

**Lehrplan
Berufliches Gymnasium**

Technik

2007/2011

Dieser Lehrplan für das Berufliche Gymnasium tritt

für die Klassenstufe 11	am 1. August 2007
für die Jahrgangsstufe 12	am 1. August 2008
für die Jahrgangsstufe 13	am 1. August 2009

in Kraft.

Die überarbeiteten Lehrpläne für die Klassenstufe 11 treten am 1. August 2011, für die Jahrgangsstufe 12 am 1. August 2012 und für die Jahrgangsstufe 13 am 1. August 2013 in Kraft.

Impressum

Die Lehrpläne wurden erstellt durch Lehrerinnen und Lehrer der Beruflichen Gymnasien in Zusammenarbeit mit dem
Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
- Comenius-Institut -

Eine teilweise Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte nach Abschluss der Phase der begleiteten Lehrpläneinführung von Lehrerinnen und Lehrern der Beruflichen Gymnasien in Zusammenarbeit mit dem
Sächsischen Bildungsinstitut
Dresdener Straße 78 c
01445 Radebeul

Herausgeber:
Sächsisches Staatsministerium für Kultus und Sport
Carolaplatz 1
01097 Dresden
www.sachsen-macht-schule.de

Konzept und Gestaltung:
Ingolf Erler
Fachschule für Gestaltung der ESB mediencollege GmbH
www.mediencollege.de

Satz:
MedienDesignCenter – Die Agentur der ESB GmbH
www.mdcnet.de

Herstellung und Vertrieb
Saxoprint GmbH
Digital- & Offsetdruckerei
Enderstraße 94
01277 Dresden
www.saxoprint.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil Grundlagen	
Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne	4
Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums	8
Fächerverbindender Unterricht	12
Lernen lernen	13
Teil Fachlehrplan Technik	
Ziele und Aufgaben des Faches Technik	14
Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte	16
Klassenstufe 11	18
Ziele der Jahrgangsstufen 12 und 13	22
Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Bautechnik	23
Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik	27
Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Elektrotechnik	32
Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Maschinenbautechnik	37
Jahrgangsstufe 13 – Schwerpunkt Bautechnik	41
Jahrgangsstufe 13 – Schwerpunkte Datenverarbeitungs-, Elektro- und Maschinenbautechnik	44

Teil Grundlagen

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur

Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums, verbindliche Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht sowie zur Entwicklung von Lernkompetenz.

Im fachspezifischen Teil werden für das Fach die allgemeinen fachlichen Ziele ausgewiesen, die für eine Klassen- bzw. Jahrgangsstufe oder für mehrere Jahrgangsstufen als spezielle fachliche Ziele differenziert beschrieben sind und dabei die Prozess- und Ergebnisorientierung sowie die Progression des schulischen Lernens ausweisen.

Lernbereiche, Zeitrichtwerte

In der Klassenstufe 11 und der Jahrgangsstufe 12 sind Lernbereiche mit Pflichtcharakter im Umfang von 26 Wochen verbindlich festgeschrieben, in der Jahrgangsstufe 13 sind 22 Wochen verbindlich festgelegt. Zusätzlich müssen in jeder Klassen- bzw. Jahrgangsstufe Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter im Umfang von zwei Wochen bearbeitet werden.

Entscheidungen über eine zweckmäßige zeitliche Reihenfolge der Lernbereiche innerhalb einer Klassen- oder Jahrgangsstufe bzw. zu Schwerpunkten innerhalb eines Lernbereiches liegen in der Verantwortung des Lehrers. Zeitrichtwerte können, soweit das Erreichen der Ziele gewährleistet ist, variiert werden.

tabellarische Darstellung der Lernbereiche

Die Gestaltung der Lernbereiche erfolgt in tabellarischer Darstellungsweise.

Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert
Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen

Verbindlichkeit der Lernziele und Lerninhalte

Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Sie kennzeichnen grundlegende Anforderungen in den Bereichen Wissenserwerb, Kompetenzentwicklung und Werteorientierung.

Im Sinne der Vergleichbarkeit von Lernprozessen erfolgt die Beschreibung der Lernziele in der Regel unter Verwendung einheitlicher Begriffe. Diese verdeutlichen bei zunehmendem Umfang und steigender Komplexität der Lernanforderungen didaktische Schwerpunktsetzungen für die unterrichtliche Erarbeitung der Lerninhalte.

Bemerkungen

Bemerkungen haben Empfehlungscharakter. Gegenstand der Bemerkungen sind inhaltliche Erläuterungen, Hinweise auf geeignete Lehr- und Lernmethoden und Beispiele für Möglichkeiten einer differenzierten Förderung der Schüler. Sie umfassen Bezüge zu Lernzielen und Lerninhalten des gleichen Faches, zu anderen Fächern und zu den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen des Beruflichen Gymnasiums.

Verweisdarstellungen

Verweise auf Lernbereiche des gleichen Faches und anderer Fächer sowie auf überfachliche Ziele werden mit Hilfe folgender grafischer Elemente veranschaulicht:

- Kl. 11, LB 2 Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches
- DE, Gk 12, LB 2 Verweis auf Klassen- bzw. Jahrgangsstufe, Lernbereich eines anderen Faches
- ⇒ Lernkompetenz Verweise auf ein überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel des Beruflichen Gymnasiums (s. Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums)

Beschreibung der Lernziele**Begriffe**

Begegnung mit einem Gegenstandsbereich/Wirklichkeitsbereich oder mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden als **grundlegende Orientierung**, ohne tiefere Reflexion

Einblick gewinnen

über **Kenntnisse und Erfahrungen** zu Sachverhalten und Zusammenhängen, zu Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden sowie zu typischen Anwendungsmustern **aus einem begrenzten Gebiet im gelerten Kontext** verfügen

Kennen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden **in vergleichbaren Kontexten** verwenden

Übertragen

Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen

Beherrschen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden durch Abstraktion und Transfer **in unbekanntem Kontexten** verwenden

Anwenden

begründete Sach- und/oder Werturteile entwickeln und darstellen, **Sach- und/oder Wertvorstellungen** in Toleranz gegenüber anderen annehmen oder ablehnen, vertreten, kritisch reflektieren und ggf. revidieren

**Beurteilen/
Sich positionieren**

Handlungen/Aufgaben auf der Grundlage von Wissen zu komplexen Sachverhalten und Zusammenhängen, Lern- und Arbeitstechniken, geeigneten Fachmethoden sowie begründeten Sach- und/oder Werturteilen **selbstständig planen, durchführen, kontrollieren** sowie **zu neuen Deutungen und Folgerungen** gelangen

**Gestalten/
Problemlösen**

In den Lehrplänen des Beruflichen Gymnasiums werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzungen		
	MS	Mittelschule
	FS	Fremdsprache
	Kl.	Klassenstufe
	LB	Lernbereich
	LBW	Lernbereich mit Wahlpflichtcharakter
	Gk	Grundkurs
	Lk	Leistungskurs
	Ustd.	Unterrichtsstunden
	AT/BIO	Agrartechnik mit Biologie
	BIO	Biologie
	CH	Chemie
	DE	Deutsch
	EN	Englisch
	EL/CH	Ernährungslehre mit Chemie
	ETH	Ethik
	FR	Französisch
	GE/GK	Geschichte/Gemeinschaftskunde
	INF	Informatik
	IS	Informatiksysteme
	IV	Informationsverarbeitung
	KU	Kunst
	LIT	Literatur
	MA	Mathematik
	MU	Musik
	PH	Physik
	POL	Polnisch
	RE/e	Evangelische Religion

RE/k	Katholische Religion
RU	Russisch
BT, DVT, ET, MBT	Technik mit den Schwerpunkten Bautechnik, Datenverarbeitungstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbautechnik
SPA	Spanisch
SPO	Sport
TSC	Tschechisch
VBWL/RW	Volks- und Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen
WGEO	Wirtschaftsgeographie
W/R	Wirtschaftslehre/Recht
GK	Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung (Mittelschule)
2. FS	Zweite Fremdsprache (Mittelschule)

Die Bezeichnungen Schüler und Lehrer werden im Lehrplan allgemein für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrerinnen und Lehrer gebraucht.

Schüler, Lehrer

Ziele und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums

Bildungs- und Erziehungsauftrag

Das Berufliche Gymnasium ist eine eigenständige Schulart. Es baut auf einem mittleren Schulabschluss auf und führt nach zentralen Prüfungen zur allgemeinen Hochschulreife. Der Abiturient verfügt über die für ein Hochschulstudium notwendige Studierfähigkeit. Die Entwicklung und Stärkung der Persönlichkeit sowie die Möglichkeit zur Gestaltung des eigenen Lebens in sozialer Verantwortung und die Befähigung zur Mitwirkung in der demokratischen Gesellschaft gehören zum Auftrag des Beruflichen Gymnasiums.

Den individuellen Fähigkeiten und Neigungen der Schüler wird unter anderem durch die Möglichkeit zur eigenen Schwerpunktsetzung entsprochen. Die Schüler entscheiden sich für eine Fachrichtung und damit für das zweite Leistungsfach. Sie treffen die Wahl des ersten Leistungsfachs und können unterschiedliche allgemein bildende und fachrichtungsbezogene Wahlpflicht- und Wahlkurse belegen.

Bildungs- und Erziehungsziele

Vertiefte Allgemeinbildung, Wissenschaftspropädeutik, allgemeine Studierfähigkeit und fachrichtungsspezifische Berufsorientierung sind Ziele des Beruflichen Gymnasiums.

Das Berufliche Gymnasium bereitet junge Menschen darauf vor, selbstbestimmt zu leben, sich selbst zu verwirklichen und in sozialer Verantwortung zu handeln. Im Bildungs- und Erziehungsprozess des Beruflichen Gymnasiums sind

der Erwerb intelligenten und anwendungsfähigen Wissens,
die Entwicklung von Lern-, Methoden- und Sozialkompetenz und
die Werteorientierung

zu verknüpfen.

Ausgehend vom mittleren Schulabschluss werden überfachliche Ziele formuliert, die in allen Fächern zu realisieren sind.

Die Schüler eignen sich systematisch intelligentes Wissen an, das von ihnen in unterschiedlichen Zusammenhängen genutzt und zunehmend selbstständig angewendet werden kann. *[Wissen]*

Sie erwerben berufsfeldbezogenes Wissen und vertiefen wissenschaftspropädeutische Denkweisen und Arbeitsmethoden an Beispielen der arbeitsweltnahen Bezugswissenschaft. *[Berufsorientierung]*

Sie erweitern ihr Wissen über die Gültigkeitsbedingungen spezifischer Erkenntnismethoden und lernen, dass Erkenntnisse von den eingesetzten Methoden abhängig sind. Dabei entwickeln sie ein differenziertes Weltverständnis. *[Methodenbewusstsein]*

Sie vertiefen ihr Wissen, um Informationen rationell zu gewinnen, effizient zu verarbeiten, kritisch zu bewerten sowie ziel- und adressatengerecht zu präsentieren. Sie sind zunehmend in der Lage, gewonnene Informationen einzuordnen und zu nutzen. *[Informationsbeschaffung und -verarbeitung]*

Sie erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über Medien, Mediengestaltungen und Medienwirkungen. Sie sind in der Lage, mediengeprägte Probleme zu erfassen, zu analysieren und ihre medienkritischen Reflexionen zu verstärken. *[Medienkompetenz]*

Die Schüler wenden selbstständig und zielorientiert Lernstrategien an, die selbstorganisiertes und selbstverantwortetes Lernen unterstützen und auf lebenslanges Lernen vorbereiten. *[Lernkompetenz]*

Sie vertiefen erworbene Problemlösestrategien und entwickeln das Vermögen weiter, planvoll zu beobachten, zu beschreiben, zu analysieren, zu ordnen und zu synthetisieren. Sie sind zunehmend in der Lage, problembezogen deduktiv oder induktiv vorzugehen, Hypothesen zu bilden sowie zu überprüfen und gewonnene Erkenntnisse auf einen anderen Sachverhalt zu übertragen. Sie lernen in Alternativen zu denken, Phantasie und Kreativität weiter zu entwickeln und Lösungen auf ihre Machbarkeit zu überprüfen. *[Problemlösestrategien]*

Sie entwickeln vertiefte Reflexions- und Diskursfähigkeit, um ihr Leben selbstbestimmt und verantwortlich zu führen. Sie lernen, Positionen, Lösungen und Lösungswege kritisch zu hinterfragen. Sie erwerben die Fähigkeit, differenziert Stellung zu beziehen und die eigene Meinung sachgerecht zu begründen. Sie eignen sich die Fähigkeit an, komplexe Sachverhalte unter Verwendung der entsprechenden Fachsprache sowohl mündlich als auch schriftlich logisch strukturiert und schlüssig darzulegen. *[Reflexions- und Diskursfähigkeit]*

Sie entwickeln die Fähigkeit weiter, effizient mit Zeit und Ressourcen umzugehen, indem sie Arbeitsabläufe zweckmäßig planen und gestalten sowie geistige und manuelle Operationen beherrschen. *[Arbeitsorganisation]*

Sie vertiefen die Fähigkeit zu interdisziplinärem Arbeiten, bereiten sich auf den Umgang mit vielschichtigen und vielgestaltigen Problemen und Themen vor und lernen, diese mehrperspektivisch zu betrachten. *[Interdisziplinarität, Mehrperspektivität]*

Sie entwickeln Kommunikations- und Teamfähigkeit weiter. Sie lernen, sich adressaten-, situations- und wirkungsbezogen zu verständigen und erfahren, dass Kooperation für die Problemlösung zweckdienlich ist. *[Kommunikationsfähigkeit]*

Die Schüler entwickeln die Fähigkeit zu Empathie und Perspektivwechsel weiter und sind bereit, sich für die Rechte und Bedürfnisse anderer einzusetzen. Sie setzen sich mit unterschiedlichen Positionen und Wertvorstellungen auseinander, um sowohl eigene Positionen einzunehmen als auch anderen gegenüber Toleranz zu entwickeln. *[Empathie und Perspektivwechsel]*

Sie entwickeln interkulturelle Kompetenz, um offen zu sein, sich mit anderen zu verständigen und angemessen zu handeln. *[Interkulturalität]*

Sie nehmen natürliche Lebensräume differenziert wahr, stärken ihr Interesse an der Natur und das Bewusstsein des verantwortungsvollen Umgangs mit ihr. *[Umweltbewusstsein]*

Die Schüler entwickeln ihre individuellen Wert- und Normvorstellungen auf der Basis der freiheitlich-demokratischen Grundordnung in Achtung vor dem Leben, dem Menschen und vor zukünftigen Generationen. *[Wertorientierung]*

Sie entwickeln eine persönliche Motivation für die Übernahme von Verantwortung in Schule und Gesellschaft. *[Verantwortungsbereitschaft]*

Der Bildungs- und Erziehungsprozess ist individuell und gesellschaftsbezogen zugleich. Das Berufliche Gymnasium als eine Schulart im Beruflichen Schulzentrum muss als sozialer Erfahrungsraum den Schülern Gelegenheit geben, den Anspruch auf Selbstständigkeit, Selbstverantwortung und Selbstbestimmung einzulösen und Mitverantwortung bei der gemeinsamen Gestaltung schulischer Prozesse zu tragen.

