

# **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 maschinenbautechnische Assistentin/  
Staatlich geprüfter maschinenbautechnischer Assistent**

**Profilfach: Konstruktions- und  
Fertigungstechnik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

2021

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1 Zielsetzung und Aufbau.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Rahmenvorgaben für den Schulversuch.....</b>	<b>5</b>
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 Stundentafel .....	10
2.5 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Schulversuch.....	11
<b>3 Die Fächer im Schulversuch.....</b>	<b>13</b>
3.1 Das Fach Konstruktions- und Fertigungstechnik.....	13
3.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	14
<b>4 Didaktisch-methodische Umsetzung .....</b>	<b>18</b>
<b>5 Abschlussprüfung.....</b>	<b>18</b>

## 1 Zielsetzung und Aufbau

Die Berufsfachschule der Anlage C APO-BK stellt ein Angebot in einfach- und doppelqualifizierender 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 Profilmfächer 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 Profilmfach 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 Profilmfächer, 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.

	<b>Schulversuch Ingenieurtechnik</b>
<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b> 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
<b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung</b> AGP	
Kundengerechte Information und Beratung	x
Planung	x
Konzeption und Gestaltung	x
Kalkulation	x
Entwurf	x
Überprüfung	x
Technische Dokumentation	x
<b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme</b> 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
<b>Handlungsfeld 4: Instandhaltung</b> AGP	
Wartung/Pflege	x
Inspektion/Zustandsaufnahme	x
Instandsetzung	x
Verbesserung	x

	<b>Schulversuch Ingenieurtechnik</b>
<b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP</b>	
Umweltmanagementsysteme	x
Ressourcenschutz und -nutzung	x
Abfallentsorgung	x
<b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP</b>	
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

<b>Stundentafel für den Schulversuch der gestuften Berufsfachschule für Ingenieurtechnik (Bautechnische, Elektrotechnische oder Maschinenbautechnische Assistentin/FHR Bautechnischer, Elektrotechnischer oder Maschinenbautechnischer Assistent/FHR)</b>			
<b>Lernbereiche/Fächer</b>	<b>11</b>	<b>12<sup>1</sup></b>	<b>13<sup>2</sup></b>
<b>Berufsbezogener Lernbereich</b>			
<b>Profulfächer</b>	<b>600</b>	<b>600</b>	<b>840</b>
<i>Ingenieurtechnik<sup>3</sup></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 <sup>4</sup>	5 Wochen		3 Wochen
<b>Berufsübergreifender Lernbereich</b>			
Deutsch/Kommunikation	120	120	80
Religionslehre	80	80	40
Sport/Gesundheitsförderung	80	80	40
Politik/Gesellschaftslehre	80	80	40
<b>Differenzierungsbereich<sup>5</sup></b>			
	80	80	80
<b>Gesamtstundenzahl</b>	<b>1 360</b>	<b>1 360</b>	<b>1 360</b>

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

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

<sup>3</sup> Wird als schriftliches Fach des ersten Teils der Berufsabschlussprüfung angerechnet.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Im Differenzierungsbereich sind bei Bedarf 160 Stunden für die zweite Fremdsprache enthalten.

### **Fachhochschulreifeprüfung nach der Jahrgangsstufe 12<sup>1</sup>:**

1. Ingenieurtechnik<sup>3</sup>
2. Mathematik
3. Deutsch/Kommunikation
4. Englisch

### **Berufsabschlussprüfung nach der Jahrgangsstufe 13:**

#### Schriftliche Prüfungsfächer

Erste Teilprüfung nach der Jahrgangsstufe 12

1. Ingenieurtechnik<sup>3</sup>

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.

