

Curriculare Skizze

für die Stufe 2,

die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht

und zur Fachhochschulreife führt

Schulversuch gestufter Bildungsgang Ingenieurtechnik (Fachhochschulreife) und technische/r Assistent/in

Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften

**Staatlich geprüfte elektrotechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter elektrotechnischer Assistent**

Profilfach: Mess- und Prozesstechnik

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

2021

Inhalt	Seite
1 Zielsetzung und Aufbau.....	4
2 Rahmenvorgaben für den Schulversuch.....	5
2.1 Zielgruppen und Perspektiven	5
2.2 Praktikum	6
2.3 Anknüpfung an den Fachbereich Technik/Naturwissenschaften.....	6
2.3.1 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen	7
2.3.2 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse	7
2.4 Studentafel	10
2.5 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Schulversuch.....	11
3 Die Fächer im Schulversuch.....	13
3.1 Das Fach Mess- und Prozesstechnik.....	13
3.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	14
4 Didaktisch-methodische Umsetzung	17
5 Abschlussprüfung.....	18

1 Zielsetzung und Aufbau

Die Berufsfachschule der Anlage C APO-BK stellt ein Angebot in einfach- und doppeltqualifizierender Form dar. Dennoch ist auch hier der demographische Wandel spürbar. So sind die Schülerzahlen an vielen Berufsfachschulen der Anlage C APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften rückläufig, sodass die bestehenden sehr differenzierten Angebote langfristig nicht an allen Standorten aufrechterhalten werden können. Das bestehende Angebot der Berufsfachschule Anlage C APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften spricht insbesondere Jugendliche an, die bereits einen eindeutigen Berufswunsch haben – Jugendliche mit grundlegendem technischem Interesse sind jedoch häufig noch in einer Findungsphase, die sich erst mit praktischen Erfahrungen und im Laufe der Zeit verfestigt.

Bundesweit besteht ein erheblicher Mangel an Fachkräften im technischen, speziell im ingenieurtechnischen Bereich. Gleichwohl ist die Zahl derer, die eine Ausbildung und ein Studium im (ingenieur-) technischen Bereich anstreben insgesamt zu gering, um den großen Bedarf decken zu können.

Von daher wird mit dem Schulversuch Ingenieurtechnik angestrebt, den beschriebenen Entwicklungen und Bedarfen durch einen **gestuften** Bildungsgang Ingenieurtechnik (Fachhochschulreife) und **technische/r Assistent/in** zu begegnen:

- In der ersten Stufe – den Jahrgangsstufen 11 und 12 – bearbeiten die Lernenden bau-, elektro- und maschinenbautechnische Inhalte, Themen und Fragestellungen. Sie erwerben am Ende der Jahrgangsstufe 12 zunächst den schulischen Teil der Fachhochschulreife sowie berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten gemäß einem breit angelegten Verständnis von Ingenieurtechnik.
- Technische/r Assistent/in ist somit zunächst ein Sammelbegriff für die unterschiedlichen Berufsabschluss-Optionen, die sich für die Schülerinnen und Schüler ergeben:
 - Aufbauend auf den in der ersten Stufe erworbenen Erfahrungen entscheiden sie sich dann für den entsprechenden spezifischen Berufsabschluss nach Landesrecht als bautechnische Assistentin/bautechnischer Assistent, elektrotechnische Assistentin/elektrotechnischer Assistent oder maschinenbautechnische Assistentin/maschinenbautechnischer Assistent.
 - „Gestuft“ ist somit dahingehend zu verstehen, dass sich die Lernenden im Schulversuch erst in der Jahrgangsstufe 13 – der zweiten Stufe des Bildungsgangs – festlegen, welchen Berufsabschluss sie tatsächlich erwerben möchten.

In der ersten Stufe des Schulversuchs Ingenieurtechnik werden insbesondere durch die drei Profulfächer Ingenieurtechnik, Physik und Technische Informatik breit angelegte ingenieurtechnische Kompetenzen erworben. Vorrangiges Ziel ist es, dass die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen zur Lösung technischer Probleme (weiter)entwickeln. Hierbei übernimmt das Profulfach Ingenieurtechnik, welches sich aus den drei Schwerpunkten Bautechnik, Elektrotechnik und Maschinenbautechnik zusammensetzt, eine besondere Aufgabe. Es hat den Anspruch, den Schülerinnen und Schülern grundlegende Prinzipien ingenieurtechnischen Denkens und Arbeitens sowie die fachlichen Grundlagen der einzelnen Schwerpunkte zu vermitteln und verfolgt im besonderen Maße die Förderung des interdisziplinären Denkens und Handelns. So können die Absolventinnen und Absolventen nach dem Abschluss der ersten Stufe eine bewusste und zielgerichtete Entscheidung für oder gegen einen Studiengang oder einen Berufsabschluss in einem der Schwerpunkte treffen.

In der zweiten Stufe des Schulversuches Ingenieurtechnik erfolgt ein vertiefter Kompetenzaufbau in einem der drei Schwerpunkte Bautechnik, Elektrotechnik oder Maschinenbautechnik und der Erwerb eines Berufsabschlusses nach Landesrecht als staatlich geprüfte bautechnische Assistentin/staatlich geprüfter bautechnischer Assistent oder staatlich geprüfte elektrotechnische Assistentin/staatlich geprüfter elektrotechnischer Assistent oder staatlich geprüfte maschinenbautechnische Assistentin/staatlich geprüfter maschinenbautechnischer Assistent sowie der Fachhochschulreife.