Gestaltung des Bildungs- und Erziehungsprozesses

Die Unterrichtsgestaltung wird von einer veränderten Schul- und Lernkultur geprägt. Der Lernende wird in seiner Individualität angenommen, indem seine Leistungsvoraussetzungen, seine Erfahrungen und seine speziellen Interessen und Neigungen berücksichtigt werden. Dazu ist ein Unterrichtsstil notwendig, der beim Schüler Neugier weckt, ihn zu Kreativität anregt und Selbsttätigkeit und Selbstverantwortung verlangt. Durch unterschiedliche Formen der Binnendifferenzierung wird fachliches und soziales Lernen optimal gefördert.

Der altersgemäße Unterricht im Beruflichen Gymnasium geht von der Selbsttätigkeit, den erweiterten Erfahrungen und dem wachsenden Abstraktionsvermögen der Schüler aus. Durch eine gezielte Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren der Unterrichtsführung ist diesem Anspruch Rechnung zu tragen. Die Schüler des Beruflichen Gymnasiums werden zunehmend an der Unterrichtsgestaltung beteiligt und übernehmen für die zielgerichtete Planung und Realisierung von Lernprozessen Mitverantwortung. Das verlangt von allen Beteiligten Engagement, Gemeinschaftsgeist und Verständnis für andere Positionen.

In der Klassenstufe 11 (Einführungsphase) unterstützt die Schule durch entsprechende Angebote die Schüler bei der Suche nach ihren speziellen Stärken, die ebenso gefördert werden wie der Abbau von Schwächen. Bei der Unterrichtsgestaltung sind Methoden, Strategien und Techniken der Wissensaneignung zu vermitteln und den Schülern in Anwendungssituationen bewusst zu machen. Dadurch sollen die Schüler lernen, ihren Lernweg selbstbestimmt zu gestalten, Lernerfolge zu erzielen und Lernprozesse und -ergebnisse selbstständig und kritisch einzuschätzen.

Die Jahrgangsstufen 12 und 13 (Qualifikationsphase) sind durch das Kursystem nicht nur mit einer veränderten Organisationsform verbunden, sondern auch mit weiteren, die Selbstständigkeit der Schüler fördernden Arbeitsformen. Der systematische und zielgerichtete Einsatz von neuen und traditionellen Medien fördert das selbstgesteuerte, problemorientierte und kooperative Lernen. Unterricht bleibt zwar lehrergesteuert, doch im Mittelpunkt steht die Förderung von Eigenaktivität der jungen Erwachsenen bei der Gestaltung des Lernprozesses. Die Schüler lernen Problemlöseprozesse eigenständig zu organisieren sowie die Ergebnisse eines Arbeitsprozesses strukturiert und in angemessener Form zu präsentieren. Ausdruck dieser hohen Stufe der Selbstständigkeit kann u. a. die Anfertigung einer besonderen Lernleistung (BELL) sein.

Eine von Kooperation und gegenseitigem Verständnis geprägte Lernatmosphäre an der Schule, in der die Lehrer Vertrauen in die Leistungsfähigkeit ihrer Schüler haben, trägt nicht nur zur besseren Problemlösung im Unterricht bei, sondern fördert zugleich soziale Lernfähigkeit.

Unterricht am Beruflichen Gymnasium muss sich noch stärker um eine Sicht bemühen, die über das Einzelfach hinausgeht. Die Lebenswelt ist in ihrer Komplexität nur begrenzt aus der Perspektive des Einzelfaches zu erfassen. Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen trägt dazu bei, andere Perspektiven einzunehmen, Bekanntes und Neuartiges in Beziehung zu setzen und nach möglichen gemeinsamen Lösungen zu suchen.

Im Beruflichen Gymnasium lernen und leben die Schüler gleichberechtigt miteinander. Der Schüler wird mit seinen individuellen Fähigkeiten, Eigenschaften, Wertvorstellungen und seinem Lebens- und Erfahrungshintergrund respektiert. In gleicher Weise respektiert er seine Mitschüler. Unterschiedliche Positionen bzw. Werturteile können geäußert und auf der Basis der demokratischen Grundordnung zur Diskussion gestellt werden.

Wesentliche Kriterien eines guten Schulklimas am Beruflichen Gymnasium sind Transparenz der Entscheidungen, Gerechtigkeit und Toleranz sowie Achtung und Verlässlichkeit im Umgang aller an Schule Beteiligten. Wichtige Partner sind die Eltern, die kontinuierlich den schulischen Erziehungsprozess begleiten und aktiv am Schulleben partizipieren sollen sowie nach Möglichkeit Ressourcen und Kompetenzen zur Verfügung stellen.

Die Schüler sollen dazu angeregt werden, sich über den Unterricht hinaus zu engagieren. Das in ein Berufliches Schulzentrum eingegliederte Berufliche Gymnasium bietet dazu genügend Betätigungsfelder, die von der Arbeit in den Mitwirkungsgruppen bis hin zu kulturellen und gemeinschaftlichen Aufgaben reichen.

Die gezielte Nutzung der Kooperationsbeziehungen des Beruflichen Schulzentrums mit Ausbildungsbetrieben, überbetrieblichen Einrichtungen, Kammern und Verbänden sowie Universitäten und Hochschulen bietet die Möglichkeit, den Schülern des Beruflichen Gymnasiums einen Einblick in die berufliche Tätigkeit zu geben. Des Weiteren können auch besondere Lernorte entstehen, wenn Schüler nachbarschaftliche bzw. soziale Dienste leisten. Dadurch werden individuelles und soziales Engagement bzw. Verantwortung für sich selbst und für die Gemeinschaft verbunden.

Schulinterne Evaluation muss zu einem selbstverständlichen Bestandteil der Arbeitskultur der Schule werden. Für den untersuchten Bereich werden Planungen bestätigt, modifiziert oder verworfen. Die Evaluation unterstützt die Kommunikation und die Partizipation der Betroffenen bei der Gestaltung von Schule und Unterricht.

Jedes Berufliche Gymnasium ist aufgefordert, unter Einbeziehung aller am Schulleben Beteiligten ein gemeinsames Verständnis von guter Schule als konsensfähiger Vision aller Beteiligten zu erarbeiten. Dazu werden pädagogische Leitbilder der künftigen Schule entworfen und im Schulprogramm konkretisiert.

Fächerverbindender Unterricht

Während fachübergreifendes Arbeiten durchgängiges Unterrichtsprinzip ist, setzt fächerverbindender Unterricht ein Thema voraus, das von einzelnen Fächern nicht oder nur teilweise erfasst werden kann.

Das Thema wird unter Anwendung von Fragestellungen und Verfahrensweisen verschiedener Fächer bearbeitet. Bezugspunkte für die Themenfindung sind Perspektiven und thematische Bereiche. Perspektiven beinhalten Grundfragen und Grundkonstanten des menschlichen Lebens:

Perspektiven

Raum und Zeit
Sprache und Denken
Individualität und Sozialität
Natur und Kultur

thematische Bereiche

Die thematischen Bereiche umfassen:

Verkehr	Arbeit
Medien	Beruf
Kommunikation	Gesundheit
Kunst	Umwelt
Verhältnis der Generationen	Wirtschaft
Gerechtigkeit	Technik
Eine Welt	

Verbindlichkeit

Es ist Aufgabe jeder Schule, zur Realisierung des fächerverbindenden Unterrichts eine Konzeption zu entwickeln. Ausgangspunkt dafür können folgende Überlegungen sein:

1. Man geht von Vorstellungen zu einem Thema aus. Über die Einordnung in einen thematischen Bereich und eine Perspektive wird das konkrete Thema festgelegt.
2. Man geht von einem thematischen Bereich aus, ordnet ihn in eine Perspektive ein und leitet daraus das Thema ab.
3. Man entscheidet sich für eine Perspektive, wählt dann einen thematischen Bereich und kommt schließlich zum Thema.

Nach diesen Festlegungen werden Ziele, Inhalte und geeignete Organisationsformen bestimmt.

Dabei ist zu gewährleisten, dass jeder Schüler pro Schuljahr mindestens im Umfang von zwei Wochen fächerverbindend lernt.

Bei einer Zusammenarbeit von berufsbezogenen und allgemein bildenden Fächern ist eine Zuordnung zu einer Perspektive oder einem Themenbereich nicht zwingend erforderlich.

Lernen lernen

Die Entwicklung von Lernkompetenz zielt darauf, das Lernen zu lernen. Unter Lernkompetenz wird die Fähigkeit verstanden, selbstständig Lernvorgänge zu planen, zu strukturieren, zu überwachen, ggf. zu korrigieren und abschließend auszuwerten. Zur Lernkompetenz gehören als motivationale Komponente das eigene Interesse am Lernen und die Fähigkeit, das eigene Lernen zu steuern.

Lernkompetenz

Im Mittelpunkt der Entwicklung von Lernkompetenz stehen Lernstrategien. Diese umfassen:

Strategien

- Basisstrategien, welche vorrangig dem Erwerb, dem Verstehen, der Festigung, der Überprüfung und dem Abruf von Wissen dienen
- Regulationsstrategien, die zur Selbstreflexion und Selbststeuerung hinsichtlich des eigenen Lernprozesses befähigen
- Stützstrategien, die ein gutes Lernklima sowie die Entwicklung von Motivation und Konzentration fördern

Um diese genannten Strategien einsetzen zu können, müssen die Schüler konkrete Lern- und Arbeitstechniken erwerben. Diese sind:

Techniken

- Techniken der Beschaffung, Überprüfung, Verarbeitung und Aufbereitung von Informationen (z. B. Lese-, Schreib-, Mnemo-, Recherche-, Strukturierungs-, Visualisierungs- und Präsentationstechniken)
- Techniken der Arbeits-, Zeit- und Lernregulation (z. B. Arbeitsplatzgestaltung, Hausaufgabenmanagement, Arbeits- und Prüfungsvorbereitung, Selbstkontrolle)
- Motivations- und Konzentrationstechniken (z. B. Selbstmotivation, Entspannung, Prüfung und Stärkung des Konzentrationsvermögens)
- Kooperations- und Kommunikationstechniken (z. B. Gesprächstechniken, Arbeit in verschiedenen Sozialformen)

Ziel der Entwicklung von Lernkompetenz ist es, dass Schüler ihre eigenen Lernvoraussetzungen realistisch einschätzen können und in der Lage sind, individuell geeignete Techniken situationsgerecht zu nutzen.

Ziel

Schulen realisieren eigenverantwortlich die Lernkompetenzförderung. Die Lehrpläne bieten dazu Ansatzpunkte und Anregungen.

Verbindlichkeit

Für eine nachhaltige Wirksamkeit muss der Lernprozess selbst zum Unterrichtsgegenstand werden. Gebunden an Fachinhalte sollte ein Teil der Unterrichtszeit dem Lernen des Lernens gewidmet sein.

Teil Fachlehrplan Technik

Ziele und Aufgaben des Faches Technik

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Das Fach Technik trägt durch den Erwerb von Wissen über technische Sachverhalte und durch die Einführung in ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen dazu bei, das Technikverständnis in einer technikgeprägten Welt zu fördern.

Die Einführung in ingenieurtechnische Denk- und Arbeitsweisen fördert die Fähigkeit des logischen Schließens, der Sicherheit in einfachen Kalkulationen sowie die Einsicht in die Mathematisierung von Sachverhalten. Technische Sachverhalte erfordern die Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden und die Entwicklung von Modellvorstellungen.

Reale, komplexe technische Vorhaben erfordern beim Schüler die Befähigung, Einzelfragen in übergeordnete Zusammenhänge einzuordnen, Problemstellungen interdisziplinär zu lösen, moderne Arbeits- und Kommunikationstechniken als Arbeitsmittel einzusetzen. Damit leistet das Fach einen Beitrag zur allgemeinen Bildung.

Die selbstständige Lösung komplexer Aufgabenstellungen sowie laborpraktische Übungen entwickeln Kommunikations- und Teamfähigkeit.

Durch die Vermittlung berufsbezogener Inhalte trägt das Fach im besonderen Maße zur Berufsorientierung bei und befähigt die Schüler zur Aufnahme eines Hochschulstudiums oder einer qualifizierten Berufsausbildung.

Die Schüler werden zum systematischen und vernetzten Denken, zum kritischen Hinterfragen und zum sachbezogenen Urteilen befähigt. Das Fach Technik fördert eine differenzierte Wahrnehmung des Lebensumfeldes und das Verständnis für den verantwortungsvollen Umgang mit der Technik.

