



LEHRPLAN FÜR DAS BERUFLICHE GYMNASIUM

Unterrichtsfach:

Technik

Schwerpunkt Umwelttechnik

Impressum

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz
Referat 2.05
Profilbildende Merkmale der beruflichen Bildung
Röntgenstraße 32
55543 Bad Kreuznach
Tel.: 0671 84088-0
Fax: 0671 84088-69
bbs@pl.rlp.de
<http://bbs.bildung-rp.de>

Redaktion: Martin Lützenkirchen
Skriptbearbeitung: Renate Müller
Druck: PL Speyer
Erscheinungstermin: 20.05.2011

© Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz 2011

INHALT

Impressum	
Vorwort	I
1 Vorgaben für die Lehrplanarbeit	1
1.1 Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums und rechtliche Rahmenbedingungen	1
1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen	2
1.3 Curriculare Rahmenbedingungen	4
2 Leitlinien des Bildungsganges	5
2.1 Lernpsychologische Grundlagen	5
2.2 Kompetenzen.....	7
2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung	8
3 Konzeption des Unterrichtsfachs	9
3.1 Einführungsphase	
Fachdidaktische Konzeption	9
Lernbereich 1: Grundlegende Arbeitsweisen der Technik darstellen	10
Lernbereich 2: Werkstoffe bewerten und ihren Einsatzbereich ableiten	11
Lernbereich 3: Lösungsstrukturen für technische Aufgabenstellungen bearbeiten	12
3.2 Qualifikationsphase	
Fachdidaktische Konzeption	13
Lernbereich 4: Entstehung, Wirkung, Vermeidung und Entfernen von Luftschadstoffen/ Klimaschutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	15
Lernbereich 5: Technische Konstruktionen unter Berücksichtigung energetischer und statischer Aspekte optimieren	16
Lernbereich 6: Steuerungen für technische Anlagen unter Berücksichtigung umwelttechnischer Gesichtspunkte entwerfen	17
Lernbereich 7: Wasser und Boden als Lebensgrundlage erkennen, Belastungen ermitteln und Maßnahmen zum Schutz ableiten	18
Lernbereich 8: Technische Anlagen und Prozesse vor dem Hintergrund umwelttechnischer Aspekte planen	19
Lernbereich 9: Prinzip der Nachhaltigkeit begründet nachvollziehen und auf Stoffkreisläufe exemplarisch anwenden	20

Lernbereich 10: Globale Energiewirtschaft und Auswirkungen der Energietechniken vergleichen und bewerten	21
Lernbereich 11: Ein Projekt durchführen	22
Mitglieder der Lehrplankommissionen	II

VORWORT



Das berufliche Gymnasium unterscheidet sich von den allgemeinbildenden Gymnasien darin, dass es als besonders attraktives Angebot für Absolventinnen und Absolventen mit dem qualifizierten Sekundarabschluss I nur aus der Oberstufe (Jahrgangsstufen 11 bis 13) besteht und mit berufsbezogenen Bildungsgangangeboten in den Fachrichtungen

- Gesundheit und Soziales,
- Technik sowie
- Wirtschaft

zur allgemeinen Hochschulreife führt. Die Fachrichtung Technik ist in die Schwerpunkte Bau-, Elektro-, Metall-, Umwelt- sowie Gestaltungs- und Medientechnik untergliedert.

Die Schülerinnen und Schüler sollen zu einer umfassenden Handlungskompetenz geführt werden, um sie sowohl auf ein späteres Hochschulstudium als auch auf andere Formen der beruflichen Bildung vorzubereiten. Anspruch des beruflichen Gymnasiums ist somit die Förderung fachlich-methodischer, individueller und sozialer Handlungs- und Gestaltungskompetenzen, die zur Aufnahme einer Berufsausbildung, einer beruflichen Tätigkeit oder eines Studiums sowie zu wertorientiertem, individuellem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens befähigen.

Um diesem Anspruch Rechnung zu tragen, wurde der vorliegende Lehrplan kompetenzorientiert und als offenes Curriculum gestaltet. Den Fachkonferenzen obliegt nun die besondere Verantwortung, in dem zu erstellenden Jahresarbeitsplan die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zu gewährleisten.