<b>Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen                      Schulversuch Ingenieurtechnik und technische/r Assistent/in – Stufe 2 (Jahrgangsstufe 13)                      Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Maschinenbautechnische Assistentin/Maschinenbautechnischer Assistent</b>												
	Profulfächer				fachbereichsbezogene Bildungspläne							
	Maschinen- bautechnik	Konstruktions- und Fertigungs- technik	Technische Physik	Informations- technik	Mathematik	Wirtschafts- lehre	Englisch	Deutsch/ Kommuni- kation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/ Gesundheits- förderung	Politik/ Gesellschafts- lehre
<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b>												
Unternehmensgründung				1.1	1, 2, 3	1, 6, 7	2, 4, 5	1, 2, 3, 6	6		3, 6	1, 2, 4, 7
Personalmanagement	1.1				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				2.1	1, 3, 4, 5	2	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	1.1	1.1		6.1	2, 3	3, 2	2, 3, 4, 5, 6			6		3, 5
Informations- und Kommunikationsprozesse	1.1	1.1	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		1.1	1.1	6.1	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	2.1		1.1	6.1	1, 4, 5	4	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 5, 6	1, 4	2, 4		1, 5, 7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1.1, 2.2, 4.1	3.3	3.1	4.1	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
<b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung</b>												
Kundengerechte Information und Beratung	2.1	1.1	2.1	1.1, 2.1, 6.1	1, 3	4	3, 4, 5	1, 2, 3, 6, 7	1	2		1, 2, 3, 4
Planung	2.1, 2.2, 3.1	2.1	2.1	2.1, 3.1	1,4,5,6,7		3, 4, 5		6	4	6	2, 3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2, 3.1, 3.2	2.2	2.1	2.1, 3.1	5, 6, 7		3, 4, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2, 3
Kalkulation	2.1, 2.2			5.1, 6.1, 3.1	2, 3, 4, 5	2, 3, 4	3, 4, 5					
Entwurf	2.2	2.2	2.1	2.1, 3.1	1, 6		3, 4, 5			4	3	
Überprüfung	2.2	2.2	2.1	2.1, 6.1	1, 3		3, 4, 5, 6				1	6
Technische Dokumentation	2.1, 2.2, 3.1, 3.2	2.1	1.1, 2.1	2.1, 3.1, 5.1	1, 2, 5, 6		3, 4, 5	2, 3				6
<b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme</b>												
Arbeitsvorbereitung	1.1, 3.1, 6.1	3.1	3.1	2.1, 3.1	1, 3		3, 4, 5	1, 2			5	1, 2, 4, 6
Erstellung	3.1	3.3	3.1	2.1, 3.1			3, 4, 5			6	2	2, 6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.2, 6.1	3.2,3.3	2.1, 3.2	3.1	1, 3, 4	3	3, 4, 5					2, 5, 6
Inbetriebnahme	3.2			4.1			3, 4, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 6.1	3.1,3.2, 3.3	3.1	2.1	3, 4, 5, 6	3	3, 4, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1, 6.1		2.1, 3.2, 6.1	2.1, 3.1	1,2,3,4,5,7		3, 4, 5	2, 3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	1.1,	3.2	3.1	3.1, 4.1	1, 3, 4, 6		3, 4, 5	2, 3				5, 6
<b>Handlungsfeld 4: Instandhaltung</b>												
Wartung/Pflege	4.1			4.1	1, 2, 3		3, 4, 5, 6		6			2, 6
Inspektion/Zustandsaufnahme	3.2, 4.1		6.1	4.1	1, 4		3, 4, 5, 6		6	6		6
Instandsetzung	4.1			4.1			3, 4, 5, 6		6			
Verbesserung	3.2		2.1, 3.1	4.1, 2.1, 3.1	3		3, 4, 5, 6	1, 2, 3	6			2, 5
<b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement</b>												
Umweltmanagementsysteme	4.1			5.1	1, 2, 5	1	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 7	3	5, 6	1	6, 7
Ressourcenschutz und -nutzung	3.1, 3.2, 4.1	5.1,1.1	1.1	5.1	1, 2, 5	1, 2, 3	3, 4, 5, 6		3, 5	5, 6	2	3, 6, 7
Abfallentsorgung	4.1	5.1		5.1	1, 2, 4		3, 4, 5, 6		3	6		3, 6, 7
<b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement</b>												
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	2.2, 3.1, 6.1	6.1	3.2, 6.1	6.1	1, 3, 4, 7	1	2, 3, 4, 5	1, 2, 3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	6.1	1.1	3.1, 3.2, 6.1	2.1, 3.1, 6.1	1, 3, 4, 7		2, 3, 4, 5			6	5	1, 2, 5, 6
Prüfen- und Messen	2.2, 6.1	6.1	3.1, 3.2, 6.1	3.1, 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 Konstruktions- und Fertigungstechnik**