Die Schüler setzen sich mit unterschiedlichen Positionen und Wertvorstellungen auseinander, bilden sich eine eigene Meinung und üben gegenüber anderen Toleranz. Damit leistet das Fach Technik einen Beitrag zur Ausprägung individueller Wertvorstellungen und Normen sowie zur Studierfähigkeit.

allgemeine fachliche Ziele

Abgeleitet aus den Zielen und Aufgaben des Beruflichen Gymnasiums und dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung werden folgende allgemeine fachliche Ziele formuliert:

- Erwerb von Wissen über technische Systeme
- Kennen lernen von ingenieurtechnischen Denk- und Arbeitsweisen
- Erwerb von Problemlösestrategien und fachspezifischer Kommunikationsfähigkeit
- Entwickeln der Fähigkeit am gesellschaftlichen Diskurs über Problemstellungen der Technik teilzunehmen

Strukturierung

Das Fach Technik baut in Klassenstufe 11 auf die Lehrpläne der naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie, und Physik sowie auf die Fächer Wirtschaft-Technik-Haushalt und Informatik an der Mittelschule auf.

Die Fachrichtung gliedert sich in die Schwerpunkte Bautechnik, Datenverarbeitungstechnik, Elektrotechnik und Maschinenbautechnik.

In der Einführungsphase der Klassenstufe 11 wird grundsätzliches Wissen schwerpunktübergreifend vermittelt und in die ingenieurtechnischen Denk- und Arbeitsweisen eingeführt.

Die allgemeinen Ziele sind in den Jahrgangsstufen 12 und 13 durch schwerpunktübergreifende spezielle Ziele untersetzt.

In den Lernbereichen der Jahrgangsstufe 12 sind die Ziele und Inhalte schwerpunktspezifisch dargestellt.

Für die Schwerpunkte Datenverarbeitungstechnik, Elektrotechnik und Maschinenbautechnik sind in der Jahrgangsstufe 13 schwerpunktübergreifende Varianten zur Auswahl ausgewiesen. Unter Beachtung der Interessen und Voraussetzungen der Schüler wählt der Lehrer zwei der Lernbereiche 1A bis 1F, 1H, 1J oder 1K bzw. den Lernbereich 1G aus.

In allen Schwerpunkten ist in der Jahrgangsstufe 13 ein Projekt verbindlich.

Die enge Verknüpfung mit dem Wissenschaftlichen Praktikum ermöglicht eine weitere Förderung des komplexen und interdisziplinären Denkens und Handelns.

Der fächerverbindende Unterricht in der Klassenstufe 11 kann fachpraktische Anteile enthalten.

Im Lehrplan werden folgende Abkürzungen verwendet:

DE: Demonstrationsexperiment

SE: Schülerexperiment

Bei der Umsetzung der Lehrplaninhalte stehen anwendungsbezogene technische Problemstellungen im Vordergrund.

didaktische Grundsätze

Ausgangspunkt des Unterrichts ist dabei die Erfahrungswelt der Schüler.

Die Gestaltung eines differenzierten und schülerorientierten Lehr- und Lernprozesses setzt handlungsorientierte Formen des Unterrichts voraus. Dabei fördert die Kopplung von Frontalunterricht mit Formen des offenen Unterrichts wie Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit in besonderem Maße das Lernen.

In der Systemanalyse sind mathematische Verfahren zu nutzen und Ergebnisse kritisch zu bewerten.

Bei der Systemsynthese sind folgende Prozessschritte zu realisieren und zu dokumentieren: Definition gewünschter Eigenschaften, Modellbildung, Simulation, Realisierung, Test.

Das bewusste Nutzen des Experiments zur Erkenntnisgewinnung ist grundlegendes Unterrichtsprinzip. Folgende Schrittfolge ist zu beachten: Aufstellen einer Hypothese, Versuchsplanung, Versuchsdurchführung, Versuchsauswertung, Prüfung der Hypothese. Dabei kommt dem Laborunterricht eine besondere Bedeutung zu.

Der Einsatz von Modellen dient der Veranschaulichung von Wirkprinzipien.

Im Unterricht kommen klassische und moderne Medien zum Einsatz. Informatiksysteme werden zur Simulation und Veranschaulichung sowie zur Erfassung und Auswertung von Messwerten eingesetzt.

Bei der Realisierung von Projekten und der Durchführung von Exkursionen sollten außerschulische Partner einbezogen werden.

Die hohe Innovationsrate in der Fachwissenschaft Technik und ihre Wechselwirkung zur Gesellschaft spiegeln sich in der Unterrichtsplanung, der Themenauswahl sowie der methodischen Gestaltung des Unterrichts wider.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrictwerte

Zeitrictwerte

Klassenstufe 11

Lernbereich 1:	Grundlagen des technischen Systems	60 Ustd.
Lernbereich 2:	Darstellung technischer Systeme	30 Ustd.
Lernbereich 3:	Analyse technischer Systeme	14 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		8 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Messtechnische Untersuchung	
Wahlpflicht 2:	Planung eines Projektes	
Wahlpflicht 3:	Grundlagen der Kalkulation	

Jahrgangsstufe 12

Schwerpunkt Bautechnik

Lernbereich 1:	Hochbaukonstruktionen	45 Ustd.
Lernbereich 2:	Mauerwerksbau	20 Ustd.
Lernbereich 3:	Statik	65 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Putz und Estrich	
Wahlpflicht 2:	Mauerbögen	
Wahlpflicht 3:	Mehrschaliges Mauerwerk	

Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik

Lernbereich 1:	Digitaltechnik	30 Ustd.
Lernbereich 2:	Mikrocomputertechnik	40 Ustd.
Lernbereich 3:	Betriebssysteme	30 Ustd.
Lernbereich 4:	Rechnernetze	30 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Informationsdarstellung	
Wahlpflicht 2:	Systemkomponenten	
Wahlpflicht 3:	Server-Betriebssysteme	

Schwerpunkt Elektrotechnik

Lernbereich 1:	Gleichstromkreis	35 Ustd.
Lernbereich 2:	Wechselstromkreis	30 Ustd.
Lernbereich 3:	Halbleiterbauelemente	30 Ustd.
Lernbereich 4:	Digitaltechnik	35 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Analoge Stromversorgungsschaltung	
Wahlpflicht 2:	Rechenschaltungen	
Wahlpflicht 3:	Digitaluhr	

Schwerpunkt Maschinenbautechnik

Lernbereich 1:	Werkstofftechnik	30 Ustd.
Lernbereich 2:	Statik	35 Ustd.
Lernbereich 3:	Maschinenelemente	25 Ustd.
Lernbereich 4:	Festigkeitslehre	25 Ustd.
Lernbereich 5:	Konstruktionstechnik	15 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Werkstoffprüfung	
Wahlpflicht 2:	Prüftechnik	
Wahlpflicht 3:	Zusammenbauzeichnungen analysieren	

Jahrgangsstufe 13

Schwerpunkt Bautechnik

Lernbereich 1:	Beton- und Stahlbetonbau	35 Ustd.
Lernbereich 2:	Bautenschutz	30 Ustd.
Lernbereich 3:	Technisches Projekt	45 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Spannbeton	
Wahlpflicht 2:	Schalungsbau	
Wahlpflicht 3:	Wärmedämmung	

Schwerpunkte: Datenverarbeitungs-, Elektro- und Maschinenbautechnik

Lernbereich 1A:	Steuerungstechnik	35 Ustd.
Lernbereich 1B:	Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)	35 Ustd.
Lernbereich 1C:	Prozesssteuerung einer CNC-Anlage	35 Ustd.
Lernbereich 1D:	Computergestütztes Konstruieren (CAD)	35 Ustd.
Lernbereich 1E:	Energietechnik	35 Ustd.
Lernbereich 1F:	Programmierung von Mikrocomputersystemen	35 Ustd.
Lernbereich 1G:	Konstruieren	70 Ustd.
Lernbereich 1H:	Hydraulik	35 Ustd.
Lernbereich 1J:	Luftfahrzeugtechnik	35 Ustd.
Lernbereich 1K:	Aerodynamik	35 Ustd.
Lernbereich 2:	Technisches Projekt	40 Ustd.

Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		10 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Robotertechnik	
Wahlpflicht 2:	Qualitätsmanagement	
Wahlpflicht 3:	Leistungselektronik	

Klassenstufe 11

Ziele

Erwerb von Wissen über technische Systeme

Die Schüler erwerben Wissen über technische Systeme und entwickeln die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Grundlagen bei der Erklärung technischer Systeme einzusetzen. Sie erwerben Wissen über Aufbau und Funktionen technischer Systeme. Anhand eines ausgewählten Analyseverfahrens lernen die Schüler Möglichkeiten und Grenzen der Modellbildung und der mathematischen Beschreibung kennen.

Kennen lernen von ingenieurtechnischen Denk- und Arbeitsweisen

In Experimenten verknüpfen die Schüler naturwissenschaftliche und technische Sachverhalte. Sie nutzen dabei zunehmend selbstständig bereits erlernte Arbeitstechniken und erweitern ihre Fertigkeiten beim Experimentieren. Sie kennen die Schrittfolgen des Experimentierens und sind unter Anleitung in der Lage, Hypothesen zu überprüfen.

Sie setzen mathematische Verfahren ein und visualisieren technische Sachverhalte in verschiedenen Darstellungsformen wie Tabellen, Graphen, Skizzen und Diagrammen.

Die Schüler erstellen und lesen technische Zeichnungen. Dabei entwickeln sie ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter.

Erwerb von Problemlösestrategien und fachspezifischer Kommunikationsfähigkeit

Die Schüler festigen die sachgerechte Verwendung von naturwissenschaftlichen Fachbegriffen und erweitern die Kenntnisse im technischen Bereich.

Sie nutzen vielfältige Möglichkeiten der mündlichen, schriftlichen und graphischen Darstellung technischer Sachverhalte und können zunehmend technische Phänomene mathematisch beschreiben.

Die Schüler beschaffen sich selbstständig technische Informationen aus einem vielfältigen Medienangebot. Sie sind in der Lage verschiedene Präsentationstechniken zu nutzen.

Entwickeln der Fähigkeit am gesellschaftlichen Diskurs über Problemstellungen der Technik teilzunehmen

Die Schüler erkennen die Wechselwirkung zwischen Technik und Gesellschaft. Sie knüpfen Bezüge zu Ökologie und Ökonomie und bilden sich einen eigenen Standpunkt zur Technik und den damit verbundenen gesellschaftlichen Fragen.

Lernbereich 1: Grundlagen des technischen Systems 60 Ustd.

Kennen des Technikbegriffs und der Definitionen für System, technisches System und Modell	
Kennen von Signalarten und deren Eigenschaften - analoge und diskrete Signalverarbeitung - kontinuierliche und diskontinuierliche Signale - Signalpegel, Signallaufzeiten	Veranschaulichung an Beispielen → MS WTH, Kl. 9, LB 3
Übertragen des Wissens zum System auf den Vergleich einfacher technischer Systeme - bautechnisches System <ul style="list-style-type: none"> · Zusammenwirken der Teilsysteme eines Wohngebäudes · Ver- und Entsorgungssysteme · Systeme zur Energiegewinnung und Energieeinsparung in der Bautechnik 	→ MS WTH, Kl. 9, LB 3 Krafteinwirkung, Festigkeit, Material Funktionalität, Infrastruktur ökologische Betrachtung ⇒ Umweltbewusstsein

<ul style="list-style-type: none"> - elektrotechnisches System <ul style="list-style-type: none"> · technische Teilsysteme und deren Funktionen · Systeme zum Energieumsatz 	<p>Beispiele aus dem Haushalt und der Kraftfahrzeugtechnik, technisches Spielzeug → MS WTH, Kl. 9, LB 3</p>
<ul style="list-style-type: none"> · Systeme zum Energieumsatz · Systeme zum Informationsumsatz 	<p>Grundstromkreis Reihen- und Parallelschaltung Kraftwerk, Verbraucher → CH, Gk 12/13, LB 5 ⇒ Umweltbewusstsein</p>
<ul style="list-style-type: none"> - informationstechnisches System <ul style="list-style-type: none"> · technische Teilsysteme und deren Funktionen · Grundsaltungen: AND-, OR- und XOR-Gatter, NOT-, NAND- und NOR-Gatter · SE: Untersuchung von Kombinationen der Grundgatter 	<p>Messinstrument, Steuerung ⇒ Berufsorientierung</p> <p>Vergleich zu Parallel- und Reihenschaltung SP Elektrotechnik, Maschinenbautechnik</p>
<ul style="list-style-type: none"> - maschinenbautechnisches System <ul style="list-style-type: none"> · technische Teilsysteme und deren Funktionen · Systeme zum Energieumsatz · Systeme zum Stoffumsatz · Systeme zum Informationsumsatz 	<p>Internetrecherche, Bibliothek → MS WTH, Kl. 8, LB 2 ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>Einrichtung, Gruppe, Element</p> <p>Kraftwerke, Kraftmaschinen Werkzeugmaschinen, Pumpen, Verdichter bei industrieller Fertigung, Messsysteme, Steuerungs- und Regelungssysteme</p> <p>Schülervorträge ⇒ Kommunikationsfähigkeit</p>
<p>Übertragen des Wissens zum technischen System auf ein technisches System der Automatisierungstechnik</p>	<p>Verknüpfung der Bereiche Bautechnik, Elektrotechnik, Datenverarbeitung und Maschinenbautechnik → MS PH RS, Kl. 7, LB 3 ⇒ Berufsorientierung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Begriffe Steuern und Regeln - Steuerungs- und Regelungsarten <ul style="list-style-type: none"> · Ablauf- und Verknüpfungssteuerung · Handregelung und selbsttätige Regelung - Einfluss von Eingangs- und Störgrößen - analoge und digitale Regler - Sensoren <ul style="list-style-type: none"> · Aufbau · Funktionsprinzipien einfacher passiver Sensoren in Spannungsteilern - Aktoren <ul style="list-style-type: none"> · Aufbau · Funktionsprinzipien von Aktoren in Werkzeugmaschinen 	<p>DIN 19226</p> <p>Festwert- und Folgeregelung</p> <p>Messfühler, Messwandler, Einheitssignale Berechnung der Ausgangsspannung mit Hilfe von Sensorkennlinien</p>

<p>Anwenden der Grundlagen des Experimentierens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schrittfolgen des Experimentierens - Protokollführung - Fehlerbetrachtung 	<p>ausgewählte Experimente zu allen Schwerpunkten: Reihen- und Parallelschaltung, logische Schaltungen, (zusammengesetzte) Kräfte, chemische Untersuchungen</p> <p>Schrittfolge des Experimentierens beachten</p> <ul style="list-style-type: none"> → MS PH Rs, Kl. 10, LB 4 ⇒ Lernkompetenz ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
---	--

Lernbereich 2: Darstellung technischer Systeme 30 Ustd.

