



BILDUNGSPLAN

FACHSCHULE TECHNIK

Dieser Bildungsplan ist verbindlich für den Unterricht der Lernenden, die ab dem 1. Februar 2026 in den Bildungsgang Fachschule Technik eingetreten sind.

Stand: Juli 2026

Herausgeber

Hamburger Institut für Berufliche Bildung
Postfach 76 10 48, 22060 Hamburg

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Verwendung dieses Druckwerkes bedarf – soweit das Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich Ausnahmen zulässt – der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Herausgebers.

Internet

www.hibb.hamburg.de

Fotos

Michael Kottmeier

Inhalt

1	Vorbemerkungen und rechtliche Grundlagen	4
2	Bildungsauftrag	5
3	Didaktische Grundsätze	7
3.1	Kompetenzorientierung	7
3.2	Handlungsorientierung	7
4	Kompetenzprofil der Absolventinnen und Absolventen	8
5	Fachrichtungsbezogene Lernfelder und fachrichtungsübergreifende Unterrichtsfächer	10
6	Rahmenplan für den berufsbezogenen Unterricht	11
6.1	Rahmenpläne für den fachrichtungsbezogenen Unterricht	11
a)	Fachrichtung Bautechnik	12
b)	Fachrichtung Chemietechnik	37
c)	Fachrichtung Elektrotechnik	55
d)	Fachrichtung Farb- und Lackiertechnik	83
e)	Fachrichtung Holztechnik	133
f)	Fachrichtung Informationstechnik	151
g1)	Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik Schwerpunkt methodische Konstruktion	178
g2)	Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik Schwerpunkt Leichtbau- und Mobilitätskonzepte	203
h)	Fachrichtung Luftfahrttechnik	219
i)	Fachrichtung Maschinentechnik	242
j)	Fachrichtung Mechatronik	266
k)	Fachrichtung Umweltschutztechnik	293
6.2	Rahmenpläne des berufsübergreifenden Unterrichts	321
6.3	Fachrichtungsübergreifende Kompetenzen – Kompetenzbausteine	326
7	Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	333
7.1	Allgemeine Grundsätze	333
7.2	Summative Leistungsbewertung	333
7.3	Formative Leistungsbewertung	333
8	Aussagen zur Abschlussprüfung und zum Erwerb der Fachhochschulreife	334

1 Vorbemerkungen und rechtliche Grundlagen

Fachschulen sind Einrichtungen der beruflichen Weiterbildung und richten sich an Fachkräfte mit beruflicher Erfahrung, die sich beruflich weiterbilden wollen und/oder eine Fachhochschulreife oder eine Hochschulzugangsberechtigung anstreben. Die Bildungsgänge in den Fachbereichen schließen an eine berufliche Erstausbildung und an Berufserfahrungen an. Sie führen in unterschiedlichen Organisationsformen des Unterrichts (Vollzeit- oder Teilzeitform) zu einem staatlichen postsekundären Berufsabschluss nach Landesrecht, unter bestimmten Bedingungen ist der Erwerb der Fachhochschulreife möglich. Fachschulabsolventinnen und Fachschulabsolventen erwerben eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung.

Der Bildungsplan folgt der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002 in der jeweils gültigen Fassung). Die Rahmenvereinbarung definiert neben den allgemein übergreifenden Regelungen das Ausbildungsziel, das Qualifikationsprofil sowie den Tätigkeitsbereich des Fachbereichs Technik.

Der Bildungsplan der Fachschulen ist kompetenzorientiert und umfasst pro Fachrichtung 2400 Unterrichtsstunden, die in fachrichtungsbezogene Lernfelder und fachrichtungsübergreifende Unterrichtsfächer unterteilt werden. Insgesamt zielt die Weiterbildung in der Fachschule auf einen Kompetenzerwerb gemäß Niveau 6 des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR).

Fachschulen qualifizieren für die Übernahme gehobener Facharbeit und für Führungs- und Managementaufgaben in mittleren und gehobenen Funktionsbereichen, die gleichzeitig wissenschaftsorientiert und praxisbetont sind.

Dieser Bildungsplan gilt in Verbindung mit der Ausbildungs- und Prüfungsordnung APO-FS TWG und beschreibt den Rahmen für den berufsbezogenen Unterricht der einzelnen Fachrichtungen als kompetenzorientierte Lernfelder sowie die Rahmenpläne des berufsübergreifenden Unterrichts der einzelnen Fachrichtungen in detaillierter Form.



Für die Ausbildung in der Fachschule sind nachfolgende Regelungen maßgeblich:

- Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 5. Juni 1998 in der jeweils gültigen Fassung
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung für berufliche Schulen – Allgemeiner Teil – (APO-AT) vom 25. Juli 2000 in der jeweils gültigen Fassung
- Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer der Fachbereiche Technik, Wirtschaft und Gestaltung (APO-FS TWG) vom 16. Juli 2002 in der jeweils gültigen Fassung.
- Hamburgisches Schulgesetz (HmbSG) vom 16. April 1997 in der jeweils gültigen Fassung
- Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002 in der jeweils gültigen Fassung

2 Bildungsauftrag

Fachschulen haben zum Ziel, Fachkräfte zu befähigen, Führungsaufgaben in Betrieben, Unternehmen und Verwaltungen zu übernehmen sowie selbstständig verantwortungsvolle Tätigkeiten auszuführen, die gleichzeitig wissenschaftsorientiert und praxisbetont sind. Fachschulen leisten zudem einen Beitrag zur Vorbereitung auf die unternehmerische Selbstständigkeit.¹

Die Lehrpläne bauen auf den Kenntnissen und Fähigkeiten der beruflichen Erstausbildung sowie den Erfahrungen mehrjähriger beruflicher Tätigkeit auf und orientieren sich eng an der betrieblichen Praxis und den aktuellen fachwissenschaftlichen Bezugsdisziplinen.

Zur Erreichung der Ziele ist der Kompetenzerwerb nach dem Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) handlungsleitend²:

Der DQR unterscheidet zwei Kompetenzkategorien in Form einer „Vier-Säulen-Struktur“:

Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Tiefe und Breite	Instrumentale und systemische Fertigkeiten, Beurteilungsfähigkeit	Team/Führungsfähigkeit, Mitgestaltung und Kommunikation	Eigenständigkeit/ Verantwortung, Reflexivität und Lernkompetenz

¹ Vgl. Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der KMK vom 07.11.2002 i.d.F. vom 27.03.2025)

² Vgl. Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen, 01. August 2013, S. 14

Insgesamt zielt die Weiterbildung in der Fachschule auf einen Kompetenzerwerb gemäß DQR-Niveau 6. Dieses Niveau wird bezüglich der beruflichen Tätigkeit wie folgt beschrieben:

DQR-Niveau 6

Über Kompetenzen zur Planung, Bearbeitung und Auswertung von umfassenden fachlichen Aufgaben- und Problemstellungen sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Prozessen in Teilbereichen eines wissenschaftlichen Faches oder in einem beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen. Die Anforderungsstruktur ist durch Komplexität und häufige Veränderungen gekennzeichnet.

Fachkompetenz		Personale Kompetenz	
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
[...] über breites und integriertes berufliches Wissen einschließlich der aktuellen fachlichen Entwicklungen verfügen. Kenntnisse zur Weiterentwicklung [...] eines beruflichen Tätigkeitsfeldes besitzen. Über einschlägiges Wissen an Schnittstellen zu anderen Bereichen verfügen.	Über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme [...] in einem beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen. Neue Lösungen erarbeiten und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßstäbe beurteilen, auch bei sich häufig ändernden Anforderungen.	In Expertenteams verantwortlich arbeiten [...]. Die fachliche Entwicklung anderer anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen. Komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten argumentativ vertreten und mit ihnen weiterentwickeln.	Ziele für Lern- und Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten und Lern- und Arbeitsprozesse eigenständig und nachhaltig gestalten.

Methodenkompetenz und interkulturelle Kompetenz werden als Querschnittskompetenzen verstanden und finden daher in der obigen Matrix nicht eigene Erwähnung. Der Fremdsprachenunterricht orientiert sich während der gesamten Ausbildung an der Stufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER).

3 Didaktische Grundsätze

Der Rahmenlehrplan für die Fachschule ist kompetenzorientiert. Er beschreibt die zu entwickelnde erweiterte berufliche Handlungskompetenz als Einheit von Wissen und Können, die in einem handlungsorientierten Lernprozess in Verbindung mit reflektierten berufspraktischen Erfahrungen erworben wird. Er orientiert sich an einem Verständnis von Bildung als individuellem und sozialem Prozess.

3.1 Kompetenzorientierung

„Wer kompetent zu handeln vermag, verfügt nicht nur über träges Wissen, sondern ist nachweislich in der Lage, reale Anforderungssituationen zu bewältigen. Und dies nicht nur einmalig oder gar zufällig, sondern auf der Basis eines latenten Merkmals, das gewissermaßen garantiert, dass der kompetent Handelnde in immer neuen Situationen adäquate Handlungen ‚generieren‘ kann.“³

Die Orientierung an Kompetenzen zeigt sich in der Fachschule vor allem als Ausrichtung an der „beruflichen Handlungskompetenz“. Bezogen auf die Unvorhersehbarkeit, die Dynamiken und die Komplexität beruflicher Herausforderungen geht es dabei um die Gestaltung produktiver Handlungen.

Die Kompetenzorientierung orientiert sich an der Erweiterung, Vertiefung und Profilbildung der Lernenden, indem einzelne komplexe berufliche Handlungen immer wieder erfasst, das Handeln zielgerecht geplant, methodisch umgesetzt und ausgewertet, kontrolliert und bewertet wird.

3.2 Handlungsorientierung

Ein wesentliches didaktisches Element in der Ausbildung beruflicher Handlungskompetenz bildet die Orientierung des Unterrichts an der Bearbeitung komplexer beruflicher Aufgabenstellungen. Handlungsorientierter Unterricht ist durch folgende Prinzipien gekennzeichnet:

1. **Ganzheitlichkeit**, bedeutet ein systematisches Lernen in vollständigen Handlungsvollzügen (Verstehen, Analysieren, Planung, Ausführung und Bewertung); einen engen Theorie-Praxis-Bezug und eine fächerübergreifende Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand.
2. **Kooperatives Arbeiten**, wird durch problemlösendes, möglichst selbständiges, entdeckendes und forschendes Lernen in Gruppen ermöglicht.
3. **Orientierung an der Individualität** der Schülerinnen und Schüler, findet statt durch eine zunehmende Steuerung des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler und eine Beteiligung an der Planung und Gestaltung des Unterrichts.
4. **Metakommunikation und -kognition**, wird dadurch realisiert, das eigene (Lern-) Handeln zu thematisieren, kognitiv nachzuvollziehen und zum Gegenstand der Reflexion und Beurteilung zu machen.
5. **Transfer der Erkenntnisse**, aus Verlauf und Ergebnis von Lernprozessen führt zu einer Übertragung der Ergebnisse, auch vor dem Hintergrund zentraler gesellschaftlicher Aufgaben.

³ Klieme, E./Hartig, J. (2007): Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8, S. 14

4 Kompetenzprofil der Absolvantinnen und Absolventen

Die Unterrichtsaufteilung erfolgt in den fachrichtungsübergreifenden Fächern (Sprache und Kommunikation, Fachenglisch, Wirtschaft und Gesellschaft sowie Mathematik) und fachrichtungsbezogenen Lernfeldern, in denen berufliche Handlungen widergespiegelt werden, die sich eng an der betrieblichen Praxis von Gestalterinnen und Gestaltern orientieren. In entsprechend gestalteten unterrichtlichen Lernsituationen werden die Fach- und Personalkompetenzen zur Planung, Bearbeitung, Auswertung und Reflexion von umfassenden Aufgaben- und Problemstellungen sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Prozessen oder zur beruflichen Selbstständigkeit in einem beruflichen Tätigkeitsfeld erworben bzw. erweitert. Die Anforderungsstruktur ist durch Komplexität und häufige Veränderungen gekennzeichnet.

Die Lernenden planen Arbeits- und Lernprozesse übergreifend und beurteilen sie unter Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit angrenzenden Arbeitsbereichen. Dabei verfügen sie über Einsichtsfähigkeit und Flexibilität, sodass sie Fehler und Fehlentwicklungen bei

der Suche nach Lösungen rechtzeitig erkennen, durchschauen und entsprechend reagieren. Bei der Lösung berücksichtigen sie vorausschauend die Interessen der Beteiligten und sind in der Lage, Perspektivwechsel vorzunehmen.

Die Lernenden sind in der Lage, eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele zu reflektieren und diese zu bewerten. Sie verfolgen die Lern- und Arbeitsziele selbstgesteuert und selbstverantwortlich und ziehen Konsequenzen für ihre Lern- und Arbeitsprozesse. Sie verfügen über eine Bereitschaft zum lebenslangen Lernen.

Das Einüben von wissenschaftspropädeutischem⁴ Denken und Arbeiten geschieht schwerpunktmäßig auf der Grundlage von Methoden, die verstärkt selbstständiges Handeln erfordern und Profilierungsmöglichkeiten erlauben. Der Unterricht in der Fachschule erfordert insgesamt eine zielgruppengerechte Didaktik und Methodik, die u. a. selbstverantwortetes Lernen, Teamfähigkeit, Planungskompetenz und Führungskompetenz entwickeln bzw. erweitern.

Das Profil der beruflichen Handlungsfähigkeit umfasst folgende in nicht wertender Reihenfolge aufgeführte Aspekte:

- Lösen von technisch-naturwissenschaftlichen Problemstellungen auf Basis eines breiten und integrierten Wissens
- selbstständiges markt- und kundenorientiertes Umsetzen neuer Technologien
- eigenständiges Auswählen, Anwenden und Reflektieren von Lern- und Informationstechniken
- fundiertes Analysieren und eigenständiges Gestalten von betrieblichen Prozessen, Arbeitsabläufen und Rahmenbedingungen



⁴ Wissenschaftspropädeutik wird verstanden als Anbahnung wissenschaftlichen Vorgehens und ist ein verbindlicher Unterrichtsbestandteil an allen Schulen, die zur Hochschulreife führen. Sie bedeutet nicht zwingend, dass Schülerinnen und Schüler bereits selbstständig Wissenschaft betreiben sollen, sondern nur einen anfänglichen, exemplarischen Einblick in die Arbeitsweisen erhalten. Dies beinhaltet zugleich die Auseinandersetzung mit den Grenzen eines bestimmten methodischen Vorgehens oder allgemein wissenschaftlichen Arbeitens.

- situationsgerechtes Einsetzen von Hardware und souveränes Anwenden von Software zur computergestützten technologischen Prozessvorbereitung und Prozessdurchführung
- souveränes Anwenden von Methoden der Projektplanung, -durchführung und -kontrolle
- Beurteilen von fachlichen Innovationen und nachhaltiges Gestalten von interdisziplinärer Zusammenarbeit
- Ergreifen und Umsetzen geeigneter Qualitätssicherungsmaßnahmen
- vorausschauendes und verantwortliches Abwägen und Treffen von Entscheidungen
- fundiertes Analysieren und Berücksichtigen von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen
- Besitzen von vertieften Kenntnissen von nationalen und internationalen rechtlichen Vorschriften, die für die Bewältigung technischer und betrieblicher Aufgaben relevant sind
- Wahrnehmung von Führungsaufgaben sowie markt- und kundenorientiertes Erledigen von Managementaufgaben auf der mittleren Führungsebene
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten
- situationsadäquates Einsetzen von Fremdsprachenkenntnissen
- Anwenden von Konfliktmanagementmethoden
- vertieftes Verstehen von Gruppenstrukturen sowie positives Beeinflussen und Leiten von Gruppen
- kooperatives und kommunikatives Verhalten im Team und im Umgang mit Kunden
- Übernehmen von unternehmerischer und sozialer Verantwortung
- berufsethisches sowie ökonomisch und ökologisch bewusstes Handeln im Kontext nachhaltiger Entwicklung
- souveränes Umgehen mit ergebnisoffenen Arbeitsprozessen, Komplexität und häufigen Veränderungen im beruflichen Handeln
- Verfügen über Lernkompetenz, insbesondere, um die Fach- und Personalkompetenzen selbstständig weiterzuentwickeln und angemessen situativ zu transferieren
- Verständnis der eigenen Professionalität als lebenslangen Entwicklungsprozess mit situationsbezogenem Fort- und Weiterbildungsbedarf

5

Fachrichtungsbezogene Lernfelder und fachrichtungsübergreifende Unterrichtsfächer

Die aktuellen Bildungsgangstudententafeln können in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Fachschulen mit zweijähriger Ausbildungsdauer der Fachbereiche Technik, Wirtschaft und Gestaltung

(APO-FS TWG) vom 16. Juli 2002 in der jeweils gültigen Fassung eingesehen werden. Den Aufbau der Bildungsgangstudententafeln verdeutlicht das folgende Beispiel:

Lernfeld	Fachrichtungsbezogener Unterricht	Unterrichtsstunden
1	Lernfeldtitel	
2	Lernfeldtitel	
3	Lernfeldtitel	
4	Lernfeldtitel	
5	Lernfeldtitel	
6	Lernfeldtitel	
7	Lernfeldtitel	
8	Lernfeldtitel	
9	Lernfeldtitel	
10	Lernfeldtitel	
11	Lernfeldtitel	
12	Lernfeldtitel	
	...	
	Summe Fachrichtungsbezogener Unterricht	

Fachrichtungsbezogener Unterricht	Unterrichtsstunden
Fachenglisch	
Sprache und Kommunikation	
Wirtschaft und Gesellschaft	
Mathematik	
Wahlpflichtbereich	
Summe Fachrichtungsübergreifender Unterricht	
Summe der Schülergrundstunden	

6 Rahmenplan für den berufsbezogenen Unterricht

In den Kapiteln 6.1 und 6.2 sind die Lernfelder für den fachrichtungsbezogenen Unterricht sowie die Anforderungen für den fachrichtungsübergreifenden Unterricht definiert. Die unter Kapitel 6.3 aufgeführten sog. „Kompetenzbausteine“ beschreiben fachrichtungsübergreifende Kompetenzen im Endzustand, die von elementarer Bedeutung für die Arbeit als Gestalterin/Gestalter und somit für die Weiterbildung in den Fachschulen sind. Die Kompetenzbausteine sind integraler Bestandteil des Unterrichts und müssen in die unterrichtlichen Lernsituationen eingebunden werden.

6.1 Rahmenpläne für den fachrichtungsbezogenen Unterricht

Die Lernfelder beschreiben die am Ende der Ausbildung erreichte Kompetenz der Lernenden (Lernergebnisse oder „learning outcomes“) und spiegeln

die Anforderungen im Berufsfeld wider. Dabei enthält jedes Lernfeld die Fachkompetenz (d. h. das spezielle Wissen und die erkennbaren Fertigkeiten) sowie die personale Kompetenz (d. h. die Sozialkompetenz und die Selbstkompetenz) für technische Berufsfelder.

Die Kompetenzen, über die die Lernenden am Ende der Fachschule verfügen sollen, werden in Form eines Fließtextes beschrieben und mit den für den Kompetenzerwerb erforderlichen Fakten, Grundsätzen, Theorien und Praxisansätzen ergänzt. Über die Spalte „Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen“ werden ggf. Querverbindungen zu anderen Lernfeldern bzw. den berufsübergreifenden Fächern und zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen aufgezeigt, um einen integrativen Unterricht durchzuführen.

a) FACHRICHTUNG BAUTECHNIK

Lernfeld 1:

Arbeiten und Baumaßnahmen vorbereiten und planen

Zeitbedarf:
180 Stunden VZ
140 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker machen sich im Team mit der Aufgabenstellung vertraut und ermitteln die Rahmenbedingungen der Baumaßnahme. Sie analysieren die Planungsgrundlagen und stellen bedarfsgerecht die Zielvorstellungen und die Rahmenbedingungen gegenüber. Die Technikerinnen und Techniker informieren sich über planungs- und baurechtliche Verwaltungsabläufe sowie über die einschlägigen Regelwerke. Sie ordnen die am Bau Beteiligten mit den ihnen zugeteilten Aufgaben in die Baumaßnahme ein. Sie erarbeiten Bauplanungskonzepte, untersuchen und bewerten alternative Lösungsmöglichkeiten. Des Weiteren integrieren und leiten/beaufsichtigen sie fachlich die Leistung anderer an der Planung Beteiligter. Die Technikerinnen und Techniker führen Gespräche mit Behörden und Verhandlungen mit anderen an der Planung Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit und stellen die Baumaßnahme in den gesellschaftlichen Kontext.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Aufgabenstellung und informieren sich auf Grundlage der Aufgabenstellung über den Arbeitsumfang und schätzen diesen ab.

Sie **planen** das Vorgehen im Team fachlich begründet, indem sie alle notwendigen Daten und Informationen zusammenstellen. Aufbauend auf diesem ersten Schritt, wird die Gesamtaufgabe in einem zweiten Schritt in logisch aufeinander abgestimmte Aufgabenbereiche zerlegt und mit Blick auf das Management von Projekten verteilen sie arbeitsteilig und rational Aufgaben im Team.

Im Anschluss daran identifizieren sie Abstimmungs- und Klärungsaspekte zwischen Bauherrenwünschen und z.B. den realen behördlichen

Vorgaben. Die Technikerinnen und Techniker entwickeln daraufhin die Bereitschaft, ihr eigenes Vorgehen sowie ihre Abstimmung untereinander bis zum aktuellen Arbeitsstand kritisch und konstruktiv zu prüfen und etwaige Änderungen zu benennen und umzusetzen. Des Weiteren bereiten sie sich strukturiert auf die sachlich nachvollziehbare Vermittlung von Vorgaben und Wünschen vor und **entscheiden** sich für einen im Team abgestimmten Kommunikationsleitfaden für die am Bau Beteiligten mit dem Ziel der lösungsorientierten Verbalisierung und Einigung.

Nach der Verständigung und Koordination der Wünsche und Vorgaben mithilfe des Kommunikationsleitfadens entwickeln die Technikerinnen und Techniker ein Konzept für die ökonomisch effiziente und ökologisch nachhaltige Einrichtung der Baustelle und kommunizieren dieses Konzept mit allen beteiligten Fachplanern. Hierzu gehört die grobe Ermittlung und Planung der beteiligten Gewerke und der Verständigung auf die Sicherheitsmaßnahmen am Bau und deren Umsetzung.

Während der **Durchführung** der Baumaßnahme erfahren die Technikerinnen und Techniker eine spezielle situative und fachliche Auseinandersetzung mit einem Gewerk, entwickeln hierfür selbstständig einen Lösungsvorschlag und stellen diesen lösungsorientiert den Beteiligten zur Diskussion.

Im Rahmen der Evaluation **kontrollieren** die Technikerinnen und Techniker kriteriengeleitet den aktuellen Arbeitsstand und **reflektieren** nachvollziehbar die Zusammenarbeit ihres Teams, die Außendarstellung der fiktiven Firma und entwickeln mögliche Verbesserungsvorschläge.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Rechtsgrundsätze (Verträge, Rechtsgeschäfte, ...)
 - Baurechtliche Grundlagen (BGB, BauVorIVO, BauGB HBauO, VOB, HOAI)
 - Bauleitplanung & Am Bau Beteiligte
 - Gebäudeklassen
 - Prüfen der Zulässigkeit
 - (GRZ/GFZ, FNP & B-Plan, BauNVO, PlanzV)
 - Baustellenanalyse und Baustelleneinrichtung
 - Grundbau
 - Grundwasser u. Wasserhaltung
 - Sicherheit am Bau
 - Baugrundanalysen
 - Grundlagen CAD
 - Innovations- und Kreativitätsmethoden
 - Moderations- und Präsentationstechnik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Unternehmensgründung

Sprache und Kommunikation:

- Fachliteratur einschätzen und anwenden
- Kommunikation

Fachenglisch:

- Introducing oneself and others, organizational structure of companies, job descriptions

Lernfeld 2: Materialien und Baustoffe ermitteln und auswählen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den Anforderungen an Bauteile in bauphysikalischer, ökologischer, ökonomischer und ästhetischer Hinsicht und der Auswahl geeigneter Materialien und Baustoffe zu unterscheiden und zu bearbeiten und Wünsche des Bauherrn zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, die Gegebenheiten, Anforderungen und Wünsche zu identifizieren und geeignete Vorschläge für die Baustoffauswahl und / in Bezug auf Bauteilkonstruktion begründet zu treffen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Gegebenheiten der Baustelle bzw. der Konstruktion sowie die Wünsche des Bauherrn und ermitteln selbstständig die bauphysikalischen Anforderungen an das zu konstruierende Bauteil.

Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen, die Vorgaben aus den entsprechenden DIN-Normen und anderen Vorschriften und entwickeln im Team angemessene Auswahlkriterien für die konkrete Baustellensituation bzw. Konstruktion.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Bauteilkonstruktion mit geeigneten Materialien bzw. Baustoffen, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage wägen sie die Vor- und Nachteile der in Frage kommenden Materialien und Baustoffe ab, überprüfen die Eignung der Vorschläge gemäß

den zuständigen DIN-Normen und Vorschriften und bereiten verschiedene Lösungsvarianten für die Entscheidungsfindung gemäß bauphysikalischer, ökologischer, ökonomischer und ästhetischer Kriterien vor.

Die Technikerinnen und Techniker treffen eine begründete **Entscheidung** für eine Lösungsvariante und bereiten diese für die Präsentation vor Bauherren, Architekten usw. im Team vor. Für das konkrete Objekt führen sie erforderliche technische Zeichnungen und Planungsunterlagen aus und führen die Massenermittlung durch.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie ihre begründete Entscheidung präsentieren und die konkrete Ausführungsmöglichkeit der gewählten Baustoffe bzw. Materialien für das gegebene Bauteil vorstellen bzw. Entscheidungshilfen für den Bauherrn vorbereiten.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis hinsichtlich der gegebenen Anforderungen und Wünsche und überprüfen das Ergebnis. Die Technikerinnen und Techniker überprüfen mögliche Optimierungsvarianten in Bezug auf ökologische und ökonomische Aspekte, auf fachliche Richtigkeit und Umsetzbarkeit. Sie **reflektieren** dabei ihre Zusammenarbeit und Entscheidungsfindung im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Baustoffgruppen
 - Baustoffeigenschaften
 - Bauphysikalische Grundlagen und Zusammenhänge
 - Lastannahmen
 - Ökologische und ökonomische Grundsätze
 - Vorschriften und DIN-Normen
 - CAD
 - Massenermittlung
 - Präsentationstechniken
 - Außendarstellung
 - Qualitätsmanagement
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
- Ökologische Probleme als Herausforderung für die Gesellschaft

Lernfeld 3: Konstruktionen auswählen und planen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind fähig, Aufgaben und Probleme bei der Konstruktion von Bauteilen zu erkennen und zu bearbeiten. Sie beurteilen verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Ausführbarkeit, ihres fachlich korrekten Aufbaus, ihrer Ökonomie und Ökologie. Sie erarbeiten Lösungen entsprechend eines Kundenauftrags, der vorhandenen und gestellten Anforderungen und der Umsetzbarkeit der Konstruktion. Sie erstellen Planungsunterlagen, Berechnungen und die erforderlichen Zeichnungen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Konstruktionsauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten der zu konstruierenden Bauteile bzw. Baugruppen, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und die Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene auch fremdsprachliche Medien aus. Sie setzen sich mit der unternehmerischen Seite von „Kundenaufträgen“ auseinander.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Konstruktionsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen bzw. anleiten. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Lösungsvarianten und diskutieren diese im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen,

Materialauswahl, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes wie Energieeffizienz und Recyclebarkeit. Anschließend bereiten sie die Lösungsvarianten für die Entscheidungsfindung vor.

In Absprache mit dem „Auftraggeber“ oder im Team **entscheiden** sie sich für eine Lösungsvariante, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag im Team **aus**, indem sie beispielsweise notwendige Berechnungen und Dimensionierungen durchführen und die gewählte Lösungsvariante unter Beachtung aktueller Normen und Gestaltung zeichnen.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Konstruktionsauftrag und die konstruktionsspezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - Digitale Planungsmethoden
 - CAD Systeme
 - Konstruktionssystematik
 - Vergleich versch. Konstruktionsmöglichkeiten
 - Detailplanung, insbesondere im Anschlussbereich an andere Bauteile
 - Qualitätsmanagement
 - Technische Berechnungen (Festigkeiten, Momente, Bauphysik, etc.)
 - Vertragliche Grundlagen und Besonderheiten
 - Grundbegriffe Unternehmensführung
 - DIN 277 - Flächen und Rauminhalte
 - DIN 276 - Kostenplanung
 - HOAI - Honorarberechnung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Ökologisch verantwortlich handeln

Fachenglisch:

- dealing with customers, replying to complaints, building regulations).

Lernfeld 4: Bauprojekte planen und Genehmigungsverfahren vorbereiten

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, ein exemplarisches Bauprojekt vor allem vor dem Hintergrund von planungs- und baurechtlichen Anforderungen eigenverantwortlich vorzubereiten, ein Konzept zu entwerfen und fiktiv zu beantragen. Sie entwickeln, zeichnen und berechnen in Rahmen dieser Aufgabenstellung konstruktive und planerische Teilbereiche des Bauprojekts. Sie verfügen über die Kompetenz, bauprojektbezogene und praxisnahe konstruktive Problemstellungen im Team zu erkennen und hinsichtlich statischer und konstruktiver Lösungsansätze zu analysieren wie auch argumentativ zu vertreten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag im Team und **informieren** sich selbstständig über die projektspezifischen Einzelheiten, wie z.B. die Koordination der und die Kommunikation zwischen den am Bauprojekt Beteiligten, die speziellen Gestaltungswünsche des Auftraggebers und die Vereinbarkeit mit den baurechtlichen Vorgaben. Sie entwickeln auf Grundlage der Projektanalyse eine erste **Projektplanung** zum erfolgreichen Gelingen des Bauprojekts. Die Technikerinnen und Techniker bereiten sich im Team ressourcen- und kompetenzorientiert auf das Bauprojekt vor.

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln auf Grundlage der durchgeführten Projektplanung einen Entwurf für das Bauprojekt, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen und diese mit den baurechtlichen Anforderungen abgleichen. Auf dieser Basis entwerfen sie erste Bauprojektentwürfe, die sie im Team unter der Berücksichtigung baurechtlicher, konstruktiver, statischer und ästhetischer Aspekte abwägen. Sie **entscheiden** sich begründet

für eine Entwurfsvariante, die sie dem Auftraggeber nachvollziehbar und unter Beachtung der wesentlichen Kriterien begründet vorstellen und sich kritisch konstruktiven Fragestellungen zum Entwurf stellen.

Nach der Entscheidung für einen Bauprojektentwurf überprüft das Team die bereits durchgeführte erste Projektplanung. Die Technikerinnen und Techniker erweitern die erste Projektplanung in Abhängigkeit der herbeigeführten Entscheidung und deren Projektkriterien in eine Feinplanung mit allen wesentlichen Arbeitsschritten und in Abhängigkeit der teaminternen Ressourcen und des zeitlichen Budgets.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag im Team **durch**, indem sie den entwickelten Entwurf CAD-gestützt in genehmigungsfähige Zeichnungen übertragen, einen wesentlichen Bestandteil des Bauprojekts konstruktiv darstellen und bemessungstechnisch durchdringen, Materialien und deren Eigenschaften dieses Bauteils nach den Regeln der Technik benennen und die notwendigen Mengen unter Beachtung aktueller Normen ermitteln sowie für eine Ausschreibung fachgerecht darstellen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die erstellten Produkte auf Grundlage selbst erstellter Kriterien gegenseitig und setzen sich mit Fragestellungen zum eigenen Produkt konstruktiv auseinander.

