



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM
FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT,
WEITERBILDUNG UND KULTUR

LEHRPLAN FÜR DAS BERUFLICHE GYMNASIUM

Unterrichtsfach:

Technik

Schwerpunkt Elektrotechnik

HERAUSGEGEBEN AM: 20.05.2011
AKTENZEICHEN: 945D – 51324/35
KENNZEICHNUNG: BG 02

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: Gleichstromnetzwerke analysieren und berechnen	15
Lernbereich 5a: Wechselstromnetzwerke untersuchen und energietechnische Anwendungen dimensionieren	16
Lernbereich 5b: Wechselstromnetzwerke untersuchen und nachrichtentechnische Anwendungen dimensionieren	17
Lernbereich 6: Grundlegende Halbleiterbauelemente beschreiben und in Anwendungen untersuchen	18
Lernbereich 7: Verstärkerschaltungen der Elektronik beschreiben und dimensionieren	19
Lernbereich 8: Digitale Schaltnetze und Schaltwerke analysieren und entwickeln	20

Lernbereich 9a: Mikrocontrollergesteuerte Systeme planen und realisieren	21
Lernbereich 9b: Automatisierungssysteme mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) realisieren	22
Lernbereich 9c: Nachrichtentechnische Systeme zur Signalübertragung untersuchen	23
Lernbereich 10: Ein Projekt durchführen	24
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 Elektrotechnik

Nr.	Lernbereiche	Zeitrictwerte in Unterrichtsstunden	
		12	13
4	Gleichstromnetzwerke analysieren und berechnen	40	
5a*	Wechselstromnetzwerke untersuchen und energietechnische Anwendungen dimensionieren	(80)	
5b*	Wechselstromnetzwerke untersuchen und nachrichtentechnische Anwendungen dimensionieren	(80)	
6	Grundlegende Halbleiterbauelemente beschreiben und in Anwendungen untersuchen	40	
7	Verstärkerschaltungen der Elektronik beschreiben und dimensionieren	80	
8	Digitale Schaltnetze und Schaltwerke analysieren und entwickeln		80
9a*	Mikrocontrollergesteuerte Systeme planen und realisieren		(40)
9b*	Automatisierungssysteme mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) realisieren		(40)
9c*	Nachrichtentechnische Systeme zur Signalübertragung untersuchen		(40)
10	Ein Projekt durchführen		120
Gesamtstunden		240	240

*In den Lernbereichen 5 und 9 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon jeweils einer auszuwählen ist.

1.3 Curriculare Rahmenbedingungen

Die für das Unterrichtsfach Technik, Schwerpunkt Elektrotechnik des beruflichen Gymnasium 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	Zeitrictwert: 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	Zeitrichtwert: 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 Elektrotechnik werden grundlegende berufliche und propädeutische Kompetenzen erarbeitet. Die Lernenden sollen Aufgaben strukturiert und zielgerichtet bewältigen. Die Lernbereiche des Leistungsfachs Technik, Schwerpunkt Elektrotechnik 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 Mathematik, Physik und Informationsverarbeitung 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. Insbesondere der Lernbereich 5 bietet eine enge Kooperationsmöglichkeit mit dem Fach Physik, so dass sich Synergieeffekte ergeben können. 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 berücksichtigen.

Die Elektrotechnik als moderne Ingenieurwissenschaft erstreckt sich über sehr unterschiedliche Fachgebiete (z.B. Nachrichtentechnik, Energietechnik). Dieser Tatsache ist in den vorliegenden

Lehrplan eingearbeitet. So können beispielsweise die Grundlagen des Lernbereichs 5 alternativ mit nachrichten- oder energietechnischen Anwendungen kombiniert werden. Die angestrebten Kernkompetenzen werden in jedem Fall erreicht.

Der Unterricht sollte wichtige Methoden zur Erkenntnisgewinnung in der Elektrotechnik transparent machen. Wesentlich sind hierbei neben der unverzichtbaren mathematischen Durchdringung der Lerngegenstände Laborversuche und Simulationen zur Messung wichtiger Kenngrößen verschiedener elektrotechnischer Schaltungen. Eine weitere wichtige Methode vieler Ingenieurwissenschaften ist die Modellbildung. Hierbei wird eine komplexe technische Einheit auf die für den betrachteten Fall wesentlichen Elemente reduziert, um das ganze System beschreibbar zu machen. Dies sollte den Lernenden an geeigneter Stelle (z.B. Kleinsignalmodell eines Transistors) aufgezeigt werden. Weiterhin sollten sie Arbeitstechniken aus der Praxis, wie z.B. das Arbeiten mit Datenblättern, anwenden.