<p>Kennen der Grundlagen der Normung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schriftarten - Linienarten - Maßstab <p>Kennen der geometrischen Grundkonstruktionen</p> <p>Einblick gewinnen in ausgewählte Projektionsmethoden und Darstellungsarten</p> <ul style="list-style-type: none"> - isometrische Projektion - dimetrische Projektion - Kabinett- und Kavalierprojektion - Normalprojektion <p>Gestalten einfacher technischer Zeichnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bemaßung - Maßtoleranzen und Passungsarten - Schnittdarstellung 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Kommunikationsfähigkeit <p>Lesen einfacher Zeichnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Berufsorientierung → MS MA RS, Kl. 9, LB 2 → MS WTH, Kl. 9, LB 3 → MA, Lk 12, LB 4 → MA, Gk 12, LB 4 <p>schwerpunktbezogen</p>
--	---

Lernbereich 3: Analyse technischer Systeme 14 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die technische Analyse an einem ausgewählten technischen System</p> <p>Kennen von Methoden zur Analyse technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> · mathematische Beschreibung · graphische Darstellung · quantitative Betrachtung · technische Dokumentation <p>Einblick gewinnen in die Bewertung technischer Systeme im gesellschaftlichen Kontext</p>	<p>schwerpunktübergreifende oder schwerpunktbezogene Beispiele: Auto, Badezimmer, Brücke, Ampel, Kaffeemaschine, Playstation, Handy</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Methodenkompetenz <p>Berechnungen, Umgang mit Maßeinheiten</p> <p>ökologische, ökonomische, ethische Gesichtspunkte</p>
---	---

- Kompromisscharakter technischer Lösungen	⇒ Umweltbewusstsein
- Einfluss der Technik auf Mensch und Natur	⇒ Mehrperspektivität
	Bedeutung der menschlichen Arbeit
	⇒ Werteorientierung

Wahlpflicht 1: Messtechnische Untersuchung 8 Ustd.

Anwenden von Mess- und Prüfverfahren	schwerpunktbezogene oder -übergreifende Verfahren Grenzen von Messverfahren effektive Auswahl von Messverfahren ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
--------------------------------------	--

Wahlpflicht 2: Planung eines Projektes 8 Ustd.

Kennen eines Projektablaufes	schwerpunktübergreifende oder schwerpunktbezogene Beispiele ⇒ Arbeitsorganisation Einsatz von Software ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung
------------------------------	---

Wahlpflicht 3: Grundlagen der Kalkulation 8 Ustd.

Anwenden mathematischer Grundlagen	schwerpunktbezogenes Beispiel
- Flächen- und Raumberechnungen	Einsatz von Software
- Kostenberechnungen	
- Arbeitszeitberechnungen	
Beurteilen der Kalkulationsergebnisse unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten	⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit

Ziele der Jahrgangsstufen 12 und 13

Erwerb von Wissen über technische Systeme

Die Schüler vertiefen das Verständnis über technische Objekte, Systeme, Gesetzmäßigkeiten und Methoden. Sie nutzen naturwissenschaftliches Wissen in technischen Kontexten, erkennen den Zusammenhang zwischen den einzelnen naturwissenschaftlichen Sachgebieten. Sie sind in der Lage, spezielle technische Problemstellungen zu analysieren, Wirkungszusammenhänge zu ermitteln, Lösungen zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu bewerten.

Wissen über technische Sachverhalte ermöglicht es den Schülern, insbesondere in der Jahrgangsstufe 13, sich komplexe Phänomene selbstständig zu erschließen, indem sie Daten, Fakten und Methoden in einem abgegrenzten Gebiet auswählen und verknüpfen.

Kennen lernen von ingenieurtechnischen Denk- und Arbeitsweisen

Die Schüler lösen komplexe Aufgaben unter Anwendung von ingenieurtechnischen Denk- und Arbeitsweisen. Dabei entwickeln sie eigene Fragestellungen und alternative Lösungsstrategien. Sie planen ihr Vorgehen systematisch und stellen sich der Diskussion.

Die Schüler planen selbstständig Experimente, führen diese durch und werten sie aus, das schließt das selbstständige Überprüfen von Hypothesen mit ein.

Beim Erfassen, Dokumentieren und Auswerten von Messwerten beziehen sie moderne Rechen- und Messtechnik ein. Die Schüler kennen und klassifizieren Messunsicherheiten und beurteilen deren Einfluss auf das Messergebnis. Dabei setzen sie quantitative Betrachtungen ein.

Die Schüler erkennen Grenzen der Übertragbarkeit der Erkenntnisse aus der Simulation in die Realität.

Die Schüler übertragen das Vorstellungsvermögen über den Zusammenhang von Modell und Wirklichkeit auf ausgewählte technische Systeme.

Die Schüler interpretieren Gleichungen, Diagramme, Grafiken und Tabellen und setzen darin enthaltene Informationen aufgabenbezogen ein. Sie lösen praxis- bzw. berufsrelevante Probleme unter Beachtung wirtschaftlicher und sozialer Strukturen.

Erwerb von Problemlösestrategien und fachspezifischer Kommunikationsfähigkeit

Die Schüler verfügen über die Grundlagen der Fachsprache und beschreiben und erklären komplexe Vorgänge und Sachverhalte in der Fachsprache. Sie nutzen Informationsquellen, erkennen Kernaussagen, wählen Informationen gezielt und kritisch aus. Sie nutzen Prinzipien der Veranschaulichung, Dokumentation und Verteidigung von Versuchsergebnissen.

Bei der Gestaltung von Präsentationen stellen die Schüler komplexe Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form dar und erweitern ihre fachsprachliche Kommunikationsfähigkeit.

Die Schüler bearbeiten komplexe Aufgabenstellungen, erkennen Zusammenhänge selbstständig und verfügen über Problemlösestrategien.

Entwickeln der Fähigkeit am gesellschaftlichen Diskurs über Problemstellungen der Technik teilzunehmen

Die Schüler erfassen technische Probleme unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Bedingungen. Sie reflektieren die Ergebnisse ihrer Arbeit und gewinnen daraus Ideen für optimale Lösungsansätze. Dabei schulen sie ihre Kritikfähigkeit und das Umweltbewusstsein.

Die Schüler lernen Systeme unter Einhaltung gesetzlicher Vorschriften sachgerecht und verantwortungsbewusst zu nutzen. Sie sind sich der Bedeutung und der Grenzen der Technik für die Gesellschaft im beruflichen sowie privaten Bereich bewusst. Sie diskutieren über Nutzen und Risiken der zunehmenden Technisierung der Gesellschaft.

Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Bautechnik**Lernbereich 1: Hochbaukonstruktionen****45 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in die häufig am Bauwerk verwendeten Baustoffe</p> <p>Kennen der Herstellung und Handelsformen von Baustoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - künstliche und natürliche Steine - Bindemittel - Mörtel und Beton - Holz und Holzwerkstoffe - Baustahl - Dämmmaterialien und Abdichtungsstoffe <p>Kennen des Zusammenhangs zwischen Struktur und Eigenschaften von Baustoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Untersuchung der Eigenschaften - Beanspruchbarkeit - chemische Beständigkeit - Dauerhaftigkeit - Verwendung <p>Kennen von Aufgaben, Anforderungen und Wirkungsweise von Konstruktionselementen im System Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamente - Wände, Stützen - Decken, Träger - Treppen - Dächer <p>Gestalten des konstruktiven Aufbaus unter technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten</p> <p>Anwenden mathematischer Gesetzmäßigkeiten zur Materialermittlung und zur Abrechnung von Bauleistungen</p>	<p>Nutzungsdauer</p> <p>⇒ Medienkompetenz</p> <p>Prozessschritte</p> <p>Fachbezeichnungen, Symbolik</p> <p>Einsatzmöglichkeiten in Bautechnik</p> <p>Kalk; Zement; Gips</p> <p>Kalkkreislauf</p> <p>➔ MS CH RS, Kl. 9, LB 4</p> <p>Mörtelgruppen; Betonarten</p> <p>Profilstahl; Betonstahl</p> <p>ökologische Betrachtung</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein</p> <p>➔ Kl. 11, LB 1</p> <p>SE</p> <p>Umwelteinwirkungen</p> <p>Witterungsbeständigkeit</p> <p>historische Entwicklung</p> <p>Normen</p> <p>zeichnerische Darstellung: bautechnisches Projekt</p> <p>Zusammenwirken Baugrund und Fundament</p> <p>Bauordnung; Sicherheitsaspekte</p> <p>Gestaltung, Nutzung</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p> <p>⇒ Werteorientierung</p> <p>VOB; Materiallisten</p>
---	---

Lernbereich 2: Mauerwerksbau**20 Ustd.**

<p>Kennen der Grundlagen des Mauerwerksbaus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maßordnung - Mauerwerksverbände - Verbandsregeln für 11,5er, 24er und 36,5er 	<p>➔ BT 12, LB 1 Hochbaukonstruktionen</p> <p>Regelverband; praktischer Verband</p> <p>Darstellung</p>
--	---

<p>Mauerwerk aus kleinformatischen Steinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbandsregeln für Mittel- und großformatige Steine <p>Anwenden der Verbandsregeln im Block- und Kreuzverband</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wandende - Ecke - Kreuzung - Einbindung - Anschläge <p>Anwenden der mathematischen Grundlagen auf Maßermittlung und Materialberechnung für Mauerwerk</p>	<p>SE, praktische Übungen ⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Maßordnung Materialbedarf Abrechnung nach VOB</p>
---	--

Lernbereich 3: Statik**65 Ustd.**

<p>Kennen der Grundlagen der Statik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetze des starren ruhenden Körpers - Kraft und Moment als vektorielle Größe - Prinzip der Wechselwirkung von Kräften - Kräfteverlauf im Bauwerk - statisches Gleichgewicht - Momentensatz - Sicherheitskonzept <p>Beherrschen grafischer und analytischer Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräftezusammensetzung - Kräftezerlegung - Schwerpunktbestimmung - Standsicherheit <p>Anwenden des statischen Prinzips „Träger auf zwei Stützen“</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trägerarten - Auflagerarten - Auflagerkräfte - Wirkung von Kräften im Bauteil - Darstellung des Schnittkraftverlaufes zur Ermittlung des gefährdeten Querschnitts <p>Beurteilen der Kriterien zur Auswahl von Baumaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsdefinition Spannung und Beanspruchung 	<p>⇒ Lernkompetenz → PH, Kl. 11, LB 1</p> <p>Lastannahmen, äußere und innere Kräfte</p> <p>Teilsicherheitsbeiwerte, Symbolik statisch bestimmte Systeme → BT 12, LB 1 Hochbaukonstruktionen → MA, Gk 12, LB 3 → MA, Lk 12, LB 3</p> <p>zentrale ebene Kraftsysteme allgemeine ebene Kraftsysteme Seileckverfahren; Culmann-Verfahren</p> <p>→ BT 12, LB 1 Hochbaukonstruktionen statische Modellvorstellung</p> <p>Einzel-, Streckenlasten, gemischte Belastung</p> <p>Normalkraft, Querkraft, Biegemoment</p> <p>⇒ Problemlösestrategien ⇒ Umweltbewusstsein</p> <p>Sicherheitskonzept</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Arten der Beanspruchung durch unterschiedliche Einwirkungen - Spannungs- Dehnungsverhalten unterschiedlicher Baustoffe - Flächenträgheitsmoment und Widerstandsmoment - experimentelle Untersuchungen - Beanspruchung und Beanspruchbarkeit von Baustoffen in Abhängigkeit von der Bauteilgeometrie <p>Anwenden der mathematischen Grundlagen auf die Berechnung von Druck-, Zug-, Biege-, Knick- und Scherbeanspruchungen einschließlich Spannungsnachweis</p> <p>Beherrschen der Bemessung technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bemessung von biegebeanspruchten Bauteilen aus Holz und Stahl - Bemessung von knickbeanspruchten Bauteilen aus Holz und Mauerwerk 	<p>Baustahl</p> <p>SE: Druck-, Zug-, Biege-, Scherbeanspruchung</p> <p>Sicherheitskonzept charakteristische Werte Bemessungswerte</p> <p>Arbeit mit Tabellen</p> <p>⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Träger</p> <p>Stütze, Wand</p>
---	--

Wahlpflicht 1: Putz und Estrich 10 Ustd.