Der Unterricht im Schulversuch ist wie in den regulären Bildungsgängen der Anlage C APO-BK nach Fächern organisiert, die in einen berufsbezogenen Lernbereich, einen berufsübergreifenden Lernbereich und einen Differenzierungsbereich unterteilt sind (Erläuterungen hierzu finden sich ausführlich in den Bildungsplänen). Die Fächer leisten einzeln und übergreifend Beiträge zur Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz, die zur Bewältigung von Anforderungssituationen in den Handlungsfeldern mit ihren Arbeits- und Geschäftsprozessen (siehe Kapitel 2.3) erforderlich ist. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler zur Bewältigung von beruflichen sowie privat und gesellschaftlich bedeutsamen Situationen befähigt. Voraussetzung hierfür ist, dass im Unterricht bereits erworbene Kompetenzen systematisch aufgegriffen werden und die Planung fächerübergreifende Komponenten aufweist.

Im Mittelpunkt der Profulfächer der ersten Stufe (Ingenieurtechnik, Technische Informatik und Physik) stehen ingenieurtechnisch-naturwissenschaftliche Überlegungen und Abläufe sowie das zielorientierte, planvolle und rationale Handeln. Hierbei sollen aktuelle Entwicklungen/Innovationen aufgegriffen werden. Technische Prozesse und Entscheidungen werden erarbeitet und dokumentiert sowie mithilfe zeitgemäßer Kommunikations- und Informationstechnologien abgebildet und ausgewertet. Das interdisziplinäre Denken und Handeln stellt insbesondere im Fach Ingenieurtechnik einen Schwerpunkt dar, aber auch fächerübergreifender und fächerverbindender Kompetenzerwerb sind Kennzeichen der Arbeit im Schulversuch. Für die erste Stufe des Schulversuchs stellen die Bildungspläne der fachbereichsbezogenen Fächer der Anlage C 2 APO-BK die curriculare Grundlage dar und knüpfen über die Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften an die Profulfächer an. Etwaige, notwendige Anpassungen der Stundenumfänge können im Rahmen der Didaktischen Jahresplanung vorgenommen werden. Die Profulfächer des jeweiligen Assistenten (z. B. bei der Bautechnischen Assistentin/dem Bautechnischen Assistenten die Fächer Baukonstruktionstechnik, Planungstechnik, Bauphysik/Bauchemie und Präsentationstechnik) bauen in der zweiten Stufe des Bildungsgangs unmittelbar auf den Profulfächern der ersten Stufe (Ingenieurtechnik, Physik und Technische Informatik) auf.

2 Rahmenvorgaben für den Schulversuch

2.1 Zielgruppen und Perspektiven

In den Schulversuch kann wie in die Regelbildungsgänge der Anlage C aufgenommen werden, wer mindestens den mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife) oder die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe erworben hat.

Schülerinnen und Schüler, die ohne mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife), aber mit der Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe in den Schulversuch aufgenommen werden, erwerben mit der Versetzung in die Jahrgangsstufe 12 die Fachoberschulreife. Weiteres regelt § 1 Absatz 2 der Anlage C der APO-BK. Soweit nicht spezifische Änderungen erprobt werden, gelten im Schulversuch alle Regelungen der Anlage C der APO-BK entsprechend.

Dem Schulversuch liegt eine strukturelle Besonderheit zugrunde: Die Schülerinnen und Schüler erwerben bereits nach erfolgreichem Absolvieren der ersten Stufe die Fachhochschulreife (schulischer Teil). Dies ist die Voraussetzung für die Versetzung in die zweite Stufe des Schulversuchs.

Bei erfolgreichem Abschluss der zweiten Stufe wird der dem Schwerpunkt entsprechende Beruf nach Landesrecht als staatlich geprüfte bautechnische Assistentin/staatlich geprüfter bautechnischer Assistent oder staatlich geprüfte elektrotechnische Assistentin/staatlich geprüfter elektrotechnischer Assistent oder staatlich geprüfte maschinenbautechnische Assistentin/staatlich geprüfter maschinenbautechnischer Assistent erworben. Mit der Vergabe des Berufsabschlusses nach Landesrecht wird den Schülerinnen und Schülern auch die Fachhochschulreife zuerkannt.

2.2 Praktikum

Im Rahmen dieses Schulversuchs sind von den Schülerinnen und Schülern insgesamt mindestens acht Wochen Praktikum zu absolvieren. In der ersten Stufe des Bildungsgangs ist für möglichst umfassende berufliche Einblicke in die breite Praxis ingenieurtechnischen Handelns wünschenswert, dass ein Einsatz in mehr als einem Schwerpunkt erfolgt. Das Praktikum vermittelt Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Erfahrungen über den Aufbau einer betrieblichen Organisation und über Arbeits- und Geschäftsprozesse der Unternehmung. Es ist in die Didaktische Jahresplanung zu integrieren und im Unterricht vor- und nachzubereiten. Dabei wird die Vielfalt beruflicher Tätigkeitsbereiche und menschlicher Herausforderungen berücksichtigt. Die Schülerinnen und Schüler erkennen und erfahren Sozialstrukturen, sie führen praktische Tätigkeiten der Ingenieurtechnik durch und erleben die psychisch-physischen Belastungssituationen im Arbeitsalltag. Von diesen acht Wochen Praktikum sind fünf Wochen in der ersten Stufe des Schulversuchs sowie drei Wochen in der zweiten Stufe zu leisten. Ein Praktikum, das nach dem Erwerb des schulischen Teils der Fachhochschulreife absolviert wurde, kann auf das Praktikum der zweiten Stufe angerechnet werden.