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

Das Fach Konstruktions- und Fertigungstechnik 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 Konstruktions- und Fertigungstechnik in der Jahrgangsstufe 13 vertieft die Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Bereich Ingenieurtechnik der Stufe 1, insbesondere in den Bereichen der betrieblichen Anwendung sowie der Gestaltung und Erzeugung von Fertigungsprozessen und -systemen. Die Schülerinnen und Schüler lernen moderne Konstruktions-systematiken kennen und wenden aktuelle CAD-Workflows an. Hierbei verknüpfen sie physikalische und technische Sachverhalte. Sie berücksichtigen neueste Fertigungstechniken

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.

### 3.2 Anforderungssituationen, Ziele

<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b>			
<b>Anforderungssituation 1.1</b>		<b>Zeitrichtwert: 15 – 25 UStd.</b>	
Die Absolventinnen und Absolventen analysieren ein Product-Lifecycle-Management-System einer Produktgruppe und entwerfen einen Product-Lifecycle nach gegebenen Anforderungen unter besonderer Berücksichtigung interdisziplinärer Vernetzungen der erforderlichen Entwicklungsschritte.			
<b>Ziele</b>			
Die Schülerinnen und Schüler visualisieren ein allgemeines <i>Produkt-Lifecycle-Management-System (PLM-System)</i> mit seinen Unterpunkten (z. B. Marktanalyse → Ideenfindung → Konstruktion → Produktion → Dienstleistung → End of Life → Marktanalyse) (Z 1).			
Sie gewinnen geeignete <i>Informationen</i> (z. B. Internetrecherche, Umfrage, Marktanalyse, CRM), für die Erstellung des <i>PLM-System</i> ihres gewählten Produktes (Z 2). Dabei berücksichtigen sie auch <i>Anforderungen</i> hinsichtlich der Beratung und des technischen Service nach Produktauslieferung (Z 3). Sie leiten Anforderungen für die <i>Entwicklung und mögliche Verbesserung</i> des Produktes ab (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in Teams die <i>Organisation des PLM-Systems</i> und strukturieren dieses auch unter <i>zeitlichen Gesichtspunkten</i> (Z 5).			
Die Schülerinnen und Schüler planen während der Erstellung ihres Produktes im Team eine <i>Vernetzungsstrategie</i> zur Kommunikation und Abstimmung untereinander (Z 6).			
Sie führen eine <i>Präsentation des PLM-Systems</i> inklusive ihrer <i>Vernetzungsstrategie</i> durch (Z 7) und diskutieren ihre Ergebnisse (Z 8).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 3, Z 6	Z 1, Z 2, Z 4	Z 5 bis Z 8	Z 1, Z 2, Z 7

<b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung</b>			
<b>Anforderungssituation 2.1</b>		<b>Zeitrichtwert: 25 – 40 UStd.</b>	
Die Absolventinnen und Absolventen planen und entwickeln auf Basis von Kundenanforderungen Bauteile für ein von ihnen zu fertigendes maschinenbautechnisches Produkt.			
<b>Ziele</b>			
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln und analysieren <i>Kundenanforderungen</i> mittels geeigneter <i>Methoden</i> (z. B. KANO-Modell, Quality Function Development (QFD)) (Z 1). Sie stimmen die Anforderungen hinsichtlich <i>Machbarkeit und Ausführungsvarianten</i> mit der Kundschaft ab (Z 2) und notieren die Ergebnisse in einem <i>Lastenheft</i> (Z 3).			
Die Schülerinnen und Schüler erstellen auf dieser Grundlage ein <i>Pflichtenheft</i> (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren <i>technische Systeme</i> eines ausgewählten Produktes und zerlegen diese in <i>strukturierte Funktionseinheiten</i> (z. B. mit den sieben TQM-Tools: Ishikawa-Diagramm, morphologischer Kasten) (Z 5).			
Die Schülerinnen und Schüler erläutern diese <i>Funktionseinheiten</i> (Z 6). Sie recherchieren auf das gewählte Produkt zugeschnittene, selbstdurchführbare <i>Umsetzungsmöglichkeiten</i> (Z 7), entwickeln (Z 8) und evaluieren diese (Z 9). Sie nutzen <i>Methoden zur Kreativitätsförderung</i> (z. B. Kopfstand-Brainstorming, Mental Map, Morphologischer Kasten, Osborn-Checkliste) (Z 10).			
Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ein <i>Bewertungssystem</i> für die <i>Umsetzungsmöglichkeiten</i> mit selbsterarbeiteten, produktbezogenen <i>Kriterien</i> (z. B. Nutzungsdauer, Umweltfreundlichkeit,			