<p>Beurteilen von Anforderungen an Putz und Estrich und dem sich daraus ergebenden Konstruktionsaufbau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellung des prinzipiellen Schichtenaufbaus unter Berücksichtigung von Schichtdicken und gewählten Baustoffen - Ermittlung von Materialmengen - Varianten fachgerechter konstruktiver Lösungen zur ökonomischen und ökologischen Problemlösung - Fehlerbegutachtung 	<p>Wände, Decken</p> <p>Putzgruppen, Estrichbezeichnungen</p> <p>VOB ⇒ Problemlösestrategien</p> <p>Bausanierung ⇒ Wertorientierung</p>
--	---

Wahlpflicht 2: Mauerbögen 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in historische Entwicklung und heutigen Einsatz von Bögen in der Bautechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rundbogen - Segmentbogen <p>Kennen der statischen Wirkung eines gemauerten Bogens</p> <p>Übertragen von mathematischen Grundlagen auf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bogenlänge an Leibung und Rücken - Schichtenanzahl - Fugendicke an Leibung und Rücken 	<p>Baugeschichte ⇒ Kommunikationsfähigkeit</p> <p>Grundkonstruktionen</p> <p>→ BT 12, LB 1 Träger SE</p> <p>zeichnerische Darstellung</p>
---	---

Wahlpflicht 3: Mehrschaliges Mauerwerk

10 Ustd.

Kennen der Konstruktionsprinzipien mehrschaliger Wände

Beurteilen der Funktion der einzelnen Schichten unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer Faktoren

Kennen konstruktiver Details zur Gewährleistung einer fachgerechten Ausführung

→ BT 12, LB 1 Wände

⇒ Lernkompetenz

⇒ Umweltbewusstsein

zeichnerische Darstellung

Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik**Lernbereich 1: Digitaltechnik****30 Ustd.**

<p>Kennen von Schaltnetzen und Schaltwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darstellungsarten <ul style="list-style-type: none"> · Wahrheitstabelle · Funktionsgleichung · Logikplan · Zeitablaufdiagramm · SE: Messung digitaler Signale - Realisierungsvarianten für Schaltnetze und Schaltwerke <ul style="list-style-type: none"> · Halb- und Volladdierer · Codierer und Decodierer · Multiplexer, Demultiplexer · Flip-Flops, Register · synchrone und asynchrone Zähler <p>Übertragen der Kenntnisse zu Schaltnetzen und Schaltwerken auf die Analyse von Logikschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung Schaltalgebra, KV-Tafel - SE: Simulation und Test digitaler Schaltungen - SE: Fehlersuche und -korrektur <p>Anwenden der Kenntnisse zu Schaltnetzen und Schaltwerken auf den Entwurf einfacher Logikschaltungen</p>	<p>Systemanalyse</p> <p>Bedeutung und Grenzen der Idealisierung bei der Beschreibung technischer Systeme</p> <p>Größenvorstellungen</p> <p>⇒ Reflexion- und Diskursfähigkeit</p> <p>➔ WPRA 12, LB 2</p> <p>➔ Kl. 11, LB 1</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>de Morgan</p> <p>Grenzen des Messbaren</p> <p>Systemsynthese</p>
--	--

Lernbereich 2: Mikrocomputertechnik**40 Ustd.**

<p>Kennen der Systemkomponenten eines Mikrocomputers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Blockschaltbild - Adressierung von E-/A-Baugruppen - Aufbau und Adressierung des Arbeitsspeichers - Informationsübertragung mittels Bussystem <ul style="list-style-type: none"> · Klassifizierung von Bussystemen · Daten-, Adress- und Steuerbus · technische Realisierungsvarianten 	<p>Systemanalyse</p> <p>➔ INF, Kl. 11, LB 2</p> <p>Prinzip des Zusammenschaltens von Schaltkreisen zu einem Arbeitsspeicher</p> <p>CPU-interne, CPU-externe, Rechner-interne und Rechner-externe Busse</p> <p>Peripheral Component Interconnect (PCI), Small Computer System Interface (SCSI) und Universal Serial Bus (USB)</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Informationsverarbeitung im Prozessor <ul style="list-style-type: none"> · Zusammenwirken der Struktureinheiten einer CPU (Rechenwerk, Steuerwerk, Registersatz) · Befehlsabarbeitung · Unterbrechungssystem <p>Übertragen der Kenntnisse zur Mikrocomputer-technik auf Prozessorarchitekturen</p>	<p>Auswahl des Prozessortyps entsprechend der SE (auch 8-Bit-Technologie)</p> <p>Simulation</p> <p>ausgewählte Prozessinstruktionen</p> <p>→ INF, Kl. 11, LB 2</p> <p>Schülervorträge</p> <p>Beachtung aktueller Entwicklungen</p> <p>⇒ Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung <ul style="list-style-type: none"> · nach elektronischer Strategie · nach dem Befehlssatz · nach Anzahl der Prozessorkerne - Verarbeitungsbreite und -geschwindigkeit - Vergleich der Rechnerarchitektur von-Neumann mit anderen Architekturen 	<p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
<p>Beurteilen eines Mikrocomputersystems durch Analyse der Systemkomponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen - SE: Untersuchung des Einflusses verschiedener Parameter auf die Leistungsfähigkeit eines Mikrocomputers 	<p>Systemanalyse</p> <p>⇒ Wertorientierung</p> <p>Speicherkapazität, Datenübertragungsrate, Zugriffszeit, Busbreite, Taktfrequenz</p>
<p>Kennen einer Entwicklungsumgebung zur Programmierung von Mikrocomputern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an Software - Phasen der Softwareentwicklung - Entwurf, Implementierung und Test von Assemblerprogrammen 	<p>→ INF, Gk 12/13, LB 1</p> <p>⇒ Arbeitsorganisation</p>

Lernbereich 3: Betriebssysteme 30 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die historische Entwicklung</p> <p>Kennen der Aufgaben und der Klassifizierung von Betriebssystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsablaufsteuerung, Nutzerschnittstelle, Betriebsmittel- und Nutzerverwaltung - Dialog- und Echtzeitsysteme, Ein- und Allzwecksysteme, Ein- und Mehrnutzersysteme, Ein- und Mehrprozessorsysteme 	<p>Bezug zu realen Betriebssystemen</p> <p>⇒ Wissen</p>
<p>Kennen der Modellierung von Betriebssystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierarchisches Schichtenmodell - Schnittstellen und Protokolle 	<p>→ DT 12, LB 5</p> <p>→ DT 12, LB 2</p>

Übertragen des Wissens zum hierarchischen Schichtenmodell auf Betriebsmittel und Aktivitäten	⇒ Methodenkompetenz
<ul style="list-style-type: none"> - Definition „Betriebsmittel“ und „Aktivität“ - Klassifizierung von Betriebsmitteln und Aktivitäten - Verwaltung des Betriebsmittels Hauptspeicher <ul style="list-style-type: none"> · Definition „Hauptspeicher“ · Scheduling - Verwaltung des Betriebsmittels Datei <ul style="list-style-type: none"> · Datum, Datei und Dateisystem · direkte und indirekte Indizierung - Prozessverwaltung <ul style="list-style-type: none"> · globaler Zustand von Prozessen · Kooperation von Prozessen · Konkurrenz von Prozessen - Threadkonzept 	Einsatz von Simulationssoftware
Anwenden der Kenntnisse zu Betriebssystemen bei der Installation eines Betriebssystems	Vergleich von Windows und Linux
<ul style="list-style-type: none"> - SE: Untersuchung des Einflusses verschiedener Eingangsgrößen und Störgrößen auf die Leistungsfähigkeit des Mikrocomputers - SE: Analyse des Betriebsablaufes - SE: Analyse der Betriebsmittelauslastung und der Prozessverwaltung - SE: Anpassung der Konfiguration eines Betriebssystems an veränderte Einsatzbedingungen 	Einsatz von Simulationssoftware
	Deadlock
	⇒ Arbeitsorganisation
	Fragmentierung des Datenspeichers, Kapazität des Hauptspeichers, Prozessorleistung, Datenübertragungsrate des Bussystems, Programmfehler
	⇒ Problemlösestrategien

Lernbereich 4: Rechnernetze**30 Ustd.**

Einblick gewinnen in die Klassifizierung verteilter Systeme	Client-Server-Systeme, verteilte Anwendungen, verteilte Betriebssysteme
Kennen der Grundlagen von Rechnernetzen	
<ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben - OSI-Referenzmodell - Topologien <ul style="list-style-type: none"> · physisch: Übertragungsmedien und Verbindungen, Sender und Empfänger · logisch: Verbindungstypen, Vergleich der Zugriffsverfahren 	Bus, Stern, Ring Koax, Twisted Pair, Glasfaser Leitungs-, Nachrichten-, Paketvermittlung CSMA/CD, FDD
Übertragen des Wissens zum OSI-Referenz-	➔ DVT, Jst. 12, LB 4

<p>modell auf das Internet-Schichtenmodell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Schichten - Überblick zu Protokollen und Schnittstellen 	<p>Einordnung von Netzwerkdiensten</p>
<p>Anwenden des Wissens zu Netzwerken auf ein lokales Rechnernetz (LAN)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines LAN - TCP/IP-Protokollfamilie - Routing - SE: Aufbau, Test und Administration eines LAN <ul style="list-style-type: none"> · Erstellen von Netzwerk- und Administrationsplänen · Analyse der Signalflusswege und Kommunikation · Analyse der Übertragungsrate in Abhängigkeit von Netzwerkkomponenten · Verwaltung der Zugriffsrechte von Nutzern und Ressourcen 	<p>Repeater, Hub, Bridge, Switch, Router, Gateway</p>
<p>Anwenden des Wissens zu Netzwerken auf ein Weitverkehrsnetzwerk (WAN)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines WAN - Protokolle der Bitübertragungs- und Sicherungsschicht - WAN-Technologien - SE: Anbindung von Arbeitsstationen bzw. LAN 	<p>X.25, ATM Zugangskonfiguration</p>
<p>Sich positionieren zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Rechnernetzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbedrohungen und Sicherheitsmechanismen - Vergleich der Datenschutzprobleme bezüglich Einzelplatzrechner, LAN, WLAN und MAN - Verschlüsselung - Virenschutz, Firewall und Backup 	<p>Datenschutzgesetze Standards des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) ⇒ Werteorientierung ausgewählte Kryptologieverfahren</p>

Wahlpflicht 1: Informationsdarstellung 10 Ustd.

<p>Kennen von Stellenwertsystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Binär- und Hexadezimalzahlen - Rechnen mit Binärzahlen <p>Einblick gewinnen in die Grundlagen der Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlen-Codes - ASCII-Code - Paritäts- und Redundanzprüfung <p>Anwenden des Wissens zur Informationsdarstellung auf die Verschlüsselung von Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick zu modernen Verfahren - Programmierung oder Simulation eines ausgewählten Chiffrierverfahrens 	<p>Zahlen- und Stellenwertsysteme</p> <p>BCD-, Aiken- oder Gray-Code</p> <p>⇒ Wertorientierung</p> <p>Data Encryption Standard (DES), Rivest Shamir Adleman (RSA), Pretty Good Privacy (PGP)</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Systemkomponenten 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die aktuelle Entwicklung der Mikrocomputertechnik</p> <p>Anwenden des Wissens zur Mikrocomputertechnik auf ausgewählte Geräte der Peripherie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Festplatten - optische Laufwerke - Web-Camera - SE: Untersuchung der Datenkompression bei Audio- oder Videoströmen <p>Sich positionieren zum Urheberrechtsschutz von Medien</p>	<p>Aufbau, Formatierung</p> <p>Klassifizierung, Datenstruktur und Kenndaten</p> <p>Audio-/Videocodierung</p> <p>MPEG-Standards, Fraunhofer-Institut</p> <p>⇒ Wertorientierung</p>
---	---

Wahlpflicht 3: Server-Betriebssysteme 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in ein Serverbetriebssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merkmale von Serverbetriebssystemen - Client-Server-Modell in Abgrenzung zum Peer-to-Peer-Modell - Verzeichnisdienste - Serverdienste <p>Übertragen des Wissens zu Betriebssystemen auf die Installation eines Serverbetriebssystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installationsplanung - SE: Durchführung der Installation 	<p>Samba</p> <p>DNS, DHCP, File, Print</p> <p>⇒ Berufsorientierung</p>
--	--

Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Elektrotechnik**Lernbereich 1: Gleichstromkreis****35 Ustd.**

<p>Kennen von linearen und nichtlinearen Widerständen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten - Verhalten - Kennlinien <ul style="list-style-type: none"> SE: Kennlinienaufnahme an ausgewählten Bauelementen, z. B. Widerstand, Glühlampe - Reihen- und Parallelschaltungen mit linearen und nichtlinearen Widerständen <ul style="list-style-type: none"> · Arbeit mit den Kennlinien · Analyse einfacher Schaltungen · SE: Reihen- und Parallelschaltung eines ohmschen mit einem nichtlinearen Widerstand zur Kennlinienlinearisierung <p>Übertragen der Gesetzmäßigkeiten von Reihen- und Parallelschaltungen auf einfache Netzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsteiler - Brückenschaltung <ul style="list-style-type: none"> SE: Messbrücke <p>Kennen des Verhaltens von Spannungsquellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennlinie <ul style="list-style-type: none"> Leerlaufspannung, Innenwiderstand, Kurzschlussstrom - Anpassung <p>Kennen des Verhaltens von Kondensatoren im Gleichstromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kapazität - einfache Reihen- und Parallelschaltungen - Schaltverhalten: Auf- und Entladung <ul style="list-style-type: none"> SE - RC-Glieder an Rechteckspannung <p>Übertragen des Wissens über Kondensatoren auf das Verhalten von Spulen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Induktivität - einfache Reihen- und Parallelschaltungen - Schaltverhalten 	<p>Temperatureinfluss</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Nutzung von PC und GTR</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung Überschlagsrechnungen und exakte Berechnung durchführen, Einordnungen in Größenvorstellungen vornehmen</p> <p>SE, Berechnung</p> <p>Messbrücke, auch mit nichtlinearem Widerstand</p> <p>Starterbatterie im Kfz</p> <p>SE, Nutzung von PC und GTR</p> <p>Einordnungen in Größenvorstellungen vornehmen</p> <p>Nutzung von PC und GTR</p> <p>→ PH, Gk 12, LB 1</p> <p>Arbeit mit der e-Funktion, Nutzung von Computer und GTR</p> <p>Oszilloskop</p> <p>→ PH, Gk 12, LB 1</p>
--	--

Lernbereich 2: Wechselstromkreis**30 Ustd.**

<p>Kennen der Erzeugung und Darstellung von sinusförmiger Wechselspannung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen des Wechselstroms 	<p>Vorteile des Wechselstromes</p> <p>SE, Oszilloskop</p>
--	---

