

Elektrotechnische/r Assistenten/in

Schulversuch gestufter Bildungsgang Ingenieurtechnik

Elektrotechnische Assistentenausbildung

Ausgangsbasis:

1. Stufe C13

- ✓ 2 Jahre **Ingenieurtechnik** im Rahmen der Fachhochschulreife, bestehend aus
 - Bautechnischen Inhalten
 - Elektrotechnischen Inhalten
 - Maschinenbautechnischen Inhaltenbegleitet durch
- ✓ **Technische Informatik**
- ✓ **Physik**

Elektrotechnische Assistentenausbildung

2. Stufe der Ausbildung:

In einem weiteren Jahr werden ausgehend von der Grundbildung in der Ingenieurtechnik die 4 Fächer

- Elektrotechnik
- Mess- und Prozesstechnik
- Mikroprozessortechnik
- Informationstechnik

unterrichtet, um den Abschluss der elektrotechnischen Assistentenausbildung nach KMK-Vorgaben zu ermöglichen.

Elektrotechnische Assistentenausbildung

fachbereichsspezifische Fächer Englisch, Mathematik, Wirtschaftslehre, Deutsch/Kommunikation und Politik/Gesellschaftslehre

- strikter Berufsbezug + unterrichtlich angedockt an die 4 Profulfächer
- analog zur dualen Berufsausbildung
- auf FHR-Niveau
- siehe Handreichung

Beispiele

Englisch:

- Englische Datenblätter auswerten
- Bedienungsanleitungen analysieren
- Bedienungsanleitungen erstellen

Mathematik:

- Komplexe Zahlen
- Logarithmische Skalierung

Deutsch/Kommunikation:

- Gesprächsführung
- Vertragsabschlüsse
- Darstellung
- Sprache
- Stimme

Stundentafel

Lernbereiche/Fächer	11	12 ¹	13 ²
Berufsbezogener Lernbereich			
Profilfächer	600	600	840
Ingenieurtechnik ³	280	360	
Physik	160	80	
Technische Informatik	160	160	
<i>Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
Baukonstruktionstechnik			280
Planungstechnik			200
Bauphysik/Bauchemie			160
Präservationstechnik			200
<i>Maschinenbautechnische Assistentin/Maschinenbautechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
Maschinenbauwechnik			280
Konstruktions- und Fertigungstechnik			280
Technische Physik			160
Informationstechnik			120
<i>Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
Elektrotechnik			280
Mess- und Prozesstechnik			280
Mikroprozessortechnik			160
Informationstechnik			120
Mathematik	120	120	80
Wirtschaftslehre	80	80	80
Englisch	120	120	80
Betriebspraktika ⁴	5 Wochen		3 Wochen
Berufsübergreifender Lernbereich			
Deutsch/Kommunikation	120	120	80
Religionslehre	80	80	40
Sport/Gesundheitsförderung	80	80	40
Politik/Gesellschaftslehre	80	80	40
Differenzierungsbereich⁵			
	80	80	80
Gesamtstundenzahl	1 360	1 360	1 360

7h

7h

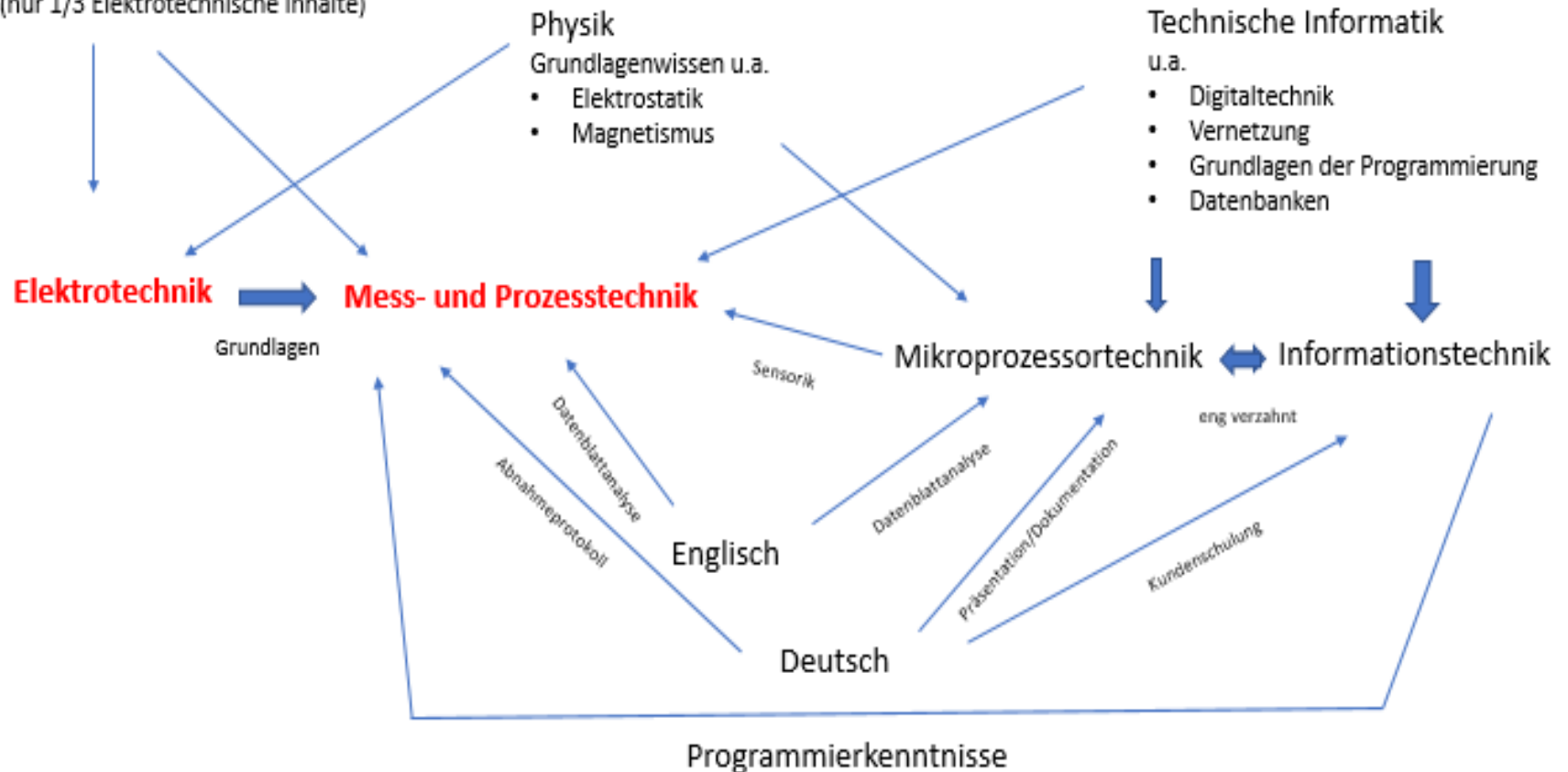
4h

3h

Elektrotechnische Assistentenausbildung

Ingenieurtechnik

(nur 1/3 Elektrotechnische Inhalte)