2.3 Anknüpfung an den Fachbereich Technik/Naturwissenschaften

Der Schulversuch knüpft an den bestehenden Fachbereich Technik/Naturwissenschaften an und versetzt – wie auch die bestehenden Bildungsgänge des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften der Anlage C APO-BK – die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, technische und naturwissenschaftliche Projekte zu analysieren, zu planen, durchzuführen und zu reflektieren. Mit der Ausrichtung an berufsrelevanten Aufgaben, bei denen formale und inhaltliche Aspekte technisch-naturwissenschaftlicher Verfahrensweisen ineinandergreifen, werden berufliche Kompetenzen vermittelt, die auch zu einer humanen und verantwortungsvollen Mitgestaltung unserer Umwelt befähigen. Darüber hinaus wird der Vermittlung von Studierfähigkeit Rechnung getragen und es werden wissenschaftspropädeutische Gesichtspunkte berücksichtigt.

Technik und Naturwissenschaften sind im Kontext von Energieverbrauch, Umweltschutz und verbesserten Arbeitsbedingungen einem Prozess stetig fortschreitender Automatisierung, sich weiter entwickelnder Informationstechnik und kurzen Innovationszyklen unterworfen. Dies spiegelt sich besonders in der kontinuierlichen Förderung des Umgangs mit digitalen Systemen, projektbezogenen Kooperationsformen, international ausgerichteten Handlungs- und Denkstrukturen sowie in der Berücksichtigung von Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit wider.

Der Unterricht ist gekennzeichnet durch die Symbiose aus systematischer Analyse technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, Ideenfindung und Konzeption von Lösungsansät-

zen, produktionstechnischer Realisation und kritischer Reflexion. Die fächerübergreifende Verzahnung und Kooperation sind unabdingbar. Fachpraktische Inhalte sind integrativer Bestandteil der Profulfächer, in denen die Basis für eine Professionalisierung der Absolventinnen und Absolventen gelegt wird.

2.3.1 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler lösen technische oder naturwissenschaftliche Aufgaben- und Problemstellungen zunehmend selbstständig. Sie verfügen sukzessive über ein umfassendes Repertoire an Verfahren und Methoden zur Problemlösung, wählen geeignete aus und wenden sie an. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Arbeitsergebnisse vor dem Hintergrund der Ausgangssituation und der Rahmenbedingungen und leiten daraus Konsequenzen für zukünftige vergleichbare Problemstellungen ab. Sie arbeiten ergebnisorientiert, eigenständig und/oder im Team. Dazu stimmen sie den Arbeitsprozess inhaltlich und organisatorisch ab. Innerhalb einer Teamarbeit stellen sie ihre Kompetenzen zielführend und unterstützend in den Dienst des Teams und nehmen Anregungen und Kritik anderer Teammitglieder auf. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, sich selbst Ziele in Lern- oder Arbeitszusammenhängen zu setzen und diese konsequent zu verfolgen.

In der zweiten Stufe des Bildungsgangs erwerben die Schülerinnen und Schüler die unmittelbare Berufsfähigkeit, indem sie ihre beruflichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in einem Schwerpunkt vertiefen.

Kompetenzerwartungen im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften sind:

- Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen sowie unterstützender Hard- und Software,
- Konzeption und Gestaltung von Produkten im technischen Schwerpunkt,
- Berücksichtigung von Veränderungen in Arbeitsabläufen durch Digitalisierung und Vernetzung,
- Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses,
- Wartung und Pflege von (digitalen) Systemen,
- Ressourcenschutz und -nutzung,
- Analyse, Entwicklung, Verwendung und Anwendung von technischen Objekten und Werkstoffen, technischen Arbeitsverfahren, technologischen Produktions- und Verfahrensprozessen sowie technischen und naturwissenschaftlichen Mess- und Analyseverfahren sowie
- Prüfen und Messen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bewältigung zusammenhängender Prozesse in zeitgemäßen analogen und digitalen Systemen.

2.3.2 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse

Die Handlungsfelder beschreiben zusammengehörige Arbeits- und Geschäftsprozesse im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften. Sie sind mehrdimensional, indem berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpft und Perspektivwechsel zugelassen werden sowie berufliche Praxis exemplarisch abgebildet wird.

Die für den Schulversuch verbindlichen Handlungsfelder sowie Arbeits- und Geschäftsprozesse sind entsprechend zur Berufsfachschule Anlage C APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften und der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

	Schulversuch Ingenieurtechnik
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)	
Unternehmensgründung	x
Personalmanagement	x
Materialwirtschaft	x
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	x
Informations- und Kommunikationsprozesse	x
Marketingstrategien und -aktivitäten	x
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	x
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	x
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung AGP	
Kundengerechte Information und Beratung	x
Planung	x
Konzeption und Gestaltung	x
Kalkulation	x
Entwurf	x
Überprüfung	x
Technische Dokumentation	x
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme AGP	
Arbeitsvorbereitung	x
Erstellung	x
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	x
Inbetriebnahme	x
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	x
Analyse und Prüfung von Stoffen	x
Prozess- und Produktdokumentation	x
Handlungsfeld 4: Instandhaltung AGP	
Wartung/Pflege	x
Inspektion/Zustandsaufnahme	x
Instandsetzung	x
Verbesserung	x