Im Anschluss daran **reflektieren** Sie den Arbeitsprozess anhand der erstellten teaminternen Projektplanung und benennen sowohl positive als auch verbesserungswürdige Aspekte in der Projektdurchführung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Baurechtliche Grundlagen (BauVorIVO, HBauO, BauGB)
 - Abstandsflächen und Baulasten
 - WoflV
 - Baugenehmigungsverfahren & Bauantrag
 - Digitales Projektmanagement
 - Projektanalysen
 - Balkendiagramm bzgl. der Projektplanung
 - Zeichnerische Darstellung (CAD)
 - Konstruktionsentwicklung
 - Entwurfsprinzipien (Komposition und Proportion)
 - Standsicherheit von Bauwerken
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Sprache und Kommunikation: Dokumentationen

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Ursachen von Konjunkturschwankungen

Fachenglisch:

- spoken and written communication, submission of building proposals, technical drawings

Lernfeld 5: Bauleistungen ausschreiben und für die Vergabe vorbereiten

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage Zeichnungen der Ausführungsplanung und statische Berechnungen zu interpretieren und mögliche Problemstellungen zu erkennen. Sie erarbeiten mögliche Detaillösungen entsprechend der jeweiligen Vorgaben und erstellen Leistungsbeschreibungen für die Ausführung der Bauleistungen und erfassen die Leistungsmengen. Die erarbeiteten Daten werden in Vergabeunterlagen zusammengestellt. Auf Grundlage dieser Daten erarbeiten Sie die Preiskalkulation.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Vorbereitung der Vergabe im Team und ermitteln selbstständig die Grundlagen aus der Ausführungsplanung und der Statik sowie des Baugrundstücks und erfassen noch zu erarbeitende Details, Wünsche des Auftraggebers (Bauherr, Bauherrin) zur Bemusterung und zur Qualität sowie technische Vorschriften der unterschiedlichen Gewerke.

Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und die notwendigen Anforderungen im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen bzw. anleiten. Auf dieser Grundlage entwickeln sie Lösungsvarianten und diskutieren diese im Team unter Anwendung angefertigter Detailskizzen unter Berücksichtigung von Einbaubedingungen mit Materialauswahl und möglichen Alternativen in Bezug auf Kosten, Ökologie sowie Energieeffizienz. Auf dieser Grundlage bereiten sie Lösungsvarianten vor.

In Absprache mit dem „Auftraggeber“ (Bauherr, Bauherrin) oder im Team **entscheiden** sie sich für eine Variante, stellen dafür Arbeitspakete zusammen und erarbeiten einen Arbeits- und Terminplan und regeln die Verantwortlichkeiten im Team. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag zur Vorbereitung der Vergabe im Team **aus**, indem sie sich für die gewählte Lösungsvariante mit Genehmigungs- und Ausführungsplanung auseinandersetzen, dazu Ausführungsdetails ausarbeiten und Leistungsbeschreibungen unter Beachtung von Besonderheiten des Grundstücks sowie aktueller Normen und Ausführungsvorschriften (anerkannte Regeln der Technik) formulieren und Mengenermittlungen durchführen. Sie verwenden branchenübliche AVA-Software und Datenbanken für Ausschreibungstexte. Sie stellen die Vergabeunterlagen unter Beachtung rechtlicher Aspekte der VOB zusammen. Auf Grundlage der Vergabeunterlagen entwickeln Sie eine Preiskalkulation.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“ (Bauherr, Bauherrin), um die Vergabe des Bauauftrages einleiten zu können.

Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Konstruktion, Ökologie und Energieeffizienz sowie rechtlicher Aspekte und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundstück
 - Ausführungsplanung
 - Statik
 - Baubeschreibung und LV
 - Ausführungsdetails
 - Mengenermittlung
 - VOB, Teil A
 - VOB, Teil B
 - VOB, Teil C
 - Normen
 - Baustoffeigenschaften
 - AVA-Programme (z. B. BIM)
 - Digitale Planungsmethoden
 - Qualitätsmanagement
 - Qualitätsmanagement
 - Kalkulation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
 - Europäische Integration

Lernfeld 6: Ver- und Entsorgungsanlagen planen und ausführen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Rohrleitungen für Ver- und Entsorgungssysteme zu unterscheiden. Sie können insbesondere für Abwasserleitungssysteme im Bereich der Gebäude- und Grundstücksentwässerung planerische Aufgaben übernehmen und Bemessungen durchführen. Sie haben grundlegende Kenntnisse über Rohrwerkstoffe und Rohrleitungselemente sowie Bauverfahren im Rohrleitungsbau. Sie kennen Korrosionsarten und Maßnahmen des Korrosionsschutzes und können die Verlegung von Rohrleitungen unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen anleiten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die planerischen und technischen Vorgaben und Unterlagen des Planungs- bzw. Bauauftrages. Sie ermitteln selbstständig Projektdetails wie örtliche und vorgegebene Rahmenbedingungen, Gestaltungsmöglichkeiten, Kundenwünsche, Auftragsziel.

Im Rahmen des Auftrages **informieren** sich die Technikerinnen und Techniker über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten. Sie beschaffen sich Informationen zur Planung und Bemessung sowie zur Bauausführung von Rohrleitungen, sowie die fachlichen, organisatorischen und methodischen Grundlagen zur Erfüllung des Auftrages.

Sie **planen** notwendige Arbeitsschritte und entwickeln Lösungen für die Bemessung und Verlegung von Rohrleitungen und die jeweilige Bauausführung in offener oder geschlossener Bauweise. Dabei berücksichtigen sie die Einsatz- und Rahmenbedingungen, Materialien, Maschinen, Kosten etc. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und

leiten notwendige Arbeitspakete ab.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Bauauftrag **aus**, indem sie auf Grundlage aktueller Bauvorschriften die Bemessung von Entwässerungsleitungen vornehmen und die entsprechende Verlegung planen. Dazu nehmen sie Berechnungen vor und erarbeiten zeichnerische Darstellungen. Die Technikerinnen und Techniker setzen sich mit verschiedenen Rohrmaterialien und Maschinen auseinander und wählen sie auf Basis der Einsatzbedingungen und verwendeten Bauverfahren aus. Zur Arbeitsvorbereitung ermitteln sie Massen und führen eine fiktive Bauablaufplanung unter Berücksichtigung der Tiefbauarbeiten und Arbeitssicherheitsmaßnahmen durch. Dabei verwenden sie passende EDV-Programme zur Kalkulation, Präsentation, Visualisierung und Textverarbeitung.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis zum einen im Hinblick auf die Beachtung der vorhandenen Rahmenbedingungen sowie der Erfüllung der Anforderungen des Planungs- und Bauauftrages. Zum anderen überprüfen sie die Zielerreichung unter dem Aspekt der fachlichen Ausführung und der Einhaltung der jeweiligen Bauvorschriften.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der technischen Umsetzung, der Wirtschaftlichkeit, des Arbeitsschutzes sowie der Instandhaltung und Sanierungsmöglichkeit. Sie reflektieren ihre methodische und organisatorische Vorgehensweise und hinterfragen die Effizienz ihres Arbeitsprozesses.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- DIN
 - VOB
 - Zeichnerische Darstellungen
 - Massenermittlung
 - Bodenarten
 - Maschinen
 - Arbeits- und Ausführungstechniken, Bauverfahren
 - Qualitätssicherung
 - Arbeitssicherheit
 - Bauablaufplanung
 - Grundlagen Rohrleitungsbau (offene und geschlossene Bauweise, Rohrmaterialien)
 - Höhenverlauf
 - Strangschema
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
 - Personalmanagement Ausbildung im Dualen System

Lernfeld 7: Bauablauf vorbereiten und Bauüberwachung durchführen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage selbstständig Bauabläufe zu planen und die Bauausführung eines komplexen Bauprojektes zu überwachen unter Beachtung des Bauvertrages, der Ausführungszeichnungen und der Vergabeunterlagen sowie der Baugenehmigung und Sicherheitsvorschriften.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag im Team und ermitteln selbstständig die Grundlagen für unterschiedliche Gewerke aus dem Bauvertrag.

Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und die notwendigen Anforderungen im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten notwendige technische Unterlagen, Gesetze und Verordnungen sowie sonstige zu beachtende Vorschriften aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Bauablauf, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen bzw. anleiten. Auf dieser Grundlage entwickeln sie Lösungsvarianten unter Berücksichtigung unterschiedlicher Probleme und sich häufig ändernder Anforderungen bei der Bauüberwachung und diskutieren diese im Team unter Anwendung der gesetzlichen Vorschriften. Auf dieser Grundlage bereiten sie Lösungsvarianten vor.

Im Team **entscheiden** sie sich für eine Variante, erarbeiten dafür einen Bauablaufplan mit komplexen Problemstellungen, stellen dafür Arbeitspakete zusammen und regeln die Verantwortlichkeiten im

Team. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **aus**, indem sie den zeitlichen Ablauf planen und einen Bauzeitenplan erstellen. Sie führen die Arbeitsvorbereitung nach wirtschaftlichen Aspekten durch. Sie planen die Baustelleneinrichtung. Sie koordinieren verantwortlich die verschiedenen Gewerke und leiten Baubesprechungen. Sie erkennen Baumängel und erfassen mögliche Bauablaufstörungen und entwickeln verschiedene Lösungsstrategien zu deren Behebung. Sie führen Bautagebuch und überwachen die Sicherheitsvorschriften. Sie nehmen Bauleistungen ab, erstellen Aufmaße und prüfbare Unterlagen für die Rechnungsstellung. Sie stellen die Ergebnisse (Dokumentationen, Zeichnungen, Rechnungen, Schriftverkehr) zusammen für die Übergabe des fertigen Bauprojekts.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Qualität, Wirtschaftlichkeit, Zeiteffizienz, Arbeitssicherheit und rechtlicher Aspekte und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Baugenehmigung
 - Baustelleneinrichtung
 - Baumaschinenkunde
 - Bau- u. Arbeitsvorbereitung
 - Bauzeitplanung
 - Beweissicherung
 - Ausführungs- und Detailplanung
 - BGB, Werkverträge
 - Bauvertrag
 - VOB, Teil B, Teil C
 - Normen, Techn. Richtlinien
 - Sicherheitsvorschriften
 - Bautagebuch, Dokumentation
 - Geschäftsbrief
 - Ressourcenplanung
 - Qualitätsmanagement
 - Nachträge
 - DIN 276 – Kostenplanung (Kostenkontrolle und -steuerung)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Sprache und Kommunikation:

- Gesprächsführung

Lernfeld 8: Tragwerke konstruieren, detaillieren und ausführen

Zeitbedarf:
180 Stunden VZ
160 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wählen sinnvolle Tragsysteme für unterschiedliche konstruktionsspezifische Praxisprojekte aus, können alle wesentlichen Tragsysteme nachweisen und in Konstruktionszeichnungen mit CAD umsetzen und beherrschen die bauartübergreifende Tragwerksoptimierung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Wirkungsweise des Tragsystems im Team und **informieren** sich über Kenntnisse und Methoden zur Beurteilung ingenieurtechnischer Belange, insbesondere Grundkenntnisse in Statik und Festigkeitslehre. Sie kennen Wirkungsweisen und Prinzipien von statischen Systemen und können diese untersuchen; sie kennen die Wirkungsweisen grundlegender ebener und räumlicher Tragstrukturen; können Eignungen und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Werkstoffe für die jeweiligen Tragstrukturen beurteilen, kennen statische Prinzipien der einzelnen Systeme; beherrschen Entwurfsstrategien für Tragwerke

Die Technikerinnen und Techniker haben grundlegende Kenntnisse über das Verhalten, die rechnerische Behandlung und die konstruktive Gestaltung von Tragkonstruktionen unterschiedlicher Baustoffe und sind in der Lage, geeignete Tragsysteme zu entwerfen und zu bemessen, Kräfte und Einwirkungen zu erkennen, einzuordnen und zu beschreiben, zu beurteilen und geeignete Maßnahmen zur Gebäudeaussteifung abzuschätzen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** Detailzeichnungen, indem sie die auf ein Bauwerk einwirkenden Beanspruchungen in Form von Kräften und Momenten erfassen und deren Weiterleitung bei einfachen statischen Systemen ermitteln. Die erforderlichen Inhalte der grundlegenden Normen

und Richtlinien werden angewendet und praktisch umgesetzt.

In Absprache mit dem „Auftraggeber“ oder im Team **entscheiden** sie sich für geeignete konstruktive Lösungsvarianten, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag **aus**, indem sie einen schriftlichen statischen Nachweis mit verschiedenen Lösungsmöglichkeiten erstellen. Dabei werden die statischen, konstruktiven und montage-technischen Besonderheiten unterschiedlicher Baumaterialien und Bausysteme betrachtet, damit eine wirtschaftliche und technisch optimale Lösung erzielt werden kann. Dazu verwenden sie branchenübliche und zeitgemäße Statik- und CAD-Software. Sie bereiten die Dokumentation in der für die Arbeitsvorbereitung geeigneten Weise auf.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Konstruktionsauftrag und die konstruktionsspezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - CAD/CAM Systeme
 - Digitale Planungsmethoden
 - Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre: physikalische Grundlagen, Einwirkungen aus äußeren Lasten, Sicherheitskonzepte
 - Modellbildung einfacher statischer Systeme,
 - Verformungsberechnungen
 - Beispiele zur Modellfindung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 9: Baumaßnahmen im Straßenbau planen und ausführen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Techniker und Technikerinnen sind in der Lage, Bestandteile eines Straßenentwurfes zu erfassen und auf Basis entsprechender Richtlinien und mit Blick auf die gestellten und vorhandenen Anforderungen sowie unter Berücksichtigung örtlicher, geologischer und geographischer Gegebenheiten planerische Aufgaben zu übernehmen. Sie erkennen ausführungstechnische Arbeiten und können diese vorbereiten. Sie erstellen notwendige Zeichnungen und Berechnungen und sind in der Lage, Baustoffe und Maschinen zu beurteilen und auszuwählen sowie Massen zu ermitteln und Maßnahmen der Ausführung anzuleiten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Straßenbauftrag und ermitteln selbstständig Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, örtliche Rahmenbedingungen, Gestaltungsmöglichkeiten, Projektziel und Erfolgskriterien.

Die Technikerinnen und Techniker werten die planerischen und technischen Vorgaben und Unterlagen des Planungs- bzw. Konstruktionsauftrages aus. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages. Sie holen grundlegende Informationen zur Straßenplanung und zur Straßenbautechnik ein.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** das Straßenbauvorhaben, indem sie die für die Trassierung, die Querschnittsgestaltung sowie die Straßenbautechnik notwendigen Planungs- und Arbeitsschritte durchdenken. Sie untersuchen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ansätze und entwickeln Lösungsvarianten. Dabei berücksichtigen sie die Einsatz- und Rahmenbedingungen, Materialien,

Maschinen, Kosten, Aspekte des Umweltschutzes wie z.B. Recyclebarkeit, Lärmschutz, Naturschutz. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und leiten entsprechende Arbeitspakete ab.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Planungen für den Straßenbauftrag **aus**, indem sie auf Grundlage aktueller Straßenbauvorschriften Planungsunterlagen zum Straßenverlauf und zum Straßenkörper erarbeiten. Sie stellen Berechnungen an und nehmen Bemessungen vor, fertigen Zeichnungen für verschiedene Darstellungsansichten an, setzen sich mit Baustoffen und Bauverfahren im Straßenbau auseinander, planen den Material- und Maschinen- sowie Personaleinsatz, führen notwendige Vermessungsarbeiten durch und ermitteln Massen zur Bauausführung und -abrechnung. Dabei verwenden sie passende EDV Programme zur Kalkulation, Präsentation, Visualisierung und Textverarbeitung.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis zum einen im Hinblick auf die Beachtung der vorhandenen Rahmenbedingungen sowie die Erfüllung der Anforderungen des Straßenbauftrages. Zum anderen überprüfen sie die Zielerreichung unter dem Aspekt der fachlichen Ausführung und Einhaltung der jeweiligen Straßenbauvorschriften.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der technischen Machbarkeit, der Wirtschaftlichkeit, des Umwelt- und Arbeitsschutzes sowie der Instandhaltung und dem Betrieb von Straßen. Sie reflektieren ihre methodische und organisatorische Vorgehensweise und hinterfragen die Effizienz ihres Arbeitsprozesses.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Entwurfsrichtlinien (RAA, RAL, RASSt, RLW, RStO etc.)
 - DIN
 - VOB
 - Konstruktionssystematik
 - Zeichnerische Darstellungen
 - Technische Berechnungen (z.B. Vermessungstechnik, Massenermittlung etc.)
 - Baustoffe
 - Maschinen
 - Arbeits- und Ausführungstechniken, Bauverfahren
 - Qualitätssicherung
 - Arbeitssicherheit
 - Vermessung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 10: Bauschäden analysieren und Sanierungskonzepte erstellen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker können Bauschäden aufnehmen, die Komplexität der Problemlage erkennen, analysieren und bearbeiten. Sie erarbeiten Lösungsvorschläge und sind in der Lage, die Realisierung hierfür einschl. der Zusammenarbeit unterschiedlicher beteiligter Gewerke zu koordinieren.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** einen Bauschaden, indem sie eine Bestandsaufnahme eines Bauschadens durchführen und sich über Spezifika des Bauschadens, wie z.B. Umfang des Schadens, Umgebungsbedingungen, verwendete Baustoffe, bauphysikalische Anforderungen an die Schadensstelle, **informieren**. Sie bestimmen im Team Ansatzpunkte, um eine fachgerechte Lösung entwerfen zu können.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** im Team Maßnahmen zur Behebung des Bauschadens, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen, sich über grundsätzliche Sanierungsmöglichkeiten informieren und aufgrund eigener oder sich aus dem Auftrag ergebender Kriterien die Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten gegenüberstellen und im Team diskutieren.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich im Team für eine Sanierungsmaßnahme. Sie **erstellen** die Planungsunterlagen für die Umsetzung und Vorgehensweise auf der Baustelle, indem sie erforderliche Skizzen und Zeichnungen, insbesondere die Detailplanung, sowie erforderliche Berechnungen erstellen, eine konkrete Materialauswahl gemäß der geltenden DIN-Normen und Vorschriften und bauphysikalischen Gegebenheiten und Vorgaben vornehmen und eine Bauablaufplanung entwerfen.

Die Technikerinnen und Techniker präsentieren im Team die Analyse des Bauschadens und ihren Lösungsvorschlag einschließlich ihrer geplanten Umsetzung auf der Baustelle und diskutieren diese im Klassenverband. Sie begründen ihre Entscheidungen anhand der aufgestellten ökonomischen und ökologischen Kriterien.

Sie **kontrollieren** und **reflektieren** ihre Ausarbeitung hinsichtlich möglicher Einwände bzw. Alternativen, die sich aus der Diskussion ergeben und überarbeiten ggf. ihren Sanierungsvorschlag.

Die Techniker und Technikerinnen reflektieren und optimieren ihre Teamarbeit.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Bestandsaufnahme
 - Möglichkeiten zur Probenentnahme
 - Dokumentation des Bauschadens
 - Methoden zur Prüfung bzw. Analyse
 - DIN-Normen und Vorschriften
 - Skizzen, Zeichnungen
 - Detailplanung
 - ggf. statische Berechnungen
 - CAD
 - Technische Berechnungen
 - Bauzeitenplan
 - Digitale Planungsmethoden
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Fachenglisch:

- construction damage, retrofitting, prevention

Lernfeld 11: Gebäude energetisch sanieren

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln auf Grundlage der vorhandenen Gebäudedaten, der Kundenwünsche, der bauphysikalischen Anforderungen und der gesetzlichen Vorschriften konzeptionelle Lösungen zur energetischen Sanierung eines Gebäudes und planen deren Umsetzung.

Die Technikerinnen und Techniker klären den Sanierungsauftrag und **analysieren** die Gebäudedaten des vorhandenen Objektes, das saniert werden soll. Sie entwerfen erste Strategien für mögliche konzeptionelle Überlegungen zur Lösung des Kundenauftrages.

Sie **informieren** sich über die diversen Möglichkeiten zur energetischen Sanierung sowie über neueste technische Entwicklungen in diesem Bereich. Die Technikerinnen und Techniker werten die vorhandenen technischen Unterlagen und Daten aus und ergänzen diese ggf. durch öffentlich zugängliche Informationen, z.B. bei den zuständigen Behörden und Ämtern.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihre Vorgehensweise zur Entwicklung eines Lösungskonzeptes und zur Projektgestaltung. Sie **entscheiden** über die anstehenden Arbeitsschritte und die Arbeitseinteilung im Projekt. Des Weiteren entscheiden sie sich für eine konkrete Lösungsmöglichkeit, in dem sie die Vor- und Nachteile der

diversen Konstruktionsmöglichkeiten hinsichtlich konstruktiver, ökologischer, ökonomischer, bauphysikalischer und ästhetischer Kriterien abwägen, notwendige Berechnungen und Kalkulationen selbstständig durchführen und die Kundenwünsche berücksichtigen.

Sie **erstellen** ein Konzept zur energetischen Sanierung, indem sie notwendige Zeichnungen anfertigen und einen Bauablauf unter Einbeziehung unterschiedlicher beteiligter Gewerke entwerfen. Bei notwendigen Umbauten analysieren sie die statische Situation und stellen die erforderlichen statischen Berechnungen an.

Die Technikerinnen und Techniker erstellen einen Zeitplan für die Umsetzung und nehmen eine Personalplanung vor.

Sie **kontrollieren** die Auftragsbearbeitung, indem sie die Einhaltung der technischen Normen und gesetzlichen Vorschriften und die technische Umsetzbarkeit der Kriterien aus ihrer Planung überprüfen. Sie stellen ihr Konzept zur energetischen Sanierung vor und nehmen in Absprache mit dem Auftraggeber ggf. Änderungen vor.

Sie **reflektieren** ihre methodische und organisatorische Vorgehensweise und hinterfragen die Effizienz ihres Projektmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wärmeschutzberechnungen
 - Feuchteschutz
 - EnEV, EEWärmeG
 - DIN-Normen, ges. Vorschriften
 - Bestandsaufnahme
 - CAD
 - Digitale Planungsmethoden
 - Detailzeichnungen
 - Bauablaufplan
 - Kalkulation
 - Ausschreibung
 - Personalplanung
 - VOB/B
 - VOB/C
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Zusammenleben auf der Erde sichern

Fachenglisch:

- Sustainability

Lernfeld 12: Bauliche Maßnahmen im Bereich Ausbau planen und durchführen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erkennen und erarbeiten Problemstellungen und Aufgabenbereiche in den verschiedenen Bereichen des Ausbaus, entwerfen Lösungsmöglichkeiten und setzen diese um. Sie kontrollieren die Bauausführungen und erstellen die notwendigen Berechnungen, Zeichnungen, Ausschreibungen etc.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag und **informieren** sich selbstständig über die erforderlichen Projektdetails, die zu beachtenden DIN-Normen und Vorschriften sowie die zu berücksichtigenden Anforderungen hinsichtlich der Bauphysik und Statik, der Ökonomie und der Ökologie sowie der Durchführbarkeit. Auf dieser Grundlage stellen sie Kriterien zusammen, die notwendigerweise für eine fachgerechte und erfolgreiche Durchführung möglicher Lösungen einzuhalten sind.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Bearbeitung des Kundenauftrages und teilen die Arbeit eigenverantwortlich auf. Sie definieren die jeweils notwendigen Arbeitsziele. Sie erwerben das zur Bearbeitung notwendige Fachwissen in Bezug auf spezielle Konstruktionen des Ausbaus und die spezifischen verwendeten Baustoffe und stimmen sich über die methodische, fachliche und organisatorische Vorgehensweise ab. Sie sind in der Lage, die komplexen Zusammenhänge zwischen statischen, bauphysikalischen und konstruktiven

Anforderungen an Konstruktionen und Bauteile des Ausbaus zu begreifen und entwickeln auf dieser Grundlage erste Lösungsvorschläge und stimmen diese mit den aufgestellten Kriterien ab.

In Abstimmung mit dem Kundenauftrag **entscheiden** sie sich im Team für eine Lösungsmöglichkeit, nehmen eine angemessene Arbeitsaufteilung vor und **erarbeiten** die Planungsunterlagen inklusive der dazugehörigen Berechnungen und Zeichnungen, Leistungsverzeichnisse

und Ausschreibungen. Sie entwerfen eine fachlich korrekte Bauablaufplanung unter Berücksichtigung aller beteiligten Gewerke und deren Koordination. Sie nehmen hierzu eine entsprechend angemessene Personalplanung vor.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Ergebnis hinsichtlich der sich aus dem Kundenauftrag, den DIN-Normen und Vorschriften und den Gegebenheiten sowie Anforderungen auf der Baustelle ergebenden Vorgaben und überprüfen die Durchführbarkeit ihrer Planung. Sie vertreten das Arbeitsergebnis gegenüber dem „Auftraggeber“ argumentativ. Mögliche Korrekturen bzw. Änderungswünsche werden abschließend eingearbeitet.

Sie **reflektieren** im Team ihre Arbeitsweise, Arbeitsaufteilung und dokumentieren eventuelle Optimierungsmöglichkeiten.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- DIN-Normen und Vorschriften
 - Bauphysik. Zusammenhänge (z.B. Schallschutz, Brandschutz, Wärmeschutz, Feuchteschutz)
 - Ökologische Baustoffe
 - Berechnungen (Schallschutz, Feuchteschutz, Wärmeschutz)
 - Statische Berechnungen Spezielle Konstruktionen im Ausbau (z.B. Trockenbaukonstruktionen, Bekleidungen, Treppen, etc.)
 - Detailplanung, CAD
 - Digitale Planungsmethoden
 - Leistungsbeschreibungen
 - Ausschreibungen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
 - Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
 - Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
 - Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Sprache und Kommunikation:**
- Konzepte erstellen und begründen

Lernfeld 13: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

b) FACHRICHTUNG CHEMIETECHNIK

Lernfeld 1:

Volumetrische Methoden durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker lösen komplexe analytische Fragestellungen durch die Auswahl und Durchführung geeigneter maßanalytischer Methoden.

Sie **klären** den Analysenauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Analysedetails, einschließlich Probennahme und Probenaufarbeitung.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Arbeitsschritte und Techniken maßanalytischer Verfahren. Sie recherchieren fachwissenschaftliche Hintergründe, bewerten verschiedene Analyseverfahren hinsichtlich ihrer Eignung und **wählen** auf Basis technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Kriterien ein Verfahren **aus**.

Anschließend **planen** sie ihr Vorgehen unter Berücksichtigung der personellen und materiellen Ressourcen des Labors. Dabei integrieren sie sicherheitstechnische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte in ihre Planung.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die maßanalytische Analyse präzise **durch**, setzen Maßnahmen zur Qualitätssicherung um und halten die Vorgaben der „Good Laboratory Practice“ (GLP) ein.

Abschließend werten sie die Analyse aus, **bewerten** die Ergebnisse anhand statistischer Kennzahlen, dokumentieren fachgerecht und präsentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung geeigneter digitaler Werkzeuge.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Entscheidungen sowie ihren Arbeitsprozess im Team. Dabei berücksichtigen sie Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit, Nachhaltigkeit, Arbeitsschutz sowie die Optimierungspotenziale für zukünftige Analysen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kenntnisse der gängigen Reaktionstypen:
 - Säure/Base
 - Redoxreaktionen
 - Komplexbildung
 - Fällungsreaktionen
 - Puffersysteme
 - Urtiter
 - Aliquotierung
 - Indikationsverfahren
 - Potentiometrie
 - Konduktometrie
 - Elektrochemie
 - GLP
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik (LB II)

Lernfeld 2: Synthesen unterschiedlicher Stoffklassen durchführen und bewerten

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wählen geeignete Syntheseverfahren aus, um anorganische und organische Präparate gemäß Kundenanforderungen effizient und ressourcenschonend herzustellen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag und **informieren** sich über relevante Reaktionstypen sowie Reaktionsverläufe der Synthesen. Dabei bewerten sie thermodynamische und kinetische Faktoren.

Unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, wirtschaftlicher und ökologischer Anforderungen entwickeln sie einen strukturierten **Syntheseplan** und legen geeignete Apparaturen sowie Prozessparameter fest.

Anschließend **führen** sie die ausgewählten Syntheseverfahren **durch** und kontrollieren den Reaktionsverlauf. Sie quantifizieren die hergestellten

Produkte mithilfe geeigneter Analyseverfahren und dokumentieren die Syntheseschritte nachvollziehbar.

Zur Prozessoptimierung **bewerten** die Technikerinnen und Techniker die Syntheseverfahren anhand einer Kosten-Nutzen-Analyse und leiten Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, Sicherheit und Nachhaltigkeit ab.

Abschließend erstellen sie Prüfberichte über die durchgeführten Prozessschritte und die synthetisierten Stoffe. Diese gestalten sie normgerecht im Rahmen eines Qualitätsmanagementsystems sowie nach den Prinzipien der „Good Manufacturing Practice“ (GMP).

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihr Vorgehen und nutzen die gewonnenen Erkenntnisse zur Weiterentwicklung der Syntheseprozesse.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- qualitative und quantitative Aussagen der Reaktionsgleichung
- Umsatz- und Ausbeuteberechnungen
- Reaktionsenthalpie, exotherme-, endotherme Reaktionen
- Grundlagen der Thermodynamik
- Chemische Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von LE CHATELIER
- Reaktionskinetik
- Katalysatoren

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik (LB II)

Lernfeld 3: Arbeitsprozesse im Labor und Betrieb sicherstellen, dokumentieren und zertifizieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Qualitätsziele sowie die relevanten Normen und Grundsätze beim Aufbau von QM-Systemen. Sie **wählen** durch den Vergleich von Akkreditierung, Zertifizierung und GLP-/GMP-Zulassung die optimale QM-Struktur für spezifische Anwendungsbereiche **aus**. Sie **planen** Auditierungen und **führen** diese **durch**.

Sie berücksichtigen die Bedeutung von Compliance für Unternehmen und implementieren verschiedene Teilbereiche des QM, darunter Risk-, Change-, Abweichungs- und Beschwerdemanagement.

Die Technikerinnen und Techniker **wenden** geeignete Methoden des Qualitätsmanagements **an**, um die Produktqualität sicherzustellen. Dabei kennen sie die wesentlichen Elemente zur Qualitätssicherung chemischer Prozesse, wie Kalibrierung, Rückführung, Referenzmaterialien, Messunsicherheit und Ringvergleiche.

Sie beteiligen sich an der Entscheidung über die Anschaffung von Produktionsanlagen und Analysegeräten und begleiten den Beschaffungs- sowie Inbetriebnahmeprozess unter QM-Gesichtspunkten.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Validierungsprozess zur Einführung und Überwachung neuer analytischer Methoden, **dokumentieren** alle relevanten Schritte im Qualitätssicherungssystem und überprüfen die Ergebnisse auf die Einhaltung der Anforderungen. Dabei **reflektieren** sie Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz und Arbeitsschutz.

Die Technikerinnen und Techniker **erstellen** Arbeitsanweisungen für die Überwachung chemisch-technischer Prozesse im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften und internationalen Normen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundsätze und Ziele des Qualitätsmanagements
 - Aufbau von QM-Systemen
 - QM Handbuch
 - Audits
 - Compliance
 - QM in Laboren und chemischer Produktion
 - Zertifizierung gemäß DIN ISO EN 9001 ff
 - Akkreditierung gemäß DIN ISO EN17025
 - GMP- und GLP-Zulassung
 - Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung
 - Gerätequalifizierung und Methodvalidierung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 4: Spektrometrische Analysemethoden durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker lösen analytische Fragestellungen durch die Auswahl und Durchführung geeigneter spektrometrischer Analyseverfahren.

Im Team **klären** die Technikerinnen und Techniker analytische Fragestellungen, einschließlich der Anforderungen an die Probenahme, die Probenvorbereitung und die Bestimmungsmethode.

Sie **informieren** sich über die theoretischen Grundlagen verschiedener spektrometrischer Verfahren sowie über die materiellen und personellen Anforderungen. Anschließend **wählen** die Technikerinnen und Techniker ein passendes Verfahren **aus** und **planen** den Ablauf der Analysen von der Probenahme bis zur Validierung.

Zum Quantifizieren verschiedener Analyten **führen** die Technikerinnen und Techniker ausgewählte spektrometrische Verfahren **durch** und optimieren die analytischen Einflussgrößen. Sie entwickeln Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen für die Durchführung spektrometrischer Analysen.

Die Technikerinnen und Techniker **werten** die Analyse **aus** und beurteilen die Messergebnisse hinsichtlich gesetzlicher Grenzwerte. Sie wenden geeignete statistische Verfahren an und beachten die Regeln der „Good Laboratory Practice“ (GLP).