Um vorgenannte Arbeitsmethoden praxisnah in den Unterricht einzubinden, wird eine Teilung des Leistungsfaches Elektrotechnik in allen Lernbereichen als sinnvoll erachtet. Hierbei sind sowohl Laborversuche als auch der Einsatz von Computerhardware und -software unabdingbar. Der vorgegebene Teilungsfaktor sowie die einschlägigen Bestimmungen der Unfallkasse Rheinland-Pfalz sind bei der schulinternen Stundenplanung zu berücksichtigen.

Der Lernbereich 9 ist schulprofil-spezifisch orientiert, d.h., die Schule entscheidet je nach Schulprofil und Gegebenheit, welche der drei dargestellten profil-spezifischen Wahlpflichtlernbereiche (9a, 9b und 9c) angeboten werden.

Der Lernbereich 10 „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.

Außerschulische Praktika bei Unternehmen im Bereich der Elektrotechnik sind eine sinnvolle Ergänzung des Unterrichts. Ebenfalls ist es 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:	Gleichstromnetzwerke analysieren und berechnen	Zeitrichtwert: 40 Stunden
Kompetenzen		
<p>Gefahren im Umgang mit elektrotechnischen Systemen einschätzen und bewerten.</p> <p>Teilspannungen und Teilströme in Widerstandsnetzwerken durch Anwendung grundlegender physikalischer Gesetze berechnen. Ergebnisse mit messtechnischen Methoden überprüfen.</p> <p>Verschiedene Berechnungsverfahren zur systematischen Netzwerkanalyse anwenden. Dabei die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren erkennen, bewerten und situationsbezogen anwenden.</p> <p>Geeignete Simulationssoftware einsetzen sowie mit berechneten und gemessenen Ergebnissen vergleichen.</p> <p>Bildung von Modellen durch Ableitung von Ersatzschaltungen als grundlegende Methode der Elektrotechnik erkennen und anwenden.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Elektrotechnische Größen und Einheiten</p> <p>Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme</p> <p>Ohmsches Gesetz</p> <p>Kirchhoffsche Sätze</p> <p>Spannungsteiler- und Stromteilerregel</p> <p>Verfahren zur Netzwerkanalyse (z.B. Kirchhoffsche Knotenanalyse)</p> <p>Helmholtzscher Überlagerungssatz (Superpositionsprinzip)</p> <p>Ersatzspannungsquelle</p> <p>Leistungsanpassung</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Wahlpflicht- lernbereich 5a*:	Wechselstromnetzwerke untersuchen und energie- technische Anwendungen dimensionieren	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen Kenngößen von elektrischem Feld und Magnetfeld erfassen und beschreiben. Kapazität und Induktivität als Baugrößen von Kondensatoren und Spulen verstehen. Kenngößen von Wechselspannungen erfassen und darstellen. Verhalten der Bauelemente im Stromkreis erklären und Berechnungen durchführen. Kombinationen aus Widerständen, Kondensatoren und Spulen untersuchen, berechnen und entwerfen. Mathematische und grafische Verfahren als grundlegende Methoden der Elektrotechnik bewerten. Maßnahmen zur Leistungskompensation unter dem Aspekt energietechnischer Erfordernisse darstellen und Dimensionierung unter Berücksichtigung gegebener Leistungsfaktoren durchführen. Die Verteilung elektrischer Energie unter Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebsmittel und Betriebszustände untersuchen und berechnen.		
Inhaltliche Orientierung Feldlinienmodell Elektrische Feldstärke, Kondensatoren (Aufbau, Lade- und Entladevorgang) Magnetische Flussdichte, magnetische Feldstärke, Spulen, Induktionsgesetz Amplitude, Momentanwert, Frequenz, Periodendauer Kapazitiver und induktiver Blindwiderstand X_C und X_L Impedanz, Phasenverschiebung Gemischte Schaltungen aus R, X_C und X_L Zeigerdiagramme, komplexe Berechnung Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung Resonanz und Kompensation Dreiphasenwechselspannung, Verkettungsfaktor Sternschaltung, Dreieckschaltung Ruhende und rotierende elektrische Maschinen		

*Im Lernbereich 5 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon einer auszuwählen ist.