Das Fach „Elektrotechnik“

Das Fach Elektrotechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Die Inhalte dieser curricularen Skizze baut im Sinne eines Spiralcurriculums auf den Curricularen Skizzen der ersten Stufe des Schulversuchs Ingenieurtechnik auf.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, elektrotechnische Aufgabenstellungen fachgerecht zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln, zu dokumentieren sowie unter Verwendung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien adressatengerecht zu präsentieren.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben im Fach Elektrotechnik die Fähigkeit, zu Problemstellungen begründet Meinungen zu bilden und Lösungen zu entwickeln. Diese Problemstellungen können z. B. **Konkrete Hinweise**

Es wird empfohlen, das Handlungsfeld 1 (Betriebliches Management) im Anschluss an die anderen Handlungsfelder zu bearbeiten. In diesem Handlungsfeld kann eine abschließende Präsentation stattfinden.

Eine enge
Information

Es bietet sich an, die Anforderungssituationen in der folgenden Reihenfolge zu bearbeiten:
AS 2.1 → AS 2.2 → AS 3.1 → AS 4.1 → AS 5.1 → AS 6.1 → AS 1.1

Technische Parameter einer bestehenden Anlage erfassen

Handlungsfeld 1: Betriebliches Management

Anforderungssituation 1.1

Zeitrichtwert: 15 – 25 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen präsentieren einer Kundin/einem Kunden einen passend dimensionierten elektrischen Antrieb für den Betrieb einer Anlage und planen die zugehörige Mitarbeiterschulung.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die *technischen Parameter und Funktionsbedingungen* des elektrischen Antriebs der Anlage (Z 1).

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die *technischen Parameter und Funktionsbedingungen* der Anlage kundengerecht auf (Z 2). Sie präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht (Z 3) und reflektieren im Anschluss ihren *Vortrag* anhand zuvor erarbeiteter Kriterien (z. B. Fachsprache, adressatengerechte Darstellung, Visualisierung) (Z 4).

Sie planen eine Mitarbeiterschulung hinsichtlich Inbetriebnahme und Instandhaltung (Z 5) und simulieren diese (Z 6).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 2, Z 4, Z 5	Z 2 bis Z 6	Z 2 bis Z 6	Z 1 bis Z 6

Analyse & Planung eines Drehstromantriebs & Einbindung ins Netz

Trafo

Motor

AUCH

→ Elektronik & OPs

Induktion

Energieübertragung

Z-Diode

Transistor

Analoge

Diode

Entkopplung

Bauelemente

Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung			
Anforderungssituation 2.1		Zeitrichtwert: 50 – 60 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen analysieren, dimensionieren und dokumentieren im Kundenauftrag einen Drehstromantrieb für eine elektrische Anlage.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren anhand vorgegebener Kriterien einen Auftrag für einen <i>Drehstromantrieb</i> (Z 1) und erstellen in Absprache mit der Kundin/dem Kunden das <i>Lastenheft</i> (Z 2).			
Sie erarbeiten grundlegende <i>Eigenschaften des 3-Phasen-Systems</i> (<i>Phasenlage, Spannungen 230/400V</i>) (Z 3).			
Sie informieren sich über die verschiedenen <i>Netzsysteme</i> (Z 4) und prüfen die <i>Eignung</i> für den Einsatz eines <i>Drehstrommotors</i> (Z 5).			
Zum Anschluss des <i>Drehstromantriebs</i> an die <i>Energieversorgung</i> führen sie die notwendigen <i>Berechnungen zur Dimensionierung</i> des verwendeten Motors unter Berücksichtigung der relevanten <i>Betriebsdaten</i> (z. B. Kennlinien, Leistung, Drehzahl, Spannung, Leistungsfaktor, Schaltungsart) durch (Z 6).			
Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine adressatengerechte <i>Dokumentation</i> ihrer Ergebnisse (Z 7) und führen unter Verwendung der <i>Fachsprache</i> eine <i>Präsentation</i> ihrer Planung in der Arbeitsgruppe durch (Z 8).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3, Z 5, Z 6	Z 1, Z 2, Z 4, Z 6, Z 7	Z 2, Z 3, Z 7, Z 8	Z 3, Z 6 bis Z 8

Anforderungssituation 2.2	Zeitrichtwert: 50 – 60 UStd.		
Die Absolventinnen und Absolventen dimensionieren unter Beachtung der Technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Energieversorgungsunternehmens einen elektrischen Antrieb im Hinblick auf unterschiedliche Anlaufverfahren. Sie analysieren die Funktionsweise eines Frequenzumrichters und erläutern diese der Kundin bzw. dem Kunden.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren <i>Stromkennlinien von Drehstromasynchronmotoren</i> (Z 1) und vergleichen deren <i>Verhalten bei verschiedenen Lastfällen (Anfahren, Dauerbetrieb und Leerlauf)</i> (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe digitaler Medien über die Notwendigkeit von <i>Anlaufverfahren für Drehstrommotoren</i> (z. B. Stern-Dreieck-Verfahren, Sanftanlauf, Frequenzumrichter) (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren das <i>Blockschaltbild eines Frequenzumrichters</i> (Z 4).			
Sie untersuchen die Funktion von <i>Dioden und Glättungskondensatoren zur Gleichrichtung</i> (Z 5) und stellen deren <i>Strom- und Spannungsverläufe</i> dar (Z 6).			
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen die Funktion von <i>Transistoren und Thyristoren im Zwischenkreis</i> (Z 7) und erläutern deren Funktionsweise mit Hilfe eines <i>Oszilloskops</i> (Z 8).			
Sie untersuchen die Bedeutung von <i>Operationsverstärkern</i> zur Erzeugung einer <i>sinusförmigen Wechselspannung</i> (Z 9).			
Im Team erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die <i>Funktionsweise der Wechselrichtung</i> (Z 10).			
Die Schülerinnen und Schüler informieren die Kundin/den Kunden über das <i>Funktionsprinzip eines Frequenzumrichters</i> (Z 11).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 3 bis Z 10	Z 1 bis Z 10	Z 9, Z 10, Z 11	Z 1 bis Z 11

