. Schulfächern von einander getrennt und damit von beruflichen Handlungsvollzügen losgelöst ist, erscheint hierfür unzureichend. Die angestrebte berufliche Handlungskompetenz ist nicht durch ein lineares Abarbeiten des Lehrstoffes zu erreichen, sondern es gilt, die fachlich relevanten Probleme und Inhaltsstrukturen in einen durchgängigen situativen Kontext zu stellen und aus diesem heraus mit den Lernenden zu erarbeiten und zu systematisieren.

Konkrete und zentrale Planungsgrundlage für die Umsetzung lernmodulorientierter Lehrpläne ist der Jahres- bzw. Bildungsgang-Arbeitsplan. Er dient der Planung und Kontrolle bei der Umsetzung des Lehrplans in Unterricht. In ihm sind die im Bildungsgangteam getroffenen Absprachen und Planungen zusammen gefasst. Die Reihenfolge der Lernmodule, die schwerpunktmäßig zu vermittelnden Kompetenzen, die Inhalte sowie die Zeitansätze werden den Lehrenden dort zugeordnet.

Das Erstellen eines Jahres- bzw. Bildungsgang-Arbeitsplans setzt zwingend die genaue Kenntnis der in den Lernmodulen ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte voraus. Nur dann ist es erst möglich, die entsprechenden Absprachen über Kompetenzen, Inhalte, Methoden und Zeiten der jeweiligen Lernsituationen zu treffen und insbesondere unnötige Doppelungen und Wiederholungen zu vermeiden. Dabei verlangt das Prinzip der Teilnehmerorientierung ein hohes Maß an Flexibilität bei der konkreten Ausgestaltung des vereinbarten Rahmens.

Die bei den einzelnen Lernmodulen, Handlungssituationen/Zielen und Kompetenzen angeführten Hinweise dienen als Orientierungshilfe für die Umsetzung des Lehrplans in Unterricht; sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern verstehen sich als didaktisch-methodische Empfehlungen und geben z. B. bevorzugte Unterrichtsverfahren für exemplarisches Lernen oder geeignete Unterrichtshilfen/Medien an. Die Hinweisspalte soll der Lehrerin und dem Lehrer auch dazu dienen, Anmerkungen zum eigenen Unterricht und zur Lehrplanerprobung aufzunehmen.

Hingewiesen wird auf die Ausführungen in der Landesverordnung zur/zum

- Umsetzung der Lernmodule in Unterricht (§ 3 (3))
- Leistungsfeststellung (§ 5)
- Abschlussprojekt (§ 7)
- Zertifizierung (§ 9).

Schülerbezogene Rahmenbedingungen

Aufnahmevoraussetzungen im Fachbereich Technik der Fachschule sind in der Regel nach § 14 (1)

1. der Abschluss einer mindestens zweijährigen, einschlägigen, bundes- oder landesrechtlich geregelten Berufsausbildung sowie der Abschluss der Berufsschule, sofern während der Berufsausbildung die Pflicht zum Berufsschulbesuch bestand, und eine anschließende, mindestens einjährige Berufstätigkeit oder
2. der Abschluss der Berufsschule und eine mindestens fünfjährige Berufstätigkeit.

2. Leitlinien des Bildungsganges

Tätigkeits- und Anforderungsprofil

Die Ausbildung zur Technikerin und zum Techniker der Technischen Gebäudeausrüstung dient dazu, auf die vielseitigen und komplexen technischen, planerischen, organisatorischen und kooperativen Aufgaben in ausführenden Unternehmen, Planungsbüros, Verwaltungen, Versorgungsbetrieben, Vertriebsorganisationen u. a. vorzubereiten.

In diesem Zusammenhang sind Fachschülerinnen und Fachschüler zu befähigen, die vielfältigen Aufgaben und Probleme bei der Projektbearbeitung und beim Betrieb der Anlagen zu erfassen, zu strukturieren, zu analysieren und zu beurteilen. Sie sollen nicht nur in der Lage sein, technisch sinnvolle, energiesparende und umweltschonende Lösungen zu entwickeln, sondern sie sollen auch auf technologische und organisatorische Veränderungen angemessen reagieren und sich veränderten Anforderungsprofilen und Führungsweisen anpassen.

Die Einsatzbereiche liegen überwiegend in den Bereichen Planung, Projektierung, Ausführung, Überwachung (Betriebskontrolle), Koordination, technischer Kundendienst (Beratung) und Sachbearbeitung in Versorgungsunternehmen, Herstellerbetrieben, Verbänden u. a. Die Anwendung von ausgewählter branchentypischer Software ist Voraussetzung für die Einsatzbereiche der Technikerin und des Technikers.

Komplexe Aufgabenstellungen und moderne betriebliche Organisationsformen stellen dabei besondere Anforderungen an die Teamfähigkeit. Diese fordert von der Technikerin und dem Techniker nicht nur soziale Kooperationsfähigkeit, sondern auch die sichere Anwendung von Kommunikationstechniken als Grundlage betrieblicher Entscheidungsfindung.