Berufliches Gymnasium, Fachrichtung Technik, Schwerpunkt Elektrotechnik,
Unterrichtsfach Technik

QUALIFIKATIONSPHASE

Wahlpflicht- lernbereich 5b*:	Wechselstromnetzwerke untersuchen und nach- richtentechnische Anwendungen dimensionieren	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen Kenngößen von elektrischem Feld und Magnetfeld erfassen und beschreiben. Kapazität und Induktivität als Baugrößen von Kondensatoren und Spulen verstehen. Kenngößen von Wechselspannungen erfassen und darstellen. Verhalten der Bauelemente im Stromkreis erklären und Berechnungen durchführen. Kombinationen aus Widerständen, Kondensatoren und Spulen untersuchen, berechnen und entwerfen. Mathematische und grafische Verfahren als grundlegende Methoden der Elektrotechnik bewerten. Filterschaltungen in der Nachrichtentechnik hinsichtlich Amplituden- und Phasengang analysieren, vergleichen und dimensionieren. Systemtheoretische Betrachtungen durch Bildung der komplexen Übertragungsfunktion ausgewählter Schaltungen durchführen. Schwingkreise unter Berücksichtigung geeigneter elektrotechnischer Methoden wie Versuch oder Simulation untersuchen sowie nach gegebenen Kriterien dimensionieren.		
Inhaltliche Orientierung Feldlinienmodell Elektrische Feldstärke, Kondensatoren (Aufbau, Lade- und Entladevorgang) Magnetische Flussdichte, magnetische Feldstärke, Spulen, Induktionsgesetz Amplitude, Momentanwertwert, Frequenz, Periodendauer Kapazitiver und induktiver Blindwiderstand X_C und X_L Impedanz, Phasenverschiebung Übertrager Gemischte Schaltungen aus R, X_C und X_L Zeigerdiagramme, komplexe Berechnung Passive, frequenzabhängige Filterschaltungen 3dB-Grenzfrequenz, Flankensteilheit, Frequenzkennlinien (Bode-Diagramm) Filterordnung Parallelresonanz, Serienresonanz, Schwingfrequenz, Güte, Dämpfung		

*Im Lernbereich 5 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon einer auszuwählen ist.