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Arbeitsprozess im Team und leiten anhand der Ergebnisse Maßnahmen zur Prozessoptimierung ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Elektromagnetisches Spektrum
- Beugung, Dispersion
- Linien- und Kontinuumspektren
- UV/VIS-Spektrometer
- Atomabsorptionsspektrometer, Flammen- und Graphitrohrtechnik
- Transmission, Absorption, Extinktion, Lambert-Beersches Gesetz
- Interferenzen und deren Beseitigung
- Probennahme, Probenvorbereitung, Mikrowellenaufschluss
- Methodenentwicklung und Methodenoptimierung
- Gesetzliche Grenzwerte

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 5: Prozess- und Bedarfsplanung eines Laborbetriebes optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen, gestalten und analysieren Geschäftsprozesse eines Labors unter wirtschaftlichen und arbeitsorganisatorischen Aspekten, wobei der Schwerpunkt auf der Prozessorganisation liegt.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über relevante gesetzliche Grundlagen, Vorschriften und Normen für die Materialbereitstellung und die Leistungserstellung. Sie recherchieren Methoden der Bedarfsplanung und der Materialbeschaffung sowie über Arbeitsorganisation und Personaleinsatz.

Im Team **planen** die Technikerinnen und Techniker den zeitlichen und organisatorischen Ablauf der Arbeitsschritte zur Bearbeitung von Kundenaufträgen. Dabei berücksichtigen sie insbesondere die Materialbereitstellung, Bearbeitungszeiten

und Kapazitätsgrenzen und treffen wirtschaftliche Entscheidungen zur Auftragsausführung.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Bezugsquellen ermitteln und eine qualitative und quantitative Lieferantenanalyse erstellen. Sie schließen Kaufverträge ab und berücksichtigen dabei alle gesetzlichen Vorgaben auch bei eventuellen Störungen der Vertragserfüllung. Sie integrieren den Kundenauftrag in den betrieblichen Prozess, berechnen die notwendigen Kapazitäten und prüfen Lagerbestände anhand von Kennzahlen.

Abschließend **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker ihre Ergebnisse hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und dokumentieren Möglichkeiten zur Prozessoptimierung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

Betriebsorganisation

- Traditionelle Formen
- Prozessorganisation

Vertragsrecht

- Kaufvertrag Kaufvertragsstörungen (BGB)
- Eigentumsvorbehalt
- Gefahrenübergang
- Werkvertrag, Kostenvoranschlag
- Angebotsauswahl: Just in time, fix
- HGB: B to B-Geschäfte

Materialwirtschaft

- Lagerart
- Lagerkennziffern
- Lieferantenauswahl
- Berechnung eines Verkaufspreises
- Beschaffungsplanung
- Bestimmung der optimalen Bestellmenge

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- | | |
|--|--|
| ■ Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1) | ■ Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4) |
| ■ Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2) | ■ Mathematik (LB II) |
| ■ Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3) | |

Lernfeld 6: Industrielle Produktionsprozesse analysieren, beurteilen und optimieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker beurteilen Reaktionsabläufe nach Vorgaben eines Auftraggebers, um die Produktqualität zu verbessern, die Ausbeute zu erhöhen oder den Energieeinsatz zu verringern. Dabei wenden sie Kenntnisse aus großtechnischen Verfahren an.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die großtechnischen Verfahren hinsichtlich chemischer Grundoperatoren sowie Stoff- und Wärmeströme. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrags und **planen** mögliche Arbeitsschritte.

Sie **wählen** geeignete Reaktoren und deren Betriebsweisen **aus**, indem sie die Reaktionsapparate angemessen dimensionieren und Umsatz-, Ausbeute- und Produktionsleistungsberechnungen

durchführen. Dabei arbeiten die Technikerinnen und Techniker projektorientiert mit Chemikern und Verfahrenstechnikern zusammen.

Die Technikerinnen und Techniker **ermitteln** und **bewerten** die Kenngrößen der ausgewählten Reaktionsprozesse. Sie **dokumentieren** ihre Vorgehensweise sowie die Ergebnisse klar und nachvollziehbar und präsentieren ihre Ergebnisse professionell gegenüber den Auftraggebern.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Ergebnisse im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen des Auftrags und überprüfen die Zielerreichung. Sie **reflektieren** ihren Arbeitsprozess, um Optimierungspotenziale zu identifizieren und umzusetzen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- RI-Fließbilder
- Übersicht verfahrenstechnischer Zusammenhänge
- Rührkessel als Reaktionsapparat
- Energieübertragung (Wärmeübertragung)
- Fahrweise von Reaktionsapparaten: Kontinuierlich, semi batch, batch
- Schwerpunkt: Mischen als Voraussetzung chemischer Prozesse
- Dimensionslose Kennzahlen zum Bestimmen von Reaktionsprozessen
- Berechnung des Reaktionsgleichgewichtes, Ausbeute
- Scale up

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik (LB II)

Lernfeld 7: Verfahren zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen durchführen und interpretieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker bestimmen die Molekülstruktur organischer Verbindungen, indem sie geeignete Verfahren zur Strukturaufklärung auswählen, anwenden und deren Ergebnisse interpretieren.

Sie **klären** den Auftrag zur Strukturaufklärung im Team und ermitteln selbstständig die Analysedetails, einschließlich der Probenvorbereitung sowie der personellen und materiellen Ressourcen für die Durchführung der Strukturanalyse. Dabei setzen sie sich mit den theoretischen Grundlagen, den Anforderungen und der Auswertung der verschiedenen Strukturaufklärungsverfahren auseinander.

Die Technikerinnen und Techniker **wählen** geeignete Methoden **aus** und **planen** den gesamten Analyseprozess. Dabei berücksichtigen sie, dass bestimmte Analysen extern vergeben werden müssen. In diesem Fall wählen sie geeignete Labore aus, klären die Anforderungen und Rahmenbedingungen,

koordinieren die Vergabe und bewerten die externen Analyseergebnisse.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die ausgewählten Verfahren zur Strukturaufklärung **durch** und optimieren die Messparameter. Sie **werten** die erhaltenen Spektren **aus**, interpretieren diese mithilfe von Auswertungssoftware und **bewerten** die Ergebnisse hinsichtlich Qualität und Plausibilität.

Die Technikerinnen und Techniker **dokumentieren** ihre Ergebnisse und entwickeln Strategien, um Fachwissen zur Strukturaufklärung effektiv weiterzugeben und den Wissenstransfer im Betrieb zu fördern.

Anschließend **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker ihren Arbeitsprozess im Team sowie ihre methodische und organisatorische Vorgehensweise des Wissenstransfers zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- IR-Spektroskopie
- Kernresonanzspektroskopie (1H-NMR-Spektroskopie)
- Massenspektrometrie
- Automatische Analysensysteme
- Spektreninterpretation
- Kopplungstechniken
- Auswertungssoftware

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 8: Qualität von chemisch-technischen Prozessen bewerten und sicherstellen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und gestalten nach Vorgaben des Qualitätsmanagements wiederkehrende Prozesskontrollen in ausgewählten chemisch-technischen Prozessen. Dabei optimieren sie im Team entweder bestehende Prozesse oder entwickeln neue im Rahmen von Projektaufträgen.

Bei neuen Aufträgen **informieren** sich die Technikerinnen und Techniker über das Auftragsziel, die Anforderungen und die Erfolgskriterien. Bei bestehenden Prozessen **analysieren** und dokumentieren sie diese. Anschließend identifizieren sie die für die Qualität relevanten Parameter und **entwickeln** Vorschläge für die erforderlichen Prüfprozesse.

Die Technikerinnen und Techniker implementieren die Prüfprozesse und werten die Ergebnisse mit geeigneten statistischen Methoden aus. Sie

analysieren die statistischen Kenngrößen hinsichtlich Regelabweichungen und systematischer Einflüsse. Außerdem **optimieren** sie chemisch-technische Prozesse unter Berücksichtigung statistischer und systematischer Fehlereinflüsse. Sie gestalten Fortbildungsmaßnahmen zur Unterweisung von Kolleginnen und Kollegen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Ergebnisse, dokumentieren die Prozesse und erstellen Arbeitsanweisungen. Zudem begründen und präsentieren sie ihre Vorgehensweise sowie die erzielten Ergebnisse.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihr Vorgehen im Team und leiten Maßnahmen zur Verbesserung ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Labormanagement- und Informationssoftware
- Validierungsparameter
- statistische Grundoperatoren
- Gefahrostoffkataster
- DIN / EN / ISO – Vorschriften
- Dokumentation nach GLP und GMP
- Gerätequalifizierung und Methodenvvalidierung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung reflektieren und bewerten (KB 6)
- Mathematik (LB II)

Lernfeld 9: Struktur und Eigenschaften von Zellsystemen und Naturstoffen charakterisieren und analysieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker lösen Fragestellungen zu Stoffwechselprozessen, einschließlich der Zellatmung und Fotosynthese, durch die Auswahl und Anwendung geeigneter Analyseverfahren.

Sie **analysieren** den Forschungsauftrag zum Energieumsatz von Organismen und berücksichtigen dabei die Wirkungsweise und Reaktionskinetik von Enzymen.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich im Team über den Aufbau und die Eigenschaften von Makromolekülen sowie über die theoretischen Grundlagen des Zellstoffwechsels. Sie **planen** den Ablauf der Isolierung von Zellen und Proteinen und **entscheiden** sich, unter Berücksichtigung

ökonomischer, ökologischer und zeitlicher Aspekte, für geeignete Verfahren.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** verschiedene Arbeitstechniken zur Isolierung, Charakterisierung und Analyse von Proteinen **durch**, einschließlich biochemischer Assays, Blotting-Verfahren und Elektrophorese, und **kontrollieren** die Ergebnisse.

Sie **reflektieren** anhand der Analysenergebnisse ihre Arbeitsprozesse und **beurteilen** die Bedeutung dieser Ergebnisse für den Stoffwechsel, insbesondere im Hinblick auf immunologische Aspekte und den Einsatz von monoklonalen Antikörpern.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Zellatmung
- Fotosynthese
- Zellstoffwechsel und den Energieumsatz von Organismen
- Wirkungsweise und Reaktionskinetik von Enzymen
- biochemischen Assays, Immundiagnostische Testverfahren
- Blotting-Verfahren
- Fällungsmethoden
- Elektrophorese
- Immunologie
- Monoklonale Antikörper

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 10: Personalwirtschaftliche Aufgaben und Marketingstrategien wahrnehmen

Zeitbedarf:
160 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wirken bei der Beschaffung, Verwaltung und Entwicklung von Personal sowie bei der Beendigung von Arbeitsverhältnissen mit.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über geeignete Wege der Personalbeschaffung und die nötigen Kompetenzanforderungen. Unter Berücksichtigung relevanter rechtlicher Rahmenbedingungen (Gesetze, Tarifverträge, Betriebsvereinbarungen und Betriebsverfassungsgesetz) **erstellen** sie eine Personalbedarfsplanung und **führen** den Ablauf des Auswahl- und Einstellungsverfahrens **durch**.

Sie sondieren mögliche Arbeitszeitregelungen und Formen des betrieblichen Entgelts.

Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren ihre Ergebnisse der jeweiligen Personalentscheidungen und **entwickeln** im Team einen Ablaufplan, den sie in einer Präsentation **vorstellen**. In der Rolle des Vorgesetzten führen sie Entwicklungs- und Konfliktgespräche mit Mitarbeitenden. Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Ergebnisse hinsichtlich der Personalführung nach dem Grundsatz „Führen und Fördern von Mitarbeitenden“.

Die Technikerinnen und Techniker **entwickeln** beispielhaft für Endprodukte und Dienstleistungen eine Marketingstrategie und berücksichtigen dabei die Stellung des Unternehmens am Markt. Sie **analysieren** dabei Aspekte der Produktpolitik, Preispolitik, Distributionspolitik und Kommunikationspolitik.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

Personalwirtschaft

- Personalbestands- und Personalbedarfsanalyse
- Personalbeschaffung, Personalauswahl
- Aufgaben des BR
- Vollmachten, Prokura
- Personalführung, Führungsstile
- Personalentwicklung
- Kommunikationsregeln, Konfliktmanagement

- Personalgespräche führen
- Kündigung
- Leiharbeitnehmer, rechtliches

Marketing

- Produktpolitik
- Preispolitik
- Distributionspolitik
- Kommunikationspolitik

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 11: Chromatografische Analyseverfahren durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker lösen analytische Fragestellungen durch die Auswahl und Durchführung geeigneter chromatografischer Trennverfahren. Sie klären die analytische Fragestellung im Team und ermitteln selbstständig die Analysedetails.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die theoretischen Grundlagen verschiedener chromatografischer Verfahren und über die materiellen und personellen Anforderungen.

Unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer sowie terminlicher Aspekte **wählen** die Technikerinnen und Techniker ein geeignetes chromatografisches Verfahren **aus** und **planen** den Ablauf der Analysen von der Probenahme bis zur Validierung.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** das ausgewählte chromatografische Verfahren **durch** und sind in der Lage, die chromatografischen Bedingungen zu optimieren. Sie entwickeln Betriebsanweisungen zur Durchführung chromatografischer Analysen und beachten dabei die Regeln der „Good Laboratory Practice“ (GLP).

Sie **werten** die erhaltenen Chromatogramme unter Verwendung geeigneter Software **aus** und wenden Maßnahmen der Qualitätssicherung an.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Arbeitsprozess im Team und leiten daraus Maßnahmen zur Prozessoptimierung ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Adsorption, Desorption, Verteilung, Verteilungsgleichgewichte
- Nernstscher Verteilungssatz
- GC und HPLC: Geräteaufbau, Injektionstechniken
- Detektoren
- Optimierung
- Van Deemter-Gleichung
- Langmuirsche Adsorptionsisotherme
- Temperaturprogramme (GC)
- Gradientenelution (HPLC)
- Auswertungssoftware

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 12: Verfahren der Molekulargenetik durchführen und beurteilen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wählen geeignete molekulargenetische Prozesse aus, um mithilfe einer Vektorenklonierung exemplarisch einen Genabschnitt zu verändern. Sie führen diese durch, dokumentieren die Ergebnisse und bewerten sie mit geeigneten analytischen Methoden.

Die angehenden Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Forschungsauftrag und ermitteln selbstständig die Details. Sie **informieren** sich im Team über geeignete molekulargenetische Prozesse sowie über die theoretischen Grundlagen von Restriktion, Ligation, Transformation und Selektion, um mithilfe einer Vektorenklonierung exemplarisch einen Genabschnitt zu verändern.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Ablauf der Klonierung und **entscheiden** sich unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und zeitlicher Aspekte für geeignete Verfahren zur Herstellung und Analyse der Genprodukte.

Sie **führen** verschiedene Arbeitstechniken zur Herstellung und Analyse veränderter Genprodukte **durch** und kontrollieren die Ergebnisse.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** unter Verwendung ihrer Analyseergebnisse die Genklonierung und nehmen zu aktuellen ethischen, politischen und gesellschaftlichen Diskursen der Genklonierung Stellung.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Durchflusszytometrie,
- PCR, Realtime PCR,
- Mikroskopie,
- Biochemischen Assays, Immundiagnostische Testverfahren
- Elektrophorese, Blotting-Verfahren,
- Sicherheits- und Hygienerichtlinien bei der Biodiagnostik,
- Klonierung,
- Gentechnikgesetz,
- Gentechnik- Sicherheitsverordnung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 13: Ökonomische Zusammenhänge im Unternehmen analysieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erfassen die Bedeutung des innerbetrieblichen Rechnungswesens, indem sie Wertschöpfungsprozesse auf Grundlage der Kosten- und Leistungsrechnung sowie des Betriebsergebnisses analysieren und diese erfolgsorientiert steuern.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Grundlagen und Methoden des internen und externen Rechnungswesens. Sie erstellen aufgrund der Inventur ein Inventar und entwickeln daraus die Bilanz des Unternehmens. Zudem **informieren** sie sich über die Erfassung von Geschäftsfällen im externen Rechnungswesen und ermitteln das Betriebsergebnis.

Sie **planen** die innerbetrieblichen Verrechnungen und kalkulieren Bezugs- und Verkaufspreise.

Die Technikerinnen und Techniker **wenden** verschiedene Methoden der Voll- und Teilkostenrechnung an und **bewerten** die Ergebnisse hinsichtlich unternehmerischer Entscheidungen.

Sie **kontrollieren** ihre Vorgehensweise und diskutieren Probleme und Verbesserungsvorschläge im Team.

Darüber hinaus **führen** sie beispielhaft für eine Veränderung im Geschäftsprozess eines Labors eine Kosten-Nutzen-Analyse **durch** und **reflektieren** anhand der durchgeführten Analyse die ökonomische Sinnhaftigkeit von Veränderungen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

Internes Rechnungswesen

- Inventur, Inventar, Bilanz
- Prinzip der Buchhaltung
- Abschreibung

Vollkostenrechnung

- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kostenträgerrechnung

Teilkostenrechnung

- Gewinnschwelle
- Deckungsbeitragsrechnung
- Grenzkosten

Ökonomisches Handeln

- Finanzierung
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Preiskalkulation
- Umsatzsteuerprinzip

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Mathematik (LBII)

Lernfeld 14: Validität von quantitativen Analysen mit statistischen Verfahren prüfen und beurteilen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sichern die Validität von Analyseergebnissen im Rahmen der Qualitätssicherung im Labor.

Im Auftrag des Qualitätssicherungsbeauftragten **ermitteln** die Technikerinnen und Techniker die Qualitätsanforderungen des zu untersuchenden Verfahrens. Dazu **überprüfen** sie die Validität des eingeführten oder laufenden Analyseverfahrens und berücksichtigen dabei die Unsicherheit von Messungen.

Anhand ihrer Ergebnisse **bewerten** sie die Validität des untersuchten Analyseverfahrens, nutzen Konfidenzintervalle sowie statistische Verteilungen wie die Normalverteilung, T-Verteilung und F-Verteilung, und entwickeln Vorschläge zur Optimierung des Verfahrens. Sie **führen** Kalibrierungen **durch**, um die Genauigkeit der Analyseverfahren zu gewährleisten.

Im Rahmen des Qualitätsmanagements werden die Ergebnisse **dokumentiert**, die betrachteten Verfahren **implementiert** und die Gerätequalifizierung sowie Methodvalidierung sichergestellt.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Unsicherheit von Messungen
- Konfidenzintervalle
- Normalverteilung
- T-Verteilung und F-Verteilung
- Kalibrierfunktionen
- Lineare Regression
- Ausreißertests
- Gerätequalifizierung und Methodvalidierung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Mathematik (LBII)

Lernfeld 15: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
160 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und erstellen anhand einer betrieblichen Fragestellung ein berufsspezifisches Projekt.

Sie **analysieren** eine komplexe betriebliche Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und stellen diese im Plenum vor.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehört die selbstständige Einarbeitung in gegebenenfalls neue fachliche Teilgebiete sowie ein Zeit- und

Arbeitsplan. Sie **erstellen** eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Die Technikerinnen und Techniker **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Projektergebnis) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Ihren Arbeitsprozess und **leiten** für zukünftige Projekte Maßnahmen **ab**.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- Adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

c) FACHRICHTUNG ELEKTROTECHNIK

Lernfeld 1:

Geräte und Baugruppen der Energie- und Automatisierungstechnik analysieren, auswählen und prüfen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren berufstypische Aufträge an energietechnischen und automatisierungstechnischen Geräten und Baugruppen, legen Arbeitsschritte fest, führen die Arbeitsaufträge durch und prüfen ihre Ergebnisse.

Dazu analysieren sie den Auftrag, wählen geeignete Lern- und Informationstechniken aus und **informieren** sich unter Zuhilfenahme von Fachliteratur, Datenblättern und Gerätebeschreibungen, auch in englischer Sprache.

Die Technikerinnen und Techniker **planen**, indem sie ein Pflichtenheft festlegen und Vorüberlegungen zur Durchführung des Pflichtenheftes anstellen. Hierfür analysieren sie elektrische und elektronische Geräte bzw. Baugruppen, die in den betreffenden Techniken Anwendung finden und **wählen** diese anwendungsbezogen **aus**.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie messtechnische Verfahren anwenden, Mess- und Prüfprotokolle erstellen, Messwerte und Signalverläufe aufnehmen und

diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Geräte, Baugruppen und Bauelemente beurteilen. Sie analysieren Fehler in Geräten und Baugruppen, grenzen diese systematisch ein und dokumentieren die Fehlerbehebung.

Die Technikerinnen und Techniker wenden Normen, Vorschriften und Regeln bei der Analyse, Auswahl und Prüfung von Geräten und Baugruppen an und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie bestimmen und dokumentieren Funktion, Wirkungszusammenhänge und Betriebsverhalten der Geräte, Baugruppen und Bauelemente. Sie erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation der Entwicklungs- und Änderungsarbeiten, auch in englischer Sprache.

Sie **kontrollieren** anwendungsbezogene Schaltungen auch unter Nutzung von Simulationssoftware.

Sie **reflektieren** die Lern- und Arbeitsprozesse. Sie begründen und präsentieren die Arbeitsergebnisse.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Normen, Vorschriften und Regeln z. B. ISO, EN, DIN, VDE, VDI, EMV, BGV
 - Betriebs- und Gebrauchsanleitungen
 - Geräte und Baugruppen zur elektrischen Energieversorgung und -erzeugung
 - Methoden der Schaltungsanalyse, Simulationssoftware
 - Sensoren und Aktoren
 - Geräte und Baugruppen
 - Methoden der Logik- und Schaltungsanalyse, Simulationssoftware
 - Messtechniken bzw. Messverfahren für sinusförmige und nichtsinusförmige Größen
 - Rechnergestützte Messwerterfassung und -verarbeitung
 - Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)
- Fachenglisch:**
 - Integration von Fachenglisch durch Verwendung von produktspezifischen manuals und data sheets

Lernfeld 2: Verfahrens- und/oder fertigungstechnische Prozesse analysieren und messtechnisch überwachen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren, vergleichen und überwachen Automatisierungssysteme aus den Bereichen der Fertigungs- und Prozesstechnik mit unterschiedlichen Technologien, dabei berücksichtigen sie technische, ökonomische und ökologische Aspekte.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag. Sie **informieren** sich über die für Automatisierungssysteme relevanten Aspekte des Prozesses oder Teilprozesses unter Auswahl geeigneter Lern- und Informationstechniken.

Sie **planen** ihre Vorgehensweise, indem sie ein Pflichtenheft erstellen und fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Vorgehensweise, und führen den Auftrag aus, indem sie passende Sensoren zur Überwachung auswählen und die Messdaten in weiterverwendbare Datenstrukturen übertragen. Sie realisieren typische Verfahren für den Einsatz von Stelleingriffen in Energie- und Stoffströme.

Sie beurteilen die Auswirkungen dieser Verfahren im Hinblick auf ihre Auswirkung auf unterschiedliche Verfahrens- und/oder fertigungstechnische Prozesse.

Sie wählen gängige Verfahren zum Messen und automatisierten Erfassen mechanischer, thermischer und chemischer Größen. Sie beurteilen den Einfluss von Randbedingungen dieser Größen auf die verschiedenen Systeme und deren weiterführende Auswirkungen. Die Technikerinnen und Techniker wählen geeignete Methoden zur Dokumentation aus oder entwickeln diese.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf die Erfüllung des Auftrags bzw. des Pflichtenhefts und die gestellten Anforderungen der zu überwachenden Prozesse bzw. Teilprozesse.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den vollzogenen Lern- und Arbeitsprozess sowie den ökonomischen und ökologischen Nutzen der erarbeiteten Lösung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Normen, Vorschriften und Regeln z. B. ISO, EN, DIN, VDE, VDI, EMV, BGV
 - Sensoren und Aktoren in Automatisierungssystemen und Prozessen
 - Aufbereitung und Anpassung von digitalen und analogen Sensorsignalen für die Prozessverwaltung Prozessvisualisierung und Prozessleitsysteme
 - Grundlagen der Technischen Mechanik, der Wärmelehre der verfahrenstechnischen Chemie
 - Beschreibungsmethoden des dynamischen Verhaltens technischer Vorgänge
 - Messen und Auswerten von mechanischer, thermischer und chemischer Fertigungs- und Prozesstechnik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)

Lernfeld 3: Elektrische Anlagen sowie Gebäude installationstechnisch analysieren, errichten und dokumentieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen Installationen für elektrische Anlagen auch in Gebäuden unter technischen, aber auch unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

Die Technikerinnen und Techniker **klären** die Anforderungen und Ziele von Kundenaufträgen. Dabei **informieren** sie sich über die Grundlagen der Elektrokonstruktion. Sie nutzen dazu auch vorhandene Planungsunterlagen.

Sie **planen** auf Basis des Lastenheftes die Umsetzung und **entscheiden** sich unter Zuhilfenahme einer vergleichenden Bewertung von Lösungsvarianten für eine angemessene Lösung des Kundenauftrages (Pflichtenheft).

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **durch**, indem sie Anlagen gemäß Pflichtenheft unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen, Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen entwerfen und entwickeln. Sie nutzen dazu branchenübliche Software und erstellen bzw. modifizieren die zugehörigen Dokumentationen.

Die Technikerinnen und Techniker kontrollieren die Ausführung des Auftrages, **übergaben** die Dokumentation an den Kunden.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozess insbesondere hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf die technische Umsetzung, Arbeitsabläufe und Teamprozesse.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- CAD und CAE
- Elektrokonstruktion
- Software für Elektrokonstruktion
- Normen, Vorschriften und Gesetze
- Betriebs- und Gebrauchsanleitungen und Datenblätter
- Geräte und Baugruppen zum Anlagen- und Personenschutz
- Funktionales Engineering
- Grundlagen von Datenbanken
- Wirtschaftlichkeit
- Technische Dokumentation in deutscher und englischer Sprache

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 4: Anlagen der Gebäudetechnik planen und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erstellen die Infrastruktur einer gebäudetechnischen Anlage und nehmen diese in Betrieb. Dabei werden unterschiedliche infrastrukturelle Möglichkeiten vergleichend bewertet.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Planungsauftrag und **informieren** sich selbstständig über die Projektdetails, wie Kundenwünsche, technische Voraussetzungen und Vorschriften, Projektziele und Erfolgskriterien. Sie identifizieren passende Lösungskonzepte und Komponenten.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** einen arbeitsteiligen Bearbeitungsprozess im Team. Sie vergleichen unterschiedliche infrastrukturelle Möglichkeiten und **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante. Sie erstellen unter Zuhilfenahme von typischen Softwarepaketen einen Projektplan.

Die Technikerinnen und Techniker **setzen** die Planung ggf. mit Hilfe geeigneter Software **um**.

Zur Vorbereitung und Durchführung der Inbetriebnahme werden Messprotokolle entwickelt, die die erforderlichen Messwertkriterien ausweisen. Für die Durchführung der Inbetriebnahme wird ein Teilprojektplan erstellt.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis. Die Betreiberübergabe wird vorbereitet, die Dokumentation zur Übergabe fertiggestellt und die Anlage übergeben.

Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten der Anlagenplanung und betrachten den Prozess der Arbeitsteiligkeit kritisch.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Normen, Vorschriften und Regeln
- Betriebs- und Gebrauchsanleitungen
- Komponenten und Schaltungen der Gebäudeinfrastruktur
- Anlagen zur Sicherheits-, Beleuchtungs-, Blitzschutz- und Kommunikationstechnik
- Mess- und Prüfprotokolle z. B. Inbetriebnahme, Wiederholungsprüfung
- Wirtschaftlichkeit, Wirkungsgrad
- Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 5: Steuerungssysteme planen, realisieren und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und realisieren Anlagensteuerungen aus verschiedenen industriellen Bereichen unter Beachtung geltender Vorschriften und Richtlinien, sowie technologisch-wirtschaftlicher Rahmenbedingungen und nehmen diese in Betrieb.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag und **informieren** sich selbstständig über die Projektdetails, wie Kundenwünsche, technische Voraussetzungen und Vorschriften, Projektziele und Erfolgskriterien. Auf Grundlage eines Lastenheftes erstellen sie ein entsprechendes Pflichtenheft. Dafür **planen** die Technikerinnen und Techniker verschiedene Lösungsvarianten. Sie **analysieren** die für die Steuerung relevanten Aspekte des Prozesses oder Teilprozesses und bestimmen die benötigte Hardware kriteriengeleitet. Sie **entscheiden** sich begründet für einen Lösungsansatz.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie komplexe Steuerungsprogramme entsprechend des erstellten Pflichtenheftes entwerfen und erstellen. Dabei berücksichtigen sie

das Zusammenspiel von Hard- und Software. Bei der Steuerung von Teilprozessen oder Erweiterungen einer Anlage binden sie ihre Steuerungslösung, unter Beachtung kundenspezifischer Anforderungen, in ein bestehendes Automatisierungssystem ein und nehmen notwendige Änderungen vor. Die Technikerinnen und Techniker planen eine anwendungsbezogene Kundens Schulung vor und führen diese durch. Sie entwickeln ein Schulungszertifikat und dazugehörige Beurteilungskriterien.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis und bereiten die Anwenderschulung vor. Sie übergeben die Anlage dem Kunden und weisen zielgruppenadäquat in die Anlage ein. Im Nachgang **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker ihren Arbeitsprozess und ihre Steuerungslösung anhand von gewonnenen Erkenntnissen und Messwerten. Sie spiegeln die Ergebnisse am Kundenauftrag wider.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Mechanische, elektrisch/elektronische, pneumatische und hydraulische Komponenten zur Realisierung von Steuerungen
 - Umsetzung von Steuerdaten der Prozessverwaltung
 - Beschreibung von Steuerungsabläufen nach geltender Rechtlinie
 - Methodischer Entwurf von Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen
 - Einsatz, Konfiguration und Parametrierung von Speicherprogrammierbare Steuerungen
 - Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen nach geltender Norm und Herstellervorgaben
 - Fehleranalyse und Strategien zur Fehlerbeseitigung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB5)

Lernfeld 6: Elektrische Maschinen dimensionieren und integrieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und dimensionieren sowohl ein elektrisches Antriebs- als auch ein elektrisches Übertragungssystem mit Spannungswandlung. Dabei kommen auch zu integrierende Systemerweiterungen zur Anwendung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag und **informieren** sich selbstständig über weitere Projektdetails unter Zuhilfenahme geeigneter Lern- und Informationstechniken.

Sie informieren sich über die geltenden Normen, Vorschriften und Richtlinien, werten diese aus und berücksichtigen diese bei der Dimensionierung. Sie **planen** die arbeitsteilige Durchführung in einem Projektplan und entscheiden sich für eine Vorgehensweise und dokumentieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie in Absprache mit dem Kunden im Team die erforderlichen Geräte, Baugruppen und Schutzeinrichtungen unter funktionalen,

ökonomischen und ökologischen Aspekten auswählen und dimensionieren. Dabei analysieren sie das zu erwartende Lastprofil und berücksichtigen örtliche Gegebenheiten des Aufstellungsortes. Bei der Leistungsberechnung berücksichtigen sie unterschiedliche Maschinentypen und führen die technische Realisierung aus.

Die Dimensionierung eines Antriebssystems erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der elektrischen und mechanischen Rahmenbedingungen für statische Prozesse.

Zur Erfüllung des Auftrages nutzen sie auch computergestützte Textverarbeitungs- und Kalkulationsprogramme, Dimensionierungs- und Simulationssoftware. Sie erstellen eine Anlagen-dokumentation.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren und reflektieren** den gesamten Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Umspannanlagen, wie Ortsnetzstationen oder Umspannstationen mit Drehstromtransformatoren
 - Kenngrößen von Drehstromtransformatoren
 - Getriebe als mechanischer Wandler
 - Betriebsverhalten, Drehzahl, Drehmoment unterschiedlicher elektrischer Maschinen und Antriebe
 - Bauformen, Betriebsarten, Schutzarten, Isolationsklassen Kühlung und Schutzeinrichtungen von elektrischen Maschinen
 - VDE- und Sicherheitsvorschriften
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 7: Industrielle IT-Systeme einrichten und anpassen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und richten industrielle IT-Systeme ein und passen vorhandene Systeme an, unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Bedingungen.

Sie **analysieren** den Auftrag und ermitteln Kundenwünsche, Anwendungszweck und Gestaltungsmöglichkeiten.