Unter dem Aspekt der Persönlichkeitsentwicklung werden im Bereich der Sozial- und Lernkompetenzen Werte und Haltungen vermittelt, die für den Umgang mit anderen Menschen und für die Bereitschaft und Fähigkeit im Team zu arbeiten von besonderer Bedeutung sind. Hierzu zählen neben Zuverlässigkeit als Grundvoraussetzung für erfolgreiches Zusammenarbeiten im Betrieb und für die Erreichung gesteckter Ziele ebenso wie Selbstdisziplin, Genauigkeit und Ernsthaftigkeit.

Schulische Aus- und Weiterbildung soll damit zur Persönlichkeitsentwicklung beitragen und zur beruflichen Handlungskompetenz führen.

Handlungskompetenz

Damit die Fachschülerinnen und Fachschüler das Tätigkeits- und Anforderungsprofil erfüllen können, müssen sie eine entsprechende Handlungskompetenz besitzen. Ziel der Handlungskompetenz ist die Bereitschaft und Fähigkeit des Menschen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial

verantwortlich zu verhalten. Sie entfaltet sich in Dimensionen wie Fachkompetenz, Sozialkompetenz oder Methodenkompetenz.

Die **Fachkompetenz** umfasst die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und die Ergebnisse zu beurteilen.

Zur **Methodenkompetenz** zählen Methoden allgemeiner Erkenntnisgewinnung (z. B. Informationsaufnahme und -verarbeitung, d. h. die Fähigkeit zur selbstständigen Aneignung neuer Kenntnisse und Fähigkeiten) und spezielle fachwissenschaftliche Methoden/Arbeitstechniken (z. B. Optimierung, Denken in Modellen oder Präsentationstechniken), um selbstständig Lösungswege für komplexe Arbeitsaufgaben anwenden zu können.

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

Struktur des Bildungsganges

Der Unterricht in der Fachschule umfasst fachrichtungsübergreifende und fachrichtungsbezogene Lernmodule. Lernmodule sind thematisch abgegrenzte Einheiten; sie orientieren sich an konkreten beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungsfeldern sowie an betrieblichen Ablaufprozessen und deren Organisationsstrukturen.

Die Lernmodule sind offen formuliert und erfordern Flexibilität in ihrer Umsetzung in Unterricht, der soweit wie möglich in Projekten realisiert werden soll. Die offene Formulierung im Zusammenhang mit dem (den) Wahlpflichtmodul(en) ermöglicht der jeweiligen Schule, ein eigenständiges Profil zu entwickeln.

Die Ziele der Lernmodule sind nur dann erreicht, wenn sie in Verbindung mit den entsprechenden Methoden- und Sozialkompetenzen vermittelt werden.

3. Konzeption der Lernmodule

Der Bildungsgang Technische Gebäudeausrüstung hat das Ziel Fachkräfte zu qualifizieren, vielfältige technologische, organisatorische und kooperative Aufgaben lösen zu können, mit denen sie in Betrieben, Ingenieur- und Projektierungsbüros konfrontiert werden. Qualitätsmanagement ist Grundlage der Organisation moderner betrieblicher Abläufe. Dadurch wird es zum durchgängigen Prinzip aller Lernmodule.

Bei der Umsetzung des Lehrplans sind diejenigen Unterrichtsmethoden bevorzugt anzuwenden, die die Eigeninitiative und Selbstständigkeit von Lernprozessen fördern. Ausgangspunkt des handlungsorientierten Lernens sind daher meist komplexe, mehrdimensionale Aufgaben bzw. Problemstellungen. Die Lernmodule bieten durch ihre thematische Abgrenzung und ihre Ausrichtung auf betriebliche Gegebenheiten den Lernenden soweit als möglich (und sinnvoll) an, sich mit realen Berufssituationen auseinanderzusetzen. Die Auseinandersetzung mit möglichst realen beruflichen Handlungssituationen erfordert sowohl selbstständiges Arbeiten als auch die Fähigkeit zur Teamarbeit.

Die projektorientierte Arbeitsweise ist deshalb die favorisierte Methode bei der Umsetzung der Lernmodule in Unterricht. Diese Methode gewährleistet in besonderem Maße mehrdimensionales Arbeiten, die Verknüpfung von Theorie und Praxis und das Arbeiten im Team. Das bedeutet aber nicht, dass bei projektorientierter Vorgehensweise grundsätzlich „fachunsystematisch“ gearbeitet wird, sondern dass je nach Bedarf, d. h. soweit es der jeweilige Stand der projektorientierten Arbeitsweise erfordert, fachsystematische Kenntnisse und Fähigkeiten zu erarbeiten sind. In diesem Zusammenhang und vor dem Hintergrund der offenen Formulierung der Lernmodule ist es zwingend erforderlich, dass alle im Bildungsgang Unterrichtenden bei der Erstellung des Arbeitsplanes sich sehr intensiv mit den gegebenenfalls erforderlichen fachsystematischen Bedürfnissen auseinandersetzen und sie festlegen. Dies steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Festlegung der Reihenfolge der Lernmodule, weil fachsystematische Inhalte, insbesondere aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, zum Teil in verschiedenen Lernmodulen benötigt werden.