Dieser Lehrplan wird den aktuellen Erwartungen von Wirtschaft und Gesellschaft gleichermaßen gerecht.

Ich danke allen Mitgliedern der Lehrplankommission und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Pädagogischen Landesinstituts für ihre kompetente Arbeit.

Doris Ahnen

Doris Ahnen

1 VORGABEN FÜR DIE LEHRPLANARBEIT

1.1 Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums und rechtliche Rahmenbedingungen

Laut Schulgesetz bestimmt sich der Bildungsauftrag der Schule aus dem Recht des Einzelnen auf Förderung seiner Anlagen und Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie aus dem Anspruch von Staat und Gesellschaft, dass die Bürgerinnen und Bürger zur Wahrnehmung ihrer Rechte und zur Übernahme ihrer Pflichten hinreichend vorbereitet sind.

Das berufliche Gymnasium führt als gymnasiale Oberstufe mit berufsbezogenen Bildungsangeboten zur allgemeinen Hochschulreife.

Der Erziehungs- und Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums besteht insbesondere darin, die Schülerinnen und Schüler zu einer umfassenden Handlungskompetenz zu führen, um sie sowohl auf ein späteres Hochschulstudium als auch auf andere Formen der beruflichen Bildung vorzubereiten.

Anspruch des beruflichen Gymnasiums ist somit die Förderung fachlich-methodischer, individueller und sozialer Handlungs- und Gestaltungskompetenzen, die zur Aufnahme einer Berufsausbildung, einer beruflichen Tätigkeit oder eines Studiums sowie zu wertorientiertem, individuellem Verhalten und zur verantwortlichen Mitgestaltung des öffentlichen Lebens befähigen.

Das berufsorientierte Fach bietet im Rahmen der Lernprozesse durch die enge Verknüpfung mit komplexen beruflichen Handlungssituationen besonders gute Voraussetzungen für diese Qualifizierung.

Der Unterricht im beruflichen Gymnasium soll insbesondere dem Anspruch auf exemplarische Erarbeitung grundlegender (beruflicher) Zusammenhänge mit wissenschaftsorientierten Arbeitsweisen

im Rahmen der Lernbereiche, dem Vermitteln von Arbeitstechniken und der Förderung von Kompetenzen Rechnung tragen. Selbstgesteuertes Lernen und der Einsatz von erworbenem Wissen bei der Bearbeitung unterrichtlicher Aufgaben- und Problemstellungen sind zu fördern, um eine reflektierte Vertiefung und Erweiterung bisheriger Lernprozesse mit dem Ziel der Studierfähigkeit zu ermöglichen.

Die Schülerinnen und Schüler sollen in beruflichen Lernsituationen mit zunehmend komplexer werdenden Problemstellungen konfrontiert werden, die geeignet sind, Systeme und Ansätze wissenschaftlicher Theoriebildung zu erkennen.

Grundlage für diesen Lehrplan bilden insbesondere folgende Rechtsvorschriften:

- Landesverordnung über das berufliche Gymnasium in der jeweils gültigen Fassung,
- Durchführungsbestimmungen für die Landesverordnung über das berufliche Gymnasium, in der jeweils gültigen Fassung,
- Abiturprüfungsordnung vom 21.07.2010,
- Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II, KMK-Beschluss vom 07.07.1972 i. d. F. vom 01.10.2010,
- Vereinbarung über die Abiturprüfung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II, KMK-Beschluss vom 13.12.1973 i. d. F. vom 24.10.2008,
- einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Technik, KMK-Beschluss vom 01.12.1989 i.d.F. vom 16.11.2006.