Sie **informieren** sich unter Zuhilfenahme von Lastenheft, Fachliteratur, Datenblättern, Gerätebeschreibungen und dem Internet unter Berücksichtigung geeigneter Lern- und Informationstechniken und dem Wert der Informationen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** im Team einen arbeitsteiligen Bearbeitungsprozess. Sie entwickeln aus dem Auftrag vernetzte IT-Systeme mit einer nachhaltigen physikalischen und logischen Netzwerkarchitektur. Sie beachten dabei aktuelle Richtlinien und Normen für Netz- und Informationssysteme, gegebenenfalls auch aus den Bereichen kritischer Infrastruktur.

Sie **entscheiden** sich für eine passende Netzwerkarchitektur sowie geeignete Hard- und Software, unter Berücksichtigung der Kundenvorgaben sowie von Aspekten der Ökonomie, der Datensicherheit, des Datenschutzes und -verfügbarkeit. Für die benötigte Hardware und Software erstellen sie dem Kunden einen Planungsentwurf und berücksichtigen seine Vorgaben, sie beziehen dabei den aktuellen Markt und Wettbewerb mit ein.

Zur **Durchführung** des Auftrages arbeiten die Technikerinnen und Techniker die Details zu den ausgewählten Lösungen aus und beschreiben diese norm- und fachgerecht.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** und **bewerten** ihre Lösungen durch Aufbau oder Simulation des Netzes.

Sie **reflektieren** abschließend ihren Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Vernetzung von IT-Systemen (Topologien, Protokolle, Verfahren, Medien, ...)
 - Komponenten der Netzwerktechnik
 - Sicherheit von Daten
 - Datenschutz
 - Datensicherung
 - Richtlinien und Normen für Netzwerk- und Informationssysteme
 - Grundlagen IT-Netze für kritische Infrastruktur
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB6)

Lernfeld 8: Regelungstechnische Systeme realisieren und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker realisieren kundenbezogene regelungstechnischen Problemstellungen und formulieren messbare Ziele für die Inbetriebnahme. Sie entwickeln strukturierte Lösungsansätze unter Berücksichtigung der Systemzusammenhänge und nutzen dabei Beschreibungs- und Arbeitsmethoden der Regelungstechnik.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag und **informieren** sich über die kundenseitigen regelungstechnischen Rahmenbedingungen unter Verwendung geeigneter Lern- und Informationstechniken.

Sie **planen** ihre Vorgehensweise, indem sie sich begründet für eine Lösungsvariante **entscheiden** und ein Pflichtenheft erstellen. Dabei berücksichtigen sie die jeweiligen geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie für beschriebene Regelstrecken

Mess- und Stelleinrichtungen sowie Regeglieder **auswählen** und die Regelkreise in Betrieb nehmen. Dabei berechnen sie die statischen Betriebsdaten und optimieren das dynamische Verhalten der Regelkreise mit Hilfe von Einstellungsverfahren. Um die Regelgüte zu verbessern, wenden sie erweiterte Regelungsstrukturen an.

Die Technikerinnen und Techniker bedienen, strukturieren und parametrieren verschiedene regelungstechnische Systeme und nehmen diese mit industriellen Regelungskomponenten in Betrieb.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Auftragsausführung, dokumentieren die Regelstrecke und führen eine Kundenübergabe und Bedienereinweisung durch.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** die gefundene Lösung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Aspekte, sowie den Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Normen, Vorschriften und Regeln z. B. ISO, EN, DIN, VDE, VDI, EMV, BGV
 - Der Regelkreis und seine Komponenten
 - Regelungstechnische Grundgrößen
 - Technologieschema, Wirkungsplan, Fließbilddarstellung
 - Kennlinien des statischen Verhaltens, Linearisierung
 - Streckenklassifizierung
 - Auswahl der Mess- und Stelleinrichtungen
 - stetige, nichtstetige und quasistetige Regelungssysteme
 - Regelglieder im Einsatz
 - Stabilität im Regelkreis
 - Auswahl- und Einstellungskriterien
 - Festwert-, Folge- und Verhältnisregelung
 - Stör- und Führungsverhalten, Regelgüte
 - Simulationswerkzeuge
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)

Lernfeld 9: Elektrische Energieerzeugung planen, in Betrieb nehmen und ändern

Zeitbedarf:
60 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen dezentrale Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und umweltrelevanter Aspekte, nehmen sie in Betrieb und passen sie an veränderte Nutzungsbedingungen an.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag bezüglich des vorgegebenen Anforderungsprofils, **informieren** sich über entsprechende Errichtungsvorschriften sowie ökonomische und ökologische Aspekte.

Ausgehend von einem bestehenden Energieversorgungssystem **planen** die sie kundenbezogene Lösungen, die auf der Grundlage von Planungskriterien zur Versorgungssicherheit, zu finanziellen Anreizen und zu technischen Vorgaben gewonnen wurden.

Hierfür nutzen die Technikerinnen und Techniker Dokumente mit normativen Inhalten, technisches Dokumentationsmaterial sowie Unterlagen zur

Abschätzung der anfallenden Investitionskosten und des zu erwartenden energetischen wie finanziellen Ertrags unter Beachtung der Umweltschutzbestimmungen.

Auf Grundlage der ermittelten Rahmenbedingungen **entscheiden** die Technikerinnen und Techniker sich für eine Lösungsvariante, indem sie einen alle notwendigen Teilschritte umfassenden Projektplan erstellen. Sie verwenden branchenübliche Software und dokumentieren ihre Planungen.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Erstinbetriebnahme von Mikroanlagen **aus**, indem sie die Anlage mit dem öffentlichen Versorgungsnetz verbinden, und den hierbei festgestellten Betriebszustand anhand von Kenngrößen dokumentieren.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse und **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Energiemanagementsysteme
 - Last- und Einspeisemanagement, Regelung, Sektorenkopplung
 - dezentrale Einspeisung und Kraftwerke
 - Erneuerbare Energien
 - Technische Anschlussbedingungen des Versorgungsnetzbetreibers
 - Einspeisevergütung
 - Schaltpläne
 - Versorgungsschemata
 - Netzsynchronisation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 10: Elektrische Maschinen in Betrieb nehmen und warten

Zeitbedarf:
60 Stunden VZ
50 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** antriebstechnische Problemstellungen gemäß Kundenanforderungen und informieren sich im Pflichtenheft über die zu realisierenden Aufgabenstellungen. Sie nehmen elektrische Maschinen in Betrieb und führen auftragsbezogene Fehleranalysen durch. Dabei finden Maschinen Anwendung, die Bestandteil eines komplexen Antriebssystems oder einer Energieverteilungsanlage mit Spannungswandlung sind.

Die Technikerinnen und Techniker wählen Steuerungen für elektrische Maschinen aus und entwickeln Strategien zur Fehlersuche. Sie beachten bei der Auswahl der Systeme die Auswirkung auf die Umgebung.

Sie **planen** ihre Vorgehensweise. Dabei beachten sie die gültigen VDE- und Sicherheitsvorschriften. Zur Fehleranalyse werden auch Systeme zur Ferndiagnose genutzt. Sie **entscheiden** sich für geeignete Lösungsmaßnahmen und stellen einen Projektplan auf.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie bei der Inbetriebnahme einer neuen, erneuerten oder instandgesetzten Maschine die zugehörigen Steuerungskomponenten parametrieren, Testläufe durchführen, dokumentieren, diese beurteilen und Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle erstellen.

Die Erfüllung des Auftrages und die Vollständigkeit der Dokumentation wird **kontrolliert** und die in Betrieb genommene Anlage an den Kunden übergeben. Die Prüf- und Inbetriebnahmeprotokolle werden dem Kunden im Zuge der Kundenübergabe erläutert und Handlungsempfehlungen bei Störungen gegeben.

Die Technikerinnen und Techniker schulen die Bediener der Anlage hinsichtlich des ordnungsgemäßen Betriebes und zertifizieren den Schulungserfolg. Sie **reflektieren** den Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Mess- und Prüftechniken von elektrischen und nicht-elektrischen Größen, Prüfprotokolle
 - energie-, steuerungs- und informationstechnische Vernetzung von elektrischen Maschinen
 - Drehstromantriebe mit Frequenzumrichter und Softstarter
 - Anlass- & Bremsverfahren
 - Betriebsarten, Schutzarten, Isolationsklassen, elektromagnetische Verträglichkeit, Schutzeinrichtungen von elektrischen Maschinen und Antrieben
 - Anlass- und Bremsverfahren
 - VDE- und Sicherheitsvorschriften
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB5)

Lernfeld 11: Anlagen der Gebäudetechnik automatisieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen Neuanlagen bzw. erweitern vorhandene Anlagen der Gebäudetechnik und Gebäudeautomation nach Kundenwünschen unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften und Normen. Dabei binden sie verschiedene Gewerke (z.B. Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik, Alarm- und Sicherheitstechnik) sowie die Energieversorgung mit ein.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag und **informieren** sich über geeignete Lösungsmodelle.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** einen arbeitsteiligen Bearbeitungsprozess im Team. Bei der technischen Planung berücksichtigen sie Kundenanforderungen, technische Randbedingungen und Normen und treffen eine begründete **Entscheidung**.

Zur **Durchführung** des Auftrags verwenden sie Komponenten und Systeme zur Gebäudeautomation. Elemente der Heizung, Lüftungs- und

Klimatechnik werden entsprechend dem Kundenauftrag integriert. Sie erfassen wichtige Gebäudedaten messtechnisch und visualisieren diese Daten. Sie berücksichtigen die notwendigen Aspekte zur Integration der Steuerungsebene in eine Gebäudeleittechnik.

Die Technikerinnen und Techniker realisieren automatisierte Anlagen unter den Gesichtspunkten der Ergonomie und effizienten Energienutzung. Sie berücksichtigen die gültigen Arbeitsschutzrichtlinien. Sie prüfen die realisierten Anwendungen auch unter Nutzung von Simulationssoftware. Die Technikerinnen und Techniker erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation, auch in englischer Sprache.

Sie **kontrollieren** die Auftragserfüllung mit Hilfe von Modellen. Sie begründen und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Sie analysieren und **reflektieren** die Lern- und Arbeitsprozesse.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Systeme zur Gebäudeautomation
 - Aktoren und Sensoren zur Gebäudeautomation
 - Netzwerke zur Gebäudeautomation
 - Normen, Vorschriften und Regeln
 - Anlagen der Heizung, Lüftungs- und Klimatechnik
 - Gebäudeleittechnik
 - Rechnergestützte Messwerterfassung und -verarbeitung
 - Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 12: Anlagen und Systeme in Stand halten und optimieren

Zeitbedarf:
100 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage die Wartung und Instandhaltung von Anlagen und Systemen nach Kundenauftrag zu planen.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag und informieren sich über die einzelnen Komponenten und deren Wartungsbedarfe

Die Technikerinnen und Techniker **planen** im Team Maßnahmen zur Instandhaltung, indem sie Ausfallverhalten analysieren und geeignete Instandhaltungsstrategien entwickeln.

Sie **entscheiden** sich für ein geeignetes Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Wartungs- und Instandhaltungspläne erstellen und Wartungspersonal

unterschiedlicher Qualifikationen einplanen unter Wahrung der arbeitsrechtlichen Vorschriften und des Arbeitsschutzes. Dabei achten sie auf die regelmäßige Fort- und Weiterbildung des Personals und legen notwendige Maßnahmen fest. Sie vergleichen auch Möglichkeiten der internen und externen Leistungserbringung.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren sie gegenüber dem Kunden.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozess.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Instandhaltungsstrategien
- Stillstands-, Material und Personaleinsatzplanung, Wartungsverträge
- Anlagenverfügbarkeit, Systemzuverlässigkeit
- Selbstdiagnose
- Ferndiagnose, Fernwartung
- Ersatzteile und Ersatzteilbeschaffung
- Wartungszyklen und Fehlersuche
- Software für Instandhaltung
- Fehlersimulations- und Diagnoseprogramme
- Schutzmaßnahmen, Unfallverhütungsvorschriften

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB2)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB5)

Lernfeld 13: Automatisierte Systeme projektieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker akquirieren, analysieren und kalkulieren Kundenaufträge, nehmen diese entgegen, beraten den Kunden und erstellen in Absprache mit ihm ein Pflichtenheft für automatisierte Systeme.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Projektaufträge und **informieren** sich im Kundengespräch über Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten, Projektziel und Erfolgskriterien. Sie **planen** berufstypische Arbeitsschritte zur Projektierung von automatisierungstechnischen Systemen, indem sie Arbeitsschritte zur Durchführung des Projektauftrages festlegen und ein Pflichtenheft erstellen. Sie **entscheiden** sich begründet für eine Lösungsvariante.

Für die **Durchführung** koordinieren Sie die Verantwortlichkeiten und Aufgaben für die technischen und betrieblichen Bereiche. Sie formulieren messbare Ziele für die Inbetriebnahme von automatisierten Systemen. Dabei übernehmen die Technikerinnen und Techniker Leitungsaufgaben und vertreten die Interessen des Teams

im Unternehmen und planen den Personalbedarf, unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen und rechtlichen Aspekten.

Sie wählen automatisierungstechnische Komponenten und Software projektbezogen und nach betriebswirtschaftlichen Kriterien aus. Dabei entscheiden sie über die Einbindung von externen Dienstleistungen und binden diese in ihre Gesamtplanung ein, berücksichtigen firmeninterne Vorgaben und Standards, sowie geltende Normen und Vorschriften.

Sie **kontrollieren** und bewerten ihre Ergebnisse, erstellen rechnergestützt technische Unterlagen wie Dokumentationen, Bedienungsanleitungen sowie auftragsbezogene Rechnungen, auch in englischer Sprache. Sie führen eine Kundenübergabe durch. Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Auftrag ökonomisch, indem sie eine Nachkalkulation durchführen und bewerten ihren unternehmerischen Erfolg.

Sie **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Normen, Vorschriften und Regeln z. B. ISO, EN, DIN, VDE, VDI, EMV, BGV
 - Pflichten- und Lastenheft
 - Hard- und Software der Automatisierungstechnik
 - Steuerungs- und Regelungstechnik
 - Prozessvisualisierung und Prozessleitsysteme
 - Sicherheitstechnik, Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen
 - Kompakte, modulare und rechnerbasierte Steuerungen, Baugruppen
 - Programmiersprachen für Steuerungen
 - Handhabungstechnik von Automatisierungslösungen
 - Mess- und Prüfprotokolle
 - Verfahren und Vorgehensweisen zur Inbetriebnahme
 - Projektmanagement
 - Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache
 - Rechnungslegung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB2)
 - Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB5)
 - Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB6)
- Fachenglisch:**
- Englischsprachige Leistungsbeschreibungen

Lernfeld 14: Elektrische Übertragungs- und Verteilsysteme planen, in Betrieb nehmen und ändern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen ein Energieverteilungsnetz mit Hilfe branchenüblicher Software unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und energetischer Effizienz, Versorgungssicherheit und Netzschutz. Sie überprüfen das Ergebnis ihrer Planung, dokumentieren gewonnene Resultate planen die Aufschaltung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag und **informieren** sich im Kundengespräch über die Auftragsdetails. Sie **planen** auf dieser Grundlage geeignete Belastungsszenarien und -profile. Hierfür setzen sie geeignete Informationstechniken ein.

Sie prüfen das Ergebnis der Planung hinsichtlich zukünftiger, an das Netz gestellter Anforderungen und **entscheiden** sich für eine geeignete Auswahl aus unterschiedlichen Lösungen.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Planungsauftrag **aus** und berücksichtigen normative

Vorgaben wie technische Regelwerke, Richtlinien sowie Anwenderregeln zur Dimensionierung des elektrischen Netzes, indem sie im Verlauf des Planungsprozesses die verbindlichen Nachweise für den Überstrom- und Kurzschlussfall führen. Zudem erfüllen die Planungen wesentliche Vorgaben bezüglich Netzqualität.

Die Technikerinnen und Techniker vergleichen unterschiedliche Planungsstrategien und Planungsvarianten in einer direkten Gegenüberstellung ihrer Ergebnisse und bewerten diese. Sie planen die Inbetriebnahme des Netzes unter Berücksichtigung benötigter Blindleistungen und erstellen ein Hochlaufkonzept.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Planung und die Dokumentation und **reflektieren** im Rahmen ihrer Tätigkeit die Planungsgrundsätze im Übertragungs-, Verteil- und Versorgungsnetz sowie ihren Lern- und Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Anwenderregeln (Nennstrom-, Auslöseregel-, Selektivität-, Kurzschlussicherheit, Spannungsfall)
 - Verlegearten
 - Gleichzeitigkeitsfaktor
 - Nutzungsfaktor
 - Lastprofile
 - Kennwerte von Leitungen
 - Reduktionsfaktoren
 - oberwellenbehaftete Sinusströme
 - Kabeltypen/ -bauarten
 - Abschaltzeiten und Netzformen
 - Selektivität
 - Textverarbeitungs- und Kalkulationsprogramme
 - Komplexe Rechnung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB3)

Lernfeld 15: Projekte umfangreich bearbeiten und Projektprozesse eigenverantwortlich steuern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
90 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker verfügen über Kompetenzen zur Bearbeitung von umfassenden fachlichen Projektaufgaben und Problemstellungen sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Projektprozessen.

Die Techniker **informieren** sich über die Anforderungsstrukturen von Projekten, die durch Komplexität, Interdisziplinarität und durch häufige Veränderungen gekennzeichnet sind.

Technikerinnen und Techniker **planen** komplexe, fachbezogene Projekte und analysieren die Projektauslöser mit Kreativmethoden. Sie **wählen** Projekte unter Benennung qualitativer und quantitativer Anforderungen **aus** und leiten messbare Projektziele ab.

Diese Projekte strukturieren sie systematisch in geeignete Phasen. Sie formulieren notwendige Projektrollen, bilden Projektteams und entwickeln Ideen zur Verbesserung der Kommunikation. Darüber hinaus gestalten sie den Organisationsrahmen

von Projekten, indem sie geeignete Aufbauorganisationsformen anwenden.

Sie **führen** die Projektplanung zielorientiert unter Beachtung des zur Verfügung stehenden Zeit-, Kosten-, Personal- und Sachmitteleinsatzes **durch**. Dabei wenden sie geeignete Instrumente wie beispielsweise Gantt-Diagramme und die Netzplantechnik an.

Projektdurchführungstools werden **eigenständig ausgewählt** und **angewendet**. Zur Vorbeugung von Störungen **planen** sie Maßnahmen des Änderungs- und Risikomanagements.

Durch das Implementieren eines Berichtswesens, steuern und **kontrollieren** sie den Projekterfolg und erstellen eine Projektdokumentation.

Sie präsentieren ihre Projektplanung und vertreten dieses gegenüber Fachleuten argumentativ. Sie überprüfen die Zielerreichung und **reflektieren** den Projektverlauf.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- DIN 69901 - Projektmanagement
 - Projektauslöser intern/extern
 - Problembeschreibung und Ursachenanalyse (Ishikawa)
 - Risikomanagement (Risikomatrix)
 - Zielformulierung: Smart, Pure, Clear
 - Teamentwicklungsuhr nach Tuckman
 - Projektaufbauorganisation (Matrixorganisation, reine Projektorganisationen, Stablinienorganisation)
 - Projektauftragsformular
 - Aktivitätenliste, Arbeitspaketbeschreibung, Projektstrukturplan
 - Vorgansliste, Gantt, Netzplan
 - Scrum, Kanban, Meilenstreitrenddiagramm
 - Projektabschlussbericht, Projektabschlusspräsentation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 16: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

d) FACHRICHTUNG FARB- UND LACKIERTECHNIK

Zeitbedarf:
140 Stunden

Lernfeld 1:

Schwerpunktübergreifend für Fahrzeuglackierer/-in und Maler/-in: Unternehmensgründungs- und Übernahmeaktivitäten vorbereiten, durchführen und kontrollieren

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage eine Unternehmenskonzeption sowie einen Business-Plan zur Unternehmensgründung als Gründung einer neuen Unternehmung oder als Übernahme einer bestehenden Unternehmung zu gestalten.

Sie **analysieren** die Stimmigkeit der einzelnen Bausteine und wägen zwischen einer Unternehmensgründung sowie einer Unternehmensübernahme ab. Hierzu ziehen die Technikerinnen und Techniker die persönlich festgelegten sowie durch die Stakeholder geforderten Elemente heran.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über persönliche Voraussetzungen, Zielgruppen sowie Anforderungen der Interessensgruppen an Unternehmen. Sie holen sich Informationen über Gründungsvoraussetzungen, den formalen Akt der Gründung sowie Mitgliedschaften in Handwerksorganisationen ein. Weiterhin erkunden sie aktuelle Verhaltenskodexe zum nachhaltigen Wirtschaften. Sie nehmen dabei Beratungsstellen als eine Möglichkeit der Informationsbeschaffung wahr.

Unter Berücksichtigung der Beziehungen zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen

planen Technikerinnen und Techniker ein Unternehmensleitbild und wägen die Standort- sowie die Rechtsformwahl ab. Auf Grundlage des Marketing-Mix fertigen Technikerinnen und Techniker Marketingstrategien zur Gründung bzw. Übernahme an.

Bei einer Bearbeitung im Team definieren sie verschiedene Rollen und Ziele sowie Regeln für die Zusammenarbeit anhand erster Teamtheorien.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** über taktische und strategische Unternehmens- und Organisationsziele, bestimmen den Standort sowie die Rechtsform des Unternehmens

Mithilfe digitaler Medien erstellen sie ein Unternehmenskonzept sowie einen Business-Plan und **führen** eine fiktive Unternehmensgründung **durch**.

Sie **kontrollieren** das Unternehmenskonzept sowie den Business-Plan auf deren Stimmigkeit und **reflektieren** diesen hinsichtlich möglicher Verbesserungspotenziale.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- ökonomisches Prinzip
 - Gemeinwohlökonomie
 - gründungsrelevante Rechtsvorschriften
 - bürgerliches Recht
 - Vergaberecht
 - Arbeitsrecht
 - Erbrecht
 - soziale Sicherungssysteme
 - Zielgruppenanalyse
 - Konkurrenzanalyse
 - Marketing-Mix
 - Kundenorientierung
 - Unternehmenskultur
 - Unternehmensplanung und -strategie
 - Ablauf- und Aufbauorganisation
 - Realisierungsfahrplan und Meilensteine
 - Business-Plan
 - Cross-Media-Marketing
 - Personalplanung
 - Betriebsübernahme
 - Rechtsformen
 - gründungsrelevante Vorschriften
 - Kaufmannseigenschaften
 - Nachhaltigkeitsstrategie
 - Corporate Identity
 - Compliance-Managementsystem
 - Verhaltenskodex
 - Bewertungstabellen
 - Entwicklungsperspektiven des Unternehmens/der Branche
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 2: Schwerpunktübergreifend für Fahrzeuglackierer/-in und Maler/-in: Betriebliche Finanzierungen und Forderungen nachhaltig managen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Entscheidungswege für Finanzierungsanlässe unter Berücksichtigung des Ziels gesicherter Liquidität sowie der Vermeidung von einer Überschuldung zu entwickeln, abzuwägen und zu realisieren.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** klassische, unmittelbar unternehmensbezogene sowie laufende Finanzierungsanlässe und beziehen diese auf betriebliche Erfordernisse und die Rentabilität der Investitionen. Außerdem berücksichtigen Technikerinnen und Techniker die Bedürfnisse und Erwartungen der Stakeholder der Branche und der Gesellschaft.

Sie **informieren** sich über Investitions- und Finanzierungsanlässe sowie den bilanziellen Zusammenhang zwischen Investition und Finanzierung. Technikerinnen und Techniker vergleichen mithilfe statistischer Verfahren der Investitionsrechnung verschiedene Investitionsalternativen.

Technikerinnen und Techniker **planen** für ein Investitionsvorhaben eine Kapitalbedarfsrechnung und einen Finanzplan. Sie wägen unterschiedliche

Beschaffungswege ab. Sie berücksichtigen dabei die Konsequenzen, die sich aus Innen- und Außenfinanzierung ergeben und **entscheiden** über Kreditsicherungsmöglichkeiten.

Um Liquiditätsengpässe zu vermeiden und angesetzte Einnahmen realisieren zu können, entwickeln Technikerinnen und Techniker ein Forderungsmanagement, das sich an den Grundsätzen des Unternehmensprofils orientiert.

Das Vorhaben wird unter Berücksichtigung entsprechender gesetzlicher Grundlagen von Technikerinnen und Techniker **realisiert**. In diesem Zusammenhang wenden sie Methoden zur Auswahl geeigneter Partner zur Unterstützung und zum Ausbau einer nachhaltigen Wirtschaftsweise an.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Entscheidung, indem sie einen Soll-Ist-Vergleich des Finanzplans anstellen und **reflektieren** die Unterschiede, indem sie Optimierungsbedarfe entwickeln. Hierbei legen Technikerinnen und Techniker einen besonderen Fokus auf das Forderungsmanagement.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Liquiditätsplan zur
 - Gründung bzw. Übernahme
 - Bankengespräch/Expertenaustausch
 - statische und dynamische Investitionsverfahren
 - Finanzplanung
 - ethisches Finanzmanagement
 - Fristenkongruenz
 - Finanzierungsarten
 - Formvorschriften
 - Vertragsrecht
 - Darlehensarten
 - Kreditsicherheiten
 - Kreditsurrogate
 - Angebotsvergleich
 - Einkaufsrichtlinien
 - Lieferantenbewertung
 - Mahn-, Klageverfahren und Zwangsvollstreckung
 - Bürgerliches Recht
 - Ver- und Überschuldung
 - Insolvenz
 - Beschaffungsmanagement
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 3: Schwerpunktübergreifend für Fahrzeuglackierer/-in und Maler/-in: Marketingstrategien mithilfe von Marketinginstrumenten umsetzen

Zeitbedarf:
40 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker bewerten Marketing als eine zentrale Aufgabe des Unternehmens, um eine Marktposition zu gewinnen, zu erhalten und auszubauen. Sie entwickeln Marketingstrategien.

Technikerinnen und Techniker nutzen betriebliche Rahmendaten nachhaltig wirksamer Unternehmensprofile zur Anfertigung einer Unternehmens**analyse**. Hierbei kommen einfache Textanalyse- und Bewertungsinstrumente zum Einsatz. Zur Messung des Werbeerfolgs ermitteln und interpretieren sie qualitative und quantitative Kennzahlen. Sie verschaffen sich einen Überblick über aktuelle Marketingstrategien. Unter Berücksichtigung dieser Strategien **informieren** sie sich über Marktdaten und werten diese analytisch zur Bestimmung der Marketingziele des Unternehmens aus. Sie berücksichtigen bei der **Planung** ökonomische, ökologische und soziale Rahmenbedingungen. Sie nutzen hierzu erste Instrumente zur kriterienorientierten Einschätzung.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** über produkt- und programmpolitische Maßnahmen. Unter Berücksichtigung aktueller, komplexer Problemsituationen, gesetzlicher Vorschriften sowie gesetzter Nachhaltigkeitsansprüche stimmen sie diese mit Preisstrategien, Kommunikationsmaßnahmen sowie Distributionswegen ab und unterlegen die Planung mit einer entsprechenden Marketingstrategie. Hierbei nutzen sie erste Instrumente der Umfeldstrukturierung zur Verringerung der Komplexität.

Technikerinnen und Techniker **führen** Maßnahmen im Rahmen ihrer Marketingstrategien **durch**.

Sie **kontrollieren** ihr Ergebnis mit Blick auf das Unternehmensprofil und überprüfen die Zielerreichung. Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten der getroffenen Marketingentscheidungen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- betriebliche Rahmenbedingungen
 - Marktanalyse
 - Marketingstrategie
 - Imagepflege
 - Kundenorientierung
 - Gemeinwohlorientierung
 - Preiseinflussgrößen
 - Konditionenpolitik
 - Werbemittel und -träger
 - Wettbewerbsrecht
 - faires Markt- und Preisverhalten
 - Chancen und Risiken zwischenbetrieblicher Kooperationen
 - Methoden zur Erstellung, Umsetzung und Überprüfung einer Corporate Social Responsibility (CSR)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- **Fachenglisch z. B.:**
 - B1 Rezeption (Listening)
 - Informationsentnahme aus gesprochenem englischem Text (Videos zu marketing strategies)
 - B1 Rezeption (Reading) Informationsentnahme aus englischsprachiger Textinfo zu Marketingstrategien
 - B1 Mediation / Negotiation
 - Telefonische Verhandlungen mit englischem Gesprächspartner/Geschäftspartnerinnen zu Details einer Marketing-Strategie (z.B. Website-Design)

Lernfeld 4: Schwerpunktübergreifend für Fahrzeuglackierer/-in und Maler/-in: Finanzbuchhaltung durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
100 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker nutzen die Finanzbuchhaltung als Dokumentations-, Entscheidungs- und Kontrollinstrument zur Unternehmensführung. Sie sind in der Lage bilanzielle Zusammenhänge zu erläutern, die erarbeiteten Zahlen auszuwerten und eine Aussage über die Unternehmenssituation zu treffen.

Technikerinnen und Techniker klären den Unterschied zwischen internem und externem Rechnungswesen und beziehen dabei gesetzliche Vorgaben mit ein. Sie **analysieren** unter Verwendung geeigneter Planungsinstrumente sowie unter Berücksichtigung eines Unternehmensprofils eine erfolgreiche Unternehmensführung.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Aufgaben, die gesetzlichen Grundlagen sowie die Organisation der Finanzbuchführung. Sie machen sich mit dem Prinzip der doppelten Buchführung vertraut. Zur Kennzahlenauswertung recherchieren Technikerinnen und Techniker Vergleichsdaten.

Technikerinnen und Techniker bereiten einen Jahresabschluss vor, indem sie den Ein- und Verkauf, betriebliche Steuern, die Lohn- und Gehaltsbuchungen sowie Privateinlagen und -entnahmen

planen und buchen. Sie tätigen vorbereitende Abschlussbuchungen durch die Abschreibung von Anlagegütern und von Kundenforderungen, durch Rechnungsabgrenzungsposten sowie durch Rückstellungen. Dies erfolgt mithilfe einer Branchensoftware.

Technikerinnen und Techniker **treffen** begründete finanzbuchhalterische **Entscheidungen**: Sie **führen** einen Jahresabschluss **durch** und werten diesen aus. Technikerinnen und Techniker berücksichtigen dabei staatlich erlassene Bewertungsvorschriften.

Unter Verwendung begründeter Beurteilungsgrößen **kontrollieren** Technikerinnen und Techniker die Ergebnisse der Kennzahlen.

Sie reflektieren die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmers. Sie ziehen zur **Reflexion** das Unternehmensprofil sowie geeignete Planungsinstrumente heran, um Optimierungspotenziale aufzudecken.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen ordnungsgemäßer Buchführung
 - Gehaltsabrechnung
 - Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung
 - Handelsrecht
 - Steuerrecht
 - Kontenrahmen des
 - Handwerks
 - Belegorganisation
 - Bücher der Finanzbuchhaltung
 - Wertveränderungen
 - Inventur
 - Inventar
 - Umsatzsteuer
 - vermögenswirksame Leistungen
 - Bilanzrichtliniengesetz
 - Bilanzkennzahlen
 - Erfolgskennzahlen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung
erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 5: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Kostenarten, -stellen und -trägerrechnung durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
100 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln betriebliche Basisdaten und nutzen diese zur Auftragskalkulation. Sie prüfen und optimieren diese mithilfe der Kostenrechnung.

Sie erstellen komplexe Angebote auf der Grundlage einer systematischen Betriebsdaten**analyse**. Dabei nutzen sie die Möglichkeiten branchenspezifischer EDV und ermitteln betriebliche Kennzahlen.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Daten der Finanzbuchhaltung, ermitteln Einzel- und Gemeinkosten des Betriebes und errechnen daraus betriebliche Zuschlagssätze. Sie untersuchen die Kostenentstehung und leiten gewichtete Zuschlagssätze ab. Sie unterscheiden variable und fixe Betriebskosten.

Technikerinnen und Techniker **planen** die Angebotskalkulation und **entscheiden** sich für ein Verfahren der Kostenrechnung. Sie analysieren

Kosten, Leistungen und Ergebnisse von Betrieben. Sie ermitteln deren Wertschöpfung, ziehen Vergleichswerte heran, beurteilen die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmaßnahmen.

Sie **führen** auftragsbezogene Angebotskalkulationen auf der Basis von Leistungsbeschreibungen **durch**. Hierfür verwenden sie branchenübliche Software.