Der Unterricht sollte so angelegt werden, dass der Bezug zur Praxis unmittelbar erkennbar wird und dass er zu fundierten Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen, entsprechend den beruflichen Anforderungen, führt. Methoden- und Sozialkompetenzen werden im Lehrplan als lernmodulübergreifende Kompetenzen gekennzeichnet. Fachkompetenzen sind als modulspezifische Kompetenzen ausgewiesen.

In den Lernmodulen des fachrichtungsübergreifenden Bereichs werden

- die Fachschülerinnen und Fachschüler umfassend in den Bildungsgang eingewiesen und mit der Struktur und den Arbeitsweisen des Bildungsganges vertraut gemacht.

- vorhandene Unterschiede im Bereich der naturwissenschaftlich-mathematischen Kompetenzen soweit als möglich beseitigt.
- Fremdsprachenkenntnisse berufsspezifisch aufgrund der zunehmenden fremdsprachlichen Anforderungen in den Unternehmen weiterentwickelt

In typischen beruflichen Handlungssituationen erweitern die Fachschülerinnen und Fachschüler ihren allgemeinen und fachspezifischen Wortschatz sowie ihre mündliche und schriftliche Sprachkompetenz sowohl im produktiven als auch im rezeptiven Bereich.

Grammatik, Orthographie und Phonetik werden in ihrer Bedeutung für die Kommunikation erkannt und Defizite innerhalb beruflicher Handlungssituationen aufgearbeitet. Dabei sind kommunikativ-soziale Erfolgserlebnisse mindestens ebenso hoch zu bewerten wie sprachlich-formale Richtigkeit.

Neben anderen Kompetenzen erwerben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch eine interkulturelle Kompetenz, die sie zur konstruktiven Interaktion mit Menschen aus anderen Kulturen befähigt.

- Kommunikationsmethoden und Arbeitstechniken vermittelt, die sowohl für das innerbetriebliche Arbeiten als auch für die Zusammenarbeit mit Kunden erforderlich sind.
- betriebswirtschaftliche Zusammenhänge bei der Auftragsabwicklung unter Qualitätsmanagementgesichtspunkten vermittelt, wie sie bei gegenwärtiger Arbeitsweise der Unternehmen gefordert werden.

Die Struktur von zentral geführten, funktional gegliederten Unternehmen mit mangelnder „Kundenorientierung“ wird aufgrund des Wettbewerbsdruckes seit einiger Zeit durch umfassende und tiefgreifende Veränderungen aufgelöst. Prozessorientierte Sichtweisen begleitet von umfassenden Qualitätsmanagementvorstellungen verändern sie. Dies bedeutet eine zielorientierte Steuerung der Wertschöpfungskette der Unternehmen hinsichtlich Qualität, Zeit, Kosten und Kundenzufriedenheit mit dem Ziel, nicht-wertschöpfende Anteile soweit als möglich zu beseitigen und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen. In diesem Zusammenhang werden Kompetenzen, Verantwortung und Aufgaben dahingehend neu geordnet, dass Selbstbestimmung und Selbstkontrolle erfolgreich durchgeführt werden kann. Für diese Arbeitsweisen sind Kompetenzen des Erkennens von Zusammenhängen im Unternehmen, Kenntnisse von Qualitätsmanagementelementen, einschließlich der entsprechenden Qualitätsmanagementwerkzeuge zwingend erforderlich.

In den fachrichtungsbezogenen Lernmodulen (LM 5 - LM 16) erhalten die Fachschülerinnen und Fachschüler im Lernmodul 5 die zur Vermeidung und Beseitigung von bauphysikalischen Fehlern bei der Planung von verschiedenen Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung und für die Kommunikation mit Bauplanern und Bauherrn die erforderlichen Voraussetzungen. Im Lernmodul 6 werden Vorgaben des Gesetzgebers zur Energieeinsparung in Bezug auf die Planung und Ausrüstung gebäudetechnischer Anlagen an praktischen Beispielen umgesetzt. Dazu gehört auch, dass die Lernenden sensibilisiert werden sich ständig an den aktuellen Rechtsvorschriften zu orientieren und sie entsprechend umsetzen. In den Lernmodulen 7 - 15 werden die verschiedenen Bereiche der technischen Gebäudeausrüstung praxisgerecht, aufgrund entsprechender Vorgaben bzw. Ausschreibungstexten geplant, Kenngrößen und Leistungen ermittelt, Komponenten mit Hilfe von Herstellerunterlagen ausgewählt, die zur Ausführung erforderlichen Pläne und Unterlagen erstellt und Anlagen bzw. Anlagenteile kalkuliert.

Die Lernmodule sind so strukturiert, dass sie untereinander weitestgehend unabhängig unterrichtet werden können. Die gegenseitige Abhängigkeit und Beeinflussungen der verschiedenen Bereiche sind in den entsprechenden Lernmodulen aufgezeigt.

