

Rheinlandpfalz



Lehrplan

für die Berufsoberschule I

Fachrichtung Technik

**Schwerpunkte: Ingenieurwesen
 Naturwissenschaft**

**Unterrichtsfächer:
Technologie/Informatik
Betriebswirtschaftslehre**

Herausgegeben am: 02.08.2004 - 2., aktualisierte Auflage 2013
Aktenzeichen: 945 D - 51324/35 BOS 02
Kennzeichnung: BOS 02

Inhalt

Vorwort	I
Mitglieder der Lehrplankommission	II
1 Vorgaben für die Lehrplanarbeit	1
Bildungsauftrag der Berufsoberschule und rechtliche Rahmenbedingungen	1
Zeitliche Rahmenbedingungen	3
Curriculare Rahmenbedingungen	4
2 Leitlinien des Bildungsganges	5
2.1 Lernpsychologische Grundlagen	5
2.2 Kompetenzen	6
2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung	7
3 Konzeption der Unterrichtsfächer	9
3.1 Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen	9
Fachdidaktische Konzeption	9
Lernbereich 1: Technische Objekte planen und automatisieren	11
Lernbereich 2: Energieumwandlungssysteme bewerten	12
Lernbereich 3: Hardware und Standardsoftware handhaben	13
Lernbereich 4: Anwendungssysteme entwickeln	14
3.2 Technologie/Informatik im Schwerpunkt Naturwissenschaft	15
Fachdidaktische Konzeption	15
Lernbereich 1: Syntheseplanung organischer Stoffe	15
Lernbereich 2: Eine großtechnische Proteinproduktion mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen konstruieren	16
3.3 Betriebswirtschaftslehre	17
Fachdidaktische Konzeption	17
Lernbereich 1: Einordnung des Unternehmens in sein gesamtwirtschaftliches Umfeld	17
Lernbereich 2: Beschaffungsprozesse	18
Lernbereich 3: Management des Personals	19
Lernbereich 4: Planung, Durchführung und Kontrolle der Leistungserstellung	20

Vorwort

Die Berufsoberschule ist eine neue Schulform in Vollzeitunterricht und nimmt im beruflichen Bildungssystem eine besondere Stellung ein. Ihre Zielsetzung ist das Erreichen der Studierfähigkeit für Absolventinnen und Absolventen einer beruflichen Erstausbildung. Sie gewährleistet so in hohem Maße die Durchlässigkeit des Bildungssystems und besetzt eine Schnittstelle zwischen einer sich zunehmend an Arbeits- und Geschäftsprozessen der Berufswelt orientierenden Berufsausbildung und einer Hochschulausbildung.

Die Besonderheit im Bildungsauftrag der Berufsoberschule zeigt sich in der einmaligen Verbindung der Prinzipien Beruflichkeit, Fachlichkeit und Studierfähigkeit. Beruflichkeit drückt sich darin aus, dass die Schülerinnen und Schüler durch ihren Beruf in konkrete betriebliche Aufgabenstellungen eingebunden waren und auf diese Weise jeweils individuelle berufliche Erfahrung gesammelt haben. Das Prinzip der Beruflichkeit ist im Hinblick auf die angestrebte Studierfähigkeit ausschließlich für den didaktischen Prozess relevant, gewissermaßen als Ausgangspunkt und Begleiter aller Lehr-/Lernprozesse in der Berufsoberschule.

Während das Prinzip der Beruflichkeit an konkreten beruflichen Erfahrungen festgemacht wird, definiert sich das Prinzip der Fachlichkeit an der Fähigkeit zur abstrahierten Erkenntnis unabhängig von individuellen Erfahrungen. Das Prinzip der Fachlichkeit als Grundlage für das Erreichen der Studierfähigkeit wird durch die inhaltliche Gestaltung in den verschiedenen Bildungsgängen der Berufsoberschule gewährleistet.

Diesen Qualifizierungsmerkmalen muss die Unterrichtsstruktur und die Gestaltung des Unterrichts fachlich und methodisch-didaktisch Rechnung tragen und sich in hohem Maß an dem beruflichen Tätigkeitsfeld orientieren. Bildung verfolgt einen ganzheitlichen Anspruch, der sich auf alle Fähigkeiten und Möglichkeiten des Menschen und alle Bereiche gesellschaftlicher Existenz bezieht. Insbesondere ist es Ziel einer ganzheitlichen Bildung, dem Lernenden den Erwerb notwendiger Einstellungen, Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu ermöglichen, um komplexe Praxissituationen bewältigen zu können. Dem Erwerb solcher Kompetenzen, insbesondere der Fähigkeit zu vernetztem Denken, wird mit dem vorliegenden Lehrplan in besonderer Weise Rechnung getragen.

Ich danke allen Mitgliedern der Fachdidaktischen Kommission und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Pädagogischen Zentrums für ihre umfassende und kompetente Arbeit.



Doris Ahnen

Mitglieder der Lehrplankommission

Winfried Ebel	Berufsbildende Schule 57548 Betzdorf-Kirchen
Günter Fondel	Berufsbildende Schule 56410 Montabaur
Winfried Norta	Berufsbildende Schule für Gewerbe und Technik 54290 Trier
Hans-Jürgen Pick	Berufsbildende Schule I Technik 67657 Kaiserslautern
Dr. Bernhard Pohl	Berufsbildende Schule I Gewerbe, Hauswirtschaft, Sozialwesen 67549 Worms
Rüdiger Tauschek	Pädagogisches Zentrum 55543 Bad Kreuznach
Dr. Alexander Weber	Berufsbildende Schule Naturwissenschaften 67059 Ludwigshafen

Der Lehrplan wurde unter der Federführung des Pädagogischen Zentrums erstellt.
Der Lehrplan wurde 2013 durch das Pädagogische Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Referat
„Profilbildende Merkmale der beruflichen Bildung“ aktualisiert.