	Schulversuch Ingenieurtechnik
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP	
Umweltmanagementsysteme	x
Ressourcenschutz und -nutzung	x
Abfallentsorgung	x
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP	
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	x
Sicherstellung der Prozessqualität	x
Prüfen- und Messen	x
Reklamationsmanagement	x

2.4 Stundentafel

Schulversuch Berufsfachschule Anlage C APO-BK für Ingenieurtechnik

Stundentafel für den Schulversuch der gestuften Berufsfachschule für Ingenieurtechnik (Bautechnische, Elektrotechnische oder Maschinenbautechnische Assistentin/FHR Bautechnischer, Elektrotechnischer oder Maschinenbautechnischer Assistent/FHR)			
Lernbereiche/Fächer	11	12¹	13²
Berufsbezogener Lernbereich			
<i>Profulfächer</i>	600	600	840
<i>Ingenieurtechnik³</i>	280	360	
<i>Physik</i>	160	80	
<i>Technische Informatik</i>	160	160	
<i>Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
<i>Baukonstruktionstechnik</i>			280
<i>Planungstechnik</i>			200
<i>Bauphysik/Bauchemie</i>			160
<i>Präsentationstechnik</i>			200
<i>Maschinenbautechnische Assistentin/Maschinenbautechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
<i>Maschinenbautechnik</i>			280
<i>Konstruktions- und Fertigungstechnik</i>			280
<i>Technische Physik</i>			160
<i>Informationstechnik</i>			120
<i>Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent und Fachhochschulreife</i>			
<i>Elektrotechnik</i>			280
<i>Mess- und Prozesstechnik</i>			280
<i>Mikroprozessortechnik</i>			160
<i>Informationstechnik</i>			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

¹ Nach der Jahrgangsstufe 12 erhalten die Schülerinnen und Schüler ein Zeugnis über die Fachhochschulreife (schulischer Teil).

² Das Bestehen der Fachhochschulreifeprüfung (schulischer Teil) nach der Jahrgangsstufe 12 ist Zugangsvoraussetzung für die Jahrgangsstufe 13.

³ Wird als schriftliches Fach des ersten Teils der Berufsabschlussprüfung angerechnet.

⁴ Insgesamt mindestens 8 Wochen in den Jahrgangsstufen 11 bis 13, davon 5 Wochen in den Jahrgangsstufen 11 und 12 sowie 3 Wochen in der Jahrgangsstufe 13.

⁵ Im Differenzierungsbereich sind bei Bedarf 160 Stunden für die zweite Fremdsprache enthalten.

Fachhochschulreifeprüfung nach der Jahrgangsstufe 12¹:

1. Ingenieurtechnik³
2. Mathematik
3. Deutsch/Kommunikation
4. Englisch

Berufsabschlussprüfung nach der Jahrgangsstufe 13:

Schriftliche Prüfungsfächer

Erste Teilprüfung nach der Jahrgangsstufe 12

1. Ingenieurtechnik³

Zweite Teilprüfung nach der Jahrgangsstufe 13

- Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent:
 1. Baukonstruktionstechnik
 2. Planungstechnik
- Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent:
 1. Elektrotechnik
 2. Mess- und Prozesstechnik
- Maschinenbautechnische Assistentin/Maschinenbautechnischer Assistent:
 1. Maschinenbautechnik
 2. Konstruktions- und Fertigungstechnik

Praktische Prüfung

2.5 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Schulversuch

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über Anknüpfungsmöglichkeiten der in den curricularen Skizzen und den Bildungsplänen der Fächer beschriebenen Anforderungssituationen zu den relevanten Handlungsfeldern des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften und den daraus abgeleiteten Arbeits- und Geschäftsprozessen.

Die Ziffern in der Gesamtmatrix entsprechen denen der Anforderungssituationen in den curricularen Skizzen und den fachbereichsbezogenen Bildungsplänen der APO-BK Anlage C 2, die auch in der Stufe 2 des Schulversuchs Orientierung bieten können.

Unterstützende Hinweise zur curricularen Umsetzung relevanter Kompetenzen sind in der „Handreichung für die didaktische Arbeit der fachbereichsbezogenen Fächer in der Jahrgangsstufe 13 (Stufe 2) im Schulversuch gestufter Bildungsgang Ingenieurtechnik (Fachhochschulreife) und technische/r Assistent/in“ zu finden. Im Rahmen der Didaktischen Jahresplanung sind Anknüpfungen der Fächer untereinander ein zielführender Weg zur Erlangung umfassender Handlungskompetenz mit Blick auf den angestrebten Berufsabschluss.

In der folgenden Gesamtmatrix sind die Anforderungssituationen vertikal einem Fach und horizontal einem Arbeits- und Geschäftsprozess zugeordnet.

Die Gesamtmatrix kann somit als Arbeitsgrundlage für die beteiligten Lehrkräfte genutzt werden, um eine Didaktische Jahresplanung zu erstellen.