Bei der Umsetzung der fachrichtungs- und schwerpunktbezogenen Lernmodule (LM 5 – LM 15) sind Elemente der fachrichtungsübergreifenden Lernmodule soweit als möglich aufzugreifen und anzuwenden, z. B. Präsentieren von Arbeitsergebnissen, Referieren zu vorgegebenen Themen bzw. zu Themen aus dem beruflichen Erfahrungsbereich der Fachschülerinnen und Fachschüler, Berücksichtigung von Qualitätsmanagementgesichtspunkten, Moderation von Teams und Präsentationen, Bearbeitung von Projekten unter Projektmanagementgesichtspunkten.

Im Abschlussprojekt (LM 16) sollen die Fachschülerinnen und Fachschüler die im bisherigen Verlauf erworbenen Kompetenzen möglichst lernmodulübergreifend durch selbstständige Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation einer von der Schule oder in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen vorgegebenen Aufgaben anwenden und vertiefen. Das Thema für das Abschlussprojekt kann sowohl von Schule, von Schülerinnen und Schülern als auch von Unternehmen vorgeschlagen werden. Gegenstand und Ziel des Abschlussprojekts müssen mit Fachschülerinnen und Fachschülern abgestimmt werden.

3.1 Lernmodulübergreifende Kompetenzen

Methodenkompetenzen

1. Aufgabenstellungen analysieren
 - Problemkreise aufgliedern
 - Arbeitsziele erkennen

2. Informationen beschaffen und auswählen
 - Rechtsvorschriften anwenden
 - Normen beachten
 - technische Unterlagen erarbeiten

3. Informationen werten
 - Produkte vergleichen
 - manipulative Ansätze/Tendenzen erkennen
 - Gütemaßstäbe selbständig erkennen

4. Lösungsstrategien entwickeln
 - Lösungswege selbständig auffinden
 - Realisierbarkeit von Lösungswegen abschätzen
 - Ablaufpläne erstellen

5. Aufgaben lösen und Ergebnisse zusammenstellen
 - Normen und Vorschriften anwenden
 - Versuche durchführen
 - Ergebnisse tabellarisch erfassen
 - Zeichnungen und Skizzen anfertigen
 - Referate ausarbeiten
 - Ergebnisse fachwissenschaftlich mit Hilfe entsprechender Medien präsentieren
 - Laborversuche durchführen
 - alternative Lösungswege aufzeigen
 - Branchensoftware anwenden

6. Arbeitsstrategien und Ergebnisse hinterfragen
 - Beurteilungskriterien definieren
 - Analyse durchführen
 - Wartungen durchführen

Methodenkompetenzen (Fortsetzung)

7. Lernpsychologische Fähigkeiten entwickeln
 - eigenes Lernvermögen einschätzen
 - eigenen Lernwillen stärken
 - Lernen vorbereiten
 - Lernhandlungen ausführen
 - sich in neue Sachverhalte, Techniken und Methoden selbstständig einarbeiten
 - Vorgänge verstehen, Auswirkungen für die Zukunft einschätzen
 - abwägen und folgerichtig reagieren
 - Abstraktionsfähigkeit schulen
 - objektives Beurteilungsvermögen schaffen
 - Rollenflexibilität üben
 - Transferfähigkeit weiterentwickeln
 - kreatives Verhalten fördern

Sozialkompetenzen

1. Teamfähigkeit entwickeln
 - Einfühlungsvermögen zeigen
 - sich um soziale Verantwortung bemühen
 - sachliche Argumentation anstreben
 - Konfliktfähigkeit trainieren
 - sich mit Arbeitsergebnissen identifizieren und sie mitverantworten
2. Persönlichkeitsbildung durch die Gruppe fördern
 - Selbstvertrauen stärken
 - Selbstbewusstsein entwickeln
 - Verantwortungsbewusstsein zeigen
 - Gewissenhaftigkeit anerkennen
 - Eigeninitiative fördern
 - Selbstkritik anregen

**Fachschule
Fachbereich Technik**

3.2 Lernmodulspezifische Kompetenzen (Fachkompetenzen)

Lernmodul 1: **Grundlegende Elemente und Handlungen (Einführungsphase) (kLF)**
(80 VZ/80 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

<p>1. Übergang von der Arbeits- in die Lernsituation gestalten</p>	<p>z. B. Vorstellung des Organisationsplans und Erläuterung der Lernmodule durch die Lehrkräfte</p>
<p>2. Lerntechniken und Arbeitsweisen kennenlernen</p> <p>Wege und Methoden des selbstständigen Lernens in ihrer Bedeutung erkennen und anwenden</p>	<p>Lernhindernisse (Hemmungen) werden aufgedeckt und abgebaut, z. B. während eines mehrtägigen Seminars außerhalb der Schule Einführen in den gegenwärtigen Erkenntnisstand des selbstständigen Lernens, das Grundlage des „Lernen lernens“ ist</p>
<p>3. Unterschiede, besonders in mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereichen, ausgleichen</p>	<p>Individuelle Unterschiede, z. B. durch entsprechende Tests (zusammengestellt von der Klassenkonferenz) feststellen Defizite gemeinsam oder individuell unter Anwendung der Lerntechniken und Arbeitsweisen aufarbeiten</p>

Fachschule
Fachbereich Technik

Lernmodul 2: **Berufsbezogene Kommunikation in einer Fremdsprache**
(160 VZ/120 TZ Std.)²

In typischen beruflichen Handlungssituationen erweitern die Fachschülerinnen und Fachschüler ihren allgemeinen und fachspezifischen Wortschatz sowie ihre mündliche und schriftliche Sprachkompetenz sowohl im produktiven als auch im rezeptiven Bereich.