1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen

Übersicht über die Lernbereiche in der Einführungsphase, Unterrichtsfach Technik

Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden

Nr.	Lernbereiche	11
1	Grundlegende Arbeitsweisen der Technik darstellen	80
2	Werkstoffe bewerten und ihren Einsatzbereich ableiten	60
3	Lösungsstrukturen für technische Aufgabenstellungen bearbeiten	60
Gesamtstunden		200

Übersicht über die Lernbereiche in der Qualifikationsphase, Unterrichtsfach Technik,
Schwerpunkt Umwelttechnik

Nr.	Lernbereiche	Zeitrichtwerte in Unterrichtsstunden	
		12	13
4	Luftreinhaltung und Klimaschutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	60	
5	Technische Konstruktionen unter Berücksichtigung energetischer und statischer Aspekte optimieren	60	
6	Steuerungen für technische Anlagen unter Berücksichtigung umwelttechnischer Gesichtspunkte entwerfen	80	
7	Wasser und Boden als Lebensgrundlage erkennen, Belastungen ermitteln und Maßnahmen zum Schutz ableiten	20	20
8	Technische Anlagen vor dem Hintergrund umwelttechnischer Aspekte planen	20	40
9	Prinzip der Nachhaltigkeit begründet nachvollziehen und auf Stoffkreisläufe exemplarisch anwenden		20
10	Globale Energiewirtschaft und Auswirkungen der Energietechniken vergleichen und bewerten		40
11	Ein Projekt durchführen		120
Gesamtstunden		240	240

1.3 Curriculare Rahmenbedingungen

Die für das Unterrichtsfach Technik des beruflichen Gymnasiums verbindlich ausgewiesenen Kompetenzen und Inhalte sind im Lehrplan Lernbereichen zugeordnet. Auf das Ausweisen umfangreicher Lerninhalte wird bewusst verzichtet. Eine verstärkte Ausweitung handlungs- und problemorientierter Lehr-Lernkonzepte wurde hierdurch häufig verhindert. Die Studierfähigkeit und die angestrebte berufliche Handlungskompetenz sind 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.

Als Planungsgrundlage für die notwendige Koordination der Inhalte einzelner Lernbereiche zur Unterrichtsgestaltung ist ein Jahresarbeitsplan zu erstellen. Für den Arbeitsplan ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem Team zusammenschließen und sich in ihrer Vorgehensweise sowie in der Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

Durch die größere Selbstständigkeit und die weitreichendere Eigenverantwortung von Bildungs-

gängen, z. B. des beruflichen Gymnasiums, wird die Entwicklung der gesamten Schule deutlich gestärkt.

Aufgabe von Lehrerinnen und Lehrern ist es, die curricularen Vorgaben des Lehrplans in Bezug auf den Bildungsauftrag des beruflichen Gymnasiums unter Berücksichtigung schulischer bzw. regionaler Besonderheiten zu konkretisieren und in Unterricht umzusetzen. Die damit verbundene umfassende curriculare Planungsarbeit sowie die Realisierung des handlungsorientierten Lehr-Lernkonzepts erfordert die Weiterentwicklung bisheriger Unterrichtsstrategien und die Dokumentation von Absprachen im Bildungsgangteam in einem Jahresarbeitsplan, der die Ziele bei der Umsetzung dieses Lehrplans in einen kompetenzorientierten Unterricht transparent macht sowie die Verantwortlichkeiten im Bildungsgangteam bei diesem Umsetzungsprozess aufzeigt.

Der Lehrplan soll die Voraussetzungen schaffen, die Ziele des Unterrichts auf Erkenntnisgewinnung und Handlungsfähigkeit in komplexen sowie realitätsnahen Problemstellungen auszurichten. In diesen Problemstellungen soll 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 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 günstigsten 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). Die Unterstützung des Wissenserwerbs kann sich nicht nur an Inhalten und Zielen orien-

tieren, 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 Motivation 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 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. Unter Kompetenzen werden in diesem Lehrplan die bei Lernenden vorhandenen oder erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme zu lösen und die damit verbundenen motivationalen, volitionalen¹ und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.

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

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

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

¹ Vom Willen her bestimmt.

2.3 Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung

Ein auf Orientierungs-, Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit zielender Unterricht ist nicht mehr allein mit Lehr-Lernsituationen 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, der Unterricht müsste immer von einfachen zu komplexen Inhalten 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, beruflichen und sozialen sowie problemorientierten Zusammenhängen.