Das Fach „Elektrotechnik“

Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme			
Anforderungssituation 3.1		Zeitrichtwert: 40 – 50 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen erstellen gemäß einem Kundenauftrag Schaltpläne für einen Drehstromantrieb. Sie realisieren, überprüfen und bewerten den Schaltungsaufbau.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich, auch mit Hilfe digitaler Medien, über <i>Funktionsweisen und Einsatzgebiete von Betriebsmitteln</i> (z. B. LSS, RCD, Motorschutzschalter) sowie <i>dazugehörige Vorschriften</i> (z. B. UVV, VDE, TAB) (Z 1) und bereiten ihre Ergebnisse auf (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler planen für den Kundenauftrag eines <i>Drehstromantriebs</i> <i>normgerechte Schaltungsunterlagen</i> (Z 3) und erstellen mit einer <i>Elektro-Konstruktionssoftware</i> <i>Schaltpläne</i> (Z 4).			
Auf dieser Grundlage bauen sie die vollständige <i>Schaltung</i> auf und nehmen sie in Betrieb (Z 5).			
Sie überprüfen ihre Arbeitsergebnisse (Z 6) und bewerten diese (Z 7).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 7	Z 1 bis Z 7	Z 1, Z 2, Z 4, Z 7	Z 1 bis Z 7

Realisierung eines Drehstromantriebs (Anlaufverfahren) mit Schaltplanerstellung, Betriebsmittelerfassung

Anlaufverhalten
eines Motors

Grundprinzip
Frequenzumrichter

Mögliche LS:

Rolltreppe langsam anlaufen lassen

Vertiefung Leistungselektronik
Blockschaltbilder möglich

Das Fach „Elektrotechnik“

Handlungsfeld 4: Instandhaltung			
Anforderungssituation 4.1		Zeitrichtwert: 30 – 40 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen führen eine Schadensanalyse in einer elektrischen Anlage durch, beheben den Schaden und nehmen die Anlage wieder in Betrieb.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam <i>Strategien zur Schadenssuche und -behebung</i> sowie entsprechende <i>Anwendungskriterien</i> (Z 1).			
Die Schülerinnen und Schüler erörtern die Ursachen von <i>Funktionsstörungen</i> (z. B. Ausfall eines Außenleiters, erhöhte Stromaufnahme) (Z 2) und lokalisieren den Schaden mit Hilfe geeigneter (<i>Such-</i>) <i>Strategien</i> (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler erläutern Möglichkeiten der <i>Schadensbehebung</i> (Z 4). Sie führen diese exemplarisch durch (Z 5) und nehmen eine fachgerechte <i>Wiederinbetriebnahme</i> vor (Z 6). Sie berücksichtigen dabei die <i>Technischen Anschlussbedingungen (TAB)</i> des örtlichen Netzbetreibers sowie die entsprechenden <i>DIN-Normen</i> (Z 7). Sie dokumentieren die <i>Wiederinbetriebnahme</i> durch ein <i>Protokoll</i> (Z 8).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 4, Z 7	Z 1, Z 3 bis Z 6, Z 8	Z 1	Z 1 bis Z 8

(Wieder-) Inbetriebnahme einer Anlage nach VDE 701/702

z. B. Drehstrommotor

Schadensprüfung

TAB

2. Situation zur Sicherung des Wissens:

Messwertanpassung

→ Dimensionierung eines Frequenzumrichters

→ Dimensionierung eines Sensors als 2. Leistungselektronik-Schleife

Das Fach „Elektrotechnik“

Handlungsfeld 5: Umweltmanagement

Anforderungssituation 5.1

Zeitrichtwert: 20 – 30 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen untersuchen die Energieeffizienz einer bestehenden elektrischen Anlage. Sie optimieren die Anlage unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren eine bestehende Anlage hinsichtlich des *Gesamtwirkungsgrades* in Bezug auf die *Energiebilanz* und *Umweltverträglichkeit* (Z 1). Sie berechnen die *Energieaufnahme* und die *Gesamtkosten* (*Anschaffung*, *Betriebskosten*) für einen vorgegebenen Zeitraum (Z 2).

Sie untersuchen die Bedeutung des *Wirkungsgrades* unter technischen Aspekten (Z 3). Sie informieren sich über aktuelle Anforderungen hinsichtlich der *Energieeffizienz* (z. B. Energieeffizienzklassen IE1 bis IE4 von Motoren, Effizienzklassen von Leuchtmitteln) und die daraus resultierenden möglichen *CO₂-Einsparungen* sowie die benötigten *Ressourcen* für die *Produktion* und deren *Wiederverwertbarkeit* bei der *Entsorgung* (Z 4).

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren die *Effizienz* der elektrischen Anlage, den *Ressourceneinsatz* bei der Produktion und die *Wiederverwertbarkeit* sowie *Entsorgungsmöglichkeiten* auch unter gesellschaftlichen Aspekten (Z 5).

Sie vergleichen die *Werte* der bestehenden Anlage mit aktuellen Anforderungen (Z 6), entwickeln *Optimierungsmöglichkeiten* (Z 7) und entscheiden sich begründet für eine Variante (Z 8).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 8	Z 1 bis Z 8	Z 3, Z 5	Z 1 bis Z 8

Energieeffizienz (Motoren)

 Optimierungsmöglichkeiten
 Ökonomisch + ökologisch

→ E-Mobilität

→ Erneuerbare Energien

Das Fach „Elektrotechnik“

Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement

Anforderungssituation 6.1

Zeitrichtwert: 35 – 45 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren im Rahmen des Energiemanagements die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) eines Energieversorgungsunternehmens. Sie planen und dimensionieren dazu eine Kompensationsanlage für ein elektrisches Betriebsmittel.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen den *Technischen Anschlussbedingungen des Versorgungsbetreibers* die Vorgaben für den Anschluss des *Motors* an das *Versorgungsnetz* (Z 1).