1 Vorgaben für die Lehrplanarbeit

Bildungsauftrag der Berufsoberschule und rechtliche Rahmenbedingungen

Laut Schulgesetz bestimmt sich der allgemeine Auftrag der Schule aus dem Recht des Einzelnen auf Förderung seiner Anlagen und Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie aus dem Anspruch von Staat und Gesellschaft an einen Bürger, der zur Wahrnehmung seiner Rechte und Übernahme seiner Pflichten hinreichend vorbereitet ist.

Das Ziel der Berufsoberschule ist die Erweiterung der bisher erworbenen allgemeinen Bildung. Sie führt zur fachgebundenen und mit einer zweiten Fremdsprache zur allgemeinen Hochschulreife. Hierzu vermittelt die Berufsoberschule berufsorientierte Fachkenntnisse, trägt zur Persönlichkeitsbildung der Schülerinnen und Schüler bei, befähigt zum vernetzten Denken, zu wertorientiertem Verhalten sowie zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens (LVO BOS § 2).

Grundlage für diesen Lehrplan bildet die Landesverordnung über die Berufsoberschule vom 26. Juli 2005, (Amtsblatt 12/2005, S. 546) in ihrer letzten Fassung.

Der erfolgreiche Besuch der Berufsoberschule I führt zur Fachhochschulreife in den Fachrichtungen

- **Technik**
Schwerpunkte: Ingenieurwesen
Naturwissenschaft
Agrarwirtschaft
- **Wirtschaft und Verwaltung**
- **Gesundheit und Soziales**
- **Gestaltung.**

Aufnahmevoraussetzungen in die Berufsoberschule I und II

(1) In die Berufsoberschule I kann aufgenommen werden, wer den qualifizierten Sekundarabschluss I hat und

1. eine der jeweiligen Fachrichtung nach § 3 Abs. 2 entsprechende mindestens zweijährige
 - a) Berufsausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz oder der Handwerksordnung oder eine gleichwertig geregelte Berufsausbildung oder
 - b) Berufsausbildung in einem bundesrechtlich geregelten Gesundheitsfachberuf oder
 - c) Ausbildung in einem Beamtenverhältnis erfolgreich absolviert hat oder

2. eine der jeweiligen Fachrichtung nach § 3 Abs. 2 entsprechende mindestens fünfjährige Berufstätigkeit ausgeübt hat.

Soweit während der Berufsausbildung oder der Berufstätigkeit die Pflicht zum Berufsschulbesuch bestand, ist zusätzlich der Abschluss der Berufsschule erforderlich. Ist die Berufsausbildung oder Berufstätigkeit einer Fachrichtung nach § 3 Abs. 2 nicht eindeutig zuzuordnen, entscheidet die Schule über die Aufnahme in die jeweilige Fachrichtung.

(2) Für die Aufnahme in die Fachrichtung Gestaltung der Berufsoberschule I ist neben den Voraussetzungen nach Absatz 1 die Fähigkeit zur Lösung gestalterischer Lernaufgaben in einer Eignungsprüfung nachzuweisen. In der Eignungsprüfung ist je eine Aufgabe aus den Bereichen Freihandzeichnen, Konstruktives Zeichnen, Bild- und Textvisualisierung sowie Analytisches Sehen zu lösen. Sie ist vor einem Prüfungsausschuss der Berufsoberschule I abzulegen, an der die Aufnahme angestrebt wird. Der Prüfungsausschuss besteht aus der Schulleiterin oder dem Schulleiter und mindestens zwei der zuständigen Fachlehrerinnen oder Fachlehrer. Die Prüfungsaufgaben werden vom Prüfungsausschuss festgesetzt, der auch die Aufsichtsarbeit bewertet. Die Bearbeitungszeit der Aufgaben dauert insgesamt 180 Minuten. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sowie die Ermittlung der Durchschnittsnote gelten die Bestimmungen der Prüfungsordnung für die berufsbildenden Schulen entsprechend. Die Eignungsprüfung ist bestanden, wenn mindestens die Note ausreichend erzielt wurde. Bei Nichtbestehen kann die Eignungsprüfung einmal wiederholt werden. Das Ergebnis der Eignungsprüfung wird aufgrund der erzielten Noten vom Prüfungsausschuss als arithmetisches Mittel auf eine Stelle hinter dem Komma festgelegt, wobei nicht gerundet wird.

(3) In die Berufsoberschule II kann aufgenommen werden, wer

1. die Fachhochschulreife an einer zweijährigen Fachoberschule erworben hat, wobei die besuchte Fachrichtung der Fachoberschule einschlägig zur jeweiligen Fachrichtung der Berufsoberschule II sein muss oder
2. die Fachhochschulreife oder einen gleichwertigen Bildungsabschluss hat und
 - a) eine mindestens zweijährige Berufsausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz oder der Handwerksordnung oder nach Landesrecht oder Bundesrecht abgeschlossen hat oder
 - b) eine mindestens der Laufbahn des mittleren Dienstes gleichwertige Ausbildung in einem Beamtenverhältnis abgeschlossen hat.

(4) Bewerberinnen und Bewerber für die Aufnahme in die Berufsoberschule II dürfen bisher höchstens einmal an einer Prüfung zum Erwerb der fachgebundenen oder der allgemeinen Hochschulreife ohne Erfolg teilgenommen haben.