Kosten, Gewicht) (Z 11) und entscheiden sich begründet für eine der *Umsetzungsmöglichkeiten* (Z 12).

Sie stellen ihre *Umsetzungsmöglichkeiten* fachgerecht unter Nutzung digitaler Medien dar (Z 13) und diskutieren ihre Ergebnisse (Z 14).

Die Schülerinnen und Schüler einigen sich begründet auf eine *Umsetzung des Produktes (Lösungsansatz)* und verbinden hierbei *Kundenwunsch und Machbarkeit* (Z 15).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 4 bis Z 6, Z 10, Z 13	Z 1 bis Z 5, Z 7 bis Z 11, Z 13	Z 1 bis Z 3, Z 6, Z 14, Z 15	Z 7 bis Z 9, Z 12

**Anforderungssituation 2.2** **Zeitrichtwert: 35 – 50 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren, entwickeln und gestalten ein Produkt unter Berücksichtigung der ermittelten Funktionseinheiten und Bauteile und entscheiden über Zukaufteile sowie Eigen- und Fremdfertigung.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren *Funktionseinheiten* und legen *Zukaufteile* (z. B. Normteile, Motoren, Sensoren, Microcontroller) und *Konstruktionselemente* fest (Z 1). Sie legen eine vorläufige *Stückliste* an (Z 2). Hierbei beziehen sie *wirtschaftliche Überlegungen* mit ein (Z 3).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen *Skizzen* der zu *konstruierenden Elemente* (Z 4) und aktualisieren ihre *Stückliste* (Z 5).

Sie entwerfen die zu *konstruierenden Elemente* anwendungs- und fertigungsgerecht (Z 6).

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren die Ergebnisse (Z 7) und diskutieren dabei ihre Entscheidungen hinsichtlich der *Verteilung von Zukaufteilen und Eigen- und Fremdfertigung* zur Erstellung des Gesamtproduktes (Z 8).

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln das *Verhältnis von Zukaufteilen und Fremd- zu Eigenfertigung* und diskutieren dieses (Z 9).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2, Z 3, Z 6	Z 1, Z 2 Z 4, Z 6	Z 7 bis Z 9	Z 1, Z 5, Z 9

**Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme**

**Anforderungssituation 3.1** **Zeitrichtwert: 15 – 30 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen entscheiden sich begründet für geeignete Verfahren zur Fertigung von Bauteilen unter Berücksichtigung gewählter Rahmenbedingungen des Kundenauftrages und passen ihre Konstruktion daraufhin an.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die vorgegebenen *CAD-Daten* bezüglich möglicher *fertigungstechnischer Umsetzungen* (Z 1).