<p>SE: Wechselspannungen oszilloskopieren, Kenngrößen bestimmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - sinusförmige Wechselspannungen und -ströme - grafische Darstellung von Wechselgrößen <ul style="list-style-type: none"> · Liniendiagramm · Zeigerdiagramm <p>Kennen des Strom-Spannungs-Verhaltens und der Leistung im Wechselstromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkwiderstand, Wirkleistung - Blindwiderstände X_L und X_C, Blindleistung <p>SE: Reale Spule</p> <p>Übertragen der Gesetzmäßigkeiten von Reihen- und Parallelschaltung auf einfache Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reihen- und Parallelschaltung R und X_L - Reihen- und Parallelschaltung R und X_C - Scheinwiderstand - Scheinleistung - Phasenverschiebung - Wirkleistungsfaktor <p>Übertragen des Wissens über Wechselstromwiderstände auf Reihen-, Parallel- und Gemischtschaltung von R, X_L und X_C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoch-, Tief- und Bandpass <ul style="list-style-type: none"> · Frequenzgang · Grenzfrequenz - Reihen- und Parallelschwingkreis <ul style="list-style-type: none"> · Resonanzfrequenz · Bandbreite · Güte - Phasenkompensation 	<p>⇒ Arbeitsorganisation</p> <p>➔ MS MA RS, Kl. 10, LB 2</p> <p>Nutzung von PC und GTR Fertigkeit bei der Erstellung von Wertetabellen und grafischen Darstellungen</p> <p>technische Bedeutung von Blindleistung richtiges Zuordnen der Maßeinheiten</p> <p>SE</p> <p>Konstruktion von Zeigerbildern, Rechnen mit komplexen Zahlen</p> <p>richtiges Zuordnen der Maßeinheiten</p> <p>Bedeutung der Phasenverschiebung und der Wechselstromleistungen</p>
--	---

Lernbereich 3: Halbleiterbauelemente**30 Ustd.**

<p>Kennen der physikalischen Eigenschaften von Halbleitern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kristallstruktur - Temperaturabhängigkeit - Materialien <ul style="list-style-type: none"> · Silizium · III/V-Halbleiter - pn-Übergang ohne und mit Spannung <p>Übertragen des Wissens über Halbleiter auf Dioden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsweise 	<p>➔ MS PH RS, Kl. 9, LB 1</p> <p>⇒ Methodenbewusstsein ➔ MS PH RS, Kl. 9, LB 1</p>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> - Kennlinie <ul style="list-style-type: none"> SE: Kennlinien verschiedener Dioden - Kenn- und Grenzwerte - Einsatzgebiete <ul style="list-style-type: none"> · Gleichrichter · Schalter · Spannungsbegrenzer - spezielle Dioden <ul style="list-style-type: none"> · Z-Dioden · LED · Fotodioden <p>Anwenden der Gesetze des Gleichstromkreises auf einfache Schaltungen mit Dioden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorwiderstand für LED - Parallelstabilisierung <p>Übertragen des Wissens über Halbleiter auf Bipolartransistoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsweise - Kennlinien - Kenn- und Grenzwerte - Einsatz als Schaltverstärker <p>Übertragen des Wissens über Halbleiter auf unipolare Transistoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Wirkungsweise des MOS-FET - Kennlinien - Kenn- und Grenzwerte 	<p>Schalt- oder Gleichrichterdiode, Z-Diode, LED</p> <p>→ ET, 12, LB1</p> <p>SE</p> <p>⇒ Arbeitsorganisation</p>
---	--

Lernbereich 4: Digitaltechnik **35 Ustd.**

<p>Kennen der Darstellungen digitaler Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrheitstabelle - Funktionsgleichung - Logikplan - Zeitablaufdiagramm - symbolische Darstellung - Kontaktdarstellung <p>Übertragen des Wissens zu digitalen Schaltungen auf die Analyse kombinatorischer Schaltungen</p> <p>SE: Aufbau und Test digitaler Schaltungen</p> <p>Übertragen des Wissens zu digitalen Schaltungen auf den Entwurf einfacher kombinatorischer Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vereinfachen von Schaltfunktionen 	<p>⇒ Kommunikationsfähigkeit</p> <p>→ KI.11, LB 1</p> <p>⇒ Arbeitsorganisation</p> <p>⇒ Berufsorientierung</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none">· Rechengesetze· KV-Tafel <p>- SE: Simulation, Aufbau und Test digitaler Schaltungen</p> <p>Übertragen des Wissens über verschiedene Transistoren auf Schaltkreisfamilien</p> <ul style="list-style-type: none">- Signalpegel- Signallaufzeiten <p>Kennen des Speicherprinzips</p> <ul style="list-style-type: none">- Selbsthaltung- asynchrone Speicher- synchrone Speicher <p>Übertragen des Wissens über synchrone Speicher auf einfache Schaltwerke</p> <ul style="list-style-type: none">- Zähler SE: Binärzähler- Frequenzteiler	<p>Fehlersuche, Fehlerkorrektur ⇒ Problemlösestrategien</p> <p>SE Oszilloskop</p> <p>Oszilloskop</p>
--	--

Wahlpflicht 1: Analoge Stromversorgungsschaltung 10 Ustd.

<p>Gestalten eines Projektes zum Aufbau eines einfachen Netzteiles</p> <p>Baugruppen eines Netzteiles</p> <p>Einblick gewinnen in den Aufbau von Schaltnetzteilen</p>	<p>SE, Oszilloskop ⇒ Berufsorientierung</p> <p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p>
---	--

Wahlpflicht 2: Rechenschaltungen 10 Ustd.

<p>Kennen einfacher Rechenoperationen mit dualen Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none">- Addition- Subtraktion- Multiplikation <p>Übertragen des Wissens zur Digitaltechnik auf die Analyse einfacher Rechenschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none">- Vergleicher- Halbaddierer- Volladdierer- Subtrahierschaltung mit Volladdierer	<p>SE ⇒ Arbeitsorganisation</p>
---	-------------------------------------

Wahlpflicht 3: Digitaluhr**10 Ustd.**

Kennen der Baugruppen einer Digitaluhr

- Schwingquarz
- Frequenzteiler
- Zähler
- Codierer
- Multiplexer
- Demultiplexer/ Decodierer
- Anzeige

Übertragen dieser Kenntnisse und des Wissens aus Lernbereich 4 auf die Entwicklung und Untersuchung ausgewählter Baugruppen

- Codierer
- Dezimalzähler bis 60

⇒ Berufsorientierung

messtechnische Untersuchungen

Jahrgangsstufe 12 – Schwerpunkt Maschinenbautechnik**Lernbereich 1: Werkstofftechnik****30 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in die Vielfalt der Werkstoffe und deren Vorkommen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalle - Nichtmetalle - Verbundwerkstoffe <p>Übertragen der Kenntnisse der Modellbildung und -nutzung auf Eigenschaften metallischer Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - reine Metalle <ul style="list-style-type: none"> · Bindungsarten · Gittertypen · Erstarrungsvorgang - Zweistofflegierungen <ul style="list-style-type: none"> · Mischkristall · Kristallgemisch - Stahl <ul style="list-style-type: none"> · Stahlherstellung · Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (Stahlecke) - SE: Untersuchung physikalischer, chemischer und technologischer Eigenschaften verschiedener Werkstoffe <p>Beurteilen der Eigenschaften von Metallen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfverfahren - Einfluss der Wärmebehandlungsverfahren auf Stahl <ul style="list-style-type: none"> · Normalglühen · Härten-Einsatzhärten · Vergüten - Einfluss der Legierungselemente auf Stahl - SE: Prüfung von Werkstoffen <ul style="list-style-type: none"> · Zugversuch · Härteprüfung <p>Anwenden der Normung für die Kennzeichnung der Metalle</p> <p>Gestalten eines technischen Systems unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte bei der Auswahl von Werkstoffen</p>	<p>Einteilung der Werkstoffe Unterscheidung Rohstoffe, Hilfsstoffe, Werkstoffe Gruppenarbeit, Plakatgestaltung, Schülervorträge → MS CH RS, Kl. 8, LB 3 → MS CH RS, Kl. 9, LB 4 ⇒ Kommunikationsfähigkeit ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>→ MS CH RS, Kl. 10, LB 2 → MS PH RS, Kl. 8, LB 1</p> <p>Darstellung der Zustandsdiagramme mittels Software ⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Hypothesenbildung und Überprüfung der Versuchsergebnisse ⇒ Problemlösestrategien Gruppenarbeit, Präsentation der Ergebnisse ⇒ Kommunikationsfähigkeit ⇒ Medienkompetenz</p> <p>Überblick</p> <p>verschiedene Verfahren</p> <p>Darstellung des Spannungs-Dehnungs-Diagramms mittels Software ⇒ Methodenkompetenz</p> <p>Teamarbeit, Projekt ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit:</p>
--	---

Lernbereich 2: Statik**35 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in die Aufgaben der Statik</p> <p>Kennen der Grundlagen am starren ruhenden Körper</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräfte und Kraftarten - Axiome der Statik - Auflagerkräfte - Freiheitsgrade - Freischneiden von Bauteilen <p>Übertragen der Grundlagen auf das zentrale, ebene Kräftesystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - SE: rechnerische und zeichnerische Ermittlung von gleichgewichtserzeugenden Kräften <p style="padding-left: 40px;">Kräfteparallelogramm</p> <p>Anwenden mathematischer Grundlagen linearer Gleichungssysteme auf dezentrale, ebene Kräftesysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräftepaar - Moment einer Kraft - Momentengleichgewicht $\sum M_i = 0$ <p>Beurteilen der Schnittkraftverläufe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Längskräfte - Querkräfte - Biegemomente 	<p>technische Mechanik</p> <p>computergestützte Ermittlung von Kräften</p> <p>⇒ Methodenkompetenz</p> <p>→ MA, Gk 12, LB 3</p> <p>→ MA, Lk 12, LB 3</p> <p>→ PH, Kl. 11, LB 1</p> <p>Kräfteermittlung unter Zuhilfenahme von Software</p> <p>⇒ Methodenkompetenz</p> <p>→ PH, Kl. 11, LB 1</p> <p>→ MA, Kl. 11, LB 1</p> <p>Knotenpunktsatz, Ritter'sches Schnittverfahren, grafische Lösungen</p> <p>maximal vier Bereiche</p>
---	---

Lernbereich 3: Maschinenelemente**25 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in verschiedene Füge-techniken</p> <ul style="list-style-type: none"> - mechanische Verbindungsarten - lösbare und nicht lösbare Verbindungen <p>Anwenden der Systemanalyse auf die Stütz- und Übertragungseinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Achsen - Wellen - Gleitlager - Wälzlager - Zahnräder <p>Kennen der Normungsvorschriften</p> <p>Beurteilen von Montageprozessen für einfache Baugruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welle-Nabe-Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> · Federverbindungen · Keilverbindungen 	<p>Berechnung von Maschinenelementen</p> <p>Reibung, Reibungsarten</p> <p>→ Kl. 11, LB 2</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> · Profilwellenverbindungen · Pressverbindungen - Schraubverbindungen - Montageprozess <ul style="list-style-type: none"> · Montagestufen · Montagetätigkeiten · Montageplan 	<p>Planung und Bewertung einer Montagearbeit ⇒ Problemlösestrategien</p>
--	--

Lernbereich 4: Festigkeitslehre 25 Ustd.

<p>Beurteilen der Kriterien zur Auswahl von Werkstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beanspruchungsarten - Spannungen <ul style="list-style-type: none"> · Schubspannung · Normalspannung - Hooke'sches Gesetz - Formänderungen - Trägheitsmoment, Widerstandsmoment - experimentelle Untersuchungen - Abhängigkeit des Gleichgewichts zwischen homogenen und inhomogenen Spannung und Beanspruchung von Werkstoffeigenschaften und Bauteilgeometrie - Auswahl der Werkstoffe in Abhängigkeit von der Belastung und Beanspruchbarkeit <p>Anwenden der mathematischen Grundlagen auf die Berechnung von Druck-, Zug-, Biege-, Torsions- und Scherbeanspruchungen und Flächenpressung zur Dimensionierung von Bauteilen einschließlich Spannungsnachweis</p>	<p>→ Kl. 11, LB 3</p> <p>Längs- und Querdehnung, Formänderungsarbeit</p> <p>zulässige Spannung und Sicherheit</p> <p>Arbeit mit Tabellen ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung: → MA, Gk 13, LB 1 → MA, Lk 13, LB 1</p>
---	---

Lernbereich 5: Konstruktionstechnik 15 Ustd.

<p>Kennen der Darstellung von Maschinenelementen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewindedarstellung - Zahnräder - Freistriche - Bemaßung <p>Beherrschen des Lesens von technischen Zusammenbauzeichnungen und Stücklisten</p> <p>Gestalten einer technischen Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundenauftrag - Werkstoffauswahl 	<p>→ Kl. 11, LB 2</p> <p>Oberflächenangaben, Passung, Toleranzen → MT, 12, LB 1 → MT, 12, LB 3</p> <p>→ Kl. 11, LB 2 → MT, 12, LB 2 → MT, 12, LB 4</p> <p>Lastenheft, Pflichtenheft ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionierung von Bauteilen - Entwurfszeichnung - technische Zusammenbauzeichnung 	
---	--

Wahlpflicht 1: Werkstoffprüfung 10 Ustd.

<p>Anwenden von Versuchen für die Überprüfung von Krafteinwirkung auf Maschinenelemente</p> <p style="padding-left: 40px;">Bruchverhalten</p>	<p>Kerbschlagbiegeversuch, Ultraschallprüfung, Torsionsversuch, Oberflächenprüfung</p>
---	--

Wahlpflicht 2: Prüftechnik 10 Ustd.

<p>Beherrschen ausgewählte Messgeräte zur Überprüfung von Maßen in der Fertigung von Bauteilen</p> <p style="padding-left: 40px;">Prüfprotokoll</p>	<p>Messschieber, Bügelmessschraube, Messuhr, elektronische Messtaster</p> <p style="padding-left: 40px;">Einfluss der Endkontrolle z. B. auf die Montage von Bauteilen</p> <p style="padding-left: 40px;">⇒ Werteorientierung</p>
---	---

Wahlpflicht 3: Zusammenbauzeichnungen analysieren 10 Ustd.