Grammatik, Orthographie und Phonetik werden in ihrer Bedeutung für die Kommunikation erkannt und Defizite innerhalb beruflicher Handlungssituationen aufgearbeitet. Neben der sprachlich formalen Richtigkeit haben dabei auch kommunikativ-soziale Erfolgserlebnisse eine besondere Bedeutung.

Dabei erwerben die Fachschülerinnen und Fachschüler auch eine interkulturelle Kompetenz, die sie zur konstruktiven Interaktion mit Menschen aus anderen Kulturen befähigt.

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

<p>1. Fremdsprache in typischen Berufssituationen mündlich und schriftlich verwenden</p>	<p>mündliche Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> – face to face – body language – socializing, small talk – telefonieren – präsentieren – Konferenzen – Interviews <p>schriftliche Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Korrespondenz – Memos, Protokolle, Notizen
<p>2. Mit Personen verschiedener betrieblicher Funktionsbereiche in der Fremdsprache oder als Mediatorin und Mediator kommunizieren</p>	<p>einfaches Übersetzen und Dolmetschen</p>
<p>3. Informationen aus fremdsprachlichen Quellen beschaffen und berufsrelevante Sachverhalte in der Fremdsprache oder als Mediatorin und Mediator bearbeiten, präsentieren und bewerten</p>	<p>recherchieren Erschließungstechniken Nutzen von Kommunikationsmedien Methoden der Textauswertung</p> <p>Die Reihenfolge der berufsrelevanten Themen muss in Absprache mit den Fachlehrerinnen und Fachlehrern festgelegt werden, die die entsprechenden Module behandeln.</p>

² Stundenansatz siehe Stundentafel des Bildungsganges

Fachschule
Fachbereich Technik

Lernmodul 2: **Berufsbezogene Kommunikation in einer Fremdsprache**
(160 VZ/120 TZ Std.) (Fortsetzung)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

- 4. Den zur Bewältigung interkultureller Gesprächssituationen erforderlichen soziokulturellen Hintergrund aufarbeiten**

soziale, wirtschaftliche, kulturelle, geographische, historische, politische Informationen einholen, soweit sie für die gewählten Kommunikationsanlässe von Bedeutung sind

Fachschule
Fachbereich Technik

Lernmodul 3: **Kommunikation und Arbeitstechniken** (120 VZ/100 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Sachverhalte dokumentieren

Für betriebliche Bereiche Dokumentationen in Form von Berichten, Referaten und Datensammlungen mit Hilfe von Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens (z. B. Recherchen in Bibliotheken und Internet) rechnerunterstützt erstellen

2. Lerntechniken anwenden

Allgemeine Bedingungen und Organisation des Lernens erfahren

lebenslanges Lernen
Mitschrift und Mitarbeit
Hausaufgaben
Umgang mit Vokabeln und Fachtermini
Regeln lernen, auswendig lernen
Texte bearbeiten
allgemeine Geschäftstechniken
Referieren
Vorbereitung auf Prüfungen
Eselsbrücken
fremd- und selbstgesteuertes Lernen

3. Sachverhalte präsentieren

Bei der Planung von Vorträgen angemessene Kommunikationsmittel (z. B. Flipchart, PC, Folien, Pinnwände) einsetzen
Beim Vortragen rhetorische Regeln beachten und entsprechende Präsentationstechniken anwenden

z. B. Einsatz einer Videoaufzeichnung zur Analyse von Vorträgen

4. Besprechungen leiten

Beratungen und Besprechungen unter Beachtung entsprechender Regeln (z. B. Körpersprache und Rhetorik) zielgerichtet und adressatenorientiert durchführen
Problemlöse-, Kreativitäts- und Entscheidungstechniken (z. B. Zielanalyse, Brainstorming, Morphologie, Kosten-Nutzen-Analyse, Netzplantechnik und Simulation) einsetzen

Besprechungen simulieren, z. B. Verkaufsgespräche als Rollenspiel
In allen Handlungssituationen sollen die Fachschülerinnen und Fachschüler eigene und fremde Leistungen bewerten.

**Fachschule
Fachbereich Technik**

Lernmodul 3: **Kommunikation und Arbeitstechniken** (120 VZ/100 TZ Std.) (Fortsetzung)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

5. Projekte managen

Projekte mit Hilfe entsprechender Methoden der Zielfindung, der Teamarbeit, der Projektplanung, des Zeitmanagements und der Mitarbeiterführung planen und durchführen
Wichtige Informationen in konzentrierter Form mit Hilfe entsprechender Präsentationstechniken weitergeben und bei Bedarf Strategien des Konfliktmanagements einsetzen

inhaltliche Auswahl der Projekte aus dem jeweiligen Bildungsgang bzw. in Abstimmung mit anderen Lernmodulen

**Fachschule
Fachbereich Technik**

Lernmodul 4: Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen (160 VZ/120 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Unternehmensleitbild entwickeln

Marktorientiertes Zielsystem als eine Differenzierung in strategische und operative Ziele beschreiben

Geeignete Messgrößen für die Beurteilung der Zielerreichung ermitteln

Ausgehend von den festgelegten Zielen im Sinne von Corporate Identity ein Unternehmensleitbild entwickeln

Eine konkrete Unternehmenssituation wird als Fall vorgegeben. Ergänzungen im Hinblick auf den betrieblichen Erfahrungshorizont der Fachschülerinnen und Fachschüler sollten möglich sein.