(5) In die Fachrichtungen der Berufsoberschule I nach § 3 Abs. 2 beziehungsweise in die Fachrichtungen der Berufsoberschule II nach § 3 Abs. 3 können auch Bewerberinnen und Bewerber aufgenommen werden, deren bisherige Schulbildung nach Absatz 3 Satz 1 Nr. 1 oder Berufsausbildung nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 oder Absatz 3 Satz 1 Nr. 2 einer anderen Fachrichtung entspricht, wenn sie zusätzlich eine mindestens einjährige der angestrebten Fachrichtung entsprechende berufliche Tätigkeit und eine danach erfolgreich abgelegte Eignungsprüfung nachweisen. Über die Anrechnung bisheriger einschlägiger praktischer Tätigkeiten auf die einjährige der angestrebten Fachrichtung entsprechenden beruflichen Tätigkeit entscheidet die Schulbehörde. Für die Aufnahme in die Fachrichtung Gesundheit und Soziales werden das freiwillige soziale Jahr oder Zeiten praktischer Tätigkeiten in sozialpädagogischen oder sozialpflegerischen Einrichtungen angerechnet.

(6) In der Eignungsprüfung sind berufsbezogene Kompetenzen nachzuweisen, die für eine erfolgreiche Mitarbeit im berufsbezogenen Unterricht der jeweiligen Fachrichtung vorausgesetzt werden. Die Eignungsprüfung ist für die Aufnahme in die Berufsoberschule I vor einem Prüfungsausschuss der Berufsoberschule I, für die Aufnahme in die Berufsoberschule II vor einem Prüfungsausschuss der Berufsoberschule II abzulegen, an der die Aufnahme angestrebt wird. Der Prüfungsausschuss besteht aus mindestens zwei der zuständigen Fachlehrerinnen oder Fachlehrer und einer oder einem Vorsitzenden, die oder der von der Schulleiterin oder dem Schulleiter benannt wird. Es kann unter der Koordination durch die Schulbehörde eine Prüfungskommission für jeweils mehrere berufsbildende Schulen eingerichtet werden.

(7) Die Eignungsprüfung gliedert sich in eine schriftliche und eine mündliche Prüfung. Die Prüfungsbereiche und -gegenstände beziehen sich auf das Curriculum der jeweiligen Fachrichtung. In der schriftlichen Prüfung ist eine Aufsichtsarbeit zu fertigen, für deren Bearbeitung drei Zeitstunden zur Verfügung stehen. Die Prüfungsbereiche und -gegenstände der Aufsichtsarbeit werden gemäß Satz 2 vom Prüfungsausschuss festgesetzt, der auch die Aufsichtsarbeit bewertet. Die mündliche Prüfung dauert bis zu 20 Minuten. Das Gesamtergebnis der Eignungsprüfung wird als Durchschnittsnote aufgrund der schriftlichen und mündlichen Prüfungsleistungen vom Prüfungsausschuss festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sowie die Ermittlung der Durchschnittsnote gelten die Bestimmungen der

Prüfungsordnung für die berufsbildenden Schulen entsprechend. Die Eignungsprüfung ist bestanden, wenn mindestens die Note „ausreichend“ erzielt wurde. Bei Nichtbestehen kann die Eignungsprüfung einmal wiederholt werden.

(8) § 17 Abs. 2 der Schulordnung für die öffentlichen berufsbildenden Schulen bleibt unberührt.

Zeitliche Rahmenbedingungen

Der Lehrplan geht von folgender Stundentafel aus:

Stundentafel für die Berufsoberschule I	
Fachrichtung: Technik	
in den Schwerpunkten: Ingenieurwesen, Naturwissenschaft	
Unterrichtsfächer	Gesamtstundenzahl
A. Pflichtfächer	
Deutsch/Kommunikation (K)	160
Fremdsprache (K)	240
Mathematik (K)	240
Religion oder Ethik (G)	80
Sozialkunde (G)	80
Sport (G)	80
Biologie oder Chemie oder Physik (K) ¹⁾	160
Betriebswirtschaftslehre (G)	80
Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen (K)**	240
Technologie/Informatik im Schwerpunkt Naturwissenschaft (K)**	240
Pflichtstunden	1360
Zusatzqualifizierender Unterricht zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife	
Zweite Fremdsprache (G)	160
(G) = Grundfach (K) = Kernfach	
¹⁾ Im Schwerpunkt Ingenieurwesen sind die Fächer Physik und Chemie mit je 80 Stunden zu wählen	
*/**/**/ Fpr = Klassenteilung gem. Nr. 7 und 8 der VV über die Klassen- und Kursbildung an berufsbildenden Schulen vom 29. Juli 2005 in der jeweils geltenden Fassung	

Der Lehrplan enthält die in der Stundentafel **hervorgehobenen** Unterrichtsfächer. Für die übrigen Unterrichtsfächer gelten eigene Lehrpläne.

Curriculare Rahmenbedingungen

Die für die berufsübergreifenden Unterrichtsfächer der Berufsoberschule verbindlich ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte sind im Lehrplan in einzelne Lernbereiche aufgegliedert. Die Reihenfolge ihrer Umsetzung innerhalb der Unterrichtsfächer bleibt der einzelnen Schule eigenverantwortlich überlassen.

Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in Bezug auf Bildungsauftrag und Zielsetzung der Berufsoberschule unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler oder schulspezifischer Besonderheiten zu konkretisieren und umzusetzen.