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen Schulversuch Ingenieurtechnik und technische/r Assistent/in – Stufe 2 (Jahrgangsstufe 13) Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent												
	Profilfächer				fachbereichsbezogene Bildungspläne							
	Elektrotechnik	Mess- und Prozesstechnik	Mikroprozessor-technik	Informations-technik	Mathematik	Wirtschaftslehre	Englisch	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management												
Unternehmensgründung					1, 2, 3	1, 6, 7	2, 4, 5	1, 2, 3, 6	6		3, 6	1, 2, 4, 7
Personalmanagement					1, 3, 4, 5	5	1, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4
Materialwirtschaft		1.1, 6.1	4.1		1, 3, 4, 5	2	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen		1.1, 6.1		1.1	2, 3	3, 2	2, 3, 4, 5, 6			6		3, 5
Informations- und Kommunikationsprozesse	1.1, 2.2	1.1, 6.1			1, 3		2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6, 7	1, 4	1, 2	6	1, 2, 3, 5, 7
Marketingstrategien und -aktivitäten					1, 2, 3, 5, 7	4	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 5, 6	2, 6	2	3	1, 5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	1.1, 2.2	3.1, 6.1	3.1, 4.1, 5.1, 6.1	1.1	1, 4, 5	4	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 5, 6	1, 4	2, 4		1, 5, 7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	3.1				1, 2, 3	1	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 6	1, 6	1, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung												
Kundengerechte Information und Beratung	1.1, 2.2	2.1, 2.2, 6.1	3.1, 4.1, 5.1, 6.1	2.1	1, 3	4	3, 4, 5	1, 2, 3, 6, 7	1	2	1	1, 2, 3, 4
Planung	2.1, 2.2	2.1, 2.2, 3.1, 6.1	2.1, 2.2, 5.1	2.1	1, 4, 5, 6, 7		3, 4, 5		6	4	6	2, 3
Konzeption und Gestaltung	2.1	2.1, 2.2, 3.1, 5.1, 6.1	2.1, 2.2, 4.1, 5.1, 6.1	3.1	5, 6, 7		3, 4, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2, 3
Kalkulation			4.1		2, 3, 4, 5	2, 3, 4	3, 4, 5					
Entwurf	2.1	2.1, 2.2, 5.1	2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1	2.1, 3.1	1, 6		3, 4, 5			4	3	
Überprüfung	2.1	1.1, 2.1, 2.2, 5.1, 6.1	2.2, 6.1	2.1, 3.1, 3.2	1, 3		3, 4, 5, 6				1	6
Technische Dokumentation	2.1, 2.2	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 6.1	2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1	2.1, 3.1, 3.2	1, 2, 5, 6		3, 4, 5	2, 3				6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme												
Arbeitsvorbereitung		1.1, 3.1, 3.2	3.1	3.1	1, 3		3, 4, 5	1, 2			5	1, 2, 4, 6
Erstellung	3.1, 6.1	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1, 6.1	2.2, 3.1, 4.1, 5.1	3.1, 3.2			3, 4, 5			6	2	2, 6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.1, 4.1	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1, 6.1	3.1	3.1	1, 3, 4	3	3, 4, 5					2, 5, 6
Inbetriebnahme	2.2, 3.1, 4.1	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1	3.1	3.1, 3.2			3, 4, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	2.2, 3.1	2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 5.1	2.1, 2.2, 3.1	3.1, 3.2	3, 4, 5, 6	3	3, 4, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen		1.1, 3.2	5.1, 6.1	3.2	1, 2, 3, 4, 5, 7		3, 4, 5	2, 3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	2.2, 3.1	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1	3.1	3.1, 3.2	1, 3, 4, 6		3, 4, 5	2, 3				5, 6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung												
Wartung/Pflege		1.1, 6.1	4.1		1, 2, 3		3, 4, 5, 6		6			2, 6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1	4.1, 6.1	6.1	1, 4		3, 4, 5, 6		6	6		6
Instandsetzung	4.1	3.2, 4.1	4.1, 6.1				3, 4, 5, 6		6			
Verbesserung	2.2, 6.1	1.1, 2.1, 2.2, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	4.1, 6.1	1.1, 6.1	3		3, 4, 5, 6	1, 2, 3	6			2, 5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement												
Umweltmanagementsysteme	5.1	1.1, 5.1	5.1, 6.1		1, 2, 5	1	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 7	3	5, 6	1	6, 7
Ressourcenschutz und -nutzung	2.2, 5.1	3.2, 5.1, 6.1			1, 2, 5	1, 2, 3	3, 4, 5, 6		3, 5	5, 6	2	3, 6, 7
Abfallentsorgung	5.1				1, 2, 4		3, 4, 5, 6		3	6		3, 6, 7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement												
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	6.1	1.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	4.1, 6.1	1.1, 3.1, 6.1	1, 3, 4, 7	1	2, 3, 4, 5	1, 2, 3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	5.1, 6.1	1.1, 3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	5.1, 6.1	3.1, 6.1	1, 3, 4, 7		2, 3, 4, 5			6	5	1, 2, 5, 6
Prüfen- und Messen	2.2, 4.1, 6.1	3.1, 3.2, 4.1, 5.1, 6.1	2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1	3.2, 6.1	1, 3, 4, 5		2, 3, 4, 5				1, 5	6
Reklamationsmanagement		1.1, 6.1			1, 3, 4	2	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 7		6		5

3 Die Fächer im Schulversuch

Die curricularen Skizzen sind analog zu den Bildungsplänen der Anlage C einheitlich durch Anforderungssituationen und Ziele strukturiert.