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 6:	Grundlegende Halbleiterbauelemente beschreiben und in Anwendungen untersuchen	Zeitrichtwert: 40 Stunden
Kompetenzen		
<p>Leitungsvorgänge in Leitern und Halbleitern beschreiben und unterscheiden. Begriff der Dotierung eines Halbleiters erklären und die Auswirkungen auf die Leitfähigkeit erläutern.</p> <p>Kennlinien von Halbleiterbauelementen messtechnisch erfassen, grafisch darstellen und vergleichen. Kenngrößen aus Herstellerunterlagen auswerten.</p> <p>Anwendungsschaltungen mit Halbleiterbauelementen messtechnisch untersuchen und dimensionieren, Arbeitspunkte hierzu grafisch und rechnerisch bestimmen.</p> <p>Gleichrichterschaltungen analysieren, labormäßig realisieren und hinsichtlich ihrer Kennwerte vergleichen. Schaltungstechnische Methoden zur Verminderung der Welligkeit angeben.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
Halbleiterwerkstoffe		
Eigenleitung, Störstellenleitung		
PN-Übergang		
Diodenkennlinien		
Statischer und differentieller Widerstand von Halbleiterbauelementen		
Temperaturabhängigkeit der Kennlinien		
Diode mit Vorwiderstand		
Arbeitsgerade		
M1U-, M2U-, B2U-Schaltung		
Thyristoren		
Z-Dioden		
PTC, NTC, LDR		
Datenblätter		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 7:	Verstärkerschaltungen der Elektronik beschreiben und dimensionieren	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen		
<p>Aufbau von Transistoren analysieren und Verstärkungsvorgang im Vier-Quadranten-Kennlinienfeld erläutern.</p> <p>Verstärkerschaltung unter Vorgabe verschiedener Parameter dimensionieren, labormäßig realisieren und mit simulierten Ergebnissen vergleichen. Auswirkungen der Gegenkopplung anhand system-theoretischer Betrachtungen erläutern.</p> <p>Modell der Verstärkerstufe in Form einer Wechselstromersatzschaltung mit und ohne Signalgegenkopplung bilden und Kenngrößen berechnen.</p> <p>Mehrstufige Transistor-Verstärker beschreiben und hinsichtlich der Kopplung vergleichen.</p> <p>Kennwerte idealer und realer Operationsverstärker miteinander vergleichen.</p> <p>Verstärker-Grundsaltungen mit Operationsverstärkern dimensionieren und labormäßig realisieren. Geeignete Simulationssoftware einsetzen sowie mit berechneten und gemessenen Ergebnissen vergleichen.</p> <p>Datenblätter als wichtige Methode der Elektrotechnik zur Informationsgewinnung auswerten.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Kennwerte und Grenzdaten von Transistoren</p> <p>Transistorverstärker</p> <p>Verstärkung V_U, logarithmisches Maß</p> <p>Linearisierung im Arbeitspunkt, Arbeitsgerade, Leistungshyperbel</p> <p>Arbeitspunktstabilisierung</p> <p>Signalgegenkopplung</p> <p>Kleinsignalersatzschaltbild ohne/mit Signalgegenkopplung</p> <p>Vierpolparameter, Ein- und Ausgangsimpedanz</p> <p>Kopplung mehrerer Stufen</p> <p>Schaltungen mit Operationsverstärkern</p> <p>Nichtinvertierender und invertierender Verstärker</p> <p>Invertierender Addierer, Differenzverstärker, instrumentation amplifier</p> <p>Differenzierer, Integrierer</p> <p>Nichtinvertierender und invertierender Schmitt-Trigger</p> <p>Astabile Multivibratoren</p> <p>Dreieck-Rechteck-Generator</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 8:	Digitale Schaltnetze und Schaltwerke analysieren und entwickeln	Zeitrichtwert: 80 Stunden
Kompetenzen		
<p>Transistor als bedeutendes Grundelement digitaler Schaltungen erkennen und in Schaltanwendungen dimensionieren.</p> <p>Schaltnetze für Steuerungsaufgaben analysieren, mit rechnerischen und grafischen Methoden entwerfen, aufbauen und bewerten. Die Schaltfunktionen im Labor und durch Simulation nachweisen und mögliche Entwurfs- und Realisierungsfehler beheben.</p> <p>Aufbau und Funktion von Kippstufen untersuchen und ihre Verwendung in Anwendungen der Digitaltechnik überprüfen. Für eine komplexere Aufgabenstellung den Entwurfsprozess strukturiert umsetzen, eine Lösung dimensionieren und bewerten.</p> <p>Grenzen der hardwaremäßigen Lösungsrealisierung einer Steuerungsaufgabe abschätzen und erkennen.</p> <p>Analoge und digitale Größen beschreiben und mit Hilfe geeigneter Schaltungen ineinander überführen.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
<p>Transistor als Schalter</p> <p>Logische Variablen</p> <p>AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR</p> <p>Funktionsplan, Funktionsgleichung, Wahrheitstabelle, Impulsdiagramm</p> <p>Schaltalgebra, De Morgan-Regeln</p> <p>Karnaugh-Veitch-Diagramm</p> <p>Addierer, Codierer, Code-Umsetzer</p> <p>Multiplexer, Demultiplexer</p> <p>Flipflopvarianten (RS-, D-, JK-, T- FF)</p> <p>Zustandstriggerung, Ein- und Zweiflankensteuerung</p> <p>Asynchrone und synchrone Zähler</p> <p>Register (Schieberegister, Datenregister)</p> <p>Analoge und digitale Signale, D/A und A/D-Wandler</p>		

QUALIFIKATIONSPHASE

Wahlpflicht- lernbereich 9a*:	Mikrocontrollergesteuerte Systeme planen und realisieren	Zeitrictwert: 40 Stunden
Kompetenzen Aufbau und Struktur eines Mikrocontrollers anhand einer ausgewählten Familie beschreiben und mit einem Mikroprozessor (PC) vergleichen. Prozess von der konkreten Steuerungsaufgabe zum fertigen Programm beschreiben, Problem grafisch strukturieren und in einer hardwarenahen Programmiersprache codieren. Entwicklungsumgebung zur Erstellung und Übertragung des ladbaren Programmcodes einrichten. Programmiertechniken zur Lösung von Steuerungsaufgaben beschreiben und anwenden. Die Entstehung eines mikrocontrollergesteuerten Geräts im Zusammenspiel von Hard- und Software planen und Anwendungen realisieren. Auftretende logische Fehler systematisch ermitteln und beheben. Ergebnisse kritisch mit den Planungsvorgaben vergleichen, bewerten und optimieren.		
Inhaltliche Orientierung Produktfamilien Von Neumann-Architektur, Harvard-Architektur Flash-EEPROM Programmspeicher RAM Datenspeicher On-Chip Peripherieeinheiten Programmablaufplan, Struktogramm Kontrollstrukturen Compiler, Build-Vorgang Quelltext, Intel-Hex-File Entwicklungsboard, Download-Tools Debugging Echtzeittests		

*Im Lernbereich 9 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon einer auszuwählen ist.