Auf das Ausweisen umfangreicher Lerninhalte wird bewusst verzichtet. Eine verstärkte Ausweitung handlungs- und problemorientierter Lehr-Lern-Konzepte wurde hierdurch häufig verhindert. 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.

Die Verwaltungsvorschrift des Kultusministeriums über die Arbeitspläne für den Unterricht an allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen vom 30. April 1981 (Amtsblatt 12/1981, S. 291) verlangt als Planungshilfe für die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zur Unterrichtsgestaltung das Erstellen eines **Arbeitsplans**. Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem **Team** zusammenschließen und sich in Vorgehensweise (z. B. Methoden-, Projekttraining, allgemeine Schwerpunktsetzungen wie Informationsbeschaffung) sowie Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

Auf der Grundlage des geltenden Lehrplans erstellen zusammenarbeitende Lehrerteams einen entsprechenden Arbeitsplan, der u. a.

- fachliche und organisatorische Zuordnungen vornimmt
- didaktische Konkretisierungen durchführt
- Verknüpfungen mit anderen Lernbereichen und den verschiedenen Kompetenzen ausweist
- Zeitrichtwerte festlegt
- Medien benennt
- sonstige Hilfen zur Umsetzung des Lehrplans in Unterricht anbietet.

Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit und die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lern-Konzepts erfordern die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien. Der Lehrplan soll die Voraussetzungen schaffen, die Ziele des Unterrichts auf Erkenntnisgewinnung und Handlungsfähigkeit in komplexen sowie realitätsnahen Problemstellungen auszurichten. In diesen Problemstellungen sollen soweit wie möglich die Erfahrungswelt der Lernenden berücksichtigt werden.

2 Leitlinien des Bildungsganges

2.1 Lernpsychologische Grundlagen

In den letzten Jahren konnte man beobachten, dass traditionelle Formen des Lehrens und Lernens zu kurz greifen, wenn man Lernende darauf vorbereiten will, der Komplexität beruflicher Aufgaben gerecht zu werden. Sowohl in Schule als auch in vielen Bereichen der Wirtschaft war zu beobachten, dass das im Unterricht erworbene bzw. vermittelte Wissen nicht oder nur mangelhaft zur Anwendung gebracht werden kann. Der Begriff „Vermittlung“ ist in diesem Zusammenhang allerdings eher irreführend: Er impliziert einen einfachen Transport von Wissen aus dem Kopf der Lehrenden in den Kopf der Lernenden - eine Vorstellung, die mit den Kenntnissen der Lern- und Wissenspsychologie nicht vereinbar ist. Wissen ist kein objektiver, transportierbarer Gegenstand, sondern das Ergebnis von individuellen Konstruktionsprozessen.

Zum anderen zeigt traditionelle **Instruktion** auch in motivationaler und emotionaler Hinsicht ungünstige Effekte. **Metakognitive** Lernprozesse („Lernen des Lernens“) und Lernen in informellen Gruppen sind allein mit diesen bislang üblichen Organisationsformen kaum kompatibel. Tatsachenwissen ist für die Lernenden oftmals nur „**träges Wissen**“, das im günstigen Fall im Gedächtnis gespeichert wird – ohne anschluss- und anwendungsfähig zu sein.

Wissen im weitesten Sinne umfasst vielmehr verschiedene Ebenen, nämlich domänenspezifisches Wissen (deklaratives Wissen; Wissen über Sachverhalte), prozedurales Wissen (Wissen, auf dem Fertigkeiten beruhen), strategisches Wissen (Heuristiken und Problemlösestrategien), metakognitives Wissen (Wissen, das der Kontrolle und Steuerung von Lern- und Denkprozessen zugrunde liegt), verbale Fähigkeiten sowie soziale Fertigkeiten und Kompetenzen. Die Unterstützung des Wissenserwerbs kann sich nicht nur an Inhalten und Zielen orientieren, sondern muss vor allem auch an den Prozessen des Wissenserwerbs ansetzen. Dem Lehrplan liegt daher ein **aktiver, selbstgesteuerter, konstruktiver, situativer** und **sozialer** Prozess des Wissenserwerbs zugrunde. Die folgenden Erläuterungen zu den Merkmalen dieses Wissenserwerbsprozesses sind als Thesen zu verstehen, die im Lehrplan die Grundlage für eine Ordnung verschiedener Ansätze zur Förderung des Wissenserwerbs bilden:

- Der Erwerb neuen Wissens ist nur über die **aktive** Beteiligung der Lernenden möglich. Besondere Charakteristika dieser für das Lernen unabdingbaren Aktivität sind Motivationen und/oder Interesse am Prozess oder Gegenstand des Wissenserwerbs.
- Wissenserwerb unterliegt dabei stets einer gewissen Steuerung und Kontrolle durch den Lernenden. Das Ausmaß dieser **Selbststeuerung** und Selbstkontrolle ist je nach Lernsituation und Lernumgebung sehr unterschiedlich; Wissenserwerb ohne jeglichen Selbststeuerungsanteil ist allerdings nicht denkbar.
- Wissen ist immer konstruiert: Jeder Lern- und Wissenserwerbsprozess ist damit **konstruktiv**. Die verschiedenen Formen des Wissens können nur erworben und letztlich auch genutzt werden, wenn sie in bestehende Wissensstrukturen eingebaut und vor dem Hintergrund individueller Erfahrungen interpretiert werden.

- Wissen weist stets kontextuelle Bezüge auf; der Erwerb von Wissen ist daher an einen spezifischen Kontext gebunden und somit **situativ**.
- Wissen ist nicht nur das Resultat eines individuellen Konstruktionsprozesses, sondern erfordert zugleich auch **soziale** Aushandlungsprozesse. Damit kommt dem Wissenserwerb in kooperativen Situationen sowie den soziokulturellen Einflüssen auf den Lernprozess eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu.