Ausgangspunkt bei der Ausarbeitung entsprechender Lernsituationen sind die angestrebten 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 selbstgesteuertes Lernen heranzuführen. Insbesondere profitieren hiervon Schülerinnen und Schüler 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 selbstgesteuertem Lernen unter zunehmend aktiver Beteiligung der Lernenden
- Kooperatives Lernen mit arbeitsteiliger Anforderungsstruktur und individueller Verantwortlichkeit
- Einplanen von Lernhilfe (Instruktion), Unterstützung und Hilfestellung, um Demotivation durch Überforderung zu vermeiden

3 KONZEPTION DES UNTERRICHTSFACHS

3.1 Einführungsphase

Fachdidaktische Konzeption

In der Jahrgangsstufe 11 wird die Basis für ein technisches Grundverständnis gelegt. Dafür ist ein technisches Grundlagenwissen notwendig, welches sich die Schülerinnen und Schüler durch wissenschafts- und handlungsorientiertes Lernen aneignen. Das Fördern der hierfür erforderlichen Kompetenzen erfolgt schwerpunktübergreifend.

Im Vordergrund steht das exemplarische Erarbeiten grundsätzlicher Fragestellungen und Problemlösungsstrukturen der Technik.

Dadurch soll das Verständnis für die Technik selbst, ihre gesellschaftliche Bedeutung und das Abschätzen der ökonomischen und ökologischen Folgen ermöglicht werden.

Der Unterricht ist so anzulegen, dass ein reibungsloser Übergang in den zu wählenden Schwerpunkt der Qualifikationsphase möglich ist.

Auf die inhaltliche Orientierung der einzelnen Lernbereiche wurde bewusst verzichtet, damit für die planerische Umsetzung des Unterrichts regionale Besonderheiten und schulische Rahmenbedingungen berücksichtigt werden können.

Die in den jeweiligen Lernbereichen aufgeführten Kompetenzen erfordern von den unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrern eine fachdidaktische Präzisierung und inhaltliche Ausgestaltung zu Jahresarbeitsplänen. Die zeitliche Abfolge der Lernbereiche kann flexibel gehalten werden. Für die Erstellung der Jahresarbeitspläne ist es notwendig, dass sich die Lehrkräfte zu einem Team zusammenschließen und sich in ihrer Vorgehensweise sowie in der Festlegung von Schwerpunkten für die Förderung fach- und lernbereichsübergreifender Kompetenzen gemeinsam abstimmen.

EINFÜHRUNGSPHASE

Lernbereich 1:	Grundlegende Arbeitsweisen der Technik darstellen	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen Fachspezifische Grundlagen definieren. Einfache Berechnungen zur Lösung technischer Probleme durchführen. Elemente der technischen Kommunikation anwenden. Technische Systeme darstellen und dokumentieren. Methoden zur Lösung technischer Problemstellungen auswählen.		
Inhaltliche Orientierung Im Lernbereich 1 wird auf die Ausweisung von Inhalten bewusst verzichtet.		

EINFÜHRUNGSPHASE

Lernbereich 2:	Werkstoffe bewerten und ihren Einsatzbereich ableiten	Zeitrichtwert: 60 Stunden
Kompetenzen Fachspezifische Grundlagen der Werkstoffkunde anwenden. Aufbau, Eigenschaften und Verwendbarkeit der spezifischen Werkstoffe überprüfen und deren Einsatzmöglichkeiten beurteilen. Be- und Verarbeitung von Werkstoffen darstellen.		
Inhaltliche Orientierung Im Lernbereich 2 wird auf die Ausweisung von Inhalten bewusst verzichtet.		

EINFÜHRUNGSPHASE

Lernbereich 3:	Lösungsstrukturen für technische Aufgabenstellungen bearbeiten	Zeitrictwert: 60 Stunden
Kompetenzen		
Elemente des Projektmanagements ermitteln.		
Fachspezifische Informationen für eine konkrete technische Aufgabenstellung sammeln, strukturieren und auswerten.		
Auf tretende Wechselwirkungen zwischen Technik, Gesellschaft und Umwelt benennen.		
Lösungswege unter Berücksichtigung von inhaltlichen und zeitlichen Faktoren aufzeigen. Einen Lösungsweg auswählen, durchführen und bewerten.		
Inhaltliche Orientierung		
Im Lernbereich 3 wird auf die Ausweisung von Inhalten bewusst verzichtet.		