QUALIFIKATIONSPHASE

Wahlpflicht- lernbereich 9b*:	Automatisierungssysteme mit speicherprogram- mierbaren Steuerungen (SPS) realisieren	Zeitrictwert: 40 Stunden
Kompetenzen Einfache Steuerungsaufgaben analysieren und mit Funktionsvorrat einer SPS realisieren, dabei die einschlägigen Sicherheitsvorschriften beachten und umsetzen. SPS-Programm zur Lösung von Aufgabenstellungen erstellen, die eine Verarbeitung digitaler und analoger Ein- bzw. Ausgangsgrößen erfordern. Hierzu aussagefähige Funktionstests planen und durchführen, auftretende Fehler systematisch beheben und Programmdokumentationen hinreichend pflegen. Bestehende Steuerungen von Anlagen und Geräten mit mechanischen und elektrischen Komponenten analysieren und ändern. Den Entwurf der Abänderungen unter Nutzung von Plänen, Datenblättern und Dokumentationen durchführen.		
Inhaltliche Orientierung Steuerung, Regelung, Automatisierung Sprachen und Organisationseinheiten Datentypen und Zahlenformate, Zahlensysteme Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen Logische Abfragen, Flankenauswertung Speicherfunktionen, Zeitfunktionen Zählerfunktionen, Vergleicher Darstellungsarten von Programmen (z.B. FUP, AWL, Grafcet) Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Sensoren, Aktoren Feldbussystem (z.B. Profinet, Profibus) Sicherheit von Automatisierungssystemen		

*Im Lernbereich 9 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon einer auszuwählen ist.

Berufliches Gymnasium, Fachrichtung Technik, Schwerpunkt Elektrotechnik,
Unterrichtsfach Technik

QUALIFIKATIONSPHASE

Wahlpflicht- lernbereich 9c*:	Nachrichtentechnische Systeme zur Signalübertragung untersuchen	Zeitrichtwert: 40 Stunden
Kompetenzen		
<p>Vorteile der digitalen Signalübertragung gegenüber der Übertragung analoger Signale angeben und bewerten. Digitalisierung im Basisband unter Beachtung des Abtasttheorems beschreiben und Methoden zur Verbesserung der Signalqualität angeben.</p> <p>Mehrfachnutzung von Übertragungskanälen beschreiben. Codierungen hinsichtlich der Taktrückgewinnung und der Fehlererkennung vergleichen und bewerten. Methoden zur Erkennung fehlerhafter Bits angeben und vergleichen.</p> <p>Drahtlose Signalübertragung analoger Größen mit Hilfe eines modulierten Sinusträgers beschreiben. Digitale Modulationsverfahren durch Tastung eines Trägers angeben und anhand einer Anwendung (z.B. DVB-T) exemplarisch darstellen und erläutern.</p> <p>Das Schichtenmodell der Datenübertragung beschreiben und Beispiele zuordnen. Festgelegte Verfahren und Vorschriften zum Austausch von Nachrichten in Systemen der Datenübertragung (z.B. Internet) beispielhaft beschreiben.</p>		
Inhaltliche Orientierung		
Puls-Code-Modulationsverfahren (PCM)		
Aliasing, Quantisierung, Bandbreite		
Kompondierung, Signal/Rausch-Abstand		
Digitale Multiplexsysteme (z.B. PCM30)		
Leitungscode (z.B. NRZ, HDB3)		
Bitfehlererkennung (z.B. Parität, Blockprüfung)		
Amplituden-, Frequenz-, Phasenmodulation		
Tastung eines Sinusträgers (ASK, FSK, PSK)		
Höherwertige Phasenumtastung		
Übermittlung von Daten, OSI-Referenzmodell		
Protokolle (z.B. TCP/IP)		

*Im Lernbereich 9 stehen Wahlpflichtlernbereiche zur Auswahl, wovon einer auszuwählen ist.

QUALIFIKATIONSPHASE

Lernbereich 10:	Ein Projekt durchführen	Zeitrichtwert: 120 Stunden
Kompetenzen Ein Projekt unter Bezugnahme auf die im Leistungsfach Technik, Schwerpunkt Elektrotechnik, bereits erworbenen Kompetenzen berufs- und wissenschaftsorientiert planen, durchführen und dokumentieren.		
Inhaltliche Orientierung Im Lernbereich 10 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 Elektrotechnik

Stefan Braun

Berufsbildende Schule Neustadt, Neustadt/Weinstraße

Thomas Malburg

Berufsbildende Schule Gewerbe und Technik, David-Roentgen-Schule,
Neuwied

Jens Hallmann

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Bad Kreuznach

Stefan Siggés

Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz, Speyer

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