Sie rechnen Leistungen ab und **kontrollieren** die Kosten prozessbegleitend.

Technikerinnen und Techniker bewerten die wirtschaftlichen Erlöse anhand der Deckungsbeitragsrechnung und entwickeln Möglichkeiten der nachhaltigen Erlössteigerung für alle Betroffenen. Sie ziehen Rückschlüsse auf zukunftsweisende ökonomische und technisch nachhaltig wirksame Maßnahmen, **reflektieren** die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmers.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kostenartenrechnung
 - Kostenträgerrechnung
 - Kostenstellenrechnung
 - kalkulatorische Kosten
 - Kosten-, Leistungsrechnung
 - Wertschöpfung
 - produktive Stunden
 - Fixe und variable Kosten
 - Break even point
 - Tabellenkalkulationsprogramme
 - Branchensoftware
 - Zuschlagskalkulation
 - Maschinenkostenkalkulation
 - Nachkalkulation
 - Lohn-und Werkstoffmalnehmer
 - Vorgabezeiten
 - betriebliche Kennzahlen
 - Vertiefung ISO 26000
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Mathematik, z. B.:**
 - Dreisatz
 - Prozentrechnung
 - Zinsrechnung
 - Maschinenrechnen

Lernfeld 5: Schwerpunkt Maler/-in: Kostenarten, -stellen und -trägerrechnung durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln betriebliche Basisdaten und nutzen diese zur Auftragskalkulation. Sie prüfen und optimieren diese mithilfe der Kostenrechnung.

Sie erstellen komplexe Angebote auf der Grundlage einer systematischen Betriebsdaten**analyse**. Dabei nutzen sie die Möglichkeiten branchenspezifischer EDV und ermitteln betriebliche Kennzahlen.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Daten der Finanzbuchhaltung, ermitteln Einzel- und Gemeinkosten des Betriebes und errechnen daraus betriebliche Zuschlagssätze. Sie untersuchen die Kostenentstehung und leiten gewichtete Zuschlagssätze ab. Sie unterscheiden variable und fixe Betriebskosten.

Technikerinnen und Techniker **planen** die Angebotskalkulation und **entscheiden** sich für ein Verfahren der Kostenrechnung. Sie analysieren

Kosten, Leistungen und Ergebnisse von Betrieben. Sie ermitteln deren Wertschöpfung, ziehen Vergleichswerte heran, beurteilen die Ergebnisse und diskutieren Optimierungsmaßnahmen.

Sie **führen** auftragsbezogene Angebotskalkulationen auf der Basis von Leistungsbeschreibungen **durch**. Hierfür verwenden sie branchenübliche Software.

Sie rechnen Leistungen ab und **kontrollieren** die Kosten prozessbegleitend.

Technikerinnen und Techniker bewerten die wirtschaftlichen Erlöse anhand der Deckungsbeitragsrechnung und entwickeln Möglichkeiten der nachhaltigen Erlössteigerung für alle Betroffenen. Sie ziehen Rückschlüsse auf zukunftsweisende ökonomische und technisch nachhaltig wirksame Maßnahmen, **reflektieren** die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmers.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kostenartenrechnung
 - Kostenträgerrechnung
 - Kostenstellenrechnung
 - kalkulatorische Kosten
 - Kosten-, Leistungsrechnung
 - Wertschöpfung
 - produktive Stunden
 - Fixe und variable Kosten
 - Break even point
 - Tabellenkalkulationsprogramme
 - Branchensoftware
 - Zuschlagskalkulation
 - Maschinenkostenkalkulation
 - Nachkalkulation
 - Lohn- und Werkstoffmalnehmer
 - Vorgabezeiten
 - betriebliche Kennzahlen
 - Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB)
 - Vertiefung ISO 26000
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Mathematik, z. B.:**
 - Dreisatz
 - Prozentrechnung
 - Zinsrechnung
 - Maschinenrechnen

Lernfeld 6: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Fahrzeug- und objektbezogene Kalkulations- ansätze für Lackier- und Reparaturleistungen ermitteln und in die Leistungsabrechnung überführen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln Kalkulationsansätze für Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten an Fahrzeugen und Objekten zur Abrechnung der Leistung. Im Fahrzeugbereich setzen sie dabei fabrikats- und modellorientiert aufgebaute Kalkulationssysteme ein.

Sie **analysieren** komplexe Aufträge, gesteuerte Schadensfälle (Versicherungen) oder Gutachten in Bezug auf die auszuführende Leistung und legen die Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten in Absprache mit der Kundschaft fest.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Aufbau, Inhalt und Gebrauch von Kalkulationssystemen für Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten an Fahrzeugen. Hierfür nutzen Sie Fachbücher und branchenspezifische Quellen. Für Objekte und Sonderleistungen an Fahrzeugen werten sie eigenverantwortlich technische Unterlagen aus, klären auftragsbezogen die Ermittlung der erforderlichen Kalkulationsansätze unter effizienter Nutzung der vorhandenen Ressourcen des Teams.

Technikerinnen und Techniker **planen** in eigenständigen Projektteams die auftragsbezogene

Leistungsabrechnung. Sie **entscheiden** sich unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Voraussetzungen, rechtlicher Rahmenbedingungen und ökonomischer Aspekte begründet für ein Kalkulationssystem oder die Verwendung eigenständig ermittelter Kalkulationsansätze.

Sie **führen** eine Leistungsabrechnung **durch**, indem sie mithilfe manueller und digitaler Techniken Lackier-, Reparatur- und Montageleistungen, Arbeits- und Vorbereitungszeiten sowie Werkstoff- und Maschinenkosten in prüfbarer Form aufstellen und dies in Kostenvoranschläge und Leistungsabrechnungen mit Hilfe ausgewählter, branchenspezifischer Software überführen.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse anhand der zugrunde gelegten auftragsbezogenen Zielstellungen und erläutern sie fach- und personalkompetent gegenüber Mitarbeiter/-innen und Auftraggeber/-innen.

Technikerinnen und Techniker **refektieren** den Prozess der Kalkulationserstellung und ziehen mit Hilfe ausgewählter Evaluations- und Bewertungssysteme Rückschlüsse auf die Optimierung von Arbeitsverfahren und Arbeitsprozessen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Vorgaben der Schadenssteuerer
 - Schadensdokumentation und Gutachten
 - Messgeräte
 - Kalkulationssysteme
 - Kabinenkosten, Maschinenkosten
 - Branchensoftware zur Kalkulation
 - Geometrie
 - Werkvertragsrecht BGB
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik, z. B.:**
 - Prozentrechnung
 - Flächenberechnung
 - Volumenberechnung
 - Einheiten rechnen
 - Maßstabsrechnung

Lernfeld 6: Schwerpunkt Maler/-in: Fachgerechte Aufmaße von Gebäuden und Objekten für die Leistungsabrechnung erstellen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker messen Gebäude und Objekte entsprechend der auszuführenden Leistungen vor Ort oder nach Zeichnung auf und erstellen fachgerechte, prüfbare Massenberechnungen (Aufmaße) zur Abrechnung der Leistung.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** komplexe Aufträge, Werkverträge, Leistungsbeschreibungen oder Ausschreibungen in Bezug auf die auszuführende Leistung und legen die aufzumesenden Bauteile oder Objekte sowie deren Abrechnungseinheiten im Gespräch mit der Kundschaft auftragsbezogen fest.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über geeignete Messverfahren zum örtlichen Aufmaß und über den für das Aufmaß nutzbaren Informationsgehalt von Bauzeichnungen. Hierfür nutzen Sie branchenspezifische Quellen, Auszüge aus DIN-Normen und vorliegende Planzeichnungen. Sie entnehmen die Vorgaben für ein fachgerechtes, prüfbares Aufmaß der entsprechenden fachspezifischen DIN der VOB/C und klären auftragsabhängig deren Anwendbarkeit.

Technikerinnen und Techniker **planen** die leistungsbezogene Aufmaßerstellung in eigenständigen Projektteams. Sie **entscheiden** sich unter

Berücksichtigung auftragsspezifischer Voraussetzungen, rechtlicher Rahmenbedingungen und ökonomischer Aspekte begründet für geeignete Aufmaßverfahren und deren strukturierte, regelkonforme Dokumentation und Kommunikation im Projektteam. Erste Instrumente des Wissensmanagements kommen hierbei zum Einsatz.

Sie **führen** leistungsbezogene, prüfbare Aufmaße und Massenberechnungen für Kalkulationen und Abrechnungen von Leistungen mithilfe manueller und digitaler Techniken **durch**. Erste Werkzeuge des BIM (Building Information Modelling) kommen hierbei zum Einsatz.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse anhand der zugrunde gelegten auftragsbezogenen Zielstellungen. Sie erläutern sie fach- und personalkompetent gegenüber Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und Auftraggeberinnen und Auftraggebern.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Prozess der Aufmaßerstellung und ziehen mithilfe ausgewählter Evaluation- und Bewertungssysteme Rückschlüsse auf die Optimierung von Arbeitsverfahren und Arbeitsprozessen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Leistungsbeschreibungen
 - Ausschreibungstexte
 - Bauzeichnungen
 - Abrechnungsvorschriften der VOB/C, BGB
 - Baustellenübliche Messgeräte
 - digitales Aufmaß
 - Aufmaßschreibweise
 - Office Anwendungen, Branchensoftware
 - Geometrie
 - Grundlagen des BIM
 - Werkvertragsrecht BGB
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
 - Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik, z. B.:**
- Prozentrechnung
 - Flächenberechnung
 - Volumenberechnung
 - Einheiten rechnen
 - Maßstabsrechnung

Lernfeld 7: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/in: Metallische Fahrzeugteile und Industrieobjekte instandsetzen, instandhalten und nachhaltig schützen

Zeitbedarf:
180 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen die Instandhaltung und Instandsetzung metallischer Fahrzeugteile und Objekte und führen diese aus.

Sie **analysieren** metallische Fahrzeugteile und Objekte mit komplexen materialtypischen Problemen und legen technische und gestalterische Bearbeitungsziele fest. Die Bearbeitung erfolgt im Team, deren Rollen und Ziele eigenständig festgelegt werden. Dabei finden Teamtheorien Anwendung.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand branchenspezifischer und fachwissenschaftlicher Quellen sowie eigener Prüfungen über Material- und Farbeigenschaften der metallischen Untergründe und Beschichtungsstoffe für Eisen- und Nicht-Eisenmetalle. Die Quellen enthalten dabei Informationen in deutscher oder englischer Sprache. Lern- und Organisationsstrategien zur Verfestigung der Informationen kommen zum Einsatz.

Sie **planen** eigenständig Instandsetzungs- und Instandhaltungswege und stellen differenziert und vergleichend konstruktive, beschichtungstechnische und verfahrenstechnische Lösungsvarianten gegenüber.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich begründet für geeignete Systeme im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer, ökonomischer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebs, des Individuums, der Umwelt und der Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **führen** ihre Aufträge unter Berücksichtigung der gesetzlichen und unternehmerischen Vorgaben zum Schutz von Mensch, Gesellschaft und Umwelt **durch**, delegieren Teilaufgaben und bewältigen dabei entstehende Konflikte. Sie organisieren selbstständig die dazu notwendigen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe und sichern eine fachgerechte Anwendung.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse aus fachlicher Sicht unter Beachtung aktueller Normen, stellen den Auftraggeberinnen und Auftraggebern das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Dazu nutzen sie ausgewählte Instrumente des Projektkoordination und -steuerung des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Projektkoordination und -steuerung
- Einteilung von Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen
- Besonderheiten der Nutzfahrzeuglackierung
- chemischer Aufbau und Eigenschaften von E- und NE-Metallen
- chemische und physikalische Prüfung von Metallen
- Lackrohstoffe
- Nanotechnologie
- Beschichtungsstoffherstellung
- Korrosion, Korrosivitätsklassen, Korrosionsschutzsysteme
- schwerer und konstruktiver Korrosionsschutz
- Normreinheitsgrade
- Untergrundprüfung und -vorbereitung
- Applikations- und Lackierverfahren
- Lackierung von Industrieprodukten und Nutzfahrzeugen
- Beschichtungssysteme auf NE- und E-Metallen
- Strahl- und Entschichtungstechniken
- gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
- Betriebs- und Baustelleneinrichtung
- Einbindung zertifizierter Spezialfirmen, z.B. zur Entsorgung von Schlacken, Altbeschichtungen, etc.
- Leitfäden zur Überprüfung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Beschichtungssystemen
- makroskopische und mikroskopische Oberflächenerscheinungen
- Übertragungstechniken und -Folien
- Blattmetalle
- Farbmeterik und Farbbenennung
- einfache Farb- und Farbbordnungssysteme
- Wirkung von Licht- und Körperfarbe
- physikalische, physiologische und psychologische Grundlagen der Wahrnehmung
- Glanzgradmessung
- Bewitterungsstand und Schnellbewitterung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

SuK, z. B.:

- situationsgerecht kommunizieren
- Konflikte konstruktiv lösen

Lernfeld 7: Schwerpunkt Maler/-in: Anorganische Untergründe instandsetzen, instandhalten und nachhaltig schützen

Zeitbedarf:
180 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen die Instandhaltung und Instandsetzung metallischer Objekte und Bauteile sowie mineralischer Flächen und übernehmen anspruchsvolle Ausführungsaufgaben.

Sie **analysieren** metallische und mineralische Untergründe mit materialtypischen Problemen und legen deren Bearbeitungsziele fest. Die Bearbeitung erfolgt im Team, deren Rollen und Ziele eigenständig festgelegt werden. Dabei finden Teamtheorien Anwendung.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand branchenspezifischer und fachwissenschaftlicher Quellen sowie einfacher Versuche und Prüfungen über Herkunft und Materialeigenschaften von metallischen und mineralischen Untergründen sowie geeigneten Beschichtungstoffen.

Sie **planen** eigenständig Instandsetzungs- und Instandhaltungswege für metallische Objekte und Bauteile sowie mineralische Flächen. Sie stellen differenziert und vergleichend konstruktive, beschichtungstechnische und verfahrenstechnische Lösungsvarianten gegenüber. Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich begründet für geeignete Systeme im Spannungsfeld wirtschaftlicher,

sozialer, ökonomischer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebs, der Gesellschaft und der Umwelt.

Technikerinnen und Techniker **führen** ihre Aufträge unter Berücksichtigung der gesetzlichen und unternehmerischen Vorgaben zum Schutz von Mensch, Gesellschaft und Umwelt **durch**, delegieren Teilaufgaben und bewältigen dabei entstehende Konflikte. Sie organisieren selbstständig die dazu notwendigen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe und sichern eine nachhaltige Beschaffung und fachgerechte Anwendung.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse aus fachlicher Sicht unter Beachtung aktueller Normen, stellen den Auftraggeberinnen und Auftraggebern das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Dazu nutzen sie ausgewählte Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen anorganischer Chemie
 - Grundlagen der Projektplanung und -steuerung
 - Prüfung von Altbeschichtungen und Untergründen
 - Untergrundeigenschaften und -besonderheiten (physikalisch, chemisch)
 - Korrosion, Korrosivitätsklassen, Korrosionsschutz
 - Rost- und Oberflächenvorbereitungsgrade
 - Phosphatierung
 - Zink und Verzinkung
 - Eloxierung
 - Pulverbeschichtung
 - Blatt- und Schlagmetalle
 - Werk-, Hilfs- und Systemkomponenten
 - Beschichtungssysteme auf NE- und E-Metallen
 - Verfahrensentscheidungen
 - Strahl- und Entschichtungstechniken
 - Mörtel und Putze, Betone, Natur- und Kunststeine
 - Beschichtungssysteme für mineralische Untergründe
 - gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
 - Betriebs- und Baustelleneinrichtung
 - Kundenanforderungen
 - Einbindung zertifizierter Spezialfirmen, z.B. zur Entsorgung von Schlacken, Altbeschichtungen
 - Einführung Überprüfung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Baustoffen, Werkstoffen, Prozessen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- SuK, z. B.:**
 - situationsgerecht kommunizieren
 - Konflikte konstruktiv lösen

Lernfeld 8: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Karosserie- und Fahrzeugteile aus Kunst- und Naturwerkstoffen instandsetzen, instandhalten und nachhaltig schützen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen die Instandhaltung, Instandsetzung und Aufbereitung von Fahrzeugteilen und Objekten aus Kunst- und Naturwerkstoffen und führen diese aus.

Sie **analysieren** Kunst- und Naturstoffe mit komplexen Materialeigenschaften an der Karosserie und im Innenraum und legen technische und gestalterische Bearbeitungsziele fest.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand branchenspezifischer und fachwissenschaftlicher Quellen sowie kriterienorientierter Versuche und Prüfungen über Materialeigenschaften verschiedener Kunststoffuntergründe und kunststoffbasierter Altbeschichtungen sowie ausgewählter Holzwerkstoffe (Neu- und Gebrauchtwerkstoffe). Sie informieren sich zudem über die Beschichtungsstoffoptionen für die genannten Untergründe.

Sie **planen** eigenständig Instandsetzungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie flankierende Aufbereitungs- und Pflegestrategien für Fahrzeugteile, Objekte, Bekleidungen und Beschichtungen.

Sie stellen differenziert und vergleichend konstruktive, beschichtungs-, bekleidungs- und verfahrenstechnische Lösungsvarianten gegenüber Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich begründet für geeignete Systeme im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer, ökonomischer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebs, des Individuums, der Umwelt und der Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **führen** komplexe Arbeiten selbstständig **durch**. Sie übernehmen

maßgeblich Verantwortung für die Arbeitssicherheit. Sie analysieren Gefährdungspotentiale und bereiten Präventivmaßnahmen vor. Sie delegieren entsprechende Aufgabenpakete unter Berücksichtigung der gesetzlichen und unternehmerischen Vorgaben zum Schutz von Mensch, Gesellschaft und Umwelt. Sie beschaffen die dazu notwendigen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe und sichern deren Anwendung. Sie gestalten betriebliche Arbeitsplätze unter den Prämissen des Arbeitsschutzes und der humanen Arbeitsplatzgestaltung.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse aus fachlicher Sicht und arbeitspädagogischer Sicht. Sie beachten dabei aktuelle Normen, stellen den Auftraggebern das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team und berücksichtigen ausbildungsrelevante Bestimmungen und Verordnungen. (BBiG, HWO etc.). Sie geben ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Feedback unter Einhaltung von Feedbackregeln. Technikerinnen und Techniker verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Sie unterscheiden Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation, indem Sie diese grafisch darstellen und Strukturen analysieren. Sie berücksichtigen wechselseitige Interdependenzen in der Gegenüberstellung. Dazu nutzen sie einfache Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- chemischer Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen
 - chemische und physikalische Prüfung von Kunststoffen
 - Herstellung und Verarbeitungsverfahren von Kunststoffen
 - Untergrundvorbehandlungen
 - Beschichtbarkeit von Kunststoffen
 - Beschichtungssysteme auf Kunststoffuntergründe
 - Kunststoffreparatur
 - gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
 - Leitfäden zur Überprüfung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Beschichtungssystemen
 - einfache Beschriftungs- und Übertragungstechniken
 - Handlaminieren
 - Spezialreiniger, Mittel und Maschinen zum Polieren, Reinigen, Waschen und Pflegen, Konservieren
 - Textil- und Lederreparatur, Kunststoffreparatur
 - Gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
 - Leitfäden zur Überprüfung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Beschichtungssystemen
 - einfache Beschriftungs- und Übertragungstechniken
 - Handlaminieren
 - Spezialreiniger, Mittel und Maschinen zum Polieren, Reinigen, Waschen und Pflegen, Konservieren
 - Textil- und Lederreparatur
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
 - Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- SuK, z. B.:**
- Moderationsregeln
 - Feedbackregeln
 - Recherchetechniken
 - korrektes Zitieren
 - korrekte Quellenangaben
 - Überprüfung der Seriösität von Quellen

Lernfeld 8: Schwerpunkt Maler/-in: Organische Untergründe instandsetzen, instandhalten und nachhaltig schützen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen die Instandhaltung und Instandsetzung von Objekten oder Bauteilen aus Holz und Kunststoff und führen diese aus.

Sie **analysieren** Holz- und Kunststoffuntergründe mit komplexen Materialeigenschaften und legen technische und gestalterische Bearbeitungsziele fest.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand branchenspezifischer und fachwissenschaftlicher Quellen sowie kriterienorientierter Versuche und Prüfungen über Herkunft und Materialeigenschaften verschiedener Holzarten, Holzwerkstoffe sowie diverser Kunststoffuntergründe und kunststoffbasierter Altbeschichtungen. Sie informieren sich über Beschichtungsoptionen für die genannten Untergründe.

Sie **planen** eigenständig Instandsetzungs- und Instandhaltungswege für Holz- und Kunststoffobjekte und -bauteile. Sie stellen differenziert und vergleichend konstruktive, beschichtungstechnische und verfahrenstechnische Lösungsvarianten gegenüber.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich begründet für geeignete Systeme im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer, ökonomischer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebs, des Individuums, der Umwelt und der globalen Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **führen** ihre Aufträge unter Berücksichtigung der gesetzlichen und unternehmerischen Vorgaben zum Schutz von Mensch, Gesellschaft und Umwelt **durch** oder delegieren Teilaufgaben der Durchführung. Sie analysieren Gefährdungspotentiale und bereiten Präventivmaßnahmen vor. Sie organisieren eine nachhaltige Beschaffung notwendiger Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe unter den Prämissen des Arbeitsschutzes, der humanen Arbeitsplatzgestaltung und der fachgerechten Anwendung.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse aus fachlicher Sicht und arbeitspädagogischer Sicht. Dabei beachten sie aktuelle Normen, stellen ihren Auftraggeber/-innen das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team und berücksichtigen ausbildungsrelevante Bestimmungen und Verordnungen. (BBiG, HWO etc.). Sie geben ihren Mitarbeiter/-innen innen Feedback unter Einhaltung von Feedbackregeln. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Sie unterscheiden Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation, indem Sie diese grafisch darstellen und Strukturen analysieren. Sie berücksichtigen wechselseitige Interdependenzen in der Gegenüberstellung. Dazu nutzen sie einfache Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen organischer Chemie
 - Untergrundprüfungen, Prüfgeräte, Protokolle
 - Untergrundeigenschaften und -besonderheiten (physikalisch, chemisch)
 - konstruktiver und chemischer Holzschutz
 - Untergrundvorbehandlungen
 - Beschichtbarkeit von Kunststoffen
 - Anwendungsbereiche verschiedener Dichtstoffe
 - Maßhaltigkeiten
 - Beschichtungssysteme auf Holz- und Kunststoffuntergründen
 - VOC
 - Verfahrensentscheidungen
 - gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
 - betriebliche Rahmenbedingungen
 - Kundenanforderungen
 - Personalplanung, Terminierung
 - Leitfäden zur Überprüfung und Bewertung der Nachhaltigkeit von Beschichtungssystemen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

SuK, z. B.:

- Moderationsregeln
- Feedbackregeln
- Recherchetechniken
- korrektes Zitieren
- korrekte Quellenangaben
- Überprüfung der Seriösität von Quellen

Lernfeld 9: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Gestaltungskonzepte für Fahrzeuge und mobile Werbeträger analysieren, erstellen und umsetzen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker steuern eigenverantwortlich zielgruppengerechte Projekte zur Gestaltung von Kraft- und Nutzfahrzeugen sowie mobilen Objekten in Entwurf, Modell und Fertigung.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** unternehmerisch und individuell gegebene Bedürfnisse des Menschen und deren Befriedigung durch Fahrzeuggestaltungen und Gestaltungen mobiler Objekte. Vor dem Hintergrund ihrer Kundenaufträge sowie der Kommunikationsabsichten ihres Unternehmens würdigen sie die ästhetische Wirksamkeit gegebener Gestaltungen von Fahrzeugen und Objekten. Technikerinnen und Techniker vergleichen Ist- und Soll der praktisch-funktionalen, symbolischen und ästhetischen Funktionsbereiche und leiten daraus messbare Zielformulierungen als messbare Projekt-Soll-Ziele ab. Hierbei setzen sie wechselnde Methoden und Kreativitätstechniken ein.

Technikerinnen und Techniker steuern Projektphasen der **Information** über die Bedeutung etablierter Gestaltungs- und Harmonielehren aus Handwerk, Industrie, Fachwissenschaft, Kunst und Design. Hierfür bilden sie Projektteams, formulieren notwendige Projektrollen und fördern den Prozess der Kommunikation. Die Arbeitsergebnisse dieser Phasen dienen ihnen und ihrem Team als Grundlage für eigene Fahrzeug- und Objektgestaltungen.

Technikerinnen und Techniker sichern die **Planung** gestalterischer Konzepte. Dabei **wägen** sie die Passung des Einsatzes tradierter, moderner sowie zukunftsweisender Materialien mit den zur Verfügung stehenden Kosten-, Personal- und Sachmitteleinsätzen **ab**. Der Einsatz von Werkstoffen, Werkzeugen und Maschinen wird von ihnen mit dem Ziel einer nachhaltigen Gestaltung von Fahrzeugen und Objekten geplant.

Zusammen mit ihrem Team überführen Technikerinnen und Techniker ihre Konzepte mit Hilfe manueller und digitaler Techniken in zielgerichtete Entwürfe und **Ausführungen** gemäß Projektauftrag. Technikerinnen und Techniker dokumentieren alle Projektphasen im Rahmen eines Berichts und Dokumentationswesens.

Sie **kontrollieren** die Arbeiten ihres Teams und kommunizieren die gemeinsamen Arbeitsergebnisse in Form digitaler und analoger Projektdokumentationen gegebenüber ihren Kundinnen und Kunden in Zusammenarbeit mit ihrem Team

Sie tauschen sich **reflektierend** mit anderen Teams und in temporär verfügbaren Fachkreisen aus Industrie, Handwerk und Handel über ihre Erkenntnisse aus. Sie bereiten reflektierende Kommunikationssituationen vor und wenden gezielt entsprechende Kommunikationsmodelle und -strategien an.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ausdrucks-, Anmutungs-, Beziehungsqualitäten von Form, Farbe, Material,
- Textur, Schrift, Symbol
- Grundlagen der Konzept- und Entwurfsmethodik
- Grundlagen der Typographie
- Grundlagen des Umgangs mit professioneller Gestaltungshardware und -software
- Grundlagen des Umgangs mit Projektmanagementsoftware
- Beschriftungs- und Übertragungstechniken
- Design- und Effektlackiertechniken
- Nanotechnologie
- einfach- und Mehrfarbenlackierung mit Uni-, Metallic-, Sonderfarbtönen
- elementare Farb-, Harmonie- und Kontrastlehren
- Farbmeterik und Farbbenennung
- Farbbordnungssysteme und Farbcodierungen
- Grundlagen der Semiotik
- Gestaltgesetze
- Grundlagen der visuellen Kommunikation und des Corporate Design
- Grundlagen der Fahrzeug- und Designgeschichte
- Folierungen, Druck- und Plottertechnik
- kreative Anwendungstechnik der Lackier- und Klebarbeiten
- physikalische, physiologische und psychologische Grundlagen der Wahrnehmung
- Rhythmus und Komposition
- Signets, Zierlinien, -streifen, -felder
- Wirkung von Licht- und Körperfarbe in Anschauung und Experiment
- Körperfarbe in Anschauung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 9: Schwerpunkt Maler/-in: Innovative Flächen-, Raum- und Objekt- gestaltungskonzepte erstellen und umsetzen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker kreieren zielgruppengerechte Gestaltungen von Flächen, Räumen und Objekten in Konzept, Entwurf, Modell und Fertigung.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** unternehmerisch, individuell und kollektiv gegebene Bedürfnisse des Menschen und deren Befriedigung durch technische und gestalterische Lösungen im Innen- und Außenbereich.

Vor dem Hintergrund ihrer Kundenaufträge sowie der Kommunikationsabsichten ihres Unternehmens analysieren sie Ist- und Soll praktisch-funktionaler, symbolischer und ästhetischer Funktionsbereiche wenig komplexer Flächen, Räume und Objekte. Sie leiten daraus messbare Zielformulierungen ab. Hierbei setzen sie wechselnde Methoden und Kreativitätstechniken ein. Sie führen Formanalysen durch und setzen wechselnde Methoden und Kreativitätstechniken ein.

Technikerinnen und Techniker steuern Projektphasen der **Information** über die Bedeutung grundlegender innenarchitektonischer und handwerklicher Gestaltungsmittel. Hierfür bilden sie Projektteams, formulieren notwendige Projektrollen und fördern den Prozess der Kommunikation. Etablierte Gestaltungs- und Harmonielehren aus Handwerk, Industrie, Fachwissenschaft, Kunst und Design dienen ihnen und ihrem Team als Grundlage für eigene Lösungen integrativer Flächen-, Raum- und Objektgestaltungen.

Technikerinnen und Techniker berücksichtigen ihre Gestaltungsziele bei der **Planung** gestalterischer Konzepte. Dabei **wägen** sie die Passung des Einsatzes tradierter, moderner sowie zukunftsweisender Materialien mit den zur Verfügung stehenden Kosten-, Personal- und Sachmitteleinsätzen **ab**. Der Einsatz von Werkstoffen, Werkzeugen und Maschinen wird von ihnen mit dem Ziel einer nachhaltigen Gestaltung von Lebensräumen geplant. Einfache Werkzeuge des Projektmanagements kommen hierbei zum Einsatz.

Zusammen mit ihrem Team überführen Technikerinnen und Techniker ihre Konzepte mit Hilfe manueller und digitaler Techniken in zielgerichtete Entwürfe und **Ausführungen** gemäß Projektauftrag. Technikerinnen und Techniker dokumentieren alle Projektphasen im Rahmen eines Berichts- und Dokumentationswesens.

Sie **kontrollieren** die Arbeiten ihres Teams und kommunizieren die gemeinsamen Arbeitsergebnisse in Form digitaler und analoger Projektdokumentationen gegebenüber ihren Kundinnen und Kunden in Zusammenarbeit mit ihrem Team.

Sie tauschen sich **reflektierend** mit anderen Teams und in temporär verfügbaren Fachkreisen externer Vertreter aus Lehre, Industrie, Handwerk und Handel über ihre Erkenntnisse aus. Sie bereiten reflektierende Kommunikationssituationen vor und wenden gezielt entsprechende Kommunikationsmodelle und -strategien an.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ausdrucks-, Anmutungs-, Beziehungsqualitäten von Form, Farbe, Material, Textur, Schrift, Symbol
 - Beschriftungs- und Übetragungstechniken
 - Folien
 - Design- und Effektbeschichtungen
 - Nanotechnologie
 - einfache Immitationstechniken
 - elementare Farb-, Harmonie- und Kontrastlehren
 - Farbmometrik und Farbbenennung
 - Farbordnungssysteme und Farbsysteme
 - Farbe am Objekt und Farbpsychologie
 - Konzept- und Entwurfsmethodik
 - Grundlagen Gestaltungshardware und Software
 - Grundlagen Projektmanagementsoftware
 - Grundlagen perspektivischen Zeichnens und der Typographie
 - Grundlagen der Semiotik
 - Gestaltungsgesetze
 - Grundlagen der visuellen Kommunikation und des Corporate Design
 - Grundlagen der Design- und Baukunstgeschichte
 - kreative Anwendungstechnik der Beschichtungs-, Tapezier/Klebe- und Belagsarbeiten
 - moderne Tapeten und Wandbekleidungen
 - Grundlagen der Wahrnehmungspsychologie und -physiologie
 - Rhythmus und Komposition
 - Licht- und Körperfarbe in Anschauung und Experiment
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 10: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: EDV-gestütztes Controlling durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln, überprüfen und optimieren unternehmensbezogene und kostenträgerbezogene Leistungskennzahlen anhand des EDV-gestützten Controllings.

Sie **analysieren** die wirtschaftliche Lage eines Unternehmens sowie ausgewählter Teilbereiche. Sie erarbeiten Möglichkeiten der Optimierung durch den Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die EDV-gestützte Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung sowie mögliche Programmverbindungen zwischen den beiden Formen des Rechnungswesens. Sie stellen dabei zeitgemäße Softwarelösungen für Spezialbereiche und die Nutzung von Standardprogrammen in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten gegenüber. Sie klären das Vorgehen für die zielgerichtete Ermittlung und Auswertung unternehmensbezogener und kostenträgerbezogener Leistungskennzahlen im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebes, des Individuums, der Umwelt und der Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **planen** das EDV-gestützte Controlling. Sie **entscheiden** sich für geeignete Softwarelösungen und Vorgehensweisen, um unternehmensbezogene und kostenträgerbezogene Leistungskennzahlen differenziert auszuwerten und zu optimieren.