3 KONZEPTION DES UNTERRICHTSFACHS

3.2 Qualifikationsphase

Fachdidaktische Konzeption

Im Schwerpunkt Umwelttechnik werden grundlegende berufliche und propädeutische Kompetenzen erarbeitet.

Im Leistungsfach Technik, Schwerpunkt Umwelttechnik sollen die Lernenden Aufgaben strukturiert und zielgerichtet bewältigen. Die Lernbereiche sind integrativ verknüpft und erfordern eine fachdidaktische Jahresplanung vom unterrichtenden Lehrerteam. Dabei bestehen mögliche Verknüpfungspunkte nicht nur innerhalb der Lernbereiche, sondern auch zwischen verschiedenen Fächern. An dieser Stelle sind besonders die Fächer Chemie, Biologie, Physik und Gemeinschaftskunde zu nennen. Deshalb sind bei der Erstellung der Jahresarbeitsplanung die aktuellen Lehrpläne dieser Fächer zu berücksichtigen und die dort unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen in die Planung zu involvieren.

Die im Lehrplan aufgeführten Kompetenzen finden ihre Präzisierung und methodische Ausformung in den entsprechenden Jahresarbeitsplänen des jeweiligen Lehrerteams.

Der Unterricht ist auf unterschiedlichen Anspruchsebenen zu gestalten. Dabei dient der Unterricht mit grundlegendem Anforderungsniveau dem Erwerb einer propädeutisch orientierten Grundbildung. Der Unterricht mit erhöhtem Anforderungsniveau dient der systematischen, vertieften und reflektierten propädeutischen Arbeit (siehe EPA Technik i.d.F. vom 16.11.2006). Bei der Jahresarbeitsplanung sind diese Anspruchsebenen zu beachten.

Dabei ist die schwerpunkttypische Mehrdimensionalität zu berücksichtigen. Die Bedeutung der Schnittstellen, die häufig zwischen den Disziplinen bestehen, bedarf einer besonderen Hervorhebung.

Bedingt durch technologischen und gesellschaftlichen Wandel unterliegen viele dieser Disziplinen ständigen Innovationen und Veränderungen, die bei der Unterrichtsplanung berücksichtigt werden müssen.

Im Leistungsfach Technik, Schwerpunkt Umwelttechnik werden die komplexen Zusammenhänge zwischen Luft, Boden und Wasser beschrieben und problematisiert.

Großer Wert muss dabei auf die interdisziplinäre Verknüpfung naturwissenschaftlicher Fächer mit der Verfahrenstechnik gelegt werden.

Nachdem in der Jahrgangsstufe 11 die Grundlagen gelegt wurden, findet in den Jahrgangsstufen 12 und 13 eine vertiefte Betrachtung der durch den Menschen verursachten Veränderungen unserer Umwelt und der umweltverträglichen Gestaltungsmöglichkeiten durch die Technik statt.

Seit den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts wird in der Politik und im Bewusstsein der Öffentlichkeit die Umwelt als schützenswerte Lebensgrundlage wahrgenommen.

Dies findet auch seinen Niederschlag in der globalen Bewertung und den Initiativen der Vereinten Nationen. Richtungsweisend erwies sich dabei die UN-Konferenz in Rio de Janeiro (1992), Conference on Environment and Development (UNCED), die das „Prinzip der Nachhaltigkeit“, d.h. die Ansprüche des Umweltschutzes in Einklang mit sozialer und wirtschaftlicher Wohlfahrt formulierte.