<p>Anwenden der Kenntnisse auf die Analyse einer technischen Zusammenbauzeichnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionen der Bauelemente und Baugruppen - Dimensionierung von Bauelementen - Bestimmung von Normteilen - Montage- bzw. Demontage 	<p>⇒ Berufsorientierung</p> <p>Bearbeitung praktischer Problemstellungen</p> <p>Erstellung einer technischen Dokumentation</p>
---	--

Jahrgangsstufe 13 – Schwerpunkt Bautechnik**Lernbereich 1: Beton- und Stahlbetonbau****35 Ustd.**

<p>Kennen der für die Herstellung von Frischbeton notwendigen Bestandteile</p>	<p>SE</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Zement - Gesteinskörnung - Wasser - Zusatzstoffe, Zusatzmittel 	<p>→ BT, 12, LB 1 SE: Siebversuch</p>
<p>Kennen des Einflusses der Bestandteile auf die Eigenschaften von Beton</p>	<p>→ BT, 12, LB 1 Tabellenbuch, Normen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Frischbeton - Festbeton 	<p>SE: Ausbreitversuch, Erstarrungsverhalten, Druck-Biegezugfestigkeit</p>
<p>Anwenden der mathematischen Grundlagen auf die Materialberechnung</p>	<p>⇒ Lernkompetenz</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Standardbeton - Normalbeton 	<p>Tabellenbuch Stoffraumberechnung</p>
<p>Kennen der Wirkungsweise von Stahlbeton im Hinblick auf den Einsatz als tragendes Bauteil</p>	<p>historische Entwicklung ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Faktoren für das Zusammenwirken von Stahl und Beton - Arten und Funktion der Bewehrungselemente - Anordnung der Hauptbewehrung in Abhängigkeit von der Belastung der Bauteile 	<p>SE Träger, Decke, Stütze, Wand, Fundament</p>
<p>Einblick gewinnen in die technologische Herstellung von Beton und Stahlbeton</p>	<p>technologische Linie</p>
<p>Kennen der Einflüsse auf die Dauerhaftigkeit von Beton und Stahlbeton</p>	<p>Standardbeton, Normalbeton</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Betonauswahl durch fachgerechte Bestimmung der Expositionsklassen - Festlegung der Betondeckung in Abhängigkeit von den Einflüssen 	<p>Betonkorrosion, Stahlkorrosion Brandschutz</p>
<p>Anwenden mathematischer Verfahren zur Schnittlängenberechnung als Voraussetzung qualitätsgerechter Konstruktionen</p>	<p>Norm, Tabellenbuch Richtlinien</p>
<p>Beherrschen und Anwenden der Richtlinien der prinzipiellen Bewehrungsführung in Abhängigkeit von der Belastung verschiedener Stahlbetonbauteile</p>	<p>Fundamente, Träger, Decken, Stützen, Wände ⇒ Arbeitsorganisation</p>
<p>Anwenden mathematischer Verfahren zur Bemessung von Stahlbetonbauteilen</p>	<p>→ BT, 12, LB 1 k_d-Verfahren, Tabellen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Träger - Decke 	<p>Stabbewehrung, Mattenbewehrung</p>
<p>Beherrschen der Darstellung von Bewehrungszeichnungen</p>	<p>Bewehrungsplan, Biegeplan, Schneidskizze, Materialliste</p>

Lernbereich 2: Bautenschutz**30 Std.**

<p>Kennen der Notwendigkeit der Durchführung von Bautenschutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feuchtigkeit am Bauwerk - Sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz - Schallschutz - Brandschutz <p>Anwenden physikalischer Gesetzmäßigkeiten bei der Wahl von Bautenschutzmaßnahmen</p> <p>Anwenden von Bautenschutzmaßnahmen zur Gewährleistung der Funktion und der Nutzung eines Gebäudes</p> <p>Beurteilen vorhandener Baukonstruktionen hinsichtlich Bauschäden durch</p> <ul style="list-style-type: none"> - unsachgemäße Nutzung - nichtfachgerechte Bauausführung <p>Beherrschen von mathematischen Verfahren bei Wärmeschutzberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis nach DIN - Nachweis nach Energieeinsparverordnung - Dimensionierung von Bauteilschichten - Ermittlung des Temperaturverlaufs 	<p>ökonomische-, ökologische, hygienische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Wertorientierung ⇒ Umweltbewusstsein <p>neue Baustoffe</p> <p>Normen, Verordnungen</p> <p>Lüftung, Schimmelbildung, Materialauswahl, Wärmebrücken, Dampfbremse, Anordnung der Wärmedämmung</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Problemlösestrategien <p>Tabellen</p> <p>Bauteilverfahren</p> <p>grafische Darstellung</p>
--	--

Lernbereich 3: Technisches Projekt**45 Ustd.**

<p>Gestalten eines Projektes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundenauftrag - Projektphasen - Beachtung gesetzlicher Vorschriften <p>technische Dokumentation</p> <p>Beurteilen von Varianten unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten</p>	<p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> → INF, Gk 12/13, LB 5 ⇒ Berufsorientierung ⇒ Interdisziplinarität, Mehrperspektivität <p>Lasten- und Pflichtenheft</p> <p>Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz, Ergonomie</p> <p>Einhaltung der Vorschriften zur Entsorgung von Altöl</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Umweltbewusstsein ⇒ Informationsbeschaffung <p>Kritikfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit <p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Arbeitsorganisation
--	---

Wahlpflicht 1: Spannbeton 10 Ustd.

<p>Kennen der Struktur und des Verhaltens von Spannbeton durch die Materialkombination Stahl und Beton</p> <p>Einblick gewinnen in die Anwendung des Spannbeton durch Bewertung ökonomischer und ökologischer Faktoren</p> <p>Beurteilen unterschiedlicher Verfahren zur Herstellung von Spannbetonbauteilen</p>	<p>SE ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>neue Technologien</p> <p>Kraftwirkung</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Schalungsbau 10 Ustd.

<p>Kennen von Schalungssystemen zur Formgebung von Beton- und Stahlbeton</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schalungselemente - systemlose Schalungen - Systemschalungen 	<p>Wirtschaftlichkeit ⇒ Verantwortungsbereitschaft</p> <p>Beanspruchung von Schalungen Holzschalungen (traditionell) Aufbaurichtlinien</p>
---	--

Wahlpflicht 3: Niedrigenergiehaus 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die Problematik des energiesparenden Bauens</p> <p>Kennen der Anforderungen an ein Niedrigenergiehaus</p> <p>Beurteilen von Konstruktionsteilen hinsichtlich energieeffizienten Aufbaus</p>	<p>Aufwand-, Nutzenbetrachtung ⇒ Umweltbewusstsein</p> <p>Luftdichtheit, Energieeinsparverordnung</p> <p>Beispielprojekte ⇒ Medienkompetenz</p>
---	---

Jahrgangsstufe 13 – Schwerpunkte Datenverarbeitungs-, Elektro- und Maschinenbautechnik**Lernbereich 1A: Steuerungstechnik****35 Ustd.**

<p>Gestalten von Steuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Arbeitsweise verschiedener Bauelemente - Schaltungsunterlagen <p>Beherrschen der Simulation und des experimentellen Aufbaus verschiedener steuerungstechnischer Probleme</p> <p>Beurteilen von erstellten Steuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung - Kostenvergleich 	<p>Pneumatik, Hydraulik, Elektropneumatik oder Elektrohydraulik → Kl. 11, LB 1</p> <p>Arbeitsglied, Stellglied, Steuerglied, Signalglied</p> <p>DIN EN 60848: Grafcet</p> <p>Software SE</p> <p>Kritikfähigkeit ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ⇒ Arbeitsorganisation</p>
---	--

Lernbereich 1B: Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)**35 Ustd.**

<p>Gestalten von speicherprogrammierbaren Steuerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise von Bauelementen - Grundlagen der Programmierung <ul style="list-style-type: none"> · Anweisungsliste · Funktionsplan · Kontaktplan <p>Beherrschen der Simulation und des experimentellen Aufbaus verschiedener steuerungstechnischer Probleme</p> <p>Beurteilen von erstellten Programmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung von Programmabläufen - Zuverlässigkeit und Sicherheit 	<p>⇒ Berufsorientierung</p> <p>Merker, Timer, RS-Flipflop</p> <p>Adressierung elementare Befehle (U, O, N, R, S)</p> <p>Programmiergeräte, Software SE</p> <p>Kritikfähigkeit ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p> <p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ⇒ Arbeitsorganisation</p>
---	--

Lernbereich 1C: Prozesssteuerung einer CNC-Anlage**35 Ustd.**

<p>Gestalten einer CNC-Steuerung für ausgewählte Werkstücke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Zerspanungstechnik <ul style="list-style-type: none"> · Schneidengeometrie · Bewegungen und Kräfte an der Werkzeugschneide darstellen · Schnittgrößen berechnen - Aufbau und die Funktion einer CNC-Maschine - Grundlagen der Programmierung <ul style="list-style-type: none"> · Einrichten der Maschine · Elementarprogrammierung · Werkzeugradienkorrektur · Unterprogrammtechnik · Programmierung von Zyklen <p>Beherrschen der Simulation und des Tests von CNC-Steuerungen</p> <p>Beurteilen von erstellten Programmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimierung von Programmabläufen - Berechnung von Nutzungszeiten 	<p>Dreh- oder Fräsmaschine</p> <p>Kritikfähigkeit ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ⇒ Arbeitsorganisation</p>
---	--

Lernbereich 1D: Computergestütztes Konstruieren (CAD)**35 Ustd.**

<p>Gestalten einer CAD-Zeichnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Darstellung <ul style="list-style-type: none"> · Koordinatensysteme · Layertechnik · CAD-gerechte Bemaßung · Plotten - Bibliotheken <ul style="list-style-type: none"> · Norm- und Kaufteile · Formelemente <p>Beherrschen des Erstellens von Zeichnungen mit einem CAD-System</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2D-Zeichnungen - 3D-Zeichnungen <p>Beurteilen von erstellten Zeichnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenbauzeichnung, Stücklisten 	<p>⇒ Kommunikationsfähigkeit</p> <p>absolute und relative Koordinaten</p> <p>Linienarten</p> <p>Software</p>
---	--

- Kostenvergleich

⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit
Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
⇒ Arbeitsorganisation

Lernbereich 1E: Energietechnik
35 Ustd.

Einblick gewinnen in die Elemente und die Funktion des Energieversorgungsnetzes

Kennen der Grundlagen der Drehstromtechnik

- Erzeugung
- Stern- und Dreieckschaltung
- Leistungen
- symmetrisch und asymmetrische Belastung

Einblick gewinnen in Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100

- Netzformen
- Überblick über Schutzmaßnahmen

Kennen des Aufbaus und der Funktion des Einphasentransformators

- Bestandteile und deren Aufgaben
- Idealer Transformator
 - Transformatorgleichung
 - Übersetzungsverhältnis
- Realer Transformator
 - Wirkungsgrad
 - Eisen- und Kupferverluste
- Bauformen
 - Kleintransformator
 - Dimensionierung

Einblick gewinnen in den Aufbau von Drehstromtransformatoren

Kennen des Aufbaus, der Funktion und des Betriebsverhaltens des Asynchronmotors

- Kennlinie
- Anlaufverhalten

alternative Energien
⇒ Umweltbewusstsein
Exkursion

→ PH, Gk 12, LB 2

Motorprinzip, Motorarten, Drehfelderzeugung

SE: Anlaufverhalten, Drehrichtungsumkehr, Stern-Dreieck-Schaltung

Lernbereich 1F: Programmierung von Mikrocomputersystemen**35 Ustd.**

<p>Anwenden der Methoden der Modellierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur von Daten und Programmen - Schnittstellen <p>Beherrschen von Analyseverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des Verhaltens technischer Systeme - Analyse von Algorithmen - Analyse von Problemstellungen <p>Übertragen des Wissens zu Rechnerarchitekturen, Betriebssystemen und Rechnernetzen auf die Entwicklung von Softwarelösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - SE: Informationsverarbeitung in technischen Systemen - SE: Kommunikation zwischen technischen Systemen - SE: Kommunikation von technischen Systemen mit dem Menschen <p>Bewerten ökonomischer und ökologischer Faktoren bei der Aufgabenrealisierung</p>	<p>Schnittstellen, Zeitverhalten, Verarbeitungsbreite</p> <p>Softwarealgorithmen, Zeitverhalten, Codegröße</p> <p>automatische Messwerterfassung, Prozesssimulation, Prozesssteuerung, Prozessvisualisierung</p> <p>Arbeitszeit- und Materialaufwand in Abhängigkeit von der Art der Realisierung der Aufgabenstellung</p>
--	--

Lernbereich 1G: Konstruieren**70 Ustd.**

<p>Kennen der Grundlagen der Entwicklung eines technischen Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> - verallgemeinerter Problemlösungsprozess - Konstruktionsmethodik und Konstruktionsarten - systematische Arbeit nach Prinzipien, Richtlinien und Regeln <p>Übertragen der Methoden der Informationsbeschaffung und -aufbereitung auf die Analyse und Synthese von technischen Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - konventionelle Methoden - intuitiv betonte Methoden - systematisch-analytische Methoden 	<p>Philosophie: Kausalität und Kausalkette</p> <p>Physik: Ursache-Wirkungs-Beziehungen</p> <p>Normen: VDI-Richtlinien 2221-2225</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Problemlösestrategien ⇒ Arbeitsorganisation ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung <p>Literaturrecherche, Analyse natürlicher Systeme, Analyse bekannter technischer Systeme, Analogiebetrachtungen, Messungen und Modellversuche</p> <p>Brainstorming, Brainwriting, Methode 635</p> <p>morphologischer Kasten, Methode der ordnenen Gesichtspunkte, Einsatz von Konstruktionskatalogen, Problemlösungsbaum</p>
---	---