Sie ermitteln die *Schein-, Wirk- und Blindleistung eines Motors* (Z 2), stellen diese in einem *Zeigerdiagramm* dar (Z 3) und leiten daraus die Eigenschaften des *Motors als ohmsche-induktive Belastung* für das *Netzsystem* ab (Z 4).

Die Schülerinnen und Schüler stellen das *Prinzip der Blindleistungskompensation* und die Funktionsweise des *Kondensators* für die *Kompensation* dar (Z 5).

Sie berechnen *notwendige Kapazitäten* für die *Kompensation der vorhandenen induktiven Blindleistungen* (Z 6) und erstellen und halten eine *Präsentation* ihrer Arbeitsergebnisse (Z 7).

Die Schülerinnen und Schüler zeigen die negativen Auswirkungen einer *Fehlanpassung durch Unter- oder Überkompensation* (Z 8) und diskutieren deren *ökonomische und ökologische Auswirkungen* (Z 9).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 9	Z 1 bis Z 9	Z 7, Z 9	Z 1 bis Z 9

Kompensation

Energiemanagement

TAB

Grundgrößen des Netzes

Das Fach „Mess- und Prozesstechnik“

Das Fach Mess- und Prozesstechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Die Inhalte dieser curricularen Skizze baut im Sinne eines Spiralcurriculums auf den Curricularen Skizzen der ersten Stufe des Schulversuchs Ingenieurtechnik auf.

Das Fach Mess- und Prozesstechnik umfasst automatisierte Steuerungen, rechnergestützte physikalische Messtechnik, Grundlagen der Regelungstechnik automatisierter Systeme. Elektrotechnische Assistenzleistungen und Kompetenzen selbstständig Problemen zu analysieren, Lösungskonzepte zu entwickeln und zu dokumentieren.

Aufgrund der Komplexität des Faches ist es Ziel des Unterrichts, die Schüler/innen aus der beruflichen Praxis unter Einbeziehung der eigenen Erfahrungen zu erarbeiten. Die Schüler/innen und Schüler werden in der Lage versetzt, die notwendigen Arbeitstechniken und Informationen fachlich zu kommunizieren und technischen Dokumentation zu erstellen.

Der Unterricht in diesem Fach ist projektbezogen und nutzt die Möglichkeiten der Automatisierungstechnik mit der entsprechenden Software. Hier werden Datenblätter von Sensoren und Aktoren erstellt, die Eigenschaften des Gerätes in eine technische Dokumentation einträgt. Diese Kompetenzen sollen die Schüler/innen und Schüler selbst planen, realisieren und präsentieren.

Die Anforderungssituationen und Ziele sind nachfolgend in der Tabelle dargestellt. Die Schüler/innen orientieren sich an den Angaben der Stundentafel und sind Bruttowerte. Die beteiligten Lehrkräfte können regionale und individuelle Schwerpunktsetzungen vornehmen und diese Schwerpunkte können im Sinne des umfassenden Kompetenzerwerbs von den verschiedenen Fächern aufgegriffen werden.

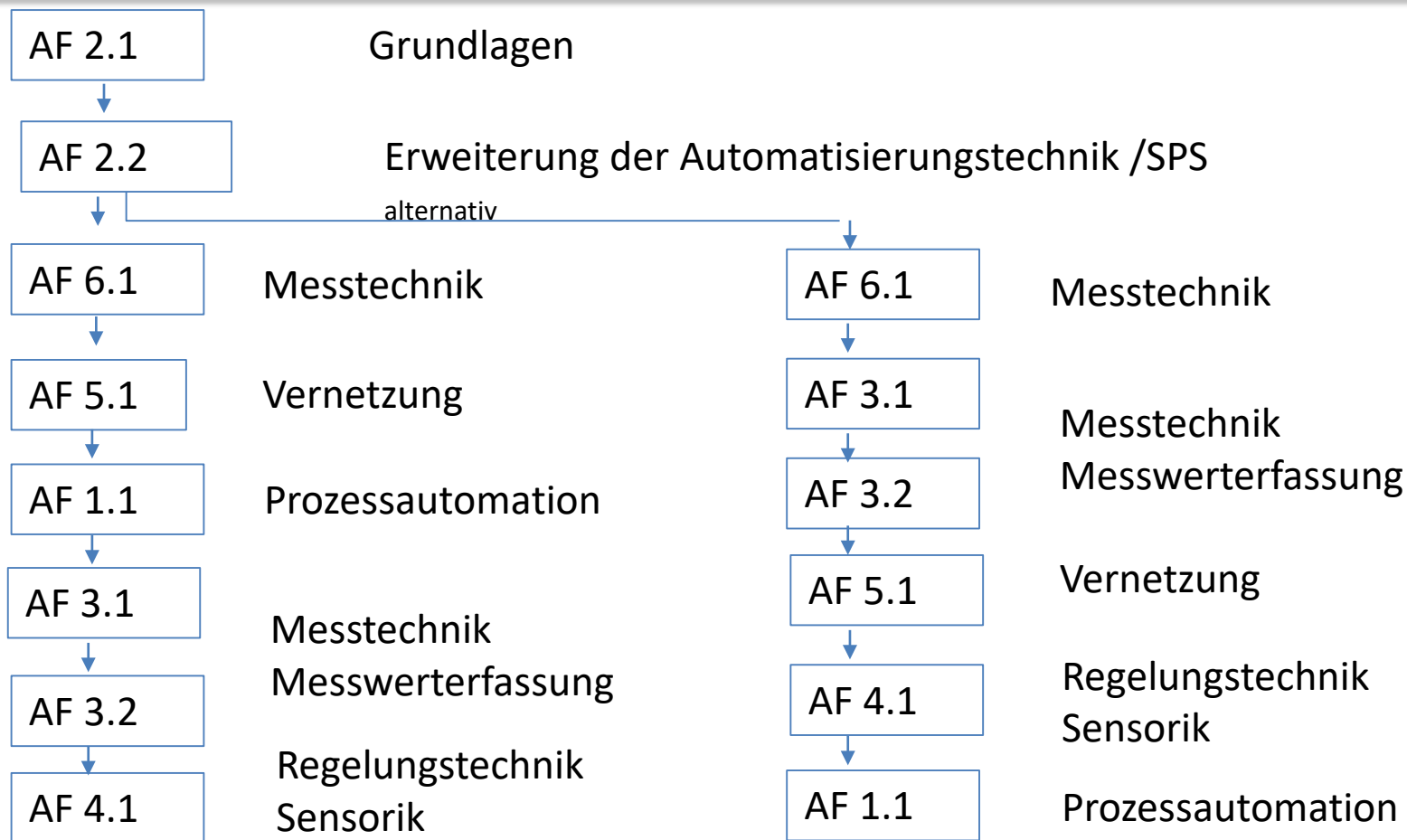
Konkrete Hinweise

Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler in anderen (Profil-)Fächern erworben haben, fließen in den Unterricht ein. Im Fach Informationstechnik werden grundlegende Programmierkenntnisse erworben, Sensoren werden auch im Fach Mikroprozessortechnik thematisiert. Im Englischunterricht erwerben die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Sprachkenntnisse, um die in englischer Fachsprache verfassten Datenblätter lesen zu können.