Das Leitbild der Nachhaltigkeit ist interdisziplinäres Unterrichtsprinzip in diesem Bildungsgang. Durch die Einwirkungen des Menschen auf seine Umwelt entstehen immer Auswirkungen auf das bestehende Ökosystem. Ziel der einzelnen Lernbereiche ist es,

diese zu erfassen und einzuschätzen und technische Maßnahmen zum Lösen von Umweltproblemen zu suchen und zu bewerten. Durch die praxisbezogenen Inhalte der Lernbereiche wird aufgezeigt, wie der Mensch seine Lebensgrundlagen sichern und die Ressourcen für die nachkommenden Generationen erhalten kann (Lernbereiche 4, 7 und 9). Die Lernbereiche 5, 6, 8 und 10 ermöglichen den Lernenden die Umweltprobleme mit technischen Maßnahmen einzuschätzen, nach Lösungen zu suchen und zu bewerten. Als Grundlagen sind die europäischen und deutschen Rechtsvorschriften vorgegeben, die auf wissenschaftlicher Basis ausgearbeitet wurden. Sie dienen den Technikern und allen, die in der Umwelttechnik arbeiten, als zwingende Basis für ihr Handeln.

Die Entwicklung der praxisorientierten Kompetenzen erfordert entsprechende Labore, Werkstätten und Sachausstattungen. Die durch die praxisorientierten Lehr-Lernarrangements auftretenden Besonderheiten sind dabei mit dem vorgegebenen Teilungsfaktor bei der schulinternen Stundenplanung zu berücksichtigen.

Der Lernbereich 11 „Ein Projekt durchführen“ dient dazu, die in der Qualifikationsphase erworbenen Kompetenzen in einer ganzheitlichen, komplexen und projektorientierten Aufgabenstellung miteinander zu verknüpfen und zu vertiefen. Grundsätzlich handelt es sich dabei um schulische Projekte, die während des Unterrichts durchzuführen sind.

Bei den angegebenen Zeitrichtwerten handelt es sich um Planzahlen, die entsprechend den tatsächlich vorhandenen Unterrichtsstunden anzupassen sind. Dies gilt insbesondere in Klassenstufe 13, da dort die Prüfungszeiträume und das verkürzte Schulhalbjahr zu berücksichtigen sind.

Es ist anzustreben, frühzeitig Kontakte zu entsprechenden Universitäten und Hochschulen aufzubauen, um den Lernenden schon während des Besuchs des beruflichen Gymnasiums mögliche Wege für ihre weitere berufliche Zukunft aufzeigen zu können.