<p>Übertragen des Wissens über Methoden auf die Planung technischer Systeme</p>	<p>technische Systeme zur Übertragung von mechanischer Energie, zum Heben oder Stützen von Lasten oder zur Fertigung von Bauteilen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Produktfindung und Produktidee 	<p>Förderung von Neugier und Forscherdrang Suche nach neuen Produkten Planung von einfachen technischen Systemen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Klären und Präzisieren der Aufgabenstellung 	<p>Forderungen des Auftraggebers Definition gewünschter Eigenschaften Bedeutung einer klaren Zielstellung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen einer Anforderungsliste 	<p>⇒ Empathie und Perspektivwechsel Erarbeitung mehrerer Konzepte</p>
<p>Übertragen dieser Kenntnisse auf die Entwicklung von Konzepten für technische Systeme</p>	<p>Bedeutung und Grenzen der Idealisierung bei der Beschreibung technischer Systeme</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Verhalten technischer Systeme <ul style="list-style-type: none"> · Gesamtfunktion und Blackbox · Teilfunktionen zur Kraft-, Momenten- und Bewegungswandlung · Funktionsstruktur 	<p>→ PH, Kl. 11, LB 1, 2, 3, 4 Wirkungsgrad und Energieverluste durch Reibung in Lagern, Schraubverbindungen und Getrieben</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Realisieren der Teilfunktionen - Entwickeln der Gesamtlösung 	<p>Blockdarstellungen und Piktogramme → Kl. 11, LB 1 Modellbildung Einsatz mathematischer Verfahren, Überschlagsrechnungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Bewertung und Auswahl der Konzepte nach der <ul style="list-style-type: none"> · technischen Wertigkeit · wirtschaftlichen Wertigkeit · Gesamtwertigkeit 	<p>→ MT, 12, LB 3 Technikfolgen-Abschätzung und Risikobewertung Kompromisscharakter technischer Lösungen Machbarkeit</p>
<p>Übertragen des Wissens zur Maschinenbau-technik auf den Entwurf eines technischen Systems</p>	<p>⇒ Umweltbewusstsein</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Grob- und Feingestalten - systematisches Gestalten nach Gestaltungsgrundregeln, -prinzipien und -richtlinien - Bewerten des Entwurfes 	<p>⇒ Wissen → MT, 12, LB 1, 2, 3, 4 ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
<p>Kennen der Simulation und des Tests technischer Systeme</p>	<p>in verschiedenen Phasen des Konstruktionsprozesses</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Prüfverfahren - Messung einzelner Größen - Funktionsprobe 	<p>→ Kl. 11, LB 1 ⇒ Problemlösestrategien</p>
<p>Beherrschen der Ausarbeitung aller notwendigen Dokumente</p>	<p>⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p>
<ul style="list-style-type: none"> - technische Dokumentation des Produktes <ul style="list-style-type: none"> · Stücklisten · Einzelteil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen · Berechnungen, Spannungsnachweise, Kraft- und Momentenverläufe und Spannungsverteilungen 	<p>Nutzung mathematischer Verfahren Einsatz mathematischer und technischer Standardsoftware ⇒ Kommunikationsfähigkeit → Kl. 11, LB 2 → MT, 12, LB 2, 3, 4, 5</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentationen zur Fertigung, zum Betrieb und zur Reparatur des Produktes - Dokumentation des Konstruktionsprozesses - Präsentation der Ergebnisse des Konstruktionsprozesses 	<p>→ Kl. 11, LB 3</p> <p>Nutzen von Informatiksystemen</p> <p>Erkennen der Bedeutung ansprechend gestalteter Präsentationen</p> <p>⇒ Medienkompetenz</p> <p>⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit</p>
--	--

Lernbereich 1H: Hydraulik**35 Ustd.**

<p>Kennen grundlegender physikalischer Gesetze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontinuitätsgleichung - Reibung und Druckverlust <p>Kennen der graphischen Symbole für hydraulische Anlagen</p> <p>Übertragen der Kenntnisse der allgemeinen Strömungstechnik auf die Hydraulik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strömungsarten - Kraftübersetzung - Druckübersetzung <p>Kennen der Ursachen und Wirkungen beim Ausfall von Hydraulikkomponenten</p> <p>Kennen von Aufbau, Aufgaben und Grundprinzipien hydraulischer Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hydraulikzylinder - Hydropumpen - Hydromotoren - Axialkolbenmaschinen - Ventile - Filter - Druckspeicher <p>Anwenden der Kenntnisse zu hydraulischen Komponenten auf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreislaufsysteme in der Hydraulik - Hydraulikschaltungen <p>Kennen der Arten und Eigenschaften von Druckflüssigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Austauschbarkeit - SE: Viskoseverhalten verschiedener Flüssigkeiten - Strömungsverhalten in Abhängigkeit vom zu durchströmenden Querschnitt 	<p>→ MS PH, Kl. 7, LB 1</p> <p>→ WPRA, Kl. 12, LB 2</p> <p>⇒ Kommunikationsfähigkeit</p> <p>DIN ISO 1219-1</p> <p>Vergleich Aerodynamik und Hydraulik</p> <p>Reynold'sche Zahl</p> <p>Ursache-Wirkungs-Prinzip</p> <p>Kavitation, Viskositätsverhalten</p> <p>offener und geschlossener Kreislauf, Druckabsicherung, Pumpenschaltung, Richtungssteuerung, Geschwindigkeitssteuerung, Folgesteuerung, Druckminderung, Parallel- und Reihenschaltung</p> <p>Viskosität, Kompressibilität</p> <p>Dokumentation und Präsentation der Versuchsergebnisse</p> <p>Einordnungen in Größenvorstellungen</p>
--	--

<p>Beherrschen von mathematischen Verfahren bei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen zur Kraft- und Druckübersetzung - Berechnung von Hubvolumen, Volumenstrom, -geschwindigkeit und -zeit - der Anwendung der Drosselgleichung - der Berechnung von Druckverlusten in Rohrleitungen - der Ermittlung der Knick- und Betriebslast für Zylinder mit großen Hublängen <p>Kennen der Bewertung ökonomischer und ökologischer Aspekte in hydraulischen Anlagen</p> <p>Kennen der Bewertung ökonomischer und ökologischer Aspekte bezüglich Druckflüssigkeiten</p> <p style="padding-left: 40px;">Wirkungsgrad hydraulischer Anlagen</p> <p>Anwenden der Kenntnisse zu hydraulischen Komponenten auf den Entwurf einfacher Hydraulikschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - hydraulische Schaltpläne - Fehler in hydraulischen Schaltbildern - Fehlerursachen und ihre Auswirkung auf die hydraulische Anlage 	<p>⇒ Methodenbewusstsein</p> <p>Nutzung von Computer und GTR</p> <p>Erstellen von Wertetabellen und grafischen Darstellungen</p> <p>Belastungsfälle nach Euler</p> <p>⇒ Wertorientierung</p> <p>Technikfolgen-Abschätzung und Risikobewertung</p> <p>umweltschonende Druckflüssigkeiten, Kosten und Verfügbarkeit</p> <p>⇒ Berufsorientierung</p> <p>Fahrwerk, Antriebe für Ruder und Klappen, Bugradsteuerung, Bremsen, Bagger, hydraulische Antriebe von Werkzeugmaschinen, Walzstraße</p> <p>⇒ Problemlösestrategien</p>
--	--

Lernbereich 1J: Luftfahrzeugtechnik

35 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die Luftfahrzeugtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - gesellschaftliche Anforderungen - Klassifizierung von Luftfahrzeugen - Auswahl geeigneter Werkstoffe <p>Kennen des Aufbaus der Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baugruppen - Steuerung und Klappen - Fahrwerk - Belastungen der Zelle <p>Kennen des Aufbaus und der Funktion von Flugtriebwerken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung der Schubkraft - Kolbentriebwerke - Turbintriebwerke 	<p>⇒ Wissen</p> <p>technische Normung, gesetzliche Rahmenbedingungen</p> <p>nach Verwendungszweck, nach Bauart</p> <p>Al-Legierungen, Verbundwerkstoffe, Kunststoffe</p> <p>➔ Kl. 12, MT, LB 1</p> <p>Rumpf, Tragflügel, Leitwerk</p> <p>Höhen-, Quer- und Seitensteuerung</p> <p>Trimmanlage, Auftriebs- und Landehilfen</p> <p>Bereifung, Bremsanlage</p> <p>Festigkeit, Lastvielfaches, Vorflugkontrolle, Verhinderung von Überlastung</p> <p>Luftschraube, Strahltriebwerk</p> <p>4-Takt-Prinzip, Kühlsystem, Zündanlage, Kraftstoffanlage</p> <p>Kompressor, Brennkammern, Turbine</p>
---	---

Übertragen der Kenntnisse physikalischer Grundlagen auf die Wirkungsweise von Bordinstrumenten

- physikalische Grundlagen

- Aufbau und Funktionsweise

Kennen der Auswirkungen von Masse und Schwerpunktlage auf die Flugeigenschaften

- Startgewicht
- Schwerpunktage
- Ermittlung von Masse und Schwerpunktage

⇒ Methodenbewusstsein

Statischer Druck, Staudruck, Gesamtdruck, Magnetfeld

- MS PH, Kl. 8, LB 2
- MS PH RS, Kl. 9, LB 3
- PH, Kl. 12, LB 1

Fahrtmesser, Höhenmesser, Variometer, Magnetkompass, Wendezeiger

mindest- und höchstzulässige Masse
Trimmung, Ballast, Beladeplan

Lernbereich 1K: Aerodynamik

35 Ustd.

Kennen grundlegender physikalischer Gesetze

- Gesetz von Bernoulli
- Massenerhaltungssatz
- aerodynamische Eigenschaft Auftrieb
- aerodynamische Eigenschaft Widerstand
- Kräfteverteilung am Luftfahrzeug

Kennen der Struktur aerodynamischer Systeme

- Strömungsarten
- Profil- und Flügelgeometrie

Kennen wesentlicher Einflussfaktoren auf die aerodynamischen Widerstände

Kennen des Verhaltens aerodynamischer Systeme

- Druckpunktänderungen
- Änderung des Anstellwinkels
- Stabilität
- stationäre Flugzustände

Übertragen von Kenntnissen und Erfahrungen physikalischer Prozesse auf das Auftriebsverhalten

- Staudruck in Abhängigkeit von Medium und Strömungsgeschwindigkeit
- Grenzschichtbeeinflussung
- Überziehverhalten und Strömungsabriss

Beherrschen von mathematischen Verfahren bei der Bestimmung

- des Gesamtdrucks
- des Druckwiderstandes
- der Reynoldszahl

→ MS PH, Kl. 8, LB 2

Umströmung eines Tragflügels, Grenzschicht und Widerstandsarten im Unterschallbereich, Reynoldszahl

laminare und turbulente Strömung, Einstellwinkel, Profiltiefe, Profildicke, Wölbung

Druck- bzw. Formwiderstand, Reibungswiderstand, induzierter Widerstand, Interferenzwiderstand

Abhängigkeit des Auftriebs und des Widerstandes von der Profil- und Flügelgeometrie

statische und dynamische Stabilität
Horizontal-, Steig-, Gleit- und Kurvenflug

→ WPRA, Kl. 12, LB 2

Steuerungsanlage, Auftriebs- und Landehilfen

Trudeln und Gegenmaßnahmen

⇒ Methodenbewusstsein
Wertetabellen und grafische Darstellungen

Übertragen der Fähigkeiten im Umgang mit Informatiksystemen auf die Erstellung und Auswertung graphischer Darstellungen

- Widerstandsanteile
- funktionale Abhängigkeit des Auftriebsbeiwertes von seinen Einflussgrößen

Kennen der Bewertung ökonomischer und ökologischer Aspekte

Kennen der Entwicklung technischer Systeme

- historische Entwicklung
- konstruktive Anforderungen aus dem Einsatzbereich

Nutzung von PC und GTR

⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung

Widerstandsanteile eines Flugzeuges oder Flügels

Anstellwinkel, Widerstandsbeiwert

⇒ Wertorientierung

Technikfolgen-Abschätzung und Risikobewertung

Fluglärm

Reichweite eines Flugzeuges

Flugleistung

→ Kl. 11, LB 3

Auswahl der Flügelform

Auswahl der Profilart

Windkanaluntersuchung

Lernbereich 2: Technisches Projekt

40 Ustd.

<p>Gestalten eines Projektes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kundenauftrag - Projektphasen - Beachtung gesetzlicher Vorschriften <p>- technische Dokumentation</p> <p>Beurteilen von Varianten unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten</p>	<p>Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Berufsorientierung ⇒ Interdisziplinarität, Mehrperspektivität <p>Lasten- und Pflichtenheft</p> <p>Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz, Ergonomie</p> <p>Einhaltung der Vorschriften zur Entsorgung von Altöl</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Umweltbewusstsein ⇒ Informationsbeschaffung <p>Kritikfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reflexions- und Diskursfähigkeit <p>Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Arbeitsorganisation
--	--

Wahlpflicht 1: Robotertechnik 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die historische Entwicklung der Robotertechnik</p> <p>Kennen der Grundlagen der Robotik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffsdefinition „Roboter“ und „Robotik“ - Klassifizierung von Robotern - Freiheitsgrade <p>Übertragen des Wissens zu technischen Systemen auf den Bau und die Programmierung von einfachen Robotersystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steuerung von geradlinigen Bewegungen des Roboters - Roboter mit Sensor - Kommunikation von Robotern 	<p>Vaucansons Ente, Droiden der Schweizer Droz & Droz (1774)</p> <p>Internetrecherche zu Beispielen ⇒ Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>Verwendung eines Robotersystems mit grafisch orientierter Programmieroberfläche</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Qualitätsmanagement 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die Grundlagen des Qualitätsmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung des QM - Grundbegriffe - Nutzen und Ziele des QM <p>Kennen Werkzeuge des Qualitätsmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse - „Qualitätshaus“-Formular - statistische Qualitätsüberwachung 	<p>⇒ Berufsorientierung</p> <p>DIN EN ISO 9000: 2008</p> <p>→ MS MA RS, Kl. 9, LB 4 → MA, Gk 13, LB 3 → MA, Lk 13, LB 3</p>
--	---

Wahlpflicht 3: Leistungselektronik 10 Ustd.

<p>Kennen der Funktion von Bauelementen der Leistungselektronik</p> <p>Thyristor, DIAC, TRIAC</p> <p>Kennen der Funktion der Schaltung eines Dimmers</p> <p>Phasenanschnittsteuerung</p> <p>Einblick gewinnen in die Aufgaben von Schaltungen der Leistungselektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichrichter - Wechselrichter - Frequenzumrichter - Gleichstromumrichter - Pulsbreiten- und Pulsfrequenzmodulation 	<p>⇒ Berufsorientierung</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein</p> <p>alternative Energien Antriebstechnik</p>
---	--