Sie **führen** das EDV-gestützte Controlling an exemplarischen Beispielen **durch** und beachten dabei Sicherheitsregeln beim Datenaustausch, dokumentieren digitale Daten nachhaltig und veranschaulichen komplexe Zusammenhänge anhand von digitalen graphischen Darstellungen. Sie programmieren eigene Werkzeuge für das Controlling und nutzen diese.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Vorgehen prozessbegleitend. Sie beurteilen die Ergebnisse anhand der Zielvorgaben und treffen begründete Entscheidungen zur Prozessanpassung.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Prozess des EDV-gestützten Controllings und tauschen sich im Team über ihre Erkenntnisse aus.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung
 - Wertschöpfung, Produktivität
 - produktive Stunden
 - Differenzierte Deckungsbeitragsrechnung, Break even point
 - Tabellenkalkulationsprogramme
 - Branchensoftware
 - Elektronische Schnittstellen
 - Datensicherheit, Datenschutz
 - Graphen und Diagramme
 - Handelsgesetzbuch
 - Steuergesetze
 - Belegorganisation
 - Bücher der Finanzbuchhaltung
 - vertiefende Inhalte des Bilanzrichtliniengesetzes
 - alternative Analysemethoden
 - Expertenaustausch mit Softwareanbietern
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lesen, erstellen und auswerten von Funktionsgraphen
- Differenzialrechnung

Mathematik, z. B.:

- Auswertung von Funktionen im Rahmen der Deckungsbeitragsrechnung
- Programmierungen in Kalkulationsprogrammen (Inhalte: Verknüpfungen, Wenn-dann-Funktionen, Rechenfunktionen, z. B. Summen, Produkte, etc.)

Lernfeld 10: Schwerpunkt Maler/-in: EDV-gestütztes Controlling durchführen und auswerten

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln, überprüfen und optimieren unternehmensbezogene und kostenträgerbezogene Leistungskennzahlen anhand des EDV-gestützten Controllings.

Sie **analysieren** die wirtschaftliche Lage eines Unternehmens sowie ausgewählter Teilbereiche. Sie erarbeiten Möglichkeiten der Optimierung durch den Einsatz von elektronischer Datenverarbeitung.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die EDV-gestützte Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung sowie mögliche Programmverbindungen zwischen den beiden Formen des Rechnungswesens. Sie stellen dabei zeitgemäße Softwarelösungen für Spezialbereiche und die Nutzung von Standardprogrammen in Bezug auf die Einsatzmöglichkeiten gegenüber. Sie klären das Vorgehen für die zielgerichtete Ermittlung und Auswertung unternehmensbezogener und kostenträgerbezogener Leistungskennzahlen im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Interessen des Kunden, des Betriebes, des Individuums, der Umwelt und der Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **planen** das EDV-gestützte Controlling. Sie **entscheiden** sich für geeignete Softwarelösungen und Vorgehensweisen, um unternehmensbezogene und kostenträgerbezogene Leistungskennzahlen differenziert auszuwerten und zu optimieren.

Sie **führen** das EDV-gestützte Controlling an exemplarischen Beispielen **durch** und beachten dabei Sicherheitsregeln beim Datenaustausch, dokumentieren digitale Daten nachhaltig und veranschaulichen komplexe Zusammenhänge anhand von digitalen graphischen Darstellungen. Sie programmieren eigene Werkzeuge für das Controlling und nutzen diese.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Vorgehen prozessbegleitend. Sie beurteilen die Ergebnisse anhand der Zielvorgaben und treffen begründete Entscheidungen zur Prozessanpassung.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Prozess des EDV-gestützten Controllings und tauschen sich im Team über ihre Erkenntnisse aus.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Finanzbuchhaltung und Kostenrechnung
 - Wertschöpfung, Produktivität
 - produktive Stunden
 - Differenzierte Deckungsbeitragsrechnung, Break even point
 - Tabellenkalkulationsprogramme
 - Branchensoftware
 - elektronische Schnittstellen
 - Datensicherheit, Datenschutz
 - Graphen und Diagramme
 - Handelsgesetzbuch
 - Steuergesetze
 - Belegorganisation
 - Bücher der Finanzbuchhaltung
 - vertiefende Inhalte des Bilanzrichtliniengesetzes
 - alternative Analysemethoden
 - Expertenaustausch mit Softwareanbietern
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lesen, erstellen und auswerten von Funktionsgraphen
- Differenzialrechnung

Mathematik, z. B.:

- Auswertung von Funktionen im Rahmen der Deckungsbeitragsrechnung
- Programmierungen in Kalkulationsprogrammen (Inhalte: Verknüpfungen, Wenn-dann-Funktionen, Rechenfunktionen, z. B. Summen, Produkte, etc.)

Lernfeld 11: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Produktions- und Anlagenprozesse durch Qualitätsmanagement weiterentwickeln

Zeitbedarf:
160 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen, steuern, evaluieren und verbessern Prozesse im Kernbereich des unternehmerischen Tätigkeitsfeldes.

Sie **analysieren** exemplarisch betriebliche Prozesse, entdecken Optimierungsbedarfe und bilden diese ab.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand betriebsinterner Quellen und Ablaufdokumentationen über innerbetriebliche Prozesse. Sie nutzen branchenspezifische Quellen zur Information über alternative Formen der Anlagen- und Produktionstechnik sowie der Betriebsorganisation. Sie informieren sich darüber hinaus anhand fachwissenschaftlicher Quellen über Instrumente des Qualitätsmanagements.

Technikerinnen und Techniker **planen** die exemplarische Einführung eines Qualitätsmanagements und **entscheiden** über Kommunikationswege sowie Zuständigkeiten zu deren Einführung und Zertifizierung.

Sie **führen** die notwendigen QM-Maßnahmen **durch** und protokollieren die Notwendigkeiten der Anpassung ökonomischer, ökologischer und sozialer Zielsetzungen der exemplarischen Unternehmung.

Sie überwachen Prozesse, berechnen Prozesskosten und optimieren Herstellungs- und Kommunikationsprozesse unter Beachtung verschiedener Kommunikationsmodelle. Sie erarbeiten selbstständig Alternativen zu bestehenden Prozessen, zeigen mögliche Handlungsoptionen auf und steuern das Wissensmanagement.

Sie **kontrollieren** und beurteilen die QM-Maßnahmen anhand der systemisch vorgesehenen Qualitätssicherungsinstrumente.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** die getroffenen Entscheidungen hinsichtlich weiterer Optimierungsmöglichkeiten.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Baustellen- und Werkstatteinrichtung
 - klassisches und agiles Projektmanagement
 - digitale Prozess- und Projektplanung
 - digitale Produktionstechniken
 - Prozessortechnik und Robotik im Malerhandwerk bedienen und programmieren
 - betriebsinternes Informationsmanagement
 - betriebliches Dokumentarwesen und Baustellendokumentation
 - Zeiterfassung
 - Zertifizierungen
 - Qualitätskontrollen
 - Papiere der Arbeitsvorbereitung
 - Organigramme, Zuständigkeiten
 - QM-Systeme
 - Wissensmanagement
 - Zertifizierungsverfahren
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- WuG, z. B.:**
 - Spannungsverhältnis zwischen Ökonomie und Ökologie,
 - Wachstumspolitik, Wachstumsparadigma
 - Postwachstumsgesellschaft
 - Konzept der Nachhaltigkeit

Lernfeld 11: Schwerpunkt Maler/-in: Produktions- und Anlagenprozesse durch Qualitätsmanagement weiterentwickeln

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen, steuern, evaluieren und verbessern Prozesse im Kernbereich des unternehmerischen Tätigkeitsfeldes.

Sie **analysieren** exemplarisch betriebliche Prozesse, entdecken Optimierungsbedarfe und bilden diese ab.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich anhand betriebsinterner Quellen und Ablaufdokumentationen über innerbetriebliche Prozesse. Sie nutzen branchenspezifische Quellen zur Information über alternative Formen der Anlagen- und Produktionstechnik sowie der Betriebsorganisation. Sie informieren sich darüber hinaus anhand fachwissenschaftlicher Quellen über Instrumente des Qualitätsmanagements.

Technikerinnen und Techniker **planen** die exemplarische Einführung eines Qualitätsmanagements und **entscheiden** über Kommunikationswege sowie Zuständigkeiten zu deren Einführung und Zertifizierung.

Sie **führen** die notwendigen QM-Maßnahmen **durch** und protokollieren die Notwendigkeiten der Anpassung ökonomischer, ökologischer und sozialer Zielsetzungen der exemplarischen Unternehmung.

Sie überwachen Prozesse, berechnen Prozesskosten und optimieren Herstellungs- und Kommunikationsprozesse unter Beachtung verschiedener Kommunikationsmodelle. Sie erarbeiten selbstständig Alternativen zu bestehenden Prozessen, zeigen mögliche Handlungsoptionen auf und steuern das Wissensmanagement.

Sie **kontrollieren** und beurteilen die QM-Maßnahmen anhand der systemisch vorgesehenen Qualitätssicherungsinstrumente.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** die getroffenen Entscheidungen hinsichtlich weiterer Optimierungsmöglichkeiten.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Baustellen- und Werkstatteinrichtung
 - klassisches und agiles Projektmanagement
 - digitale Prozess- und Projektplanung
 - digitale Produktionstechniken
 - Prozessorteknik und Robotik im Malerhandwerk bedienen und programmieren
 - betriebsinternes Informationsmanagement
 - betriebliches Dokumentarwesen und Baustellendokumentation
 - Zeiterfassung
 - Zertifizierungen
 - Qualitätskontrollen
 - Papiere der Arbeitsvorbereitung
 - Organigramme, Zuständigkeiten
 - QM-Systeme
 - Wissensmanagement
 - Zertifizierungsverfahren
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- WuG, z. B.:**
 - Spannungsverhältnis zwischen Ökonomie und Ökologie,
 - Wachstumspolitik, Wachstumsparadigma
 - Postwachstumsgesellschaft
 - Konzept der Nachhaltigkeit

Lernfeld 12: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Komplexe Gestaltungskonzepte für Fahrzeuge und Objekte analysieren, planen und umsetzen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker entwickeln Konzepte zur lacktechnischen Reparatur und Restaurierung vorwiegend historischer Fahrzeuge und Objekte in Entwurf, Modell und Fertigung. Sie überführen diese in innovative Gestaltungslösungen und Custom-Pain-tings oder sorgen für die Wiederherstellung und Anpassung an die originäre Gestalt.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** die an sie herangetragenen Kundenaufträge unter Würdigung der kulturellen Bedeutsamkeit und der angestrebten Funktion zu gestaltender Fahrzeuge und Objekte. Sie leiten qualitative und messbare Projektziele daraus ab und strukturieren notwendige Projektphasen. Sie steuern ein prozessbegleitendes Berichts- und Dokumentationswesen, ergänzen eigene Dokumentationen und Schadensprotokolle zur Einordnung von Schadenskategorien.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Farb-, Form und Materialoptionen im Spannungsfeld externer Vorgaben, technischer ökonomischer und ökologischer Notwendigkeiten, historisch-restauratorischer Empfehlungen, ästhetischer Trends und angestrebter Objektwert-Entwicklungen. Sie erstellen bedarfsgerechte Schulungsunterlagen und Präsentationen zur Klärung dieses Spannungsfeld in ihrem Team. Technikerinnen und Techniker planen und koordinieren nach Bedarf Weiterbildungen zur fachlichen Entwicklung ihres Teams auf diesem Gebiet. Im Sinne eines Bildungscontrollings reflektieren sie den Nutzen dieser Weiterbildungen.

Mit Hilfe manueller und digitaler Entwurfstechniken **planen** Technikerinnen und Techniker eigenständig farbige (Um-)Gestaltungen einzelner Bauteile sowie ganzer Fahrzeuge und Objekte. Hierfür ziehen sie moderne und historische Farb-, Material- und Musterkollektionen

aus der eigenen sowie aus verwandten Branchen heran, experimentieren und fertigen eigene Prüf- und Musterkollektionen an. Technikerinnen und Techniker ziehen dabei stets die Möglichkeiten nachhaltiger Produkt- und Fertigungsalternativen mit modernen Werk- und Beschichtungsstoffen in Betracht und **entscheiden** sich in Absprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern für die geeignetste Lösung.

Technikerinnen und Techniker steuern, koordinieren und beurteilen die fachgerechte **Ausführung** ihrer Pläne, leiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Ausführung an, indem sie Arbeitsunterweisungen nach ausgewählten Methoden planen und durchführen. Komplexe Arbeiten führen sie eigenständig aus. Die Projektdurchführung wird eigenständig oder im Team unter Anwendung geeigneter Werkzeuge des Projektmanagements bedarfsorientiert gesteuert. Technikerinnen und Techniker geben dabei zielgruppengerechtes und kriterienorientiertes Feedback und erkennen Anforderungen an eine Teamleitung sowie die Verantwortung dieser.

Sie dokumentieren, **kontrollieren** und begründen ihre Arbeiten gegenüber beteiligten Institutionen, öffentlichen Auftraggebern und privaten Kundinnen und Kunden. Sie achten dabei auf ein professionelles Erscheinungsbild. Technikerinnen und Techniker entwickeln Konzepte für die Präsentation ihrer Arbeiten, die sie eigenständig in lokalen Gestaltungsaudits sowie auf nationalen und internationalen Messen darlegen. Mittels komplexer Werbeträger kommunizieren Technikerinnen und Techniker eigene und fremde Dienstleistungen im Classic-Segment.

Sie tauschen sich **reflektierend** mit anderen Teams und in temporär verfügbaren Fachkreisen aus Industrie, Handwerk und Handel über ihre Erkenntnisse



und mögliche Qualitätsverbesserungsstrategien aus. Sie planen notwendige Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Prozessoptimierung, indem

sie Bedarfsanalysen durchführen. Sie wenden Instrumente zur Leistungsbewertung an und üben konstruktive Kritik.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Custom Painting
- Detailstudien
- Berichts- und Dokumentationswesen
- Fahrzeug- und Designgeschichte
- gestalterische Forschung und Problemlösungsstrategien
- GTÜ- und Farbtondatenbanken
- historische Farbordnungssysteme und Farbpräferenzen
- historische Rezepturen und Handwerkstechniken
- Instrumente der Leistungsbeurteilung und des Feedbacks
- komplexe Konzept- und Entwurfsmethodik
- Kooperationsnetzwerke von Classic-Car-Clubs und Museen
- komplexe Imitations- und Kreativtechniken
- Lackhistorie (Nitro, TPA, Alkydharze, PUR)
- Lerntagebuch und Portfoliotechniken
- Nuancieren und Tönen
- Oldtimerversicherungen
- Schichtdickenmessverfahren und Schadensanalysemethoden
- Schadenskategorien und Protokolle
- Strategien nachhaltigen Umgangs mit Werk- und Beschichtungsstoffen
- Strahl- und Entschichtungstechniken
- vertiefender Umgang mit Gestaltungshardware und Software
- vertiefender Umgang mit Typographie
- Umgang und Erweiterung digitaler und analoger Material- und Farbtonarchive

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Fachenglisch, z.B.:**
 - B1 Rezeption (Listening)
Informationsentnahme aus englischem Fachvideo zu Prüfverfahren
 - B1 Rezeption (Reading)
Informationsentnahme aus englischsprachigen Textinfos
 - B1 Mediation / Negotiation
Erstellung englischer Schulungs-Präsentation aus deutscher Bedienungsanleitung / gesprochene Präsentation auf Englisch

Lernfeld 12: Schwerpunkt Maler/-in: Komplexe Fassaden-, Raum- und Objektgestaltungskonzepte analysieren, deren kulturellen Wert erhalten und kreativ weiterentwickeln

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker erhalten und befördern die ästhetische Funktion und den kulturellen Wert komplexer Fassaden, Räume, Flächen und Objekte. Achtsam begegnen Sie gestalterischen Bedürfnissen und überführen sie mittels Konzepten und Entwürfen bedarfsgerecht in innovative oder stilgerechte Gestaltungen in Modell und Fertigung.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** die an sie herangetragenen Kundenaufträge unter Würdigung der kulturellen und historischen Bedeutsamkeit und Funktion der zu gestaltenden Bauten und Objekte im Innen- und Außenbereich. Sie leiten qualitative und messbare Projektziele daraus ab und strukturieren notwendige Projektphasen. Sie steuern ein prozessbegleitendes Berichts- und Dokumentationswesen und ergänzen eigene Berichte und Dokumentationen in Schrift und Bild.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Farb-, Form und Materialoptionen sowie gestalterische Entwicklungstrends im Spannungsfeld städtebaulicher, baukunstgeschichtlicher, denkmalpflegerischer und individueller Vorlieben der Auftraggeberinnen und Auftraggeber. Sie erstellen bedarfsgerechte Schulungsunterlagen und Präsentationen zur Klärung dieses Spannungsfeld in ihrem Team. Technikerinnen und Techniker planen und koordinieren nach Bedarf Weiterbildungen zur fachlichen Entwicklung ihres Teams auf diesem Gebiet. Im Sinne eines Bildungscontrollings reflektieren sie den Nutzen dieser Weiterbildungen.

Mit Hilfe manueller und digitaler Entwurfstechniken **planen** Technikerinnen und Techniker farbige (Um-) Gestaltungen einzelner Bauteile sowie ganzer Bauten und Objekte. Hierfür ziehen sie moderne und

historische Farb-, Material- und Musterkollektionen aus der eigenen sowie aus verwandten Branchen heran, experimentieren, fertigen eigene Prüf- und Musterkollektionen an und ziehen stets die Möglichkeiten nachhaltiger Produkt- und Fertigungsalternativen abwägend in Betracht. Dabei berücksichtigen sie sowohl moderne, als auch traditionelle Anwendungstechniken, Werk- und Beschichtungsstoffe. Technikerinnen und Techniker entscheiden sich in Absprache mit den Auftraggeberinnen und -gebern für die geeignetste Lösung.

Technikerinnen und Techniker steuern, koordinieren und beurteilen die fachgerechte Erstellung der Gestaltungsentwürfe und -modelle, leiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Erstellung an, indem sie Arbeitsunterweisungen nach ausgewählten Methoden planen und durchführen. Komplexe Arbeiten **führen** sie eigenständig **aus**. Die Durchführung wird eigenständig oder im Team unter Anwendung geeigneter Werkzeuge des Projektmanagements gesteuert. Technikerinnen und Techniker geben ihren Teammitgliedern zielgruppengerechtes und kriterienorientiertes Feedback zum Entwurfsprozess und den erreichten Ergebnissen und erkennen die Anforderung an eine Teamleitung sowie die Verantwortung dieser.

Sie dokumentieren, **kontrollieren** und begründen ihre Arbeiten gegenüber beteiligten Institutionen, öffentlichen Auftraggebern und privaten Kundinnen und Kunden. Sie achten dabei auf ein professionelles Erscheinungsbild. Technikerinnen und Techniker entwickeln Konzepte für die Präsentation ihrer Arbeiten, die sie eigenständig in lokalen Gestaltungsaudits sowie auf nationalen und internationalen Messen darlegen. Mittels Komplexer Werbeträger kommunizieren sie eigene und fremde Dienstleistungen.



Sie tauschen sich **reflektierend** mit anderen Teams und in temporär verfügbaren Fachkreisen aus Industrie, Handwerk und Handel über ihre Erkenntnisse und mögliche Qualitätsverbesserungsstrategien aus. Sie planen notwendige Aus- und

Weiterbildungsmaßnahmen zur Prozessoptimierung, indem sie Bedarfsanalysen durchführen. Sie wenden Instrumente zur Leistungsbewertung an und üben konstruktive Kritik.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen der Architekturgeschichte
- Berichts- und Dokumentationswesen
- Corporate Design
- Dekorationsmalerei
- Detailstudien
- Ethik der Farbe
- Farbleitpläne für Solitär- und Ensemblegestaltung
- gestalterische Forschung und Problemlösungsstrategien
- historische Farbordnungssysteme, Rezepturen, Handwerkstechniken
- Instrumente der Leistungsbeurteilung und des Feedbacks
- komplexe Konzept-, Entwurfsmethodik
- komplexe Imitations-, Kreativtechniken
- Lerntagebuch und Portfoliotechniken
- regionale und lokale Farbpläne
- Strategien nachhaltigen Umgangs mit Werk, Beschichtungsstoffen
- Umgang und Erweiterung digitaler und analoger Materialarchive
- vertiefender Umgang mit Gestaltungshardware und Software
- vertiefender Umgang mit Typographie
- Vorgaben der Denkmalpflege

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- **Fachenglisch, z.B.:**
 - B1 Rezeption (Listening)
Informationsentnahme aus englischem Fachvideo zu Prüfverfahren
 - B1 Rezeption (Reading)
Informationsentnahme aus englischsprachigen Textinfos
 - B1 Mediation / Negotiation
Erstellung englischer Schulungs-Präsentation aus deutscher Bedienungsanleitung / gesprochene Präsentation auf Englisch

Lernfeld 13: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Instandhaltung und Instandsetzung von Karosserie und Elektrik

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen Instandsetzungs- und Instandhaltungsmaßnahmen an Karosserie und Fahrzeugbauteilen und führen diese aus.

Technikerinnen und Techniker nehmen Kundenaufträge an, erfassen die Fahrzeugdaten und **analysieren** den Umfang von Schäden zur Feststellung der Instandsetzungs- und Instandhaltungsfähigkeit beschädigter Teile an Karosserie und Elektrik. Sie legen auftragsbezogen technische Bearbeitungsziele und messbare Bewertungskriterien fest.

Sie **informieren** sich anhand branchenspezifischer Quellen über Reparaturwege und die dabei einzusetzenden Werk- und Hilfsstoffe, Werkzeuge, Geräte und Maschinen.

Technikerinnen und Techniker **planen** Maßnahmen und Verfahren zur Demontage und Montage von Konstruktionen, Bauteilen, Baugruppen und Systemen. Sie planen Vorarbeiten, Richtarbeiten, Teilersatz, Oberflächenbearbeitungen, Lackier- und Endarbeiten am Fahrzeug und an Fahrzeugbauteilen. Sie kalkulieren den Material- und Arbeitsaufwand elektrischer, elektronischer, mechanischer, pneumatischer und hydraulischer Arbeiten. Auf Grundlage Ihrer Ziele strukturieren Technikerinnen und Techniker hierfür Projektphasen und benennen Meilensteine. Sie steuern ihre Projekte mit vertiefenden Methoden des Projektmanagements.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich selbstständig und begründet für geeignete Systeme und Verfahren, planen den Personaleinsatz, sichern eine nachhaltige Beschaffung der notwendigen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe zur **Durchführung** der geplanten Arbeiten. Sie koordinieren die Durchführung der Arbeiten und halten dabei Sicherheits- und Herstellervorschriften, Bestimmungen zur Arbeitssicherheit, der Unfallverhütung und des Umweltschutzes selbstverantwortlich ein.

Technikerinnen und Techniker prüfen, **kontrollieren** und **beurteilen** die fachliche Qualität der Arbeitsergebnisse ihrer Mitarbeiter und ihrer eigenen Arbeiten nach Fertigstellung. Aktuelle Normen finden dabei Beachtung. Methoden des Risiko- und Änderungsmanagements werden hierbei eingesetzt. Sie stellen den Auftraggeberinnen und -gebern das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Dazu nutzen sie gezielt ausgewählte Instrumente eines Qualitäts- und Konfliktmanagementsystems.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Fahrzeugformen, Fahrzeugtypen
 - Karosseriestrukturen
 - Funktionen: Fahrzeugbauteile, Fahrzeugbaugruppen, Fahrzeugsysteme
 - Sichtprüfung, Tastprüfung
 - Schadensbilder
 - Schadensdiagnose
 - Schadensausdehnung
 - Prüf- und Messmethoden zur Karosserievermessung
 - Schadensbericht
 - Ersatzteilermittlung
 - Zubehörteile und Profile
 - Demontage, Montage
 - Spaltmaße
 - Prüftechniken
 - Geräuschprüfung, Funktionsprüfung
 - Dellenarten
 - Mechanische, thermische Ausbeulwerkzeuge und -techniken
 - Verspachteln, Verschwemmen von Dellen
 - Verzinnen
 - Trenntechniken
 - Formtechniken, Fügeverfahren, Klebetechniken
 - Abschnittreparaturen
 - Folierungen
 - Fahrzeugverglasung, Scheibenreparatur
 - Hard- und Software zur Vermessung von Schäden
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 13: Schwerpunkt Maler/-in: Energetische Sanierung komplexer Gebäudehüllen planen und durchführen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen Maßnahmen für die energetische und feuchteschutztechnische Sanierung komplexer Gebäudehüllen und führen diese aus. Sie berücksichtigen Aspekte der Energieeffizienz und der Nachhaltigkeit sowohl bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden als auch bei der Oberflächenausführung von Neubauten.

Sie **analysieren** gegebene Mischuntergründe mit komplexen materialtypischen Problemen. Sie legen auftragsbezogen technische, energetische und gestalterische Bearbeitungsziele sowie messbare Kriterien zur Überprüfung der Nachhaltigkeit im Austausch mit Kunden und Experten fest. Umfeld- und Stakeholder-Analysen kommen zum Einsatz. Auf Grundlage Ihrer Projektziele strukturieren Technikerinnen und Techniker Projektphasen und benennen Meilensteine. Sie steuern ihre Projekte mit komplexen Methoden. In eigenständig definierten Projektrollen **informieren** sie sich anhand branchenspezifischer und fachwissenschaftlicher Quellen sowie komplexer bauphysikalischer Versuche und Prüfungen über Materialeigenschaften gegebener Untergründe. Sie werten im Zusammenhang mit der energetischen Sanierung differenzierte Informationen aus verschiedenen Medien zu Baustoffen und konstruktiven Lösungen aus. Aspekte der Nachhaltigkeit und des globalen Lernens finden hierbei besondere Berücksichtigung.

Sie **planen** eigenständig Instandsetzungs- und Schutzmaßnahmen für Gebäudehüllen sowie deren energetische Sanierung. Sie stellen Systemlösungsvarianten für Dämm- und Montagearbeiten

sowie Abdichtungs-, Reparatur- und Beschichtungsarbeiten differenziert und vergleichend gegenüber. Technikerinnen und Techniker entscheiden sich begründet für geeignete Systeme und Verfahren im Spannungsfeld wirtschaftlicher, sozialer, ökonomischer und ökologischer Interessen des Auftraggebers, des Betriebs, des Individuums, der Umwelt und der Gesellschaft.

Technikerinnen und Techniker **führen** ihre Aufträge unter Berücksichtigung der gesetzlichen und unternehmerischen Vorgaben zum Schutz von Mensch, Gesellschaft und Umwelt **durch**. Sie organisieren selbstständig die dazu notwendigen Arbeitsmittel, Werkzeuge und Werkstoffe und sichern eine nachhaltige Beschaffung, deren fachgerechte Anwendung und einen gezielten Personalmiteinsatz.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** und bewerten ihre Arbeitsergebnisse aus fachlicher Sicht unter Beachtung aktueller Normen und der besonderen Anforderung einer energieeffizienten, nachhaltigen Ausführung. Methoden des Risiko- und Änderungsmanagements werden hierbei eingesetzt. Sie stellen den Auftraggeber_innen das Produkt vor und erläutern Ihre Entscheidungen fach- und personalkompetent.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsprozesse im Team. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Dazu nutzen sie ausgewählte Instrumente des Qualitäts- und Konfliktmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Einrichtung von Großbaustellen
 - Wärmedämmverbundsysteme, Innendämmung
 - konstruktive Anschlusspunkte
 - Baufugentechnik
 - Befestigungs- und Armierungssysteme
 - Einstieg BIM
 - Injektionen, Dichtstoffe, Abdichtungsmittel, Reprofilierung
 - Untergrundeigenschaften und -besonderheiten komplexer Mischfassaden
 - Wärmeleitung, Wärmespeicherung, Wärmebrücken, U-Wert, Diffusionsdiagramme, Taupunktermittlung
 - Maßnahmen gegen Schädigung durch Mikroorganismen
 - Brandschutzmaßnahmen
 - Ökobilanzen
 - Produktlinienanalyse im globalen Kontext
 - nachhaltiger Umgang mit Bau- und Werkstoffen
 - Verfahrensentscheidungen, Maschinen- und Gerätetechnik
 - Nutzung von Branchensoftware
 - GEG, Energiepass, gesetzliche Normen und Vorschriften, UVV
 - Kundenanforderungen
 - Leistungsbeschreibung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik, z. B.:**
 - Bestimmung von Wärmeverlusten und deren mathematischer Umsetzung (z.B. U-Wertberechnung, Taupunktberechnung)
 - Lesen und auswerten von Temperaturkurven

Lernfeld 14: Schwerpunktübergreifend für Fahrzeuglackierer/-in und Maler/-in: Prüfung und Messung von Produktqualitäten und Schadensanalysen durchführen und kommunizieren

Zeitbedarf:
160 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker prüfen und messen die Qualität von Beschichtungen, Belägen und Klebern sowie Beschichtungsaufbauten und –schäden auf der Baustelle und im Labor.

Technikerinnen und Techniker **analysieren** die von ihren Auftraggeberinnen und Auftraggebern an sie vergebenen Prüf- und Reklamationsaufträge zur Klärung technischer Produkt- und Konstruktionsqualitäten.

Sie **informieren** sich eigenverantwortlich über geeignete Wege zur Zielerreichung der Prüfaufträge durch Einsichtnahme von Anforderungs- und Leistungsprofilen sowie der Lektüre nationaler und internationaler Prüfnormen und –verordnungen. Sie strukturieren den Prüfvorgang durch Auswahl geeigneter Prüfverfahren und Gerätschaften sowie durch das Arrangement effektiver und effizienter Prüfarbeitsplätze. Sie bilden Prüfteams, legen die Verantwortlichkeiten im Team fest und klären den Prozess der Kommunikation und des Wissensmanagements.

Technikerinnen und Techniker **planen** den visuellen oder instrumentellen Prozess zur Überprüfung von Produkt- und Ausführungsqualitäten sowie deren Verträglichkeit für Mensch und Umwelt. Sie leiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Erstellung normgerechter Prüfmuster sowie der Ausführung von Prüfungen an. Sie erstellen Schulungsunterlagen und Präsentationen auf Deutsch und Englisch. Komplexe Prüfprozesse werden von ihnen eigenständig **durchgeführt**.

Technikerinnen und Techniker dokumentieren ihre Ergebnisse mit Hilfe geeigneter Tabellenkalkulationssoftware in zweisprachigen Texten, Tabellen und Charts. Sie beurteilen die Qualität von Beschichtungen, Belägen und Klebern, Beschichtungsaufbauten und –schäden anhand von Messwerten, Kennzahlen und nachhaltigen Produktinformationen. Sie interpretieren ihre Mess- und Prüfergebnisse und erstellen zweisprachige Berichte und Auswahlkataloge zum Einsatz und zur Sicherstellung technischer Verfahren und –prozesse sowie nachhaltiger Produktqualitäten.

Sie **kontrollieren** ihre Ergebnisse im Team und kommunizieren diese gegenüber allen Projektbeteiligten in deutscher oder englischer Fachsprache.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihr Wirken mit den ihr Unternehmen betreffenden Stakeholdern. Sie verfolgen dabei das Ziel der Steigerung der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz von Produkten, Verfahren und Prozessen. Dazu nutzen sie komplexe Evaluations- und Bewertungsinstrumente und wenden „Tools“ zur Arbeitsplatzanalyse an. Sie erstellen Erfassungsbögen und Checklisten und werten diese aus.