Die aufgeführten Anforderungssituationen unterliegen keiner zeitlichen Reihenfolge. Die zeitliche Abfolge ihrer Bearbeitung ist im Bildungsgang zu entscheiden und in der Didaktischen Jahresplanung zu dokumentieren.

Es wird empfohlen, das Handlungsfeld 1 (Betriebliches Management) im Anschluss an die anderen Handlungsfelder zu bearbeiten. In diesem Handlungsfeld kann eine abschließende Präsentation stattfinden.

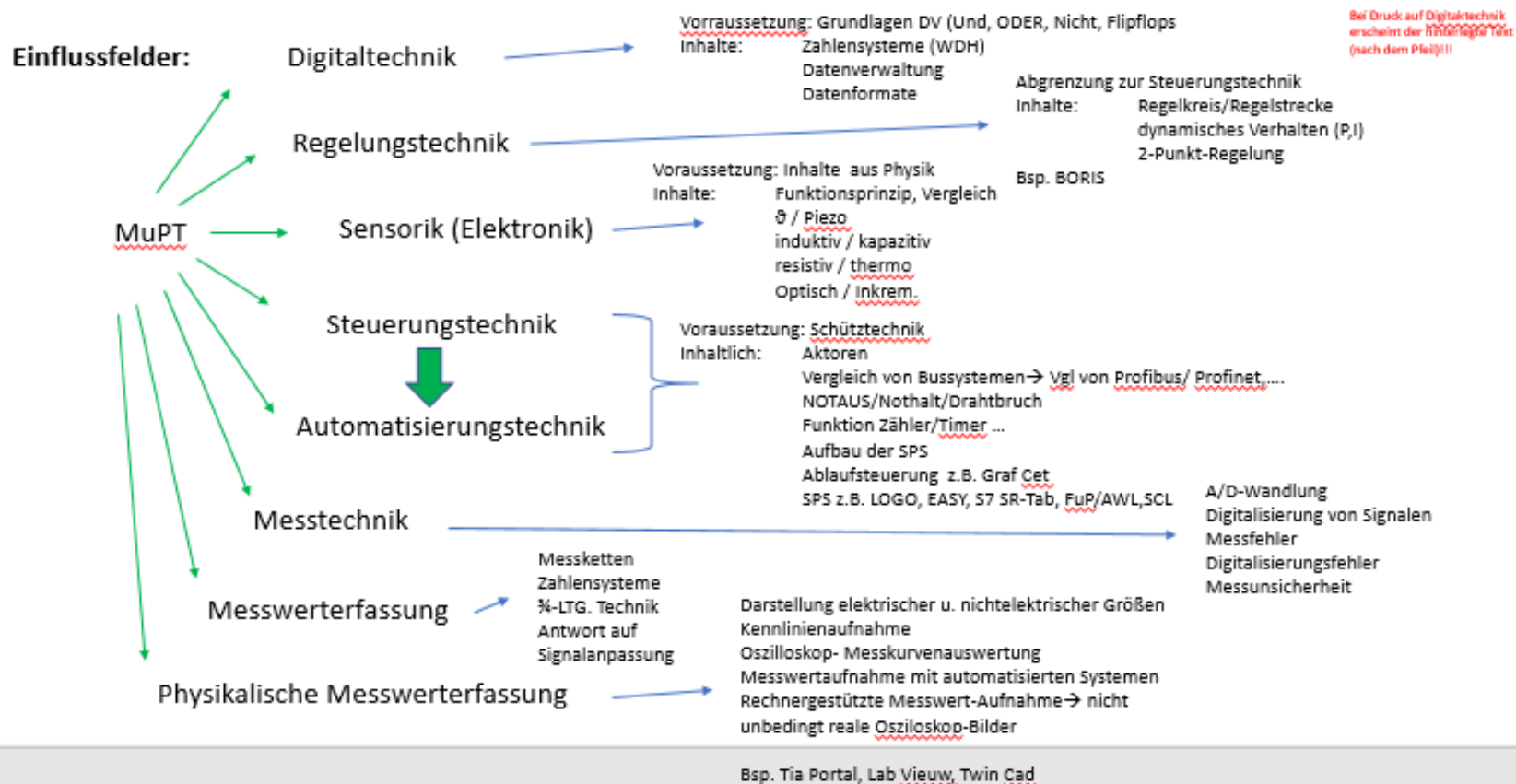
Mess-und Prozesstechnik - Mögliche Reihungsalternativen



Das Fach „Mess- und Prozesstechnik“

mögliche Lernsituation	Handlungsfeld	Anforderungssituation	Bereich	Inhaltliche Anmerkungen
Schrankenanlage	2, (4)	2.1 und/oder 2.2	Digitaltechnik Steuerungstechnik Messtechnik	Grundlagen aller 3 Bereiche Grundlagen Risikoabschätzung Testfunktion (Kennlinien) E/A-Prüfungen
Rolltorsteuerung	2, (4)	2.1 und/oder 2.2	Digitaltechnik Steuerungstechnik	Vertiefung Erweiterte Funktion z.B. Grafset
Transportband	2,(4)	2.1 und/oder 2.2	Steuerungstechnik Physikalische Messwerterfassung	Funktionsprüfung Kennlinien Prozessabbild + E/A-Verhalten
Füllstandsregelung	3, (4)	3.1 und/oder 3.2	Regelungstechnik Sensorik	Grundlagen Sensorik (opt., ϑ ,...) Sensoren, A/D-Wandlung
Temperaturregelung	3, (4)	3.1 und/oder 3.2	Messtechnik Messwerterfassung	Messwerte Grundlagen Regelungstechnik
Werkstückvermessung	4, (6)	4.1	Regelungstechnik Sensorik	Regelkreisanpassung Sensortausch, allg. Vertiefung
Automatisierte Qualitätsüberprüfung	6, (4)	6.1	Messtechnik Messwerterfassung Physikalische Messwerterfassung Steuerungstechnik	Vertiefung Vertiefung Komplett Ausfallberechnung
Lux-Meter	5, (4)	5.1	Steuerungstechnik	Vernetzung Profi-NET, Profi-BUS
Wetterstation	5, (4)	5.1		
Smarthome	1	1.1	Prozessautomatisierung	Extraktion von Betriebsdaten

Das Fach „Mess- und Prozesstechnik“



Das Fach „Mikroprozessortechnik“

Das Fach Mikroprozessortechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Die Inhalte dieser curricularen Skizze baut im Sinne eines Spiralcurriculums auf den Curricularen Skizzen der ersten Stufe des Schulversuchs Ingenieurtechnik auf.