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen jeweils *konventionelle und computergestützte* (z. B. CNC-Fräse, CNC-Drehmaschine, 3D-Druck) *formative* (z. B. Gießen, Schmieden), *additive* (z. B. 3D-

<p>Druck) und <i>subtraktive</i> (z. B. zerspanende) <i>Fertigungsverfahren</i> und wählen auf dieser Basis geeignete <i>Fertigungsverfahren</i> aus (Z 2).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler diskutieren ihre ausgewählten <i>Fertigungsverfahren</i> unter Berücksichtigung der <i>Rahmenbedingungen</i> (z. B. fertigungstechnische Umsetzungsmöglichkeiten, Kundenanforderung) und im Hinblick auf die <i>Anpassung der CAD-Daten</i> (Z 3).</p> <p>Sie passen die <i>CAD-Daten</i> fach- und sachgerecht für die ausgewählten <i>Fertigungsverfahren</i> an (Z 4).</p>			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 2, Z 4	Z 1, Z 4	Z 3	Z 2, Z 4
<b>Anforderungssituation 3.2</b>		<b>Zeitrichtwert: 20 – 35 UStd.</b>	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen planen die gesamte Fertigung konstruierter Bauteile. Hierzu erstellen sie die nötigen Unterlagen unter Berücksichtigung einer strukturierten Fertigungssystematik und optimieren den Fertigungsprozess. Anschließend planen sie die Montage einzelner Baugruppen auch unter Berücksichtigung der daraus entstehenden Arbeitsbedingungen.</p>			
<b>Ziele</b>			
<p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten geeignete <i>Techniken der Ablaufplanung</i> ihrer Produktion (Z 1) und wenden diese zur Optimierung des <i>Material- und Informationsflusses</i> an (Z 2).</p> <p>Sie erläutern den Unterschied zwischen <i>Arbeits- und Ablaufplan</i> (Z 3) und setzen diese Pläne jeweils sach- und fachgerecht ein (Z 4).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln <i>Fertigungszeiten</i> anhand von <i>Zeitrichtwerttabellen und CNC-/CAM-Software</i> (Z 5) und optimieren diese (Z 6).</p> <p>Auf Basis der gewonnenen Daten planen die Schülerinnen und Schüler den <i>Einsatz der Werkzeuge und Maschinen</i> im Hinblick auf eine <i>optimale Auslastung</i> (Z 7).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler diskutieren <i>Umsetzbarkeit und Optimierungsmöglichkeiten</i> ihrer Ergebnisse im Plenum (Z 8).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen für Baugruppen <i>Montagepläne</i> unter Berücksichtigung des <i>Arbeitsschutzes</i> (Z 9). Hierzu wählen sie eigenständig die für die Baugruppen nötigen <i>Hilfs- und Betriebsmittel</i> aus (Z 10).</p> <p>Sie optimieren den <i>Montageprozess</i> hinsichtlich der <i>Montageabfolge und -organisation</i> (Z 11) sowie der <i>Gestaltung des Arbeitsplatzes</i> (Z 12) und leiten <i>Folgen für Arbeitsbedingungen</i> (z. B. Ergonomie, kollaborative/kooperative Fertigung, Arbeitsschutz, Umweltbedingungen) ab (Z 13).</p>			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 3, Z 9, Z 11, Z 12	Z 2, Z 4 bis Z 7, Z 9, Z 11, Z 12	Z 8, Z 3, Z 13	Z 5, Z 7, Z 10
<b>Anforderungssituation 3.3</b>		<b>Zeitrichtwert: 65 – 90 UStd.</b>	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen fertigen computerunterstützt die im Kundenauftrag konstruierten Bauteile.</p>			
<b>Ziele</b>			
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die <i>computerunterstützte Fertigung</i> benötigten Parameter (Z 1) und erstellen daraus die entsprechenden <i>Maschinenprogramme</i> (Z 2).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern den grundsätzlichen <i>Aufbau</i> und die <i>Wirkungsweise</i> von <i>Werkzeugen</i> und exemplarischen <i>Maschinen</i> (Z 3).</p>			

Sie benennen an den Maschinen *Koordinatensysteme, Werkstück-, Werkzeug- und Maschinennullpunkte* (Z 4). Sie messen *Werkzeuge* ein (Z 5) und setzen *Werkstücknullpunkte* (Z 6).

Die Schülerinnen und Schüler bereiten ausgewählte *Maschinen* für den geplanten Einsatz vor (Z 7). Sie planen die *Einspannung* für *Werkzeuge und Werkstücke* (Z 8) und richten die *Maschinen* für den geplanten Anwendungsfall ein (Z 9). Hierbei berücksichtigen sie die Bestimmungen des *Arbeits- und Umweltschutzes* (Z 10).