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 4:	Luftreinhaltung und Klimaschutzmaßnahmen beschreiben und bewerten	Zeitrichtwert: 60 Stunden
Kompetenzen		
<p>Luftschadstoffe identifizieren und deren Wirkung auf Mensch und Umwelt überprüfen. Komplexe Störungen durch Luftschadstoffe beschreiben und auf die Ursachen zurückführen. Klimarelevante Gase und ihre Entstehung analysieren. Den Treibhauseffekt in Entstehung und globalen Auswirkungen beschreiben. Reinhaltemaßnahmen der Kraftwerke und Industrieanlagen an konkreten Beispielen erläutern und bewerten. Reinhaltemaßnahmen im Verkehr beschreiben und bewerten. Maßnahmen zur Reduzierung klimaschädlicher Gase bewerten. Eigenes Verhalten kritisch reflektieren. Gesetzliche Vorgaben und umweltpolitische Regelungen überprüfen und dazu kritisch Stellung nehmen.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Emissionsausbreitung Waldsterben, Smog, bodennahes Ozon, Ozonloch Entstaubung, Entstickung, Entschwefelung Filtertechniken, alternative Antriebsformen Bundesimmissionsschutzgesetz UNCED-Konferenzen (Rio ff.) und europäische/nationale Umsetzung</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 5:	Technische Konstruktionen unter Berücksichtigung energetischer und statischer Aspekte optimieren	Zeitrichtwert: 60 Stunden
Kompetenzen		
Gestellte akustische, statische und energetische Anforderungen an technische Konstruktion analysieren.		
Zusammenwirken verschiedener Faktoren auf den Entwurf und die Funktionsfähigkeit technischer Konstruktionen erörtern.		
Geeignete technische Konstruktionen auf der Grundlage akustischer, statischer und energetischer Kennwerte und Vorgaben entwerfen und kontrollieren.		
Technische Konstruktionen unter Berücksichtigung gesetzlicher, ökologischer und ökonomischer Aspekte bewerten und optimieren.		
Inhaltliche Orientierung		
Werkstoffe		
Konstruktionen (Festigkeit, Schallschutz, Tragfähigkeit, Wärmeschutz)		
Wirtschaftlichkeit (Niedrigenergiehaus, Produktionsanlage etc.)		
Biegefestigkeit etc. von technischen Konstruktionen		
Optimierung, Wechselwirkung		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 6:	Steuerungen für technische Anlagen unter Berücksichtigung umwelttechnischer Gesichtspunkte entwerfen	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen Zustände messtechnisch erfassen und binäre Lösungen für technische Anlagen entwickeln. Techniken zur Realisierung von digitalen Steuerungen unterscheiden und Vor- und Nachteile unter ökologischen, ökonomischen und sicherheitstechnischen Aspekten bewerten. Steuerungsabläufe analysieren. Werkzeuge zur Programmentwicklung anwenden sowie notwendige Hard- und Softwarekomponenten konfigurieren und parametrieren. Steuerungen für technische Anlagen entwerfen, kontrollieren und dokumentieren.		
Inhaltliche Orientierung Normen, Programmtest, Fehlersuche, Programmarchivierung, KV-Diagramm, Speicherfunktionen Speicherprogrammierte Signalverarbeitung, Aktoren, Sensoren Zeit- und Zählfunktionen, Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Analogwertverarbeitung		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 7:	Wasser und Boden als Lebensgrundlage erkennen, Belastungen ermitteln und Maßnahmen zum Schutz ableiten	Zeitrichtwert: 40 Stunden
Kompetenzen		
<p>Verteilung der globalen Wasservorkommen erläutern und die Folgen abschätzen.</p> <p>Verfahren zur Trinkwassergewinnung und -aufbereitung beschreiben und vergleichen.</p> <p>Abwasserbehandlung erläutern und begründen.</p> <p>Gewässerbelastungen ermitteln und Sanierungsmaßnahmen ableiten.</p> <p>Biologische und chemische Gewässergütebestimmungen und Wasseranalysen durchführen.</p> <p>Das Zusammenspiel von Wasser und Boden ermitteln.</p> <p>Boden und Wasser als Grundlage für die Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln charakterisieren.</p> <p>Eingriffe des Menschen auf den Boden (konventionelle und alternative Land-, Forstwirtschaft etc.) ermitteln und dazu kritisch Stellung nehmen.</p> <p>Bodensanierungsmaßnahmen ermitteln und bewerten.</p> <p>Gesetzliche Vorgaben und umweltpolitische Regelungen überprüfen und dazu kritisch Stellung nehmen.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Bodenentstehung und -entwicklung, Boden als ökologischer Faktor (Wasser, Wärme, Mykorrhiza, Stickstofffixierung)</p> <p>Bodenerosion und -verdichtung, Stoffeinträge (Dünger, Gülle, Pestizide etc.)</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 8:	Technische Anlagen und Prozesse vor dem Hintergrund umwelttechnischer Aspekte planen	Zeitrichtwert: 60 Stunden
Kompetenzen		
<p>Zustandsänderungen von Flüssigkeiten und Gasen in hydromechanischen und thermodynamischen Systemen quantitativ beschreiben, in Diagrammen darstellen und interpretieren.</p> <p>Hydromechanische und thermodynamische (Kreis-) Prozesse mit der Hilfe physikalischer Prozess- und Zustandsgrößen beschreiben.</p> <p>Wirkungsgrade verschiedener Anlagen und Energiewandler berechnen und vergleichen. Physikalische Prozess- und Zustandsgrößen auf technische Anlagen und Prozesse anwenden.</p> <p>Zusammenwirken ökologischer, technischer und wirtschaftlicher Faktoren auf den Entwurf und die Funktionsfähigkeit fluidmechanischer und energetischer Anlagen und Prozesse bewerten.</p> <p>Technische Anlagen auf der Grundlage fluidmechanischer und energetischer Gesetzmäßigkeiten unter Beachtung statischer und energetischer Vorgaben optimieren.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Wärmepumpe, Wasserkraft etc.</p> <p>Gasgesetze, Carnot-Prozess (qualitativ), Rankine-Prozess</p> <p>Hydrostatisches Grundgesetz, Bernoulli'sche Gleichung, Kontinuitätsgleichung</p> <p>Arbeit, Wärme und thermische Energie</p> <p>Optimierung, Wechselwirkung</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 9:	Prinzip der Nachhaltigkeit begründet nachvollziehen und auf Stoffkreisläufe exemplarisch anwenden	Zeitrictwert: 20 Stunden
Kompetenzen Nationales und europäisches Umweltrecht anwenden und dessen Aussagen und Wirkungen einschätzen. Wechselwirkungen zwischen Anthroposphäre und Ökosphäre erkennen. Ökobilanzen und Öko-Audits beurteilen. Abfallwirtschaft als ein Teil von Stoffkreisläufen ableiten. Quelle- und Senkeprinzip erläutern und Tragfähigkeitsgrenzen abschätzen.		
Inhaltliche Orientierung Nachhaltigkeit und Abfall (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz etc.) Nachhaltige Entwicklung Produktlebenslinien, Bausteine einer Ökobilanz und Öko-Audit (Produktion, Verkehr etc.) Abfallbegriff, Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung Regenerative und nicht regenerative Ressourcen		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 10:	Globale Energiewirtschaft und Auswirkungen der Energietechniken vergleichen und bewerten	Zeitrhythmuswert: 40 Stunden
Kompetenzen		
Energiearten und -begriffe kennen und deren technische Nutzung durch Energieumwandlung verstehen.		
Wechselwirkungen zwischen Mensch, Umwelt und Energie erkennen und abschätzen.		
Energieumwandlung und -fluss in den verschiedenen Systemen erläutern.		
Energiebedarf und -entwicklung in Relation der verschiedenen Staaten erstellen und beurteilen.		
Auswirkungen des Energieverbrauchs als globale Herausforderung beschreiben und beurteilen.		
Inhaltliche Orientierung		
Energienutzung, Energiegewinnungstechniken und Umweltauswirkungen		
Energieträger, Energieausnutzung und Energieeinsparung		
Energieeinsatz unterschiedlich entwickelter Staaten, Energiebilanzen und -prognosen		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 11:	Ein Projekt durchführen	Zeitrictwert: 120 Stunden
Kompetenzen Ein Projekt unter Bezugnahme auf die im Leistungsfach Technik, Schwerpunkt Umwelttechnik, bereits erworbenen Kompetenzen berufs- und wissenschaftsorientiert planen, durchführen und dokumentieren.		
Inhaltliche Orientierung Im Lernbereich 11 wird auf die Ausweisung von Inhalten bewusst verzichtet.		

