

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 bautechnische Assistentin/
Staatlich geprüfter bautechnischer Assistent**

Profilfach: Bauphysik/Bauchemie

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 Stundentafel	10
2.5 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Schulversuch.....	11
3 Die Fächer im Schulversuch.....	13
3.1 Das Fach Bauphysik/Bauchemie	13
3.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	14
4 Didaktisch-methodische Umsetzung	16
5 Abschlussprüfung.....	17

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	
Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent und Fachhochschulreife			
<i>Baukonstruktionstechnik</i>			280
<i>Planungstechnik</i>			200
<i>Bauphysik/Bauchemie</i>			160
<i>Präsentationstechnik</i>			200
Maschinenbautechnische Assistentin/Maschinenbautechnischer Assistent und Fachhochschulreife			
<i>Maschinenbautechnik</i>			280
<i>Konstruktions- und Fertigungstechnik</i>			280
<i>Technische Physik</i>			160
<i>Informationstechnik</i>			120
Elektrotechnische Assistentin/Elektrotechnischer Assistent und Fachhochschulreife			
<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 – Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent												
	Profildfächer				fachbereichsbezogene Bildungspläne							
	Baukonstruktionstechnik	Planungstechnik	Bauphysik/Bauchemie	Präsentationstechnik	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		1.1			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	1.1, 5.1	3.1	2.1, 6.1		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, 4.1	1.1		1.1	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, 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	4.1			1.1, 3.1	1, 4, 5	4	2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 5, 6	1, 4	2, 4		1, 5, 7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	5.1	3.1	4.1, 4.2		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	2.1, 4.1	2.2, 5.1	2.1, 4.1	1.1, 4.1	1, 3	4	3, 4, 5	1, 2, 3, 6, 7	1	2	1	1, 2, 3, 4
Planung	2.1, 4.1	2.1, 2.2	2.1, 4.2, 6.1	2.1, 3.1, 4.1	1, 4, 5, 6, 7		3, 4, 5		6	4	6	2, 3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 4.1	2.1, 2.2	2.1	2.1	5, 6, 7		3, 4, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2, 3
Kalkulation	3.1, 4.1, 5.1	3.1	2.1		2, 3, 4, 5	2, 3, 4	3, 4, 5					
Entwurf		2.1, 2.2		2.1	1, 6		3, 4, 5			4	3	
Überprüfung	2.1	2.1, 2.1, 6.1	2.1, 3.1, 4.2	2.1, 6.1	1, 3		3, 4, 5, 6				1	6
Technische Dokumentation	2.1	2.1, 2.2	2.1, 3.1, 4.2	2.1	1, 2, 5, 6		3, 4, 5	2, 3				6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme												
Arbeitsvorbereitung	2.1	3.1	2.1, 3.1	3.1	1, 3		3, 4, 5	1, 2			5	1, 2, 4, 6
Erstellung	3.1	2.1, 2.2	2.1, 3.1	2.1, 3.1			3, 4, 5			6	2	2, 6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.1	3.1	3.1	6.1	1, 3, 4	3	3, 4, 5					2, 5, 6
Inbetriebnahme	3.1						3, 4, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	2.1, 3.1	3.1		1.1, 2.1, 3.1, 4.1, 6.1	3, 4, 5, 6	3	3, 4, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	5.1	6.1	3.1		1, 2, 3, 4, 5, 7		3, 4, 5	2, 3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	3.1	3.1		6.1	1, 3, 4, 6		3, 4, 5	2, 3				5, 6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung												
Wartung/Pflege	5.1	4.1	4.1		1, 2, 3		3, 4, 5, 6		6			2, 6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	4.1	2.1, 4.1	1, 4		3, 4, 5, 6		6	6		6
Instandsetzung	4.1	4.1	4.1, 4.2	2.1, 4.1, 6.1			3, 4, 5, 6		6			
Verbesserung	4.1	4.1	2.1, 4.1, 4.2	2.1, 4.1	3		3, 4, 5, 6	1, 2, 3	6			2, 5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement												
Umweltmanagementsysteme		5.1	2.1, 4.2		1, 2, 5	1	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 7	3	5, 6	1	6, 7
Ressourcenschutz und -nutzung	5.1, 3.1	4.1, 5.1	2.1		1, 2, 5	1, 2, 3	3, 4, 5, 6		3, 5	5, 6	2	3, 6, 7
Abfallentsorgung	5.1		2.1		1, 2, 4		3, 4, 5, 6		3	6		3, 6, 7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement												
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität		6.1	3.1, 6.1	6.1	1, 3, 4, 7	1	2, 3, 4, 5	1, 2, 3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	1.1	6.1	3.1, 6.1	6.1	1, 3, 4, 7		2, 3, 4, 5			6	5	1, 2, 5, 6
Prüfen- und Messen	5.1	6.1		6.1	1, 3, 4, 5		2, 3, 4, 5				1, 5	6
Reklamationsmanagement		6.1	4.2	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 Bauphysik/Bauchemie

Die Vorgaben für das Fach Bauphysik/Bauchemie gelten für den Schulversuch gestufter Bildungsgang Ingenieurtechnik (Fachhochschulreife) und technische/r Assistent/in – Bautechnische Assistentin/Bautechnischer Assistent.