Die hier nur kurz erläuterten Merkmale des Wissenserwerbs sind nicht unabhängig voneinander; vielmehr überlappen sie sich zum Teil oder bedingen einander. Ihre getrennte Betrachtung ermöglicht es hingegen, einzelne Aspekte bei der Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen.

2.2 Kompetenzen

Um das Bildungsziel berufliche Handlungskompetenz zu erreichen, müssen die Lernenden über Kompetenzen (sogenannte Leistungsdispositionen) in Form von Wissen und Können sowie der Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung der zugrunde liegenden Lern- und Denkprozesse verfügen. Diese versetzen sie in die Lage neue, unerwartete und zunehmend komplexer werdende berufliche Situationen erfolgreich zu bewältigen. In diesem Zusammenhang wird Handlungskompetenz nicht als Summe von Fach-, Methoden-, Sozial- und Lernkompetenz ausgewiesen. Die Kompetenzen lassen sich in individuellen und in gruppenbezogenen Lernprozessen entwickeln. Unterricht hat das Problem zu lösen, wie vorhandene Kompetenzen effizient gefördert und neue Kompetenzen angestrebt werden. In Anlehnung an Weinert werden in diesem Lehrplan unter Kompetenzen die bei Lernenden vorhandenen oder erlernbaren kognitiven **Fähigkeiten** und **Fertigkeiten** verstanden, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme zu lösen und die damit verbundenen **motivationalen, volitionalen**¹ und **sozialen** Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. Da der Entwicklung der nationalen Bildungsstandards die gleiche Kompetenzdefinition zu Grunde liegt, trägt dieser Lehrplan ebenfalls zu deren unterrichtlicher Förderung bei.

Als Begründung der Auswahl dieser Definition von Kompetenz sind vor allem vier Merkmale entscheidend:

1. Kompetenzen sind funktional definiert, d. h., Indikator einer Kompetenz ist die erfolgreiche Bewältigung bestimmter Anforderungen.
2. Der Begriff der Kompetenz ist für kognitive Fähigkeiten, Fertigkeiten, Handlungen usw. belegt. Motivationale Orientierungen sind davon getrennt zu erfassen.
3. Kompetenzen sind prinzipiell bereichsspezifisch begrenzt, d. h. stets kontext- und situationsbezogen zu bewerten.
4. Kompetenzen sind als Dispositionen verstanden und damit als - begrenzt - verallgemeinerbar. Das heißt, die erfasste Kompetenz geht über die Erfassung einer einzelnen konkreten Leistung hinaus.

¹ Vom Willen her bestimmt.

Kompetenzen werden in diesem Sinne immer als Verbindung von Inhalten einerseits und Operationen oder „Tätigkeiten“ an bzw. mit diesen Inhalten andererseits verstanden.

2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung

Ein auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit zielender Unterricht ist nicht mehr allein mit Lehr-Lern-Situationen vereinbar, in denen möglichst effektiv umfassendes Detailwissen fachsystematisch, zeitökonomisch und unabhängig von beruflichen Handlungsabläufen vermittelt wird. In der Vergangenheit wurde zu sehr Wert auf **additiv** angelegtes Faktenwissen - die so genannten Grundlagen - gelegt. Unterstützt wurde diese Vorgehensweise durch die überholte Vorstellung, die Unterrichtsinhalte müssten immer von einfachen zu komplexen strukturiert und - im Interesse der Lernenden - auf eindeutige richtige oder falsche, Lösungen angelegt sein.

Wissen wurde bisher in aller Regel mit einer gewissen sachlogischen Systematik vermittelt und erworben. Lange Zeit galt es als unumstritten, dass die auf diese Weise aufgebauten schulischen Kenntnisse auch im alltäglichen oder beruflichen Leben genutzt werden können. Inzwischen gibt es daran gravierende Zweifel. Systematisch erworbenes Wissen ist anders strukturiert, anders organisiert und anders abrufbar als es die meisten praktischen Anwendungssituationen erfordern. Prinzipiell verfügbares Wissen bleibt deshalb oft ungenutzt, obwohl man es eigentlich zur Lösung bestimmter Probleme braucht. Dieser Lehrplan geht deshalb davon aus, dass Lernen sowohl sachsystematisch als auch situiert erfolgen muss. Daher bedarf es im Unterricht von Anfang an einer Nutzung des erworbenen Wissens in lebensnahen, fachübergreifenden, sozialen und problemorientierten Zusammenhängen.

Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen sind die angestrebten Kompetenzen. Erst danach stellt sich die Frage nach den Inhalten. Das heißt, die Inhalte folgen den Kompetenzen. Um Missverständnissen vorzubeugen: Die fachsystematischen Unterrichtsanteile bleiben auch in Zukunft relevant, jedoch in einem reduzierten und auf die jeweilige Zielsetzung ausgerichteten Umfang. Sie dienen den Lernenden als notwendiges Orientierungs- und Erschließungswissen zur erfolgreichen Bearbeitung beruflicher Anforderungen.

Verwirklichen lassen sich diese Ansätze in einem problemorientierten Unterricht. In ihm werden möglichst authentische Ereignisse oder Situationen in den Mittelpunkt gestellt, die die persönliche Lebens- und Erfahrungswelt von Lernenden berücksichtigen. Bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen ist besonders darauf zu achten, dass sie an die Klassensituation angepasst sind und die Lernenden weder über- noch unterfordern, um sie zunehmend an Selbsttätigkeit und selbst gesteuertes Lernen heranzuführen. Insbesondere profitieren hiervon auch Schülerinnen und Schülern mit erhöhtem Förderbedarf.