Sie erfassen die Mitarbeiterzufriedenheit, indem sie Analyse- und Feedback-Methodendurchführen und auswerten. Sie betreiben Personalplanung, indem sie potenzial- und positionsorientierte Laufbahnpläne erstellen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Farbmatrik
 - Gefahrstoffverordnung; gesetzliche Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz
 - Nuancieren von Farbtönen z.B. nach CIELab, RAL, NC
 - Praxis des Umgangs mit Norm- und Dokumentationswesen nach DIN/EN/ ISO
 - analoge und digitale Prüfgeräte und -maschinen
 - digitale Analysetechniken
 - digitale Mikroskopie
 - Rheologie
 - vertiefende Rohstoffkunde
 - nachhaltiger und effizienter Rohstoffeinsatz
 - Tabellenkalkulations- und Branchensoftware
 - Öko-Bilanzen
 - Folgenabschätzung
 - CSR-Leitbilder und Nachhaltigkeitsberichte
 - nachhaltigkeitsrelevante Produktinformationen
 - Sachverständigengutachten
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Fachenglisch, z. B.:

- B1 Rezeption (Listening)
Informationsentnahme aus englischem Fachvideo zu Prüfverfahren
- B1 Rezeption (Reading)
Informationsentnahme aus englischsprachigen Textinfos
- B1 Mediation / Negotiation
Erstellung englischer Schulungs-Präsentation aus deutscher Bedienungsanleitung / gesprochene Präsentation auf Englisch
- B1 Produktion
Erstellung von englischsprachigen Prüfungsprotokollen / Verfahrensbeschreibungen

SuK, z. B.:

- Argumentationstechniken
- Erörterungen
- Methoden zur Ideenfindung
- Visualisierungstechniken

Mathematik, z. B.:

- Funktionen und Zuordnungen im Rahmen der Messungsauswertung und Darstellung
- Messkurven erstellen und auswerten auf Basis der Statistik (z.B: Ermittlung von Median, Definitionsbereichen, Plotdiagramme, etc.)

Lernfeld 15: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Fahrzeug- und objektbezogene Kalkulation und Auftragsabwicklung mithilfe digitaler Techniken managen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker managen komplexe Kalkulationen und Auftragsabwicklungen für Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten an Fahrzeugen und Objekten. Hierfür nutzen Sie geeignete Kalkulationsmethoden in Verbindung mit digitalen Managementsystemen.

Sie **analysieren** komplexe Aufträge, gesteuerte Schadensfälle (Versicherungen) oder Gutachten in Bezug auf die auszuführende Leistung und legen die Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten in Absprache mit der Kundschaft fest.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Nutzungsmöglichkeiten von digitalen Kalkulations- und Managementsystemen für Lackier-, Reparatur- und Montagearbeiten an Fahrzeugen. Hierfür nutzen Sie Fachinformationen branchenspezifischer Quellen. Für Objekte und komplexe Sonderleistungen an Fahrzeugen werten sie eigenverantwortlich technische Unterlagen aus und klären auftragsbezogen den Einsatz von digitalen Kalkulationssystemen unter effizienter Nutzung der vorhandenen Ressourcen des Teams.

Technikerinnen und Techniker **planen** in eigenständigen Projektteams die auftragsbezogene digitale Kalkulation und Abwicklung.

Sie **entscheiden** sich unter Berücksichtigung auftragsspezifischer Voraussetzungen, rechtlicher Rahmenbedingungen und ökonomischer Aspekte begründet für eine Kalkulationsmethode und die geeignete Netzwerknutzung zur Auftragsabwicklung.

Sie **führen** komplexe Kalkulationen **durch**, indem sie mit Hilfe digitaler Techniken Lackier-, Reparatur- und Montageleistungen, Arbeits- und Vorbereitungszeiten sowie Werkstoff- und Maschinenkosten in prüfbarer Form aufstellen und managen vielschichtige Aufträge mit Hilfe der branchenspezifischen Software und den Möglichkeiten der Netzwerkkommunikation.

Sie **kontrollieren** und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse anhand der zugrunde gelegten auftragsbezogenen Zielstellungen und erläutern sie fach- und personalkompetent gegenüber Mitarbeiter/-innen und Auftraggeber/-innen.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Prozess der digitalen Kalkulationserstellung und Auftragsabwicklung und ziehen mit Hilfe ausgewählter Evaluations- und Bewertungssysteme Rückschlüsse auf die Optimierung von digitalen Arbeitsprozessen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Gutachten
 - Schadenssteuerung, Schadensdialog
 - mobile Softwarelösungen
 - digitale Kalkulations- und Managementsysteme
 - statistische Auswertung
 - Netzwerkkommunikation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Mathematik, z. B.:**
 - Prozentrechnung
 - Evtl. lineare und quadratische Funktionen zur Gewinnermittlung
 - Flächen unter Kurven bestimmen anhand der Integralrechnung

Lernfeld 15: Schwerpunkt Maler/-in: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker **planen** und erstellen – optional in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und entwickeln mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte (Nachhaltigkeit).

Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Mit Hilfe der Methoden des Prozess- und Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß den vorgegebenen, berufsspezifischen Anforderungsprofilen.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Betriebspraktikum
- wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- gesetzliche Normen und Vorschriften
- betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

SuK, z. B.:

- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- sprachliche Angemessenheit

Mathematik z. B.:

- lineare und quadratische Funktionen zur Gewinnermittlung
- Flächen unter Kurven bestimmen anhand der Integralrechnung

Lernfeld 16: Schwerpunkt Fahrzeuglackierer/-in: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker **planen** und erstellen – optional in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und entwickeln mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte (Nachhaltigkeit).

Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Mit Hilfe der Methoden des Prozess- und Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß den vorgegebenen, berufsspezifischen Anforderungsprofilen.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Betriebspraktikum
- wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- gesetzliche Normen und Vorschriften
- Ausarbeitung
- betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

SuK, z. B.:

- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- sprachliche Angemessenheit

Mathematik z. B.:

- lineare und quadratische Funktionen zur Gewinnermittlung
- Flächen unter Kurven bestimmen anhand der Integralrechnung

e) FACHRICHTUNG HOLZTECHNIK

Lernfeld 1:

Zeichnerische Unterlagen auftragsorientiert planen und erstellen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und erstellen mithilfe verschiedener berufspraxis-relevanter Darstellungstechniken zeichnerische Unterlagen für Kundenaufträge.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Entwurfs- und/oder Konstruktionsauftrag einzeln oder im Team, erfassen die gestalterischen und konstruktiven Ideen und **informieren** sich über geeignete Darstellungsverfahren für den jeweiligen Auftrag.

Sie **planen** den Entwurfs- und/oder Konstruktionsprozess, indem sie geeignete Darstellungstechniken auftragsorientiert vergleichen und auswählen.

Sie **treffen** ihre **Entscheidungen** über Art und Umfang der zeichnerischen Darstellung vor dem

Hintergrund der Anforderung, die Entwicklung des Entwurfs bzw. der Konstruktion von der ersten Idee bis zur fertigen Visualisierung angemessen zu erfassen und diese innerhalb des Teams und mit dem Auftraggeber kommunizieren zu können.

Sie erarbeiten sich die Anwendung der ausgewählten Darstellungstechniken, nutzen dafür individuell ausgewählte Lerntechniken und **erstellen** die für den Auftrag erforderlichen zeichnerischen Unterlagen.

Sie **kontrollieren** im Gespräch mit dem Auftraggeber und im Team, inwieweit die erforderlichen Informationen in den Zeichnungen erfasst und angemessen dargestellt sind und **reflektieren** ihren Planungs- und Durchführungsprozess.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen Zeichentechnik
- Grundlagen 2D-CAD und 3D-CAD
- Zeichnungsnorm
- Darstellungstechniken (räumliche Freihandskizzen und -Zeichnungen, Schnittskizzen, normgerechte Ansichten und Schnitte, ...)
- Geometrische Grundkonstruktionen
- Darstellende Geometrie

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 2: Fertigungsprozesse für Möbel und Objekte des Innenausbaus planen, durchführen und bewerten

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und realisieren den Fertigungsprozess für einen Kundenauftrag. Sie erstellen Fertigungsunterlagen, führen die Fertigung in kleinen Teams durch und bewerten ihren Planungs- und Fertigungsprozess.

Die Techniker und Technikerinnen **analysieren** mit dem Kunden den Fertigungsauftrag hinsichtlich der Kundenwünsche und möglicher Varianten.

Sie **informieren** sich über vorhandene Organisationsstrukturen und Ressourcen (z. B. Betriebsmittel und Personal) im Hinblick auf den zu planenden Fertigungsprozess.

Für die Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren analysieren und optimieren sie die auftragsbezogene Konstruktion und treffen auftrags- und fertigungsbezogene **Entscheidungen** zur Auswahl von Werkstoffen. Sie beachten dabei Aspekte der Umweltverträglichkeit, Nachhaltigkeit und

Wirtschaftlichkeit. Sie ermitteln Werkstoffbedarfe und erstellen unter Anwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen und branchenüblichen CAD-Programmen die Fertigungsunterlagen.

Sie **planen** die betriebliche Fertigung, entwickeln Verfahren zur Qualitätssicherung und richten die Werkstatt-Arbeitsplätze ein. Sie entwickeln zielführende Organisationsstrukturen und wenden dabei Kenntnisse erfolgreicher betrieblicher Kommunikation an.

Sie **stellen** in kleinen Fertigungsteams die Objekte **her**.

Sie **kontrollieren** anhand vorgegebender Kriterien die Produktqualität und überprüfen die Erfüllung ihres Auftrages.

Sie **reflektieren** den Planungs- und Fertigungsprozess und dokumentieren ihre Ergebnisse.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Betriebsorganisation
 - Fertigungszeichnung
 - Zeichnungsorganisation
 - Teilezeichnungen
 - Konstruktionen und Werkstoffe (Vollholz, Holzwerkstoffe)
 - Tabellenkalkulation
 - Fertigungsunterlagen
 - Spannung von Werkstoffen, Spanungsdaten
 - Maschinenwerkzeuge und Holzbearbeitungsmaschinen
 - Sicherheitsvorschriften, Arbeits- Umwelt- und Gesundheitsschutz
 - Vorrichtungsbau
 - Verrichtungspläne
 - Arbeitsplanung und Arbeitszeitplanung
 - Arbeitsplatzgestaltung
 - Qualitätskontrolle
 - Kommunikation
 - Teamarbeit
 - Reflexionsmethoden
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)

Lernfeld 3: Einfache Werkstücke auftragsorientiert mit gesteuerten Maschinen herstellen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker stellen Werkstücke mit geringer Komplexität mit gesteuerten Maschinen in Einzel- oder Partner/-innenarbeit her. Sie führen selbstständig grundlegende Fertigungsschritte am Bearbeitungszentrum (BAZ) aus und reflektieren zentrale fertigungstechnische und wirtschaftliche Zusammenhänge dieses Fertigungsverfahrens.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die notwendigen Bearbeitungsschritte zur Herstellung ihrer Werkstücke. Sie **informieren** sich über die grundlegenden Funktionen und Arbeitsweisen von CNC-gesteuerten Maschinen sowie über die Bedienebenen, Sicherheitseinrichtungen und Programmiermöglichkeiten des Bearbeitungszentrums.

Sie **planen** die Bearbeitung des Werkstückes und programmieren die Bearbeitungen mit CAD-CAM-Software und werkstatorientierter Programmierung („WOP“).

Sie erproben ausgewählte Bearbeitungen am BAZ, prüfen die Qualität der Bearbeitungen unter Berücksichtigung spannungstechnischer und wirtschaftlicher (z.B. Zeitbedarf, Werkzeugbeanspruchungen) Kriterien und entwickeln ggf. alternative Programmierungen zur Verbesserung.

Sie **entscheiden** sich für eine optimierte Programmierung, **fertigen** das Werkstück eigenverantwortlich und **kontrollieren** und **reflektieren** die Ergebnisse.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen CNC-Technik
- Bedienung BAZ
- CNC-Werkzeuge
- Übungsfertigung (B-Möbel)
- Werkstückspannung/Vorrichtungen
- Sicherheitseinrichtungen
- Bedienebenen am BAZ
- „werkstatorientierte Programmierung“ (WOP)
- Spannungseigenschaften von BAZ-Werkzeugen
- Werkstoffe für die Bearbeitung
- Rüsten des BAZ (z.B. Wechsel von Werkzeugen, Werkzeugaufnahme und -spannung, Werkstückspannung)
- verschiedene Programmierungsmöglichkeiten durch mehrere Softwareprogramme

Lernfeld 4: Ein Unternehmen gründen/übernehmen und mittels betriebswirtschaftlich relevanter Entscheidungen optimieren

Zeitbedarf:
60 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen die Gründung bzw. Übernahme eines Unternehmens und treffen Entscheidungen zur Optimierung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Rahmenbedingungen zur Gründung eines Unternehmens und wägen im Spannungsfeld des Marktes zwischen einer Unternehmensgründung und der Übernahme eines bestehenden Unternehmens ab.

Sie **informieren** sich über mögliche Rechtsformen von Personen- und Kapitalgesellschaften, über die aktuelle Marktlage sowie die betriebswirtschaftliche Situation von Unternehmen, die zur Übernahme bereitstehen. Dazu lesen und interpretieren sie Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen von Unternehmen. Sie ermitteln notwendige Kennziffern und werten diese aus. Sie informieren sich über die Marketingtätigkeit von Unternehmen.

Technikerinnen und Techniker **planen** die Gründung bzw. Übernahme eines fiktiven Unternehmens und wägen diese Alternativen begründet ab. Sie

entwickeln einen Projektplan mit Meilensteinplanung für die notwendigen Schritte und Entscheidungen. Sie entwickeln Marketingstrategien im Zuge der fiktiven Unternehmensgründung oder -übernahme.

Sie **entscheiden** sich für eine Gesellschafts- bzw. Rechtsform und eine Firmierung.

Sie **führen** exemplarisch den formalen Akt der Gründung bzw. Übernahme **durch**. Sie legen die Mitgliedschaft ihres Unternehmens in Handwerksorganisationen fest. Darüber hinaus werden prüfbare Ziele und mögliche Organisationsformen des Unternehmens festgelegt.

Technikerinnen und Techniker **überprüfen** den wirtschaftlichen Erfolg und die Entwicklung des Unternehmens durch den periodischen Vergleich von Bilanzkennzahlen und deren Interpretation.

In ihrer **Reflexion** entwickeln sie Handlungsalternativen zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Personelle Bedingungen zur Selbstständigkeit
 - Unternehmensformen/Gesellschaftsformen
 - Rechtsgrundlagen der Gründung (Mindestkapital, Geschäftsführung, Haftung)
 - Firmierung
 - Handelsregister/Handwerksrolle
 - Unternehmensziele
 - Grundlagen der Bilanzierung
 - Gewinn- und Verlustrechnung
 - Bilanzkennzahlen (Quoten, Rentabilität, Liquidität, Finanzierungsregeln, Cash-Flow, usw.)
 - Ökonomisches Prinzip
 - (Unternehmens-) Marketing, Marketingstrategien
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte systematisch strukturieren (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 5: Objekte unter besonderer Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften und der Werkstoffgerechtigkeit planen und dafür Konstruktionsunterlagen erstellen

Zeitbedarf:
100 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln Objekte unter besonderer Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften, Werkstoffkombinationen und Werkstoffgerechtigkeit, z.B. Vollholz-, Leichtbaukonstruktionen, Konstruktionen mit Formteilen.

Die Techniker und Technikerinnen **analysieren** die Gestalt- und Konstruktionssaufträge unter besonderer Berücksichtigung der gegebenen Bedingungen (Vollholz, besondere ökologische, ökonomische, technologische und soziale Umfeldbedingungen, Beanspruchungen, innovative Werkstoffe etc.).

Sie **informieren** sich über die Werkstoffeigenschaften und die fall- und anwendungsbezogenen Bedingungen, (z.B. Quellen und Schwinden,

besondere Anforderungen hinsichtlich Abrieb, Steifigkeit o. Ä.).

Sie **entwickeln** Gestalt- und Konstruktionsvarianten.

Sie **erstellen** Gestalt- und Konstruktionsunterlagen und präsentieren diese im Team.

Sie überprüfen ihre Vorschläge anhand von Versuchen, **bewerten** ihre Vorschläge vor dem Hintergrund der gegebenen Bedingungen im Plenum, treffen auf der Basis die Entscheidung für eine Variante und begründen diese.

Sie **reflektieren** den Prozess und die Zusammenhänge der Einflussfaktoren (basale Verfahrenskenntnisse).

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Werkstoffkunde
- Quellen/Schwinden
- Holzanatomie
- Formverleimungen
- Faserwerkstoffe
- neue Werkstoffe
- Werkstoffkenngrößen
- Nachhaltigkeit/Recycling
- Unternehmensphilosophie
- Corporate Social Responsibility
- Explizit werkstoffbezogene Konstruktions- und Gestaltungsprozesse

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 6: Objekte für die CNC-Fertigung gestalten, konstruieren und am Bearbeitungszentrum (BAZ) herstellen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln im Team themenbezogen Objekte unter besonderer Berücksichtigung der Fertigung mit gesteuerten Maschinen und stellen diese exemplarisch her.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Gestaltungs- und Fertigungsauftrag und die damit verbundenen Zielvorstellungen.

Sie **informieren** sich über die für das Projekt relevanten technischen Möglichkeiten, organisatorischen Gegebenheiten und die erforderliche Wissensbasis. Sie gestalten im Team diesbezüglich Objekte, kommen experimentell zu innovativen, unkonventionellen Vorschlägen, stimmen Gestaltungslösungen ab und präsentieren sie.

Sie **planen** cnc-maschinentaugliche Konstruktionen und Bearbeitungen, indem sie diese unter Anwendung zeitgemäßer CAD/CAM Software entwickeln und erproben. Sie entwickeln und dokumentieren ein fertigungsbezogenes Lösungskonzept und

kalkulieren es. Dabei vergleichen Sie im Rahmen ihres Planungsprozesses die Elemente des internen und externen Rechnungswesens und **treffen** produktbezogen betriebswirtschaftlich fundierte **Entscheidungen** auf Grundlage der Informationen aus der Kosten- und Leistungsrechnung.

Sie erstellen unter Anwendung informationstechnischer Systeme die für die Steuerung des Fertigungsprozesses notwendigen technischen und betriebswirtschaftlichen Unterlagen.

Sie **fertigen** die Objekte am BAZ. Dabei überprüfen und optimieren sie Bearbeitungsabläufe unter Beachtung gestalterischer, konstruktiver, fertigungstechnischer und wirtschaftlicher Kriterien.

Sie **kontrollieren** und bewerten ihre Produkte vor dem Hintergrund der Zielvorgaben. Sie

reflektieren und evaluieren mittels angemessener Methoden den Gesamtprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Produktanalyse
 - Kreativtechniken
 - Möbelkonstruktionen
 - Produktentwicklung
 - Proportions- und Funktionsmodelle
 - Kostenartenrechnung
 - Material- und Lohnkosten
 - Kostenstellenrechnung
 - Betriebsabrechnungsbögen
 - Maschinenstundensätze
 - Fertigungsunterlagen
 - Angebotserstellung
 - CAD/CAM-Schnittstellen
 - CNC-Werkzeuge und Schnittstellen
 - Werkzeugauswahl und -ansteuerung
 - BAZ-Spannsysteme
 - Vorrichtungen für die CNC-Fertigung
 - Spanungsqualität, Toleranzen, Passungen
 - Produktpräsentation
 - Nachkalkulation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 7: Komplexe Kostenrechnungsprozesse zur Qualitätssicherung und Auftragsoptimierung durchführen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker ermitteln Daten zur Prüfung einer Auftragsübernahme und zur Optimierung des Produktportfolios.

Sie **analysieren** Auftragsdaten, die unterschiedlichen Möglichkeiten der Voll- und Teilkostenrechnung sowie deren jeweilige Stärken und Schwächen. Dabei nutzen sie die Möglichkeiten branchenspezifischer EDV.

Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Daten der Finanz- und Betriebsbuchhaltung und unterscheiden diese nach fixen und variablen Kosten. Darüber hinaus informieren sie sich über die Kosten vergleichbarer Produktionsverfahren, Lager- und Beschaffungsprozesse.

Sie **planen** die Wertschöpfungsprozesse, legen diesbezüglich Ziele fest und **entscheiden** sich begründet für ein Verfahren der Kostenrechnung. Sie legen anhand der gewonnenen Informationen

Produktionsverfahren und Materialauswahl fest, diskutieren die Ergebnisse und entwickeln Optimierungsmöglichkeiten. Auf Grundlage ökonomischer und sozialer Aspekte legen sie Verfahren der Mitarbeiterentlohnung fest.

Technikerinnen und Techniker **führen** auf Basis der eigenständig ermittelten Entscheidungsgrundlagen Aufträge **durch** bzw. delegieren die Aufgabenführung. Alternativ lehnen sie deren Bearbeitung begründet ab.

Sie **kontrollieren** die entstandenen Kosten prozessbegleitend und ermitteln Gewinnschwellen.

Technikerinnen und Techniker **bewerten** die Erlöse einzelner Aufträge und das Betriebsergebnis anhand der Deckungsbeitragsrechnung und wägen Möglichkeiten zur Potenzialsteigerung und Gewinnmaximierung im Rahmen der Unternehmensziele ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Vollkostenrechnung
- Teilkostenrechnung
- Zielformulierungstechniken
- Break Even Point
- Deckungsbeitragsrechnung
- Finanzierung
- Annahmebedingungen für Zusatzaufträge
- Anpassung des Produktportfolios
- Kostenvergleichsrechnung
- Modelle der Arbeitsentlohnung
- Konfliktmanagement

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)

Lernfeld 8: Fenster und Haustüren gestalten, konstruieren und fertigen

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker schätzen eine bauliche Situation angemessen ein. Sie gestalten, konstruieren und fertigen dafür Bauelemente fach-, vertrags- und normgerecht.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die baulichen Gegebenheiten des Auftrages und ordnen Fassade und Bauelemente gestalterisch/stilistisch ein.

Sie **informieren** sich über bau- und vertragsrechtliche, bauphysikalische, normative, denkmalpflegerische und ökologische Erfordernisse, prüfen finanzielle Spielräume und klären konstruktions- und fertigungsbedingte Möglichkeiten.

Sie **entwickeln** vor dem Hintergrund der vorliegenden Erfordernisse und Spielräume Entwurfs- und Konstruktionsvarianten.

Sie **entscheiden** sich begründet für eine Variante und erstellen die erforderlichen Planungsunterlagen. Sie treffen rechtssichere Entscheidungen und schließen rechtsgültige Kauf- und Werkverträge ab.

Ggf. **fertigen** sie ausgewählte Teile der Konstruktionen bis hin zu ganzen Bauelementen und **kontrollieren** das Ergebnis kriteriengeleitet. Sie präsentieren ihre Lösungsvariante einem Fachpublikum und stellen sich der fachlichen Auseinandersetzung.

Sie **reflektieren** den Gesamtprozess und überarbeiten ggf. ihren Lösungsansatz.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Fassadengestaltung
- Fenster- und Haustürkonstruktionen
- Normen und Vorschriften
- Bauphysik
- Projektorientierte Fensterfertigung, Fertigungsverfahren
- Montage- und Abdichtungstechnik
- Vertragsrecht (KV, BGB, VOB)

Lernfeld 9: Komplexe Kleinmöbel für die Serienfertigung gestalten, konstruieren, für die Fertigung vorbereiten und öffentlich präsentieren (Kleinserie 1)

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln in größeren Teams Möbel unter Seriengesichtspunkten (weitestgehend maschinelle Produktion, Sicherung gleichbleibender Qualität, reproduzier- und kalkulierbare Konstruktion und Werkstoffauswahl...).

Die Techniker und Technikerinnen **analysieren** die unter den typischen Bedingungen für eine Serienfertigung gegebenen Projektgegebenheiten. (Themeneingrenzung, Seriengerechtigkeit, zeitlicher Rahmen, schulische Bedingungen).

Sie **informieren** sich über Projektbedingungen und Methoden zur Produktentwicklung.

Sie **entwickeln** gestalterische und konstruktive Vorschläge für ein schlüssiges Gesamtkonzept (hinsichtlich Form, Funktion, Material und Fertigung unter Berücksichtigung der betrieblichen und ökonomischen Anforderungen und Gegebenheiten)

und **treffen** gestalterische und konstruktive **Entscheidungen**. Sie setzen Konstruktionselemente wie Verbindungen, Materialien, Beschläge etc. funktions- und fertigungsgerecht ein.

Sie erstellen unter Verwendung branchenüblicher Software Unterlagen, die die Konstruktion erfassen und Grundlage für die weitere auch personelle Planung für eine Serienproduktion sind. In der Personalplanung kommen die Grundlagen des Personalmanagements und der Personalbeurteilung zur Anwendung.

Mittels **Fertigung** eines Prototyps werden die gestalterischen und konstruktiven Entscheidungen **überprüft**, ggf. verbessert und einem Fachpublikum präsentiert.

Der gesamte Produktentwicklungs- und Konstruktionsprozess wird **reflektiert**.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Gestaltungsprozesse
 - komplexe Möbelkonstruktionen
 - besondere Werk- und Belagstoffe
 - Werkstoffeigenschaften
 - Möbelstatik
 - Formverleimungstechniken
 - Produktentwicklung in Großgruppen
 - Methoden zur Entscheidungsfindung
 - Verfahren zur Erprobung und Optimierung von Konstruktionen und Fertigungsabläufen
 - Projektmanagement
 - (Produkt-) Marketing
 - Betriebsstättenplanung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Organisationsentwicklung und Personalführung (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Sprache und Kommunikation:**
 - Geschäftskorrespondenz

Lernfeld 10: Fertigung komplexer Möbel als Kleinserie planen, durchführen und öffentlich präsentieren (Kleinserie 2)

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und realisieren den Fertigungsprozess eines entwickelten Möbels unter Seriengesichtspunkten (weitestgehend maschinelle Produktion, reproduzierbare Fertigungsabläufe, Sicherung gleichbleibender Qualität unter Berücksichtigung planbarer Toleranzen).

Die Techniker und Technikerinnen **analysieren** auf Basis vorhandener Konstruktionsunterlagen (Lernfeld 7) den verbleibenden konstruktiven, fertigungstechnischen und betriebswirtschaftlichen Entwicklungsbedarf.

Sie **informieren** sich über betriebliche und personelle Fertigungskapazitäten und Erfordernisse für seriengerechte Produktion (Toleranzen, serielle Fertigungsplanung und Fertigungsablauf). Sie **entwickeln** für die Fertigung Lösungsvarianten und planen alle erforderlichen Fertigungsparameter.

Sie kalkulieren Maschinenstundensätze, vergleichen die Kosten der komplexen Produktionsabläufe

und **treffen** auf der ermittelten Datenbasis adäquate **Verfahrensentscheidungen**.

Sie entwickeln Arbeitsplanungen, indem sie komplexe Prozesse in Teilarbeitsschritte zerlegen und Rückwärtsterminierungen vornehmen. Für die Mitarbeiterbewertung in der Fertigungsphase legen sie eigenständig Kriterien fest.

Sie evaluieren die Entscheidungen mithilfe der Fertigung des Nullstücks. Sie **führen** die Fertigung der Kleinserie eigenverantwortlich **durch**.

Die **Kontrolle** der einzelnen Fertigungsschritte ist Bestandteil des Fertigungsprozesses. Sie bewerten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und treffen diesbezüglich geeignete Entscheidungen.

Der gesamte Planungs- und Fertigungsprozess wird **reflektiert**.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Geschäftskorrespondenz
 - Maschinenstundensatzermittlung
 - Fristenplanung in Serienproduktionen
 - Technische Unterlagen für die Serienfertigung
 - Komplexe, objektorientierte Serienfertigungsverfahren
 - Vorrichtungen, Prototypfertigung
 - Toleranzermittlung
 - Nullserie
 - Arbeitsvorbereitung
 - Serienfertigungsplanung
 - Personaleinsatz
 - Personalführung
 - Arbeitsbewertung
 - Konfliktmanagement
 - Projekt- und Personalmanagement
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Organisationsentwicklung und Personalführung (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 11: Konstruktionen hinsichtlich ihrer statischen Tauglichkeit überprüfen und optimieren

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren, überprüfen und bewerten gegebene Anforderungen an Objekte und überführen diese in geeignete Konstruktionen.

Sie **analysieren** die grundlegenden werkstoff- und konstruktionsrelevanten Erfordernisse und **informieren** sich über die vorliegende statische Situation.

Sie **planen** geeignete Konstruktionsvarianten und prüfen deren Eignung rechnerisch/im Versuchsaufbau.

Sie **wählen** eine für den vorliegenden Fall (technisch und ästhetisch) geeignete Lösungsvariante **aus** und **fertigen** gegebenenfalls einen Prototyp.

Sie **überprüfen** ihre Lösung, indem sie z. B. Belastungstests durchführen und entwickeln diese weiter. Sie präsentieren ihre Lösungsvariante einem Fachpublikum und stellen sich der fachlichen Auseinandersetzung.

Sie **reflektieren** den Gesamtprozess und überarbeiten ggf. ihren Lösungsansatz.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Statik
- Leichtbau
- Formverleimungen
- Faserwerkstoffe
- Verbindungen und Beschläge

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 12: Objektorientierte CAD/CAM-Strategien zur Fertigung von Objekten des Innenausbaus planen und durchführen

Zeitbedarf:
160 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren im Team die Möglichkeiten und Grenzen der objektorientierten CAD/CAM-Software sowie die Leistungsfähigkeit ihrer Schnittstellen und fertigen die Objekte des Kundenauftrages unter Anwendung gegebener CAD/CAM-Software. Sie informieren sich über Szenarien zukünftiger Fertigungsprozesse.

Techniker und Technikerinnen **analysieren** die Bedingungen des gegebenen Auftrags im Hinblick auf die Besonderheiten einer gegebenen CAD/CAM-Strategie.

Sie **informieren** sich über die Leistungsfähigkeit und die Bedingungen der eingesetzten CAD/CAM-Software, ihrer Schnittstellen, Eingriffsmöglichkeiten und möglicher Weiterentwicklungen.

Sie **entwickeln** für den gegebenen Auftrag Fertigungsstrategien, kalkulieren die entstehenden Kosten und **entscheiden** sich für ein Durchführungskonzept.

Sie erstellen die notwendigen Fertigungsunterlagen und **führen** den Fertigungsauftrag **durch**.

Sie **bewerten** das Fertigungsergebnis im Hinblick auf Qualität, Vorgehen und Wirtschaftlichkeit. Dabei interpretieren Sie die ermittelten betrieblichen Kennziffern.

Sie **reflektieren** den Gesamtprozess und dokumentieren die ausgewählten Lösungsstrategien.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Mögl. und Grenzen von Software erfassen
- Schnittstellenvernetzung
- Lösungswege in Problemfällen entwickeln
- Alle Prozesse im Hinblick auf Konstruktion, Fertigung und Wirtschaftlichkeit digital erfassen und vernetzen
- Automatische Generierung von Fertigungsunterlagen
- Betriebsstättenplanung im Hinblick auf digitale Arbeitsprozesse

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 13: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- Adressatengerechte Darstellung
- Sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

f) FACHRICHTUNG INFORMATIONSTECHNIK

Lernfeld 1:

Einfache Software-Module entwickeln und dokumentieren

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren und entwickeln einfache Algorithmen und Datenstrukturen. Sie bearbeiten einfache Aufgaben in den Bereichen Anwendungsentwicklung und IT-Administration und entwickeln fachgerechte Lösungen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Programmierauftrag.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Basissyntax der verwendeten Sprache. Sie analysieren Algorithmen von Codebeispielen. Sie informieren sich über die Programmbibliotheken der verwendeten Sprache und über Softwareentwicklungsumgebungen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Durchführung, diskutieren mögliche Lösungsvarianten, stellen diese graphisch dar und **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante.

Die Technikerinnen und Techniker **programmieren** verschiedene Lösungsvarianten.

Die Technikerinnen und Techniker vergleichen die individuell gefundenen Lösungen und **kontrollieren** das Ergebnis.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Codeverbesserungen und den Einsatz alternativer Lösungen unter Berücksichtigung ökonomischer und rechtlicher Aspekte.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen
- Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung
- Programmbibliotheken
- praxisrelevante Softwareentwicklungsumgebungen
- Internetrecherche
- grafische Hilfsmittel zum Verständnis von Algorithmen
- Kommentieren von Code
- Dokumentieren von Lösungen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 2: Client-Betriebssysteme installieren, konfigurieren und administrieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker führen für verschiedene Betriebssysteme Installationen durch und konfigurieren die installierte Software nach Kundenanforderungen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Installation und Konfiguration und ermitteln die notwendigen Schritte. Dabei berücksichtigen sie Kundenwünsche und wägen zwischen verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten ab.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages. Dabei recherchieren Sie die notwendigen technischen Hintergründe auf der Basis mehrsprachiger Dokumentationen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Installationsprozess und den Konfigurationsprozess,

indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie **entscheiden** sich in Rücksprache mit dem Auftraggeber für eine Lösungsmöglichkeit und erstellen einen Installationsplan.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Installation und Konfiguration **durch** und dokumentieren ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und präsentieren das Ergebnis dem Auftraggeber.