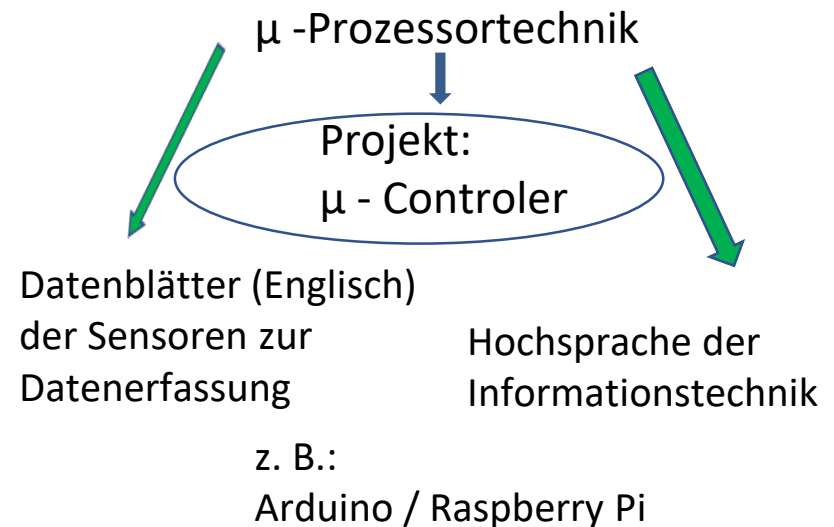
Das Fach Mikroprozessortechnik umfasst digitale Steuerungen und prozessorsteuernde Systeme. Elektrotechnische Assistentinnen und Assistenten erwerben die Qualifikationen und Kompetenzen, selbstständig einfache digital- und prozessorsteuernde Systeme zu entwickeln und an komplexen Systemen mitzuarbeiten.

Aufgrund der Komplexität des Faches ist es Ziel des Unterrichts, exemplarisch an Problemstellungen aus der beruflichen Praxis anhand von Datenblättern oder -büchern teamorientiert Lösungen zu erarbeiten. Die Schülerinnen und Schüler werden dazu befähigt, mit den zur Lösung erforderlichen Arbeitstechniken und Informationen fachsystematisch umzugehen. Sie erwerben die zur Kommunikation und technischen Dokumentation erforderliche Fachsprache.

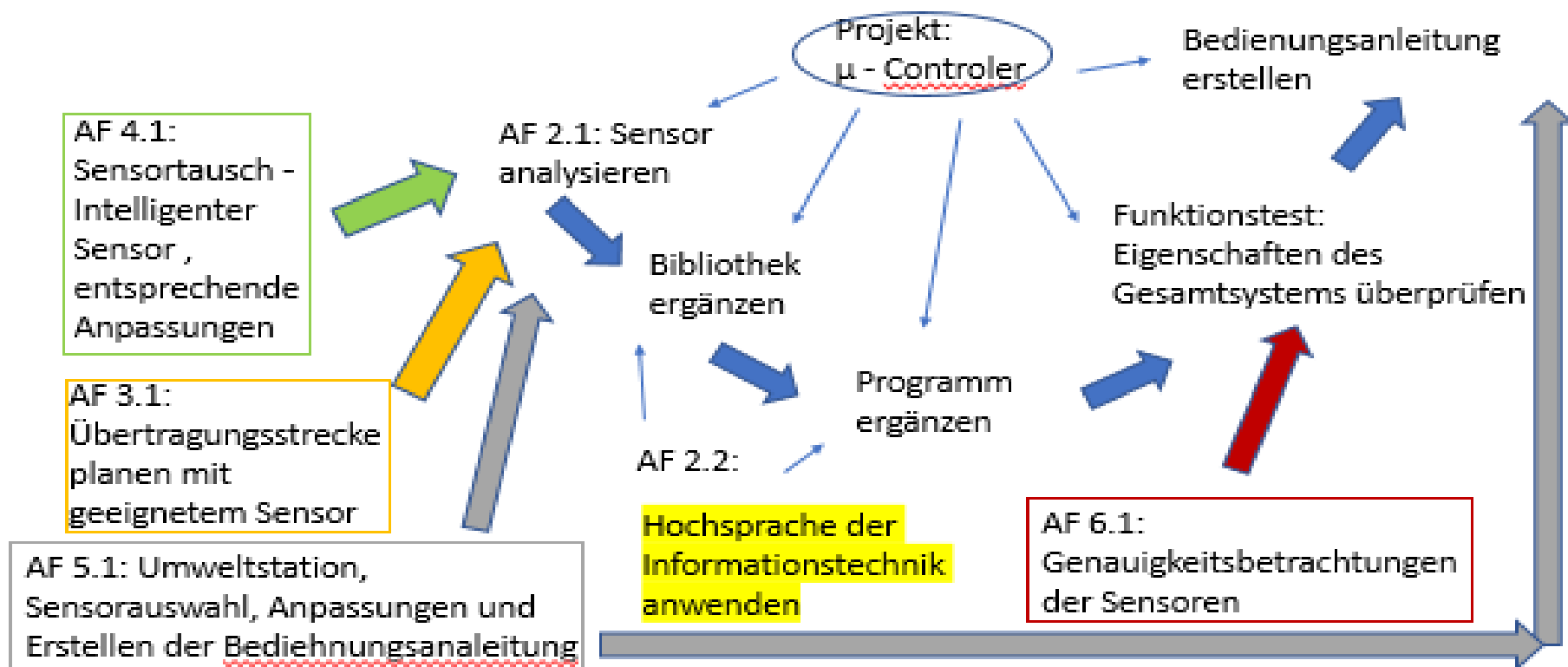
Der Unterricht in diesem Fach ist projektbezogen und verknüpft die Kenntnisse der Hardware mit der entsprechenden Software. Hier werden Datenblätter der Sensoren ausgewertet, fehlende Bibliotheken und Programmteile ergänzt, die Eigenschaften des Gesamtsystems überprüft und eine Bedienungsanleitung erstellt. Diese Kompetenzen werden in Projekten erworben, die die Schülerinnen und Schüler selbst planen, realisieren, überprüfen, dokumentieren und präsentieren.