Vor diesem Hintergrund sollte sich ein kompetenzorientierter Unterricht an nachfolgenden Kriterien orientieren:

- Möglichst reale Probleme und authentische Lernsituationen mit einer der jeweiligen Klasse entsprechenden Komplexität

- Ermöglichen von selbst gesteuertem Lernen unter zunehmend aktiver Beteiligung der Lernenden
- Kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit
- Lernhilfe (Instruktion), Unterstützung und Hilfestellung einplanen, um Demotivation durch Überforderung zu vermeiden.

3 Konzeption der Unterrichtsfächer

3.1 Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen

Der Mensch agiert in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Bereichen. Diese Bereiche sind zunehmend von Technik durchdrungen und stellen die technisch bestimmten Situationen dar, in denen Aufgaben und Probleme zu lösen sind. Eine zunehmende Wahrnehmung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Problemen führt dabei zu einem Umdenken, wodurch der Stellenwert der Technik in Gesellschaft und Wirtschaft immer stärker in das Bewusstsein rückt.

Technische Kompetenz stellt eine knappe Ressource dar, die nicht nur in einem engen beruflichen Segment benötigt wird. Sie ist auch im Alltag erforderlich, um effektiv und verantwortungsvoll handeln, wichtige Fragen beantworten und begründete Entscheidungen über technische Vorhaben treffen zu können. Dazu gehören das Nutzen, Gestalten und Bewerten von Technik, wobei immer von einer vollständigen Handlung ausgegangen wird. Auf der einen Seite braucht eine "Hightech"-Gesellschaft einen hochqualifizierten technischen Nachwuchs – in der Industrie, in Forschungseinrichtungen und Universitäten, aber auch für den Fachunterricht an Schulen. Auf der anderen Seite wird technische Kompetenz aber nicht nur von diesen einschlägigen, quantitativ eher kleinen, Berufsgruppen erwartet. Denn ein Großteil aller Arbeitsplätze (z. B. in den Bereichen Gesundheit oder Neue Technologien) erfordert den Umgang mit Geräten, Aufgaben und Problemen, die technisches Grundverständnis verlangen – für die Wahrung von Karrierechancen. Insofern gewinnt technische Kompetenz zunehmend an Bedeutung für die berufliche Qualifikation vieler Menschen. Technik repräsentiert einen bestimmten Weg, eine Methode zu denken, Wissen zu generieren und zu prüfen sowie Probleme zu lösen. Dieser technische Denkansatz kann vielseitig und in verschiedenen Lebensbereichen außerhalb der Technik genutzt werden, um sich Wissen zu erschließen oder Vermutungen kritisch zu prüfen.

Bestimmte, grundlegende kognitive Prozesse und Handlungen finden sich dabei in allen Handlungsbereichen:

- Erkennen und Bestimmen von Problemen und Bedürfnissen in technisch geprägten Situationen
- Analyse technischer Systeme und Prozesse im Umfeld der erkannten Probleme und Bedürfnisse
- Strategien zur Problemlösung
- Kreativität und Innovationsfähigkeit bei der Entwicklung von Lösungen
- Umsetzung der gestalteten technischen Lösung
- Bewertung von entwickelten technischen Lösungen unter verschiedenen Aspekten (z. B. ökonomisch, ökologisch, sozial)
- Verantwortungsvoller Einsatz von Technik.

Der Mensch mit seinem technischen Handeln stellt dabei das Bindeglied zu den technischen Systemen auf der einen Seite und zu den Wechselwirkungen von Natur, Mensch, Technik und Gesellschaft auf der anderen Seite dar. Das technische Handeln löst technische Prozesse und erfordert die Nutzung technischer Sachsysteme. Gleichzeitig hat technisches

Handeln auch Wirkungen auf Natur, Technik, Mensch und Gesellschaft. Technisches Handeln, Technische Systeme und Beziehungen zwischen Natur, Mensch, Technik und Gesellschaft werden deshalb als Teildimension von Technik angesehen.

Das Unterrichtsfach Technologie/Informatik befähigt Schülerinnen und Schüler dazu,

- Grundstrukturen von Technik zu erkennen
- technikpraktische Lebensanforderungen im Alltag und Beruf zu bewältigen
- eine sich durch Technik verändernde Welt zu gestalten und mitzugestalten
- unter Berücksichtigung der Wechselbeziehungen zwischen Mensch, Natur, Technik und Gesellschaft verantwortlich technisch zu handeln
- auf der Basis eines technischen Grundverständnisses sich für technische Berufsbilder entscheiden können.

Diese Befähigungen kann man unter dem Begriff technische Handlungskompetenz fassen. Technische Handlungskompetenz versteht sich als Disposition, die jemanden befähigt, bestimmte Arten von Problemen in technisch bestimmten Situationen erfolgreich zu lösen. Zu beachten ist jedoch, dass das Lernen im Prozess des technischen Handelns durch das technische Handeln selbst begrenzt ist. Die Phasen technischen Handelns können nur in wenigen Ausnahmen vollständig von den Schülerinnen und Schülern selbst ausgeführt werden. Das betrifft sowohl kognitive als auch psychomotorische Anteile des technischen Handelns.