Das Fach Bauphysik/Bauchemie wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Grundvoraussetzung für die schadensfreie Planung und Erstellung von Bauteilen und Bauwerken sind bauphysikalische und bauchemische Kompetenzen. Diese müssen schon in die Planungsphase einfließen und haben letztendlich auch Einfluss auf die Architektur.

Vor dem Hintergrund zunehmender Umweltproblematiken und einer fortschreitenden Ressourcenverknappung müssen die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen erwerben, um Bauvorhaben unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu planen. Hierfür sind Kenntnisse und Fertigkeiten in den Kernbereichen Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz notwendig. Auch Kenntnisse der Bauchemie sind heute von zunehmender Wichtigkeit, da die meisten Bau- und Werkstoffe Erzeugnisse der chemischen Industrie sind und die Entwicklung neuer Produkte immer schneller voranschreitet.

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

Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung			
Anforderungssituation 2.1		Zeitrictwert: 60 UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen führen für ein neu zu errichtendes Einfamilienhaus den Nachweis des Wärmeschutzes gemäß aktuellen Normen und Verordnungen.</p> <p>Sie optimieren das Bauwerk im Hinblick auf die Energieeffizienz und die Nachhaltigkeit der verwendeten Baustoffe.</p>			
Ziele			
<p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die den aktuellen <i>Verordnungen zum Wärmeschutz</i> und der <i>Energieeinsparung</i> (z. B. Energieeinsparverordnung) zugrundeliegenden Konzepte der <i>Primärenergiebilanz</i> (Z 1) und erläutern den Unterschied zwischen dem <i>winterlichen</i> und dem <i>sommerlichen Wärmeschutz</i> (Z 2).</p> <p>Sie analysieren selbstständig gegebene <i>Pläne und Baubeschreibungen</i> hinsichtlich der für den <i>Wärmeschutznachweis</i> relevanten Daten (z. B. Gebäudevolumen, wärmeübertragende Umfassungsflächen, Himmelsrichtungen, Wandaufbauten, Luftdichtheitsprüfung, Kennwerte der verwendeten Heiztechnik) (Z 3).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler recherchieren arbeitsteilig Möglichkeiten der <i>Berücksichtigung von Wärmebrücken im Nachweisverfahren</i> (Z 4) und präsentieren ihre Ergebnisse der Bauherrschaft (Z 5).</p> <p>Sie führen die Ergebnisse entsprechend aktueller Normen und unter Verwendung aktueller Software zu einem <i>Wärmeschutznachweis</i> zusammen (Z 6).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler präsentieren im Team die Ergebnisse ihrer <i>Wärmeschutznachweise</i> (Z 7).</p> <p>Sie beraten die Bauherrschaft hinsichtlich der Möglichkeiten zur ökologischen Verbesserung des Gebäudes unter <i>bauchemischen Aspekten</i> im Hinblick auf die <i>Produktion und die Entsorgung der Dämmstoffe</i> sowie bezüglich der <i>Nachhaltigkeit</i> (Z 8).</p>			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 3, Z 6, Z 8	Z 1 bis Z 6, Z 8	Z 5, Z 7, Z 8	Z 3, Z 6, Z 7

Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme			
Anforderungssituation 3.1		Zeitrictwert: 40 UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen weisen im Kundenauftrag den baulichen Schallschutz an einem Mehrfamilienhaus nach.</p>			
Ziele			
<p>Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Unterschied zwischen den <i>Schallschutznachweisen</i> zum <i>Trittschall</i>, zur <i>Luftschallübertragung zwischen benachbarten Räumen</i> und zum <i>Schutz vor Außenlärm</i> (Z 1). Sie erarbeiten die Bedeutung der <i>Schallübertragung durch flankierende Bauteile</i> (Z 2).</p> <p>Sie unterscheiden verschiedene <i>Anspruchsniveaus</i> gemäß der <i>aktuellen Norm (DIN 4109)</i> und den <i>VDI-Richtlinien (VDI 4100 SSt I bis VDI SSt III)</i> in baukonstruktiver sowie ökonomischer und gesellschaftlicher Hinsicht (Z 3) und entscheiden sich begründet für ein <i>Anspruchsniveau</i> für den <i>Schallschutznachweis</i> (Z 4).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler recherchieren, auch unter Nutzung digitaler Medien, alle für die <i>Nachweise</i> erforderlichen Daten aus <i>Plänen der Baubeschreibung und amtlichen Unterlagen</i> (Z 5).</p>			

Die Schülerinnen und Schüler führen arbeitsteilig unter Verwendung normgerechter Software jeweils den Nachweis des *baulichen Schallschutzes zum Trittschall (Z 6), der Luftschallübertragung zwischen benachbarten Räumen (Z 7) und des Schutzes vor Außenlärm (Z 8)* und präsentieren ihre Ergebnisse der Bauherrschaft (Z 9).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 9	Z 2, Z 3, Z 5 bis Z 9	Z 1, Z 2, Z 5, Z 9	Z 3, Z 8, Z 9

Handlungsfeld 4: Instandhaltung

Anforderungssituation 4.1

Zeitrictwert: 20 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren einen Schimmelbefall an den Innenoberflächen einer Außenwand eines Wohngebäudes hinsichtlich seiner Ursachen und entwickeln ein Sanierungskonzept.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren die *Entstehung von Schimmelpilzbefall* in Bezug auf Gebäude (Z 1).