Das entwickelte Unternehmensleitbild kann auch als Grundlage einer Geschäftsordnung in der Fachschule verwendet werden. Weitere Gesichtspunkte können in einer späteren Handlungssituation zur Personalführung berücksichtigt werden.

2. Geschäftsprozesse darstellen und optimieren

Geschäfts- und Teilprozesse (interne und externe Kunden) mit Hilfe entsprechender Werkzeuge (Problemlöse- und Entscheidungstechniken, z. B. Flussdiagramme, Prioritätenmatrix, Pareto-Diagramm) darstellen, analysieren und anhand prozessorientierter Kennzahlen (z. B. Durchlaufzeiten, Lieferfähigkeit, Lieferzuverlässigkeit) beurteilen

z. B. den Prozess von der Produktidee bis zu einer Einführung des Produkts am Markt entwickeln

Dabei Gesichtspunkte der Forschung & Entwicklung, Produktionsprogrammplanung, Produkteinführung und des Qualitätsmanagements berücksichtigen

z. B. unter Einsatz eines Produktionsmanagement-Programms oder einer Prozessmodellierungssoftware

**Fachschule
Fachbereich Technik**

Lernmodul 4: **Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen** (160 VZ/120 TZ Std.) (Fortsetzung)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

3. Aufbauorganisation in prozessorientierten Unternehmen entwickeln

Umwandlung einer funktionalen Organisationsstruktur in eine prozessorientierte Organisationsstruktur anhand der Zielsetzung (z. B. Konzentration auf Wertschöpfungsprozesse, Verschlinkung der Abläufe, Minimierung der Schnittstellen, Prozessverantwortlichkeiten) darstellen

4. Elemente eines Qualitätsmanagementsystems in Geschäftsprozessen darstellen

Elemente eines QM-Systems (z. B. nach ISO 9000ff.; EFQM) entwickeln

z. B. anhand von mangelhaften Geschäftsprozessen

5. Controllinginstrumente zur Beurteilung von Geschäftsprozessen anwenden

Betriebliche Teilprozesse anhand von ausgewählten Controllinginstrumenten (z. B. Kostenrechnungsverfahren/Kalkulation, Soll-Ist-Analyse der Unternehmensziele, Return on Investment) im Hinblick auf das vorliegende Zielsystem beurteilen

6. Personalentwicklungs- und Personalführungsprozesse entwickeln und darstellen

Möglichkeiten der Ermittlung des Personalentwicklungsbedarfs darstellen und den Personalentwicklungsprozess strukturieren
Zielvereinbarungen mit einer speziellen Mitarbeitergruppe entwickeln und Messgrößen festlegen

Rollenspiel
Sensibilität fördern (schulen)

**Fachschule
Fachbereich Technik**

Lernmodul 4: **Gestalten eines prozessorientierten Qualitätsmanagements im Unternehmen** (160 VZ/120 TZ Std.) (Fortsetzung)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

7. Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Gestaltung von Geschäftsprozessen berücksichtigen

Mit Gesetzestexten arbeiten
Unterschiedliche Interessen abwägen
Beweismittel würdigen
Rechtswege aufzeigen
Verträge formulieren und analysieren

z. B. Schadensfälle
Kriterien der Produkthaftung

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 5: **Konstruktives und bauphysikalisches Bearbeiten von Bauteilen**
 (200 VZ/140 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Baukonstruktionen entwickeln

Bauelemente eines Wohngebäudes unter baustoffkundlichen und bauphysikalischen Gesichtspunkten (Schall-, Feuchte-, Wärme- und Brandschutz) unter Beachtung jeweils gültiger Regelwerke analysieren und bewerten. Für einzelne Bauteile (z. B. Flachgründungen, ein- und zweischalige Wände, Holzbalken- und Stahlbetonplatte, Schornsteine aus Fertigteilen, halbgewendelte Stahlbetontreppe, ausgebautes Pfettendach mit zweifach stehendem Stuhl-Holzfenster mit Dreh-Kipp-Beschlag, Hauseingangstür) Lösungen mit den erforderlichen Berechnungen konventionell und computerunterstützt entwickeln. Alternative Möglichkeiten im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit entwerfen

europäische Gesichtspunkte
 Landesbauordnungen

2. Bauschäden bearbeiten

Schadensfälle (Kältebrücken, Schallbrücken, Feuchteschutz) aufnehmen und dokumentieren. Schadensursache(n) ermitteln und Sanierungsvorschläge entwickeln