Im fertigungspraktischen Bereich können diese Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern nur begrenzt entwickelt werden. Das kann und soll auch nicht Aufgabe Technischer Bildung sein. Hinzu kommt, dass das technische Ausstattungsniveau der Schulen eine ausreichende Qualität der herstellbaren Produkte nur in wenigen Fällen zulässt. Insofern ist z. B. die fertigungstechnische Umsetzung von Lösungen begrenzt, obwohl man ihre pädagogisch definierte Funktion nicht unterschätzen sollte. Der Prozess des technischen Handelns sollte aus lerntheoretischen und fachdidaktischen Gründen bei der Gestaltung von Unterricht berücksichtigt werden: Dies betrifft etwa Fallstudien, Konstruktionsaufgaben, Produktanalysen, Projekte, technische Experimente usw.

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen

Lernbereich 1: **Technische Objekte planen und automatisieren (80 Std.)**

Kompetenzen

Technische und konstruktive Anforderungen eines Zweckbaus analysieren.

Stoff-, Energie- und Informationsflüsse planen und Systemlösungen in fachgerechten Plänen dokumentieren. Hierzu notwendige Kennwerte ermitteln, geeignete Systemkomponenten auswählen und dimensionieren. Mögliche Systemlösungen optimieren.

Arbeitsergebnisse hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Belange bewerten, dokumentieren und präsentieren.

Inhalte

Gründung
Bauformen
Werkstoffe
Wandaufbau
Wärmeschutz
Versorgung, Entsorgung
Steuerkette/Regelkreis
Grundsaltungen
Funktionsplan
Leittechnik (DIN 19 226)

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen

Lernbereich 2: **Energieumwandlungssysteme bewerten** (80 Std.)

Kompetenzen

Verfügbarkeit und Nutzungsmöglichkeiten von Energieformen und Energieträgern analysieren. Auf Grundlage wichtiger Energieumwandlungssysteme einfache energetische Prozesse darstellen und berechnen.

Ganzheitliche Bilanz von Energieumwandlungssystemen analysieren, bewerten, dokumentieren und präsentieren.

Inhalte

Energiearten
Energieträger, Primär- und Sekundärenergie
Gesetzmäßigkeiten und Kenngrößen
Thermodynamische Systeme und Prozesse
Wirkungsgrad
Kraftwerksarten
Sicherheitstechnik
Umweltbelastung und Entsorgung
Energiearten

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen

Lernbereich 3: **Hardware und Standardsoftware handhaben** (40 Std.)

Kompetenzen

Komponenten von IT Systemen auswählen, installieren, konfigurieren, dokumentieren, präsentieren und handhaben.

System- und Anwendungssoftware installieren, konfigurieren und handhaben.

Informationen beschaffen, strukturieren, verwalten und präsentieren.

Inhalte

Logische Grundfunktionen

Zahlensysteme und Codes

Hardwarekomponenten

Betriebssysteme

Text-, Grafik- und Bildbearbeitungsprogramme

Tabellenkalkulationsprogramme

Datenbanksysteme

Internetrecherchen

Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung und Umweltverträglichkeit

Datenschutz und Datensicherung

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Ingenieurwesen

Lernbereich 4: **Anwendungssysteme entwickeln** (40 Std.)

Kompetenzen

Anwendungssysteme in Projekten analysieren, entwerfen, realisieren und bereitstellen.

Anwendungen auf Grundlage bekannter Algorithmen und Datenstrukturen entwickeln.

Prozedurale und objektorientierte Programmiersprachen unterscheiden und eine Programmiersprache anwenden.

Arbeitsabläufe und -ergebnisse dokumentieren und präsentieren.

Inhalte

Pflichtenheft, Lastenheft

Semantik, Syntax

Darstellungsformen der Programmlogik

Klassen, Objekte, Beziehungen

Ergonomische Softwareentwicklung

Praxisrelevante Softwareentwicklungssysteme

Programmtest

Präsentationstechniken und -methoden

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Naturwissenschaften

3.2 Technologie/Informatik im Schwerpunkt Naturwissenschaft

Ein wesentlicher Aspekt der technologischen Bereiche der Naturwissenschaften Chemie und Biologie ist die Gewinnung und Umwandlung von Stoffen, da diese in ihren natürlichen Gegebenheiten im Allgemeinen nicht zur unmittelbaren Nutzung zur Verfügung stehen. Die chemische oder biotechnologische Herstellung von Stoffen stellt somit ein technisches System dar, indem die Phasen „Analysieren“, „Planen“ und „Evaluieren“ als roter Faden des technischen Denkens hervortreten.

Lernbereich 1: **Syntheseplanung organischer Stoffe** (80 Std.)

Kompetenzen

Ausgewählte organische Verbindungen bzgl. chemischer Eigenschaften und funktioneller Gruppen sowie des strukturellen Aufbaus analysieren und in Stoffklassen der organischen Chemie einordnen.

Ein- oder mehrstufige Synthesesequenzen zur Herstellung ausgewählter Verbindungen planen und mit Reaktionsgleichungen beschreiben.

Alternative Synthesewege vergleichen und hinsichtlich der Kriterien Reaktionsmechanismus, Durchführbarkeit, Effizienz, Produktqualität sowie ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte bewerten und präsentieren.

Inhalte

Klassifizierung organisch-chemischer Reaktionen
Sterische und elektronische Effekte beim Reaktionsverlauf
Arbeitssicherheit, speziell Umgang mit Gefahrstoffen
Umweltschutz

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Technologie/Informatik im Schwerpunkt Naturwissenschaften

Lernbereich 2: **Eine großtechnische Proteinproduktion mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen konstruieren (80 Std.)**

Kompetenzen

Die Beziehung zwischen den Organellen der Bakterienzelle und ihrer Funktion analysieren sowie Wachstum und Vermehrung in Abhängigkeit ihrer Einflussfaktoren grafisch darstellen.