Sie erläutern die Begriffe *absolute und relative Luftfeuchtigkeit, Sättigungsmenge und Behaglichkeit* (Z 2).

Die Schülerinnen und Schüler schließen aus dem *Schadensbild* auf das bisherige *Raumklima* und entwickeln Vorschläge für ein *Schaden vermeidendes Klima* (Z 3).

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren *Eigenschaften, Herstellungsprozesse und chemische Zusammensetzungen von Bindemitteln* (Z 4) und wählen begründet einen geeigneten *Innen- und Außenputz* für eine *Außenwand* (Z 5).

Sie entwickeln ein *Sanierungskonzept* und dokumentieren dieses (Z 6).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

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

Anforderungssituation 4.2

Zeitrictwert: 25 UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen bestimmen Maßnahmen zur Sanierung der Außenwände eines Wohngebäudes nach einem Feuchteschaden durch Tauwasserbildung.

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler prüfen mithilfe des *Glaser-Verfahrens* den Schutz gegen kritische *Tauwasserbildung* innerhalb der *Außenwandkonstruktion* (Z 1).

Sie erläutern die dem *Glaser-Verfahren* zugrundeliegenden physikalischen Zusammenhänge (z. B. Sättigungsdruck, Taupunkttemperatur, partieller Wasserdampfdruck, Wasserdampfdiffusion, Diffusionswiderstand, wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke) (Z 2).

Die Schülerinnen und Schüler optimieren im Kontext einer *Schadenssanierung* einen *Wandaufbau* unter Verwendung *bauphysikalischer Software zur Tauwasserberechnung* (Z 3).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

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

Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement			
Anforderungssituation 6.1			Zeitrichtwert: 15 UStd.
Die Absolventinnen und Absolventen führen für das Bauordnungsamt den Nachweis des baulichen Brandschutzes für ein viergeschossiges Mehrfamilienhaus.			
Ziele			
Die Schülerinnen und Schüler analysieren einen <i>Gebäudeentwurf (Genehmigungsplanung)</i> und ordnen das Gebäude der entsprechenden <i>Gebäudeklasse</i> zu (Z 1).			
Sie legen die erforderlichen <i>Feuerwiderstandsklassen</i> gemäß der <i>aktuellen Norm (DIN 4102)</i> für die einzelnen Bauteile (z. B. tragende Wände, Stützen, Außenwände, Decken, Dächer) und der <i>Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen</i> fest und wenden dabei die <i>Klassifizierung der Baustoffe gemäß aktueller Norm (DIN EN 13501-2)</i> an (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler wählen eigenständig unter Nutzung von Tabellenwerken geeignete <i>Baustoffe</i> aus und legen die erforderlichen <i>Materialstärken</i> fest, um die geforderten <i>Feuerwiderstandsklassen</i> zu erreichen (Z 3).			
Sie dokumentieren ihre Ergebnisse zur <i>Vorlage beim Bauordnungsamt</i> (Z 4).			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3	Z 1 bis Z 4	Z 4	Z 2 bis Z 4

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

Unverzichtbares Ziel ist, dass die Schülerinnen und Schüler berufsnahe Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen bearbeiten. Im Bereich der Bauphysik und Bauchemie werden Gebäude und Bauteile vor dem Hintergrund der jeweils geltenden *DIN-Normen, Gesetze und Verordnungen* geplant und geprüft.

Die Teilbereiche *Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz* werden nicht additiv, sondern integrativ vermittelt. Dadurch wird bei den Schülerinnen und Schülern ein Verständnis für die Komplexität bautechnischer, bauphysikalischer und bauchemischer Zusammenhänge geweckt und gefördert.

Die Anforderungen werden zunehmend komplexer, die Lösungsmöglichkeiten vielfältiger und die Arbeitsformen selbstständiger. Der Einsatz geeigneter *Software* kann vor dem Hintergrund des immer kürzeren Gültigkeitszeitraumes von Gesetzen und Verordnungen nur exemplarischen Charakter haben. Er ist jedoch gerade bei der Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen geboten.

5 Abschlussprüfung

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

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

Die zweite Teilprüfung der Jahrgangsstufe 13 umfasst die schriftlichen Prüfungsfächer Baukonstruktionstechnik sowie Planungstechnik.