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 6: **Anwenden einschlägiger Bestimmungen zur Energieeinsparung**
 (80 VZ/60 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Wärmebedarfsberechnungen für Wohn- und Industriegebäude auf der Grundlage von Baubeschreibungen und Bauplänen erstellen

Mindestwärmeschutze, und Nachweis des Wärmeschutzes von Gebäuden nach den Regelwerken überprüfen

Einsatz von Anwendersoftware
 Laborübungen
 z. B. Abgasmessungen

2. Alternative Lösungen zur Energieeinsparung erarbeiten und auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit untersuchen

3. Bauausführungszeichnungen erstellen

Schlitz- und Durchbruchplänen unter Anwendung der Heizungs-Anlagen-Verordnung erstellen
 Maße für Fußbodenaufbauhöhe und Vorwände festlegen

z. B. Detail-, Sonderzeichnungen

4. Wärmeverlusten zur Beurteilung von feuerungstechnischen Anlagen ermitteln

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 7: **Planen von Wärmeerzeugungsanlagen** (120 VZ/100 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Wärmeerzeugungs- und Brennstoffversorgungsanlagen unter Beachtung von wirtschaftlichen, energietechnischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten projektieren

Anlagenkomponenten und Regelungen mit Hilfe von Herstellerunterlagen auswählen
 Pläne und Ausführungsunterlagen, erstellen

technische Regelwerke

z. B. Baupläne
 Detaillisten
 Stücklisten

2. Alternativen unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit erarbeiten

3. Arbeitsergebnisse kundengerecht aufarbeiten, präsentieren und bewerten

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

**Lernmodul 8: Planen von Wärmeverteilungsanlagen und Auslegen von Heizflächen
 (240 VZ/200 TZ Std.)**

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Wärmeverteilungssystemen und Heizflächen in Gebäuden unter Beachtung der entsprechenden Bauvorschriften, technischen Regeln und Kundenwünschen projektieren

Anlagenkomponenten mit Hilfe technischer Diagramme, Tabellen und Herstellerunterlagen auswählen
 Spezifischer Einstellungen an Bauteilen des Rohrnetzes ermitteln
 Pläne und Ausführungsunterlagen erstellen

Regelwerke
 technische Unterlagen von Herstellern über Rohre, Ventile, Heizkörper und sonstige Anlagenteile
 PC-Programmen zur Berechnung und planerischen Darstellung
 Laborübungen zur Hydraulik, insbesondere Rohrnetz- und Pumpenkennlinien

z. B. hydraulischer Abgleich

z. B. Strangschemen, Rohrnetze in isometrischer Darstellung, Detailpläne, Stücklisten

2. Kunden durch Aufzeigen von Alternativen unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit und der Wirtschaftlichkeit beraten

3. Arbeitsergebnisse kundengerecht aufarbeiten, präsentieren und bewerten

**Fachschule
Fachbereich Technik
Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 9: **Planen von Wasserversorgungsanlagen** (120 VZ/TZ 100 Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Sanitäre Einrichtungen für Gebäude nach Absprache mit dem Auftraggeber planen und manuell sowie computerunterstützt darstellen

technische Regelwerke
Laborübungen

2. Wasserversorgungs- und Trinkwassererwärmungsanlagen planen

Anlagenkomponenten unter Verwendung von Herstellungsunterlagen auslegen
Unter Beachtung von Kundenwünschen, einschlägiger Brand-Wärme- und Schallschutzvorschriften sowie sonstiger anerkannter Regeln der Technik planen

3. Alternativen unter Beachtung der Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit erarbeiten

4. Arbeitsergebnisse kundengerecht aufarbeiten präsentieren und bewerten

**Fachschule
Fachbereich Technik
Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 10: **Planen von Abwasseranlagen** (120 VZ/100 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

**1. Abwasseranlagen für Gebäude nach
Absprache mit allen Auftraggebern pla-
nen und manuell sowie computerunter-
stützt darstellen**

Anlagenkomponenten unter Verwendung
von Herstellerunterlagen bestimmen
Unter Beachtung von Kundenwünschen,
einschlägigen Brand-, Wärme- und Schall-
schutzvorschriften sowie sonstigen aner-
kannten Regeln der Technik planen

**2. Alternativen unter Beachtung von Um-
weltverträglichkeit und Wirtschaftlich-
keit erarbeiten**

**3. Arbeitsergebnisse kundengerecht auf-
arbeiten präsentieren und bewerten**

technische Regelwerke
Laborübungen

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 11: **Planen von Gasanlagen** (120 VZ/100 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

-
- 1. Gasanlagen für Gebäude nach Absprache mit dem Auftraggeber planen und manuell sowie computerunterstützt darstellen**
- Anlagenkomponenten mit Hilfe einschlägiger technischer Vorschriften auswählen Bauteile und Baugruppen der Anlage unter Verwendung von Herstellerunterlagen bestimmen
- Unter Beachtung von Kundenwünschen, der einschlägigen Brand-, Wärme- und Schallschutzvorschriften sowie den sonstigen anerkannten Regeln der Technik planen
- Genehmigungsanträge ausfüllen, Strang-schemen und Bauausführungszeichnungen erstellen
- 3. Alternative Lösungen unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit erarbeiten und Kunden beraten**
- 4. Arbeitsergebnisse kundengerechte aufarbeiten, präsentieren und bewerten**

technische Regelwerke
 Anträge z. B.
 Genehmigungsantrag
 Stücklisten
 Detailpläne