Die Schülerinnen und Schüler fertigen ausgewählte *Bauteile* mit den zuvor festgelegten *Fertigungsverfahren und Maschinen* unter Beachtung aktueller *Normen, Sicherheits- und geforderter Qualitätsmerkmale* (Z 11). Sie diskutieren *Fehlermeldungen* und deren *Behebungsmöglichkeiten* (Z 12).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und reflektieren den Fertigungsprozess im Hinblick auf die Erfüllung der *Normen, Sicherheits- und geforderten Qualitätsmerkmale* der Bauteile (Z 13).

#### Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 3, Z 4, Z 8, Z 10, Z 11	Z 1, Z 2, Z 5 bis Z 9, Z 11 bis Z 13	Z 12, Z 13	Z 7, Z 9, Z 11, Z 12

#### Handlungsfeld 5: Umweltmanagement

##### Anforderungssituation 5.1

**Zeitrichtwert: 10 – 20 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen planen die Entsorgung, Verwertung und Wiederaufbereitung eines Produktes.

##### Ziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die *Materialien* des hergestellten Produktes im Hinblick auf die weitere Nutzung nach dem „*Lebensende*“ des Produktes (Z 1).

Sie überprüfen die *Zerlegbarkeit einzelner Komponenten* (Z 2) sowie den Umgang mit unterschiedlich *schwer trennbaren Materialien* (z. B. Verwertung eines Elektromotors, von Verbundwerkstoffen) (Z 3).

#### Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3	Z 1		Z 2, Z 3

#### Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement

##### Anforderungssituation 6.1

**Zeitrichtwert: 35 – 50 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen prüfen Bauteile in Bezug auf Qualitätsmerkmale, die sie aus den Kundenanforderungen ableiten. Sie legen Maßnahmen fest, um Abweichungen zu beheben.

##### Ziele

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen auf Grundlage der Kundenanforderung mögliche *Qualitätsmerkmale* (z. B. Oberflächengüte, Passungen) (Z 1). Sie ordnen die Qualitätsmerkmale einzelnen Fertigungsschritten zu (Z 2). Für die Überprüfung der Bauteile im Hinblick auf die bestimmten *Qualitätsmerkmale* wählen sie geeignete *Prüfpunkte* (Z 3) und *Prüfverfahren* aus (Z 4).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen *Prüfpläne* für gefertigte *Bauteile* (Z 5). Sie prüfen die *Bauteile* anhand der von ihnen abgeleiteten *Qualitätsmerkmale* (Z 6).

Sie ermitteln und diskutieren mögliche <i>Fehlerursachen für Qualitätsabweichungen</i> (Z 7), leiten <i>Maßnahmen zur Korrektur</i> ab (Z 8) und führen diese durch (Z 9).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 5, Z 8	Z 5, Z 6, Z 9	Z 7	Z 6, Z 9

## 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

Die angegebenen Zeitrichtwerte in den Anforderungssituationen beinhalten die fachpraktischen Anteile.

Die Ziele sind so angelegt, dass sie durchgängig mit einem Produkt (z. B. Drohne, ferngesteuertes Auto, Lagersystem) bearbeitet werden können. Dabei soll eine realitätsnahe Ideenfindung, Entwicklung und Fertigung dieses Produktes im Vordergrund stehen.

Weiterhin ist es sinnvoll, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe über ein fertiges, selbst hergestelltes Produkt verfügen. Nicht die Komplexität des Produktes, sondern das Zusammenspiel der einzelnen Disziplinen und die Aktualität der Verfahren ist vorrangig. Dies ist möglich, indem die Fächer Maschinenbautechnik, Konstruktions- und Fertigungstechnik, Informatik und Physik miteinander verknüpft arbeiten.

## 5 Abschlussprüfung

Die Berufsabschlussprüfung führt zur/zum staatlich geprüften maschinenbautechnischen 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 Maschinenbautechnik sowie Konstruktions- und Fertigungstechnik.