Die beteiligten Lehrkräfte im Schulversuch entscheiden mit Blick auf den Beitrag zur Kompetenzentwicklung über die Reihenfolge der Anforderungssituationen und beachten hierbei Anknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Fächern.

Anforderungssituationen beschreiben beruflich, fachlich, gesellschaftlich und persönlich bedeutsame Problemstellungen, in denen sich Absolventinnen und Absolventen bewähren müssen. Die Ziele beschreiben die im Unterricht zu fördernden Kompetenzen, die zur Bewältigung der Anforderungssituationen erforderlich sind. Zielformulierungen berücksichtigen Inhalts-, Verhaltens- und Situationskomponenten. Die Inhaltskomponente ist jeweils kursiv formatiert. Zudem sind die nummerierten Ziele verschiedenen Kompetenzkategorien zugeordnet und verdeutlichen Schwerpunkte in der Berücksichtigung von Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

3.1 Das Fach Mess- und Prozesstechnik

Die Vorgaben für das Fach Mess- und Prozesstechnik gelten für den Schulversuch gestufter Bildungsgang Ingenieurtechnik (Fachhochschulreife) und technische/r Assistent/in – Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent.

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 sowie Datenübertragung vernetzter automatisierter Systeme. Elektrotechnische Assistentinnen und Assistenten erwerben die Qualifikationen und Kompetenzen selbstständig Problemstellungen an zu automatisierenden Anlagen zu analysieren, Lösungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen sowie adressatengerecht zu dokumentieren.

Aufgrund der Komplexität des Faches ist es Ziel des Unterrichts, exemplarisch an Problemstellungen aus der beruflichen Praxis unter Einbeziehung von Sensorik, 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 über die Automatisierungsgeräte mit der entsprechenden Software sowie den erforderlichen Sensoren und Aktoren. Hier werden Datenblätter von Sensoren und Aktoren ausgewertet, fehlende Programmbausteine erstellt, die Eigenschaften des Gesamtsystems überprüft und gegebenenfalls eine technische Dokumentation erstellt. Diese Kompetenzen werden in Projekten erworben, die die Schülerinnen und Schüler selbst planen, realisieren, überprüfen, dokumentieren und präsentieren.

Die Anforderungssituationen und Ziele sind nachfolgend beschrieben. Die angegebenen Zeitrichtwerte orientieren sich an den Angaben der Studententafel 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.

3.2 Anforderungssituationen, Ziele

Handlungsfeld 1: Betriebliches Management			
Anforderungssituation 1.1		Zeitrichtwert: 10 – 20 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen stellen im Rahmen der Qualitätssicherung Betriebsdaten aus vernetzten Anlagenteilen auf einem zentralen Server zur Auswertung bereit.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren im Rahmen der Qualitätssicherung relevante <i>betriebliche Daten</i> der Anlagen (Z 1). Sie wenden geeignete <i>Softwaretools zur webbasierten Datenübertragung und Auswertung</i> an (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler legen die <i>Verbindungsart</i> fest (Z 3) und wählen ein geeignetes <i>Datenformat</i> aus (Z 4). Sie prüfen die <i>Übertragung der Daten</i> (Z 5).			
Die Schülerinnen und Schüler lesen <i>Datensätze</i> ein (Z 6) und stellen diese in einer <i>Grafik</i> dar (Z 7). Sie stellen die <i>Ergebnisse</i> der Betriebsleitung vor (Z 8).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 7	Z 1 bis Z 8	Z 8	Z 1 bis Z 8
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung			
Anforderungssituation 2.1		Zeitrichtwert: 40 – 50 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen modernisieren im Kundenauftrag die Steuerung einer einfachen elektromechanischen Anlage.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die vorhandene <i>Verbindungsprogrammierte Steuerung (VPS)</i> der Anlage (Z 1).			
Sie wählen in Absprache mit der Kundin/dem Kunden eine geeignete <i>Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)</i> für die Modernisierung aus (Z 2) und erstellen zur Abwicklung des Auftrags ein abgestimmtes <i>Pflichtenheft</i> , in dem die Funktion der modernisierten Anlage festgelegt ist (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die <i>Grundlagen der Programmierung (logische Grundfunktionen, Symboltabelle, Programmiersprachen, Programmstruktur)</i> sowie <i>Aufbau und Bedienung der SPS</i> (Z 4).			
Sie entwickeln das <i>Programm</i> zur Steuerung der Anlage unter begründeter Verwendung von <i>Öffner- und Schließer-Verhalten (Drahtbruchsicherheit)</i> (Z 6). Sie verbinden das <i>Programmiergerät</i> mit der <i>Steuerung</i> und übertragen das Programm (Z 7).			
Sie nutzen <i>Diagnosemöglichkeiten</i> moderner <i>Softwaretools</i> zum Erkennen und Beheben von Programmierfehlern (Z 8).			
Die Schülerinnen und Schüler präsentieren im Team unterschiedliche <i>Programmmentwürfe</i> (Z 9) und bewerten diese hinsichtlich der Erfüllung des <i>Pflichtenheftes</i> (Z 10).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 5, Z 7 bis Z 10	Z 3, Z 6 bis Z 10	Z 2, Z 3, Z 9, Z 10	Z 1, Z 3 bis Z 9
Anforderungssituation 2.2		Zeitrichtwert: 80 – 90 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein Programm zur Steuerung eines Fertigungsprozesses.			

Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren einen von der Kundin/dem Kunden vorgegebenen <i>Fertigungsauftrag</i> (Z 1).			
Sie beschreiben die Anforderungen an die <i>Hardware der Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)</i> hinsichtlich der Anzahl der <i>Ein- und Ausgangsbaugruppen</i> sowie deren <i>Adressierung</i> (Z 2).			
Sie analysieren den <i>Prozessablauf</i> und definieren die einzelnen <i>Prozessschritte und Transitionen</i> zur Umsetzung des Fertigungsauftrags (Z 3) und erstellen daraus für den <i>Automatikbetrieb ein technisches Ablaufschema</i> (z. B. Grafcet) (Z 4).			
Zum Einrichten der Anlage sowie zur Inbetriebnahme nutzen sie weitere <i>Betriebsarten (Handbetrieb)</i> (Z 5).			
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Team über die benötigten <i>Datentypen</i> und deren <i>Datenformate</i> (Z 6).			
Zur Umsetzung in ein <i>SPS-Programm</i> verwenden sie erforderliche <i>erweiterte Funktionen und Befehle</i> (z. B. Zähler, Timer, Vergleicher, Flankenbewertung) (Z 7).			
Sie strukturieren das <i>SPS-Programm</i> durch Verwendung geeigneter <i>Programmbausteine</i> (Z 8).			
Sie analysieren mögliche <i>Gefahrensituationen im Betrieb der Anlage</i> (Z 9) und realisieren exemplarisch eine <i>NOT-HALT-Routine</i> (Z 10).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 4, Z 6 bis Z 10	Z 1 bis Z 4, Z 7 bis Z 9	Z 1, Z 6	Z 1 bis Z 10

Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme			
Anforderungssituation 3.1		Zeitrichtwert: 35 – 45 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen planen und realisieren für eine Fachabteilung den Einsatz analoger Messwertaufnehmer für eine automatisierte Produktionsanlage.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler entnehmen einem <i>Projektauftrag</i> Informationen zur Realisierung einer <i>Messwertaufnahme mittels analoger Sensoren</i> an einer <i>automatisierten Produktionsanlage</i> (z. B. Füllstandmessung, Positionierung eines Werkstückträgers auf dem Förderband) (Z 1).			
Sie stellen Prozesse durch <i>Schrittketten</i> (z. B. Grafcet, Strukturgramm, PAP) dar (Z 2) und programmieren diese Schrittketten normgerecht (z. B. in FUP oder SCL) (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler recherchieren die <i>Einsatzgebiete verschiedener analoger Sensoren</i> (Z 4) und vergleichen diese bezüglich ihrer <i>Funktionsprinzipien</i> (Z 5). Sie wählen einen geeigneten <i>Sensor</i> für den Einsatzzweck gemäß Projektauftrag aus (Z 6) und schließen den <i>Sensor</i> an die <i>Steuerung</i> an (Z 7).			
Die Schülerinnen und Schüler lesen den <i>analogen Messwert</i> ein (Z 8), wandeln diesen in ein geeignetes <i>Zahlenformat</i> um (Z 9) und interpretieren die zugrundeliegenden <i>Darstellungsformen</i> (Z 10). Sie reflektieren die <i>Umwandlungsschritte der Messwerte</i> und die dazugehörigen <i>Zahlenformate</i> in der Steuerung (Z 11).			
Die Schülerinnen und Schüler prüfen die <i>Funktion des Anlagenteils</i> gemäß Kundenauftrag (Z 12), erstellen eine <i>Dokumentation</i> (Z 13) und präsentieren diese der zuständigen Fachabteilung (Z 14).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 13	Z 1 bis Z 14	Z 14	Z 1 bis Z 14

Anforderungssituation 3.2		Zeitrichtwert: 25 – 35 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen analysieren und optimieren eine Regelung für eine einfache technische Anlage.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren ausgehend von einer <i>realen Anwendung das Modell einer 2-Punkt-Regelung</i> (Z 1).			
Sie untersuchen ein bestehendes (<i>Regel-</i>) <i>Programm einer automatisierten Anlage</i> (Z 2) und erarbeiten daraus die zentralen <i>fachlichen Begriffe zur Beschreibung des Systems (Sollwert, Stellgröße, Vergleicher, Regelstrecke, Störgröße, Puls-Pausenverhältnis)</i> (Z 3) und identifizieren die entsprechenden <i>Bausteine und Größen</i> im Programm (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler nehmen zentrale <i>Messwerte und Messgrößen</i> der Anlage mit einem <i>automatisierten System</i> auf (Z 5). Sie stellen den <i>Regelkreis</i> graphisch dar (Z 6) und grenzen diesen gegenüber der <i>Funktionsweise einer Steuerung</i> ab (Z 7).			
Die Schülerinnen und Schüler optimieren an der <i>vorgegebenen Strecke mit bekannten Streckenparametern</i> das System durch den <i>Einsatz unterschiedlicher Reglertypen</i> (z. B. P-, I- oder PI-Regler) durch gezieltes <i>Experimentieren</i> (Z 8) und erläutern die <i>Möglichkeiten der Optimierung einer Regelung</i> (z. B. den Konflikt der Einschwinggeschwindigkeit im Gegensatz zur Überschwingweite) (Z 9).			
Sie erklären die Begriffe <i>Überschwingverhalten, Einschwingverhalten, Stabilität des Regelsystems</i> (Z 10) und erarbeiten die <i>Eigenschaften der unterschiedlichen Reglertypen</i> (Z 11).			
Die Schülerinnen und Schüler zeichnen das <i>Verhalten der Regelstrecke</i> mit Hilfe einer SPS auf (Z 12), analysieren (Z 13) und bewerten die <i>Verbesserung des Systems</i> (Z 14).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 14	Z 1 bis Z 14	Z 14	Z 1 bis Z 14