Zum Konstruieren einer großtechnischen Proteinproduktion mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen geeignete Nährmedien auswählen und zwischen Batch- und Fed-Batch-Fermentation entscheiden. Den Reaktortyp auswählen und ein Verfahrensschema planen. Das geeignete Aufschlussverfahren für die mikrobiellen Zellen darstellen und begründen.

Die DNA-Rekombinationstechnik als Grundlage für biotechnologische Verfahren darstellen, deren Chancen und Risiken kontrovers diskutieren und an einem einfachen Beispiel optimale Wachstumsbedingungen im Fermenter zusammenstellen.

Inhalte

Bakterienzellen, Ringchromosom, Plasmide
Nährmedien
Einfluss von O₂, Temperatur und pH-Wert auf Wachstumsgeschwindigkeit
Fermentation

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik**3.3 Betriebswirtschaftslehre****Fachdidaktische Konzeption**

Die Intention der Berufsoberschule ist die Vorbereitung auf ein Studium. In Bezug auf die Auswahl und Formulierung der Kompetenzen unterscheidet sich der vorliegende Plan daher deutlich von anderen Plänen, beispielsweise der Berufsschule, in denen eher die ausführenden Kompetenzen im Rahmen der Prozesse am Arbeitsplatz in den Vordergrund rücken. Die Qualifizierung für ein Studium verlangt dagegen auch die Auseinandersetzung mit Lerngegenständen auf einer abstrakteren Ebene.

Lernbereich 1: **Einordnung des Unternehmens in sein gesamtwirtschaftliches Umfeld**
(10 Std.)

Kompetenzen

Die Beziehungen und Leistungen zwischen Unternehmen und anderen Wirtschaftssektoren beschreiben.

Die wechselseitigen Beziehungen und Abhängigkeiten der Wirtschaftssubjekte im Modell des Wirtschaftskreislaufes erklären.

In diesem Kontext die Rahmenbedingungen für eine Standortentscheidung analysieren.

Inhalte

Geld- und güterwirtschaftlicher Kreislaufvorgänge
Aggregate der Wirtschaftssubjekte
Standortfaktoren

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Betriebswirtschaftslehre

Lernbereich 2: **Beschaffungsprozesse** (20 Std.)

Kompetenzen

Den gesamten Beschaffungsprozess planen und die strategische Ausrichtung des Unternehmens berücksichtigen. Dabei auch aktuelle Kommunikationswege nutzen.

Den Bedarf für die betriebliche Leistungserstellung ermitteln.

Zeit-, Mengen- und Kostenplanung durchführen und das Beschaffungsoptimum ermitteln. Dabei die Dispositionen auf Methoden der Bestandsplanung und -führung stützen.

Lagerkennziffern ermitteln und analysieren, Lagerbestandsrechnungen durchführen und Logistikkonzepte auf ihre Effektivität prüfen.

Inhalte

Beschaffungsstrategie – Einflussfaktoren (z. B. Marktentwicklung, E-Commerce)

Bedarfsplanung (Wertanalyse, Bedarfsarten, ABC-Analyse)

Zeit-Mengen-Planung (optimale Bestellmenge)

Kosten-Mengen-Planung (Bezugskalkulation, Angebotsvergleich)

Bestandsplanung und -führung

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Betriebswirtschaftslehre

Lernbereich 3: **Management des Personals** (20 Std.)

Kompetenzen

Bestimmungsfaktoren der menschlichen Arbeitsleistung analysieren.

Arbeitsstudien als Grundlage der Entlohnung durchführen. Dabei die summarischen und analytischen Verfahren der Arbeitswertstudien anwenden.

Verschiedene Formen der Entlohnung der menschlichen Arbeit unter ökonomischen und sozialen Gesichtspunkten vergleichen.

Vor dem Hintergrund zunehmender Markt- und Kundenorientierung verschiedene Arbeitszeitmodelle erörtern.

Inhalte

Bestimmungsfaktoren der menschlichen Arbeitsleistung

Arbeitsstudien (Arbeitsablauf-, Arbeitszeit- und Arbeitswertstudien)

Entlohnung (Lohngerechtigkeit, Zeitlohn, Leistungslohn, Prämienlohn)

Erfolgs- und Kapitalbeteiligung

Arbeitszeitmodelle

Führungsstile (Entscheidungssysteme, Motivation, Personalentwicklung)

Berufsoberschule I
Fachrichtung Technik
Unterrichtsfach: Betriebswirtschaftslehre

Lernbereich 4: **Planung, Durchführung und Kontrolle der Leistungserstellung** (30 Std.)

Kompetenzen

Produktion planen, steuern und kontrollieren. Dabei das Wissen um die Abhängigkeit der Kosten von Faktoren, wie z. B. Kapazität und Beschäftigungsgrad, zur Produktionsoptimierung einsetzen.

Auswirkungen von Kostenänderungen abschätzen.

Einzelmaßnahmen und ganzheitliche Konzepte des Einsatzes veränderter Technologien einbeziehen.

Im Rahmen der Leistungserstellung den Aspekt der Nachhaltigkeit berücksichtigen.

Inhalte

Produktionsverfahren

Kapazität und Beschäftigungsgrad

Produktionsfaktorbeziehungen (Produktionsfunktion Typ B)

Lineare Kostenfunktionen

Nutz- und Leerkosten, Kostenremanenz

Auswirkungen von Kostenänderungen auf die kritischen Punkte

Rationalisierung (Einzelmaßnahmen und ganzheitliche Konzepte)

Umweltaspekte