MITGLIEDER DER LEHRPLANKOMMISSIONEN

Mitglieder der Lehrplankommission für das Unterrichtsfach Technik, Einführungsphase

Stefan Braun

Berufsbildende Schule Neustadt, Neustadt/Weinstraße

Iris Dürre

Berufsbildende Schule I Gewerbe und Technik, Mainz

Stephan Kugler

Berufsbildende Schule Technik I, Ludwigshafen

Verena Robacki

Berufsbildende Schule, Julius-Wegeler-Schule, Koblenz

Jens Hallmann

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach

Stefan Siggés

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Speyer

Mitglieder der Lehrplankommission für das Unterrichtsfach Technik, Schwerpunkt Umwelttechnik

Gabriele Deveaux

Berufsbildende Schule Technik, Harald-Fissler-Schule,
Idar-Oberstein

Verena Robacki

Berufsbildende Schule, Julius-Wegeler-Schule, Koblenz

Jens Hallmann

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach

**Mitglieder der Lehrplankommission für das Unterrichtsfach Technik,
Schwerpunkt Umwelttechnik**

Stefan Siggés

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Speyer

Beratendes Mitglied

Lars-Henrik Grabe

Berufsbildende Schule, Julius-Wegeler-Schule, Koblenz

Der Lehrplan wurde unter Federführung des Pädagogischen Landesinstituts Rheinland-Pfalz erstellt.



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT,
WEITERBILDUNG UND KULTUR

Mittlere Bleiche 61
55116 Mainz

poststelle@mbwwk.rlp.de
www.mbwwk.rlp.de