Handlungsfeld 4: Instandhaltung			
Anforderungssituation 4.1		Zeitrichtwert: 20 – 30 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen führen einen Sensortausch unter der Betrachtung der Messgenauigkeit des Gesamtsystems durch.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler verbessern die <i>Genauigkeit des analogen Messwertes</i> durch den Tausch eines <i>Sensors</i> im Rahmen einer <i>Instandhaltung</i> (Z 1). Dabei informieren Sie sich über die <i>Prinzipien der Umwandlung von Messgrößen (AD- und DA-Wandlung), der Signalauflösung und Signaldarstellung</i> (Z 2).			
Sie analysieren den <i>Einsatz von Sensoren in der 2-, 3- und 4-Leitertechnik</i> arbeitsteilig im Hinblick auf das <i>Entstehen von Messfehlern</i> (Z 3). Dabei betrachten sie mögliche <i>Digitalisierungsfehler</i> bei der <i>Umwandlung der Messwerte</i> (Z 4) und diskutieren Optimierungsmöglichkeiten (Z 5).			
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die <i>Messunsicherheit des Gesamtsystems (Messunsicherheit des Sensors (gemäß Datenblatt), Messfehler, Digitalisierungsfehler)</i> (Z 6).			
Sie erstellen eine <i>technische Dokumentation</i> über den <i>Sensortausch</i> , in der sie die <i>Änderungen (Sensor, Stromlaufplan) und Verbesserung der Messgenauigkeit</i> aufzeigen (Z 7).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 7	Z 1 bis Z 7	Z 3, Z 5	Z 1 bis Z 7

Handlungsfeld 5: Umweltmanagement			
Anforderungssituation 5.1		Zeitrichtwert: 10 – 20 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen übertragen und visualisieren die von ihnen aufgenommenen Messwerte.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten in Teamarbeit exemplarisch die <i>Grundlagen der Vernetzung von Rechnern und Anlagen</i> mithilfe des <i>Internet-Protokolls</i> (Z 1). Sie schließen ein <i>Benutzer-Interface</i> über ein geeignetes <i>Bus-System</i> (z. B. Profi-Net) an eine <i>Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)</i> an (Z 2).			
Sie nutzen eine <i>Visualisierungs-Software</i> zur Darstellung der in der <i>SPS</i> gespeicherten Messwerte (z. B. Temperatur, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit) auf einem <i>Human-Machine-Interface (HMI)</i> (z. B. Touchpanel) (Z 3).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 3	Z 1 bis Z 3	Z 1, Z 3	Z 1 bis Z 3

Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement			
Anforderungssituation 6.1		Zeitrichtwert: 15 – 25 UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen speichern zur Qualitätssicherung Messwerte einer automatisierten Anlage in einer Datenbank und erstellen ein Programm zur Auswertung der Messwerte.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler planen die <i>Messwertaufnahme für qualitätsrelevante Messdaten</i> für eine <i>automatisierte Anlage</i> (Z 1). Sie speichern die <i>lokalen Messwerte</i> der Anlage in einem <i>DB-Modul</i> (Z 2) und werten diese im Hinblick auf vorgegebene <i>Parameter</i> aus (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein Programm zur Darstellung von <i>Toleranzabweichungen</i> sowie von <i>Vorschlägen zur Überprüfung der Fehlerquelle</i> auf dem HMI (Z 4).			
Sie präsentieren und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse (Z 5).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 5	Z 1 bis Z 5	Z 4, Z 5	Z 1 bis Z 5

4 Didaktisch-methodische Umsetzung

Die kompetenzorientierten Bildungspläne erfordern Konkretisierungen der Anforderungssituationen und ihrer Ziele mit Bezug zu den Handlungsfeldern, welche sich in Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements, die das Bildungsgangteam entwickelt, widerspiegeln. Alle inhaltlichen, zeitlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen zu den Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements fließen in die Didaktische Jahresplanung ein. Sie bietet allen Beteiligten und Interessierten eine verlässliche Information über die Bildungsgangarbeit und ist eine wesentliche Grundlage zur Qualitätssicherung und -entwicklung sowie für Evaluationsprozesse.

Die Didaktische Jahresplanung enthält für die gesamte Dauer des Bildungsganges die zeitliche Abfolge der Anforderungssituationen, der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements, die einzuführenden und zu vertiefenden Methoden wie auch die Planung von Lernerfolgsüberprüfungen.

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.

5 Abschlussprüfung

Die Berufsabschlussprüfung führt zur/zum staatlich geprüften elektrotechnischen Assistentin/Assistenten.

Das erzielte Ergebnis der Fachhochschulreifeprüfung im Fach Ingenieurtechnik nach der Klasse 12 wird in die Berufsabschlussprüfung nach Klasse 13 (erste Teilprüfung) übernommen.

Die zweite Teilprüfung nach der Jahrgangsstufe 13 umfasst die schriftlichen Prüfungsfächer Elektrotechnik sowie Mess- und Prozesstechnik.