**Fachschule
Fachbereich Technik
Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 12: **Planen von Luftbehandlungsanlagen** (120 VZ/80 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Luftmengen nach verschiedenen Bilanzverfahren ermitteln und Bauteile und Baugruppen Hilfe von Herstellerunterlagen auswählen

technische Regelwerke

Verschiedene Behaglichkeitskomponenten unter hygienischen und physiologischen Gesichtspunkten ermitteln
Physikalischer Zusammenhänge bei Zustandsänderung der Luft mit Hilfe von hx-Diagrammen darstellen

2. Arbeitsergebnisse kundengerechte ausarbeiten, präsentieren und bewerten

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 13: **Planen von Lüftungs- und Klimaanlage** (240 VZ/200 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

1. Lüftungs- und Klimaanlage aufgrund gebäudespezifischer Gegebenheiten und Kundenvorgaben projektieren

Anlagenkomponenten wie z. B. Regelung, Erhitzer, Kühler, Ventilatoren, Kanäle und Auslässe mit Hilfe von Herstellerunterlagen auswählen
 Zeichnungen, Pläne und Ausführungsunterlagen erstellen

technische Regelwerke
 Laborübungen
 Planungsprozesse soweit als möglich in Gruppenarbeit durchführen

2. Alternative Lösungen unter Beachtung von Kundenwünschen, regionalen Besonderheiten und der einschlägigen Brand-, Wärme- und Schallschutzvorschriften erarbeiten

3. Arbeitsergebnisse kundengerecht ausarbeiten, präsentieren, und bewerten

**Fachschule
Fachbereich Technik
Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 14: **Planen von elektrischen Gebäudeinstallationen** (200 VZ/160 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele	Hinweise zum Unterricht
1. Gebäude- und Industrieinstallationen manuell und computerunterstützt projektieren	technische Regelwerke VDE 0100
2. Beleuchtungs-, Kompensations- und Antennenanlagen planen	
3. Lösungen zur Gebäudeleittechnik unter Einsatz von BUS-Systemen darstellen	Laborübungen mit BUS-Systemen
4. Alternative Lösungen unter Berücksichtigung der Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit erarbeiten	
5. Arbeitsergebnisse kundengerecht ausarbeiten, präsentieren und bewerten	

**Fachschule
 Fachbereich Technik
 Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung**

Lernmodul 15: **Kalkulieren von Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung**
 (80 VZ/60 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

<p>1. Anlagen zur technischen Gebäudeausrüstung unter Anwendung der VOB Teil A, B und C sowie der VOL manuell und computerunterstützt kalkulieren</p>	<p>VOB Teil A, B und C VOL, HOAI Standardleistungsbücher Preisspiegel Abnahmeprotokolle</p>
<p>2. Honorare für Anlagen der TGA ermitteln</p>	
<p>3. Ausschreibungen in verschiedenen technischen Gewerken der TGA erstellen</p>	
<p>4. Kalkulation aus Handwerk und Industrie analysieren</p>	
<p>5. Bauzeitenpläne zur Bauausführung und Bauüberwachung erarbeiten</p>	
<p>6. Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Abgrenzungen von Alternativen aufstellen</p>	
<p>7. Angebote als Grundlage zur Vergabe prüfen und bewerten</p>	
<p>8. Mängel formgerecht anzeigen und in Verzug setzen</p>	
<p>9. Arbeitsergebnisse präsentieren und bewerten</p>	

**Fachschule
Fachbereich Technik**

Lernmodul 15: **Abschlussprojekt** (80 VZ/80 TZ Std.)

Handlungssituationen/Ziele

Hinweise zum Unterricht

Fachliche Probleme selbstständig erkennen, analysieren, strukturieren, beurteilen, praxisherechte (auch alternative) Lösungen entwickeln, dokumentieren und präsentieren

Beratung zu den Schwerpunkten der Aufgabenstellung durch die Lehrkräfte
Festlegen der vorläufigen Struktur und Form der Dokumentation und Arbeitsplanung

Die Projektarbeit sollte in Teamarbeit durchgeführt werden und lernmodulübergreifende Themen zum Inhalt haben

Themen können z. B. entstehen aus

- Kontakten von Fachschülerinnen und Fachschülern oder Lehrkräften mit Unternehmen
- Vorgaben von Lehrkräften zur Aktualisierung der Unterrichtsinhalte und zur Entwicklung des Schulprofils in der Öffentlichkeit.

Die Präsentation kann auch vor mehreren Fachschulklassen und zusammen mit Vertretern von Unternehmen erfolgen.

Fachschule
Fachbereich Technik
Fachrichtung Technische Gebäudeausrüstung

4.3 Zeitraster für einen Modulplan bei Vollzeitunterricht (Formblatt)

Halb- jahr	←	4.	3.	2.	1.	↑	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
							Woche																																			
							Wochenstunden																																			