Konkrete Hinweise

Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler in anderen Fächern des fachlichen Schwerpunkts erworben haben, fließen in den Unterricht ein. Zum Programmieren eines Mikrocontrollers können die Schülerinnen und Schüler eine Hochsprache verwenden, die sie bereits im Fach Informationstechnik kennen gelernt haben. Im Englischunterricht erwerben die Schülerinnen und Schüler die notwendigen Sprachkenntnisse, um die in englischer Fachsprache verfassten Datenblätter lesen zu können. Eine enge Verzahnung mit dem Fach Informationstechnik ist wünschenswert.



Das Fach „Mikroprozessortechnik“



Das Fach „Informationstechnik“

Das Fach Informationstechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Die in dieser Curricularen Skizze formulierten Kompetenzen bauen auf den in der ersten Stufe des Schulversuchs Ingenieurtechnik erworbenen Kompetenzen auf. Die in diesem Fach vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sind wesentlicher Bestandteil des Berufs der Elektrotechnische Assistentin/des Elektrotechnischen Assistenten.

Der Kompetenzerwerb zielt auf softwaregestützte Arbeitstechniken, Nutzung von IT-Kommunikationstechnik, elektrotechnisch basierende IT-Systeme und Konzepte der Softwareentwicklung/Programmierung ab. Softwaregestützte Arbeitstechniken und IT-basierende Kommunikationstechniken sind Voraussetzung für erfolgreiches wirtschaftliches Problemlösen im Zeitalter der zunehmenden Digitalisierung (Arbeitswelt/Industrie 4.0). Anwendung und Nutzung erweiterbarer Bibliotheken und Nutzung bestehender Systeme sowie deren Weiterentwicklung durch Programmergänzungen stehen im Vordergrund und vertiefen so die grundlegenden Programmierkenntnisse im Bereich der Elektrotechnik/Messtechnik.

Die Schnittstelle zu IT-spezifischen Fragestellungen bzw. Problemlösungen über das informationstechnische Problem hinaus erfordert Kompetenzen im Bereich der IT und setzt fachliche Kommunikationsfähigkeit voraus. Fachliche Aspekte wie Verfahren, Modelle und Prinzipien der Softwareentwicklung und der Softwarepflege sind zu berücksichtigen. Genutzt werden aktuelle Hochsprachen. Hier ergeben sich starke Bezüge zu dem Unterrichtsfach Mikroprozessortechnik und ggf. zu weiteren Fächern des fachlichen Schwerpunktes.

Die Anforderungssituationen und Ziele sind nachfolgend beschrieben. Die angegebenen Zeitrichtwerte orientieren sich an den Angaben der Stundentafel und sind Bruttowerte. Die beteiligten Lehrkräfte können regionale und individuelle Schwerpunktsetzungen vornehmen und diese Schwerpunkte können im Sinne des umfassenden Kompetenzerwerbs von den verschiedenen Fächern aufgegriffen werden.

Wichtig!

Konkrete Hinweise

Die Produktion von Software ist an didaktisch reduzierten Beispielen einzuführen. Die speziellen anwendungsspezifischen Programmiersprachen sollen problembezogen, projektbezogen und anwendungsbezogen aufgegriffen und genutzt werden.

Es bietet sich an, die Anforderungssituationen in der folgenden Reihenfolge zu bearbeiten:

AS 1.1 → AS 3.1 → AS 2.1 → AS 3.2

Die Bearbeitung der AS 6.1 ist nach AS 3.1, AS 2.1 oder AS 3.2 möglich

In Abhängigkeit von den gewählten Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements können die Kompetenzen themenbereichsübergreifend und fächerübergreifend Berücksichtigung finden. Selbstständigkeitsfördernde Lern- und Arbeitstechniken werden in diesem Unterrichtsfach besonders gefördert.

Hier ergeben sich starke Bezüge und eine unterrichtliche Kooperation zu dem Unterrichtsfach Mikroprozessortechnik und ggf. zu weiteren Fächern des fachlichen Schwerpunktes.

Das Fach „Informationstechnik“

Handlungsfeld 1: Betriebliches Management			
Anforderungssituation 1.1		Zeitrichtwert: 20 – 30 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen analysieren eine bestehende Anwendungssoftware und führen die von der Kundin/dem Kunden gewünschten Änderungen durch.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren den <i>Ist-Zustand</i> einer vorgegebenen <i>Anwendungssoftware</i> (Z 1) und beschreiben die <i>Syntax der Hochsprache</i> (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln aus dem Kundenauftrag die gewünschten Änderungen an der bestehenden <i>Anwendungssoftware</i> (Z 3), planen die erforderlichen <i>Arbeitsschritte</i> (Z 4) und führen im Team eine <i>zeitliche Aufwandsabschätzung</i> durch (Z 5).			
Sie führen die entsprechenden <i>Anpassungen</i> durch (Z 6).			
Die Schülerinnen und Schüler verfassen eine <i>Dokumentation</i> über die durchgeführten Veränderungen an der Software (Z 7) und führen eine entsprechende <i>Präsentation</i> kundengerecht durch (Z 8).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2, Z 4 bis Z 7	Z 1 bis Z 8	Z 5, Z 7, Z 8	Z 1 bis Z 4, Z 6 bis Z 8

An dieser Stelle können die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen von Schülern unterschiedlicher Schulen aufgegriffen werden.



Wiederholung

Basis schaffen

Das Fach „Informationstechnik“

Projekt-
orientierte
Programmiersprache

Urheberrecht:
Was ist
erlaubt?

Muss man alles
selbst entwickeln?

Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung			
Anforderungssituation 2.1		Zeitrichtwert: 20 – 40 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln eine Softwarelösung auf der Grundlage einer Kundenanforderung unter Verwendung von Funktionen und Methoden.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die <i>Kundenanforderungen</i> (Z 1) und erstellen in Absprachen mit der Auftraggeberin/dem Auftraggeber ein <i>Pflichtenheft</i> (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler setzen das <i>Pflichtenheft</i> in einem entsprechenden <i>Programcode</i> um (Z 3). Sie identifizieren und beschreiben die benötigten <i>Module</i> und <i>Schnittstellen</i> (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler nutzen bei der <i>Programmierung der Softwarelösung</i> <i>Funktionen und Methoden</i> (Z 5).			
Sie wägen unter den Aspekten von <i>Kosten</i> und <i>Machbarkeit</i> den Einsatz von <i>Fremdkomponenten</i> gegenüber <i>Eigenentwicklungen</i> bei der Auftragsabwicklung ab (Z 6). Sie berücksichtigen dabei die <i>Aspekte des Urheber- und Lizenzrechts</i> (Z 7).			
Die Schülerinnen und Schüler stellen der Auftraggeberin/dem Auftraggeber ihr vollständiges <i>Lösungskonzept</i> adressatengerecht vor (Z 8).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2 bis Z 6, Z 7	Z 1 bis Z 6, Z 8	Z 1, Z 2, Z 6, Z 8	Z 1, Z 2, Z 4 bis Z 7

Erste Programmentwicklung

Aktuelle
Hochsprache

Funktionen &
Methoden

Schnittstellen
& Übergaben

Das Fach „Informationstechnik“

Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme			
Anforderungssituation 3.1		Zeitrichtwert: 30 – 40 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln und dokumentieren einen Softwareentwurf auf der Grundlage eines vorgegebenen Pflichtenhefts unter Einbeziehung von Bibliotheken.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler planen ausgehend von einem vorgegebenen Pflichtenheft einen <i>Programmwurf</i> (Z 1). Sie beschreiben den Programmwurf mittels <i>graphischer Visualisierung</i> (z. B. Struktogramm, Programmablaufplan) (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler setzen den Entwurf in einer <i>aktuellen Hochsprache</i> unter Verwendung von <i>Bibliotheken und Objekten</i> um (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die entwickelte <i>Softwarelösung</i> gemäß <i>Pflichtenheft</i> in digitaler Form (Z 4).			
Sie präsentieren unterschiedliche <i>Programmwürfe</i> im Plenum (Z 5) und bewerten diese hinsichtlich der Erfüllung des <i>Pflichtenhefts</i> (Z 6).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2, Z 3, Z 6	Z 1 bis Z 6	Z 6	Z 1 bis Z 4

Anforderungssituation 3.2		Zeitrichtwert: 15 – 25 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln basierend auf einem Kundenauftrag eine Bibliothek für eine Schnittstelle.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im <i>Kundeninterview</i> die gewünschten Anforderungen an das Programm bezüglich der <i>Schnittstelle</i> (Z 1).			
Sie erstellen eine <i>Bibliothek</i> zur Nutzung der <i>Schnittstelle</i> (z. B. für einen neuen Sensor) (Z 2).			
Sie wenden <i>Objekte und Methoden</i> (z. B. zur Initialisierung der Werte) für die Erstellung der <i>Bibliothek</i> an (Z 3).			
Sie prüfen die <i>Funktionsfähigkeit der Bibliothek</i> (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre <i>Realisierungen</i> adressatengerecht (z. B. Expertengremium, Kundschaft, Programmiergruppe) vor (Z 5). Sie nehmen einen <i>Vergleich</i> und eine <i>Bewertung</i> der Umsetzungsvarianten vor (Z 6).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2 bis Z 4, Z 6	Z 1 bis Z 6	Z 1, Z 5	Z 2 bis Z 4, Z 6

PAP

 Nutzung von
 Bibliotheken

 Objektorientierte
 Programmierung

 Erweitern der
 Bibliothek

 Bezug zur
 Messtechnik

 Weiterentwick-
 lung eines
 bestehenden
 Programms

Das Fach „Informationstechnik“

Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement

Anforderungssituation 6.1

Zeitrichtwert: 10 – 20 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen testen eine vorliegende Software mit Hilfe unterschiedlicher Testverfahren und identifizieren Fehlfunktionen.

Ziele

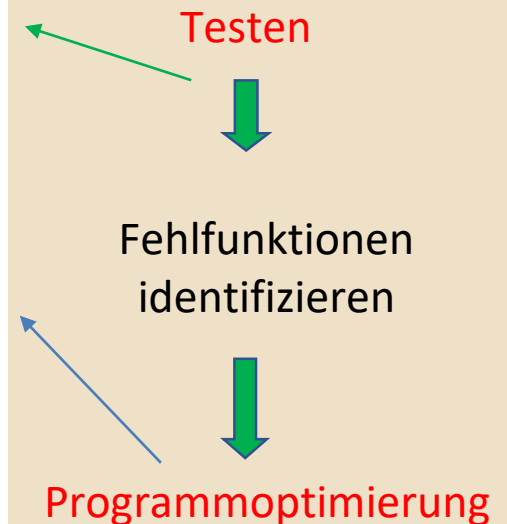
Die Schülerinnen und Schüler vergleichen unterschiedliche *Testverfahren* (z. B. Blackbox-, Whitebox-, Unit-Tests, Laufzeitverhalten) (Z 1).

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich bei der Erstellung eines *Testplans* begründet für ein *Testverfahren* (Z 2) und setzen den entwickelten *Testplan* unter Verwendung geeigneter *Testwerkzeuge* zielgerichtet um (Z 3). Sie identifizieren *Optimierungsmöglichkeiten* der Software (Z 4).

Sie dokumentieren ihre Vorgehensweise (Z 5), reflektieren diese bezüglich wesentlicher *Qualitätsfaktoren* (z. B. Kosten, Zeit, Leistung) (Z 6) und halten die *Ergebnisse des Testverfahrens* fest (Z 7).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3, Z 6	Z 1 bis Z 7	Z 6	Z 1 bis Z 7



Abschlussprüfung

Die besteht aus folgenden Anteilen:

- Das Fach **Ingenieurtechnik** aus der Jahrgangsstufe 12 ersetzt das erste Prüfungsfach. Die Note wird aus der Stufe 1 übertragen.

Weitere dreistündige Prüfungsfächer sind:

- **Elektrotechnik**
- **Mess- und Prozesstechnik**

zuzüglich

- **Berufsabschlussprüfung** (s. Handreichung)
- **Kolloquium**