Sie **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit sowie Persönlichkeits- und Datenschutz und rechtlicher Aspekte.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Verschiedene Betriebssysteme
- Virtuelle Maschinen
- Zusammenhang zwischen Hardware und Software
- Dateisysteme
- Rechtesysteme
- Installationsmöglichkeiten
- Konfigurationsmöglichkeiten

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 3: Elektronische Bauteile und Schaltungen analysieren und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker ermitteln die Eigenschaften und das Zusammenwirken von elektronischen Bauteilen und Baugruppen und modifizieren diese nach Vorgaben. Sie erarbeiten Lösungen entsprechend des jeweiligen Auftrages, führen Berechnungen durch und erstellen Schaltzeichnungen für Bauteile und Baugruppen. Sie bauen elektronische Schaltungen auf, wählen geeignete Messverfahren aus und untersuchen Schaltungen mit branchenüblichen Messgeräten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag im Team und ermitteln selbstständig die Details, wie z.B. Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten der Bauteile bzw. Schaltungen, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene auch fremdsprachliche Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln und diskutieren sie erste Lösungsvarianten im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter

Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Bauteileauswahl, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes, wie Energieeffizienz und **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante.

Die Daten werden visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **aus**, indem sie notwendige Berechnungen durchführen, elektronische Bauteile und Schaltungen analysieren und die gewählte Lösungsvariante unter Beachtung aktueller Normen zeichnen, realisieren und überprüfen. Dazu verwenden sie branchenübliche Bauelemente und geeignete mathematische Hilfsmittel, wählen geeignete Messverfahren aus und untersuchen Schaltungen mit branchenüblichen Messgeräten.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Umweltschutz und den Arbeitsprozess im Team.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
 - Anwendungs- und Berufsbezogenheit
 - Technische Normen und Vorschriften
 - Betriebliche Rahmenbedingungen
 - adressatengerechte Darstellung
 - sprachliche Angemessenheit
 - Medienkompetenz
 - Messtechnik
 - Technische Berechnungen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 4: Hardwarenahe Anwendungen entwickeln, anpassen und erweitern

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker setzen Microcontroller zur Datenerzeugung, Datenverarbeitung und Datenauswertung ein.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Programmierauftrag und die vorhandene Hardware und Datenstruktur eines Microcontrollers.

Sie **informieren** sich über geeignete Programmiersprachen und über Methoden, mit deren Hilfe sie durch Programmiersprachen auf Hardware zuzugreifen können.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie **entscheiden** sich für eine geeignete Programmiersprache, passende Programmbibliotheken und eine Entwicklungsumgebung, die die Durchführung unterstützt.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Programmierauftrag **aus**, indem sie den Microcontroller nutzen, um Daten zu erzeugen, analog/digital einzulesen, zu verarbeiten und zu speichern. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren ihre Lösungen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis mit entsprechenden Testverfahren. Sie analysieren auftretende Fehler und diskutieren geeignete Lösungsstrategien. Sie klären die Unterschiede auf der Ebene der Hardware und der Programmiersprache.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit von den Arbeitsprozessen im Team.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation
- Hardwarenahe Programmiersprachen
- Verwendung von Entwicklungsumgebungen
- Umgang mit Microcontrollern

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)

Sprache und Kommunikation:

- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Fachenglisch:

- Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 5: Komplexe Softwaremodule entwickeln, bereitstellen und dokumentieren und Qualitätsmanagement

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren, entwerfen, realisieren und stellen komplexe Anwendungssysteme in Projekten bereit. Sie setzen ausgewählte Problemstellungen aus dem IT-Alltag in Algorithmen um. Sie übertragen die in der objektorientierten Programmierung entwickelten Modelle in Code und beherrschen die Verwendung von Programmbibliotheken.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Programmierauftrag. Sie erstellen Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des IT-Systems.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung. Sie informieren sich über Möglichkeiten der visuellen Darstellung von Programmierlösungen und Datenstrukturen.

Sie **planen** die Anwendungsentwicklung, indem sie die notwendigen Arbeitsschritte für die Programmentwicklung identifizieren, Meilensteine festlegen, Arbeitspakete definieren und daraus einen Projektplan erstellen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Programmentwicklungsmethode und die Nutzung einer Softwareentwicklungsumgebung. Sie visualisieren die Aufgabenstellung und die gefundenen Lösungsstrategien mithilfe von Tools.

Die Technikerinnen und Techniker **erstellen** die (Anwendungs-)Programme auf der Grundlage bekannter Algorithmen und Datenstrukturen. Sie entwickeln Datenbankkonzepte für Anwendungssysteme auf der Grundlage bekannter Datenmodelle und Datenbankentwicklungsmethoden. Sie erstellen die Anwendung in einer Datenbankentwicklungsumgebung.

Die Technikerinnen und Techniker **vergleichen** die erstellte Anwendung mit dem Auftrag und wenden Methoden des Qualitätsmanagements an.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** die Vorgehensweise, Methoden und Werkzeuge. Sie reflektieren die ergonomische Gestaltung von Software und die Architektur der Datenbankstruktur unter Berücksichtigung ökonomischer und rechtlicher Aspekte.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Strukturierung und Dokumentation
 - komplexe Algorithmen und Datenstrukturen
 - Entwicklungsstrategien und Vorgehensweise der Anwendungsentwicklung
 - Methoden und Werkzeuge zur Visualisierung von Programmierprozessen
 - Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation
 - Einsatz von Datenbanken für die Datenverwaltung
 - Qualitätsmanagement
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)

Sprache und Kommunikation:

- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Fachenglisch:

- Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 6: Ausbildungsmaßnahmen planen, koordinieren und umsetzen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker prüfen Ausbildungsvoraussetzungen, planen und koordinieren Ausbildungsmaßnahmen im Betrieb, führen sie durch und schließen sie ab. Hierbei kooperieren sie mit allen verantwortlichen Partnern.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Anforderungen im Team.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext der Unterweisungssituation und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Unterweisung, indem sie didaktische, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage diskutieren sie geeignete Artikulationsschemata im Team und **entscheiden** sich begründet für eine Lehr-Lern-Methode. Sie dokumentieren das Ausbildungskonzept und bereiten es medial auf.

Die Technikerinnen und Techniker gestalten und begleiten die Lehr-Lern-Situation, indem sie beispielsweise eine konkrete Ausbildungssituation unter Beachtung geltender Gesetze auszugsweise **realisieren**. Dabei berücksichtigen sie aktuelle didaktische Ansätze und Techniken zur Motivation, Zielformulierung und Personalführung und verwenden zeitgemäße Methoden und Medien.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung.

Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Nachhaltigkeit des Lernprozesses

und der Zeitplanung, rechtlicher und ökonomischer Aspekte sowie des Arbeitsprozesses im Team.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- rechtliche Rahmenbedingungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz
- Erstellung einer Dokumentation

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 7: Serverdienste installieren, konfigurieren und administrieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker führen für verschiedene Betriebssysteme Installationen von Serverdiensten durch und konfigurieren die installierte Software. Sie integrieren die Serverdienste in bestehende Netzwerke und/oder erweitern diese.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Installation und Konfiguration und ermitteln die notwendigen Schritte. Dabei berücksichtigen sie Kundenwünsche und wägen zwischen verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten ab.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages. Dabei recherchieren Sie die notwendigen technischen Hintergründe auf der Basis mehrsprachiger Dokumentationen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Installationsprozess und Konfigurationsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen.

Sie **entscheiden** sich in Rücksprache mit dem Auftraggeber für eine Lösungsmöglichkeit und erstellen einen Installationsplan.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Installation und Konfiguration **durch** und dokumentieren ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und präsentieren das Ergebnis dem Auftraggeber.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren**, wie das Ergebnis zu verbessern ist. Sie diskutieren alternative Vorgehensweisen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Verschiedene Betriebssysteme
 - Serverdienste, z.B. Webserver, Datenbankserver, DNS-Server
 - Virtuelle Maschinen
 - Zusammenhang zwischen Hardware und Software
 - Installationsmöglichkeiten
 - Konfigurationsmöglichkeiten
 - Netzwerkfreigaben einrichten
 - TCP/IP-Protokoll
 - Netzwerkkomponenten und deren Unterschiede
 - Netzwerkkonfigurationen vornehmen
 - Datenkommunikation im Ethernet
 - Netzwerkverkehr analysieren und deuten
 - Installation von Routing-Diensten und Konfiguration von Routingtabellen
 - Netzwerkstruktur unter Subnetzbildung planen und praktisch umsetzen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 8: Elektronische Schaltungen entwickeln, entwerfen und realisieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln, realisieren und testen elektronische Schaltungen nach Vorgaben. Sie wählen geeignete Testverfahren aus und untersuchen Schaltungen mit branchenüblichen Analyseeinrichtungen. Sie lokalisieren Fehler in Schaltungen und beheben diese. Die Technikerinnen und Techniker entwickeln normgerechte Schaltpläne und führen hardwarenahe Simulationen durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag im Team und ermitteln selbstständig die Details, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten der Bauteile bzw. Schaltungen, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche Medien, aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln und diskutieren sie erste Lösungsvarianten im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Bauteileauswahl, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes wie Energieeffizienz und **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante.

Die Daten werden visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **aus**, indem sie notwendige Berechnungen durchführen, elektronische Bauteile dimensionieren und Schaltungen entwickeln. Sie wählen eine Lösungsvariante unter Beachtung aktueller Normen aus und zeichnen, simulieren und realisieren diese. Dazu verwenden sie branchenübliche Bauelemente und Baugruppen, zeitgemäße Simulationssoftware und geeignete mathematische Methoden und Hilfsmittel.

Die Technikerinnen und Techniker wählen geeignete Messverfahren aus und untersuchen Schaltungen mit branchenüblichen Messgeräten. Sie lokalisieren Fehler in Schaltungen und beheben diese.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Umweltschutz und Arbeitsprozess im Team.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
 - Anwendungs- und Berufsbezogenheit
 - Technische Normen und Vorschriften
 - Betriebliche Rahmenbedingungen
 - adressatengerechte Darstellung
 - sprachliche Angemessenheit
 - Medienkompetenz
 - Messtechnik
 - Simulationssoftware
 - Technische Berechnungen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 9: Softwareprojekte im Team planen und entwickeln

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker übertragen Konzepte zur Lösung betrieblicher Probleme und Aufgabenstellungen in Softwareanwendungen und gestalten diesen Prozess mithilfe von Methoden der agilen Softwareentwicklung. Sie gestalten den Prozess der Softwareentwicklung aus den verschiedenen Rollen des Teamleiters, des Entwicklers, des Testers und des Nutzers.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag und die betrieblichen Prozesse des Auftrages. Sie klären den Anwendungszweck, das Projektziel und die Erfolgskriterien. Sie erstellen ein Pflichtenheft.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Methoden der agilen Entwicklung von Software.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische

und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie diskutieren Möglichkeiten der Gestaltung und Überwachung des Entwicklungsprozesses der Software und **entscheiden** sich für ein geeignetes Verfahren. Sie klären die vorhandenen Ressourcen des Teams und bilden ein Team.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **durch**. Sie übernehmen im Prozess der Entwicklung verschiedene Rollen.

Die Technikerinnen und Techniker diskutieren das Ergebnis der Programmierung, **vergleichen** das Pflichtenheft mit der programmierten Software.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Arbeitsprozess und die Rollenwahrnehmung im Team mit Selbst- und Fremdbewertung und vergleichen die Erfahrungen mit der Theorie der agilen Softwareentwicklung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Projektmanagement im Bereich Software
 - Modelle und Verfahren der Qualitätssicherung
 - Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung
 - Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des Ist-Systems
 - Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung eines Lösungskonzepts
 - Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)

Fachenglisch:

- Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Sprache und Kommunikation:

- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Lernfeld 10: Verzeichnisdienste installieren, konfigurieren und administrieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und installieren Verzeichnisdienste für Unternehmensumgebungen. Sie setzen ihre Planungen bedarfsgerecht um, überprüfen die ordnungsgemäße Funktion und führen notwendige Anpassungen durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Implementierung eines Verzeichnisdienstes.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages. Dabei recherchieren Sie die notwendigen technischen Hintergründe auf der Basis mehrsprachiger Dokumentationen und analysieren das gegebene Unternehmensumfeld.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Implementierungsprozess, indem sie fachliche,

methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie **entscheiden** sich in Rücksprache mit dem Auftraggeber für eine Lösungsmöglichkeit und erstellen einen Plan zur Durchführung der Implementierung des Verzeichnisdienstes.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Installation des Verzeichnisdienstes **durch**, passen ihn auf Basis ihres erstellten Planes an das Unternehmensumfeld an und dokumentieren ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und präsentieren das Ergebnis dem Auftraggeber.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren**, wie das Ergebnis zu verbessern ist. Sie diskutieren alternative Vorgehensweisen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Verschiedene Verzeichnisdienste
- Virtuelle Maschinen
- Organisationseinheiten
- Replikation
- Gruppenrichtlinien erstellen und anpassen
- Datenkommunikation im Ethernet
- Netzwerkverkehr analysieren und deuten
- Berechtigungskonzepte und Vererbung
- Softwareverteilung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)

Fachenglisch:

- Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 11: Werteströme und Wertschöpfungsprozesse erfassen, dokumentieren und steuern

Zeitbedarf:
60 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erfassen und beurteilen Werteflüsse in einem Unternehmen und deren Einfluss auf den Unternehmenserfolg. Sie bereiten betriebliche Entscheidungen mithilfe verschiedener Verfahren der Kostenrechnung vor.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** ihren Aufgabenbereich im Unternehmen.

Sie **informieren** sich auf der Grundlage geltender Rechtsvorschriften und unter Berücksichtigung des unternehmensspezifischen Kontenplanes darüber, wie Werteströme buchhalterisch darzustellen sind und welche Auswirkungen sich daraus auf die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage des Unternehmens ergeben.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Durchführung der Identifizierung der Werteströme und **entscheiden** über das Vorgehen im Rahmen des im Unternehmen vorhandenen Kostenrechnungs- und Buchführungssystems.

Die Technikerinnen und Techniker **erfassen** die aufgetretenen Werteströme, indem sie die zugehörigen Belege im System buchen. Sie ermitteln mithilfe des Kostenrechnungssystems die Kosten und Leistungen eines Produktes oder Projektes und deren Einfluss auf den Betriebserfolg.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die richtige Erfassung der aufgetretenen Werteströme, schließen die Konten ab und erstellen den Jahresabschluss. Sie überprüfen die Einhaltung gesetzlicher Regelungen bezüglich des Jahresabschlusses des Unternehmens.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Auswirkungen auf die zukünftige Unternehmensplanung und die Aussagefähigkeit von Unternehmensabschlüssen. Sie unterbreiten der

Unternehmensleitung Vorschläge zur möglichen Verbesserung des langfristigen Unternehmenserfolgs.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Belege
- Gesetzestexte (AO, HGB, ...)
- BWL. Kennzahlen
- Kostenrechnungssysteme
- Buchführungssysteme
- Betriebsabrechnungsbogen
- Nachhaltigkeitsdreieck

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 12: Netzwerkinfrastrukturen planen und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen Netzwerkinfrastrukturen für Unternehmensumgebungen unter Berücksichtigung ökonomischer und rechtlicher Aspekte bedarfsgerecht und nehmen diese in Betrieb. Sie setzen ihre Planungen um, überprüfen die ordnungsgemäße Funktion und führen notwendige Anpassungen durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Anpassung einer bereits vorhandenen Netzwerkinfrastruktur oder einer Neuimplementierung.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages. Dabei recherchieren sie die notwendigen technischen Hintergründe auf der Basis mehrsprachiger Dokumentationen und analysieren das gegebene Unternehmensumfeld und organisieren eventuelle Weiterbildungsmaßnahmen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** verschiedene Möglichkeiten zur Anpassung bestehender Installationen bzw. zur Neustrukturierung der

Unternehmensnetzwerke, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie **entscheiden** sich in Rücksprache mit dem Auftraggeber für eine bedarfsgerechte Umsetzung und erstellen einen Plan zur Durchführung inklusive Personaleinsatzplanung und Weiterbildungsbedarf.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die geplanten Anpassungen des Unternehmensnetzwerkes mit ihren Mitarbeitern **durch** und beseitigen eventuelle Durchführungshemmnisse. Sie dokumentieren ihr Vorgehen adressatengerecht.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag, zertifizieren einzelne Bereiche der Infrastruktur und präsentieren das Ergebnis dem Auftraggeber.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren**, wie das Ergebnis hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und technischer Machbarkeit zu verbessern ist. Dabei diskutieren sie alternative Vorgehensweisen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Datenkommunikation im Ethernet
 - Netzwerkverkehr analysieren und deuten
 - Spezifikationen und Normen
 - Verschiedene Netzwerkkomponenten
 - Technische Berechnungen von Netzwerk-
kenngrößen (z.B. Dämpfung, NEXT, ...)
 - Strukturierungsmöglichkeiten von Netzwerken
 - Übertragungsmedien
 - VoIP-Telefonie
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen,
koordinieren und steuern (KB 4)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen
verwenden

Lernfeld 13: Anlagen der Smarthome-Technologie planen und realisieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln Smarthomekonzepte nach Vorgaben, wählen Elemente der Hausautomatisierung aus, richten diese ein und testen sie.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag im Team und ermitteln selbstständig die Details, wie z.B. Kundenwünsche, Richtlinien, Anwendungszweck, erforderliche Komponenten, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche Medien, aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln und diskutieren sie erste Lösungsvarianten im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Komponentenauswahl, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes und der Sicherheit und **entscheiden** sich für eine

Lösungsvariante. Sie erstellen Angebote und planen die Realisierung. Die Daten werden aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **aus**, indem sie Smarthome-Technologie unter Beachtung aktueller Systeme und Standards dimensionieren sowie konfigurieren und Lösungsvarianten umsetzen. Sie dokumentieren das Smarthome-

Konzept und bereiten es visuell auf. Dazu verwenden sie branchenübliche Bauelemente und Baugruppen sowie zeitgemäße informationstechnische Systeme und geeignete mathematische Hilfsmittel.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie führen die Übergabe der Anlage an den „Auftraggeber“ durch.

Sie **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Sicherheit und Umweltschutz sowie den Arbeitsprozess im Team.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
 - Anwendungs- und Berufsbezogenheit
 - Komponenten der Smarthome-Technologie
 - Systeme der Smarthome-Technologie
 - Betriebliche Rahmenbedingungen
 - adressatengerechte Darstellung
 - sprachliche Angemessenheit
 - Medienkompetenz
 - Kalkulation
 - Erstellung einer Dokumentation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 14: Softwareprojekte verteilen, warten und optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker setzen Tools für die Verteilung von Software ein. Sie definieren Standards der Sicherheit und setzen Tools zur Überwachung der Server und Tools zur Optimierung von Software ein. Sie kennen die Standards von Qualität für Softwareprodukte und die gesetzlichen Vorgaben für Datenschutz und Datensicherheit.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag. Sie **informieren** sich über die Möglichkeit, das Deployment einer Applikation auf einem oder mehreren Servern zu automatisieren, einschließlich unterstützender Aufgaben, wie Änderungen von Datenbanken, Versionsverwaltung und im Fehlerfall ein Rollback einzuleiten. Sie informieren sich über Tools der Überwachung und zur Softwareoptimierung.

Die Technikerinnen und Techniker arbeiten im Team. Sie **planen** den Prozess und verteilen die Aufgaben. Sie **entscheiden** sich für die jeweiligen Tools.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** das Deployment **durch**. Sie wenden Modelle und Verfahren der Qualitätssicherung und der Optimierung an. Die Technikerinnen und Techniker diskutieren Sicherheitsprobleme und implementieren Tools zur Überwachung der Anwendungen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Performance und Usability des Systems, entwickeln Strategien zur Steigerung der Performance und realisieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihr Vorgehen und die Verwendung der Tools zur Automatisierung und vergleichen das Vorgehen mit einer nicht automatisierenden Variante. Dabei berücksichtigen sie die Standards und die gesetzlichen Vorgaben für Datenschutz und Datensicherheit.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Spezifikationen und Normen von Sicherheit im Bereich Software
 - Tools und Applikationen zur Überprüfung und Wartung von Sicherheitsaspekten
 - Tools und Applikationen zur Optimierung von Software im Bereich Geschwindigkeit und Usability
 - Tools und Applikationen für das Deployment von Software
 - Tools und Applikationen zur Überwachung von Webapplikationen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)

Fachenglisch:

- Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Sprache und Kommunikation:

- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Lernfeld 15: Serveranwendungen überwachen und optimieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker identifizieren Überwachungs- und Optimierungsmöglichkeiten auf Servern und in Netzwerken. Sie führen Überwachungen durch, reagieren angemessen auf Störungen und führen Optimierungen durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** notwendige Überwachungs- und Optimierungsmaßnahmen. Sie **informieren** sich selbstständig über mögliche Vorgehensweisen und unterstützende Software, um diese Maßnahmen durchzuführen. Sie eignen sich die notwendigen Kenntnisse über potenziell auftretende Fehler und daraus resultierende Reaktionen an.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Einsatz von Software und weitere sinnvolle Maßnahmen zur Überwachung und Optimierung von IT-Systemen und **entscheiden** sich für eine der

Situation angemessene optimale Lösung. Dabei berücksichtigen sie auch ökonomische und ökologische Einflussfaktoren.

Die Technikerinnen und Techniker **wenden** diese auf ein bestehendes System **an**. Sie testen das notwendige Vorgehen zur Reaktion auf Fehler anhand von simulierten Fehlern.

Die Technikerinnen und Techniker **vergleichen** die Systemwerte vor und nach der Optimierung, auch unter ökonomischen und ökologischen Aspekten. Sie überprüfen, ob die getroffenen Überwachungs- und Korrekturmaßnahmen greifen.

Die Technikerinnen und Techniker **bewerten** das Ergebnis der getroffenen Maßnahmen und stellen Aufwand und Ergebnis gegenüber.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Tools zur Serverüberwachung
- Tools zur Überwachung des Netzwerkverkehrs
- Best-Practices zur Serveroptimierung
- Fehleranalyse in Logdateien
- Fehlersimulation
- Kosten-Nutzen-Analyse

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 16: Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit planen, auswählen und realisieren

Zeitbedarf:
60 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln für Unternehmen Konzepte zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Sie setzen ihre Planungen um, überprüfen die ordnungsgemäße Funktion und führen notwendige Anpassungen durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag zur Entwicklung und Umsetzung eines geeigneten Konzeptes zum Datenschutz und zur Datensicherheit.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und rechtlichen Rahmenbedingungen im Kontext des Auftrages. Dabei verwenden sie mehrsprachige Dokumentationen und Gesetzestexte und analysieren das gegebene Unternehmensumfeld.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** situationsbezogen verschiedene Konzepte zur Verbesserung des Datenschutzes und der Datensicherheit. Dabei berücksichtigen sie organisatorische Vorüberlegungen, gesetzliche Rahmenbedingungen

und Best Practices. Sie **entscheiden** sich in Rücksprache mit dem Auftraggeber für ein bedarfsgerechtes Konzept und erstellen einen Plan zur Umsetzung und Unterweisung der Mitarbeiter.

Die Technikerinnen und Techniker **setzen** das geplante Konzept **um**. Dazu verwenden sie branchenübliche Hard- und Software. Gegebenenfalls überarbeiten sie in Rücksprache mit dem Auftraggeber das erstellte Konzept. Sie dokumentieren ihr Vorgehen und informieren den Auftraggeber über die Anwendung der Datenschutzregeln sowie notwendige Maßnahmen zur weiteren Gewährleistung der Datensicherheit.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Umsetzung hinsichtlich der gewünschten und vorgeschriebenen Anforderungen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren**, wie das Ergebnis hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und technischer Machbarkeit zu verbessern ist. Dabei diskutieren sie alternative Vorgehensweisen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Gesetze zum Datenschutz
- Gebote zur Datensicherheit
- Verschlüsselungsverfahren
- Firewall Konzepte
- USV
- Schadsoftware
- Netzwerksicherheitstools
- Virtuelle Maschinen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Fachenglisch:**
 - Englischsprachige Dokumentationen verwenden

Lernfeld 17: Einrichtungen zur Sicherheitstechnik oder Videoüberwachung konzipieren und realisieren

Zeitbedarf:
40 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln Konzepte der Sicherheitstechnik oder Videoüberwachung von Objekten und Prozessen nach Vorgaben, wählen spezifische Komponenten aus, nehmen sie in Betrieb und testen sie.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag im Team und ermitteln selbstständig die Details, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, erforderliche Hardwarekomponenten, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Arbeitsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln und diskutieren sie erste Lösungsvarianten im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Komponentenauswahl, Kosten und Aspekten des Persönlichkeitsschutzes

und des Datenschutzes und **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante. Sie erstellen Angebote und planen die Realisierung. Die Daten werden visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag im Team **aus**, indem sie Überwachungsanlagen unter Beachtung aktueller Normen und Standards planen und Lösungsvarianten vergleichen. Sie dokumentieren das Sicherheitskonzept und bereiten es visuell auf. Dazu verwenden sie branchenübliche Bauelemente und Baugruppen sowie zeitgemäße informationstechnische Systeme und geeignete mathematische Hilfsmittel.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie führen die Übergabe der Anlage an den „Auftraggeber“ durch.

Sie **reflektieren** spezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit sowie Persönlichkeits- und Datenschutz und den Arbeitsprozess im Team.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
 - Anwendungs- und Berufsbezogenheit
 - Technische Normen und Vorschriften, VdS-Richtlinien
 - Betriebliche Rahmenbedingungen
 - adressatengerechte Darstellung
 - sprachliche Angemessenheit
 - Medienkompetenz
 - Kalkulation
 - Erstellung einer Dokumentation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 18: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

g1) FACHRICHTUNG KAROSSERIE- UND FAHRZEUGBAUTECHNIK
SCHWERPUNKT METHODISCHE KONSTRUKTION

Lernfeld 1:

Baugruppen eines Nutzfahrzeuges und deren Bauteile methodisch konstruieren

Zeitbedarf:
180 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker bearbeiten Baugruppen und deren Bauteile gemäß Kundenaufträgen für einfache Konstruktionen im Nutzfahrzeugbereich, indem sie in Teams entsprechende Arbeitspakete definieren und diese arbeitsteilig bearbeiten. Hierbei auftretende Herausforderungen werden zielorientiert und den Kundenwünschen entsprechend gelöst.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Kundenaufträge, ermitteln die genauen Anforderungen und erfassen diese digital.

Sie **informieren** sich über potenzielle Schwierigkeiten und **ermitteln** eigenverantwortlich die für den Konstruktionsprozess notwendigen fertigungstechnischen, werkstofftechnischen und elektrotechnischen Informationen (auch die der Elektrotechnik) und Arbeitsschritte.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Konstruktionsprozess, indem sie im Team die erforderlichen Handlungsschritte definieren, mithilfe des Projektmanagements Arbeitspakete ermitteln und Projektpläne erstellen. Hierzu konzipieren sie mithilfe von Handskizzen einfache Baugruppen und Bauteile von Nutzfahrzeugen und stellen im Team Vorüberlegungen hinsichtlich der technischen Machbarkeit, der Werkstoffauswahl, des Produktionsprozesses sowie der notwendigen Ressourcen an.

Die Technikerinnen und Techniker bereiten den Entscheidungsprozess vor, indem sie dem Auftraggeber die Projektpläne zur **Entscheidung** vorlegen und diesen bei seiner Entscheidung beraten.

Sie **führen** den entschiedenen Projektplan **aus**, indem sie unter Einhaltung gängiger Berechnungsverfahren, den Kundenwünschen sowie rechtlicher Vorschriften Baugruppen und Bauteile von Nutzfahrzeugen zweidimensional konstruieren. Die notwendigen Skizzen sowie einfache Simulationsmodelle werden analog bzw. mit branchenüblicher Software (CAD) digital angefertigt und unter Berücksichtigung von Bemaßungsregeln dokumentiert. Hierzu notwendige Toleranzen, Passungen und Abmaße werden festgelegt.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** an den definierten Meilensteinen die Übereinstimmung mit dem Kundenauftrag bzw. dem Projektplan. Zielerreichung bzw. Abweichungen werden dokumentiert und im Anschluss im Team bzw. mit dem Projektleiter sowie dem Auftraggeber besprochen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Konstruktionsprozess hinsichtlich der Erreichung der Meilensteine sowie der ökonomischen bzw. ökologischen Optimierungsmöglichkeiten im Konstruktionsprozess und Arbeitsumfeld. Das fertige Produkt wird an den Auftraggeber übergeben und eine Abschlussbesprechung durchgeführt.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der techn. Darstellung (Bemaßungsregeln, Oberflächenzeichen, Toleranzen und Passungen)
 - CAD-Systeme (Projektionen, MegaCAD 2D)
 - Konstruktionsmethodik und -systematik
 - Verbindungstechniken (warme Fügeverfahren)
 - Werkstofftechnik (metallische Werkstoffe)
 - Technische Berechnungen (Trigonometrie, und Geometrie)
 - Dokumentationen (technische Zeichnungen, Skizzen, Abwicklungen)
 - Vorschriften und Gesetze (FZG und DIN 70010, VDI
 - Richtlinie 2222)
 - Textverarbeitungssoftware
 - Karosseriekonzepte (Kfz)
 - Grundlagen der Elektrotechnik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB4)
- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)

Lernfeld 2:

Wareneingangskontrollen und Werkstoffprüfungen an fahrzeugspezifischen Bauteilen und Halbzeugen mit den Methoden des Qualitätsmanagements auswählen und durchführen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker identifizieren Aufgaben und Probleme beim Wareneingang von Halbzeugen für das Materiallager eines Betriebes, lösen diese systematisch und dokumentieren sie im Sinne des Qualitätsmanagements. Sie sichern die Qualität der für den Betrieb typischen Materiallieferungen, indem sie Zuständigkeiten und logische Abläufe dieses Prozesses beschreiben und relevante Kontrollmechanismen, wie insbesondere periodisch wiederkehrende Werkstoffprüfungen, verankern.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag und **informieren** sich eigenständig über die erforderlichen Grundkenntnisse zur Chemie der Werkstoffkunde und zur Differenzierung von physikalischen, chemischen, mechanisch-technologischen und fertigungstechnischen Eigenschaften. Im Team analysieren sie die für den weiteren Produktionsprozess notwendigen Materialeigenschaften und geben kompetent Auskunft darüber.

Die Technikerinnen und Techniker analysieren unter Anwendung von Tabellenbüchern, Fachbüchern und geeigneten Quellen des Internets das Einteilungssystem, das Bezeichnungssystem und die Normungslogik von Stählen und Stahlhalbzeugen, die in einem für den Fahrzeug- und Karosseriebau repräsentativen Betriebe lagernd vorgehalten werden.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die prozessuale Kontrolle typischer Wareneingänge dieses Musterbetriebes und wenden dafür Methoden der Netzplantechnik an, um verbindliche Termine,

Fristen und Verantwortlichkeiten virtuell festzuschreiben. Dazu stellen sie Vorüberlegungen an, in welchem Rahmen eingehende Halbzeuge mit den üblichen Werkstoffprüfverfahren qualitativ abgesichert werden.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich in der Gruppe der Lernenden für die beste Lösungsvariante. Sie definieren dann selbstgesteuert Arbeitspakete und dazugehörige Verantwortlichkeiten und teilen ihr Team entsprechend ein. Sie **führen** den Auftrag **aus**, indem sie für das QM-Handbuch des Musterbetriebes eine passende Prozessbeschreibung nach ISO 9000 für ein exemplarisch auszuwählendes Fertigungserzeugnis und das zugehörige Werkstoffprüfverfahren formulieren.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die in den Teams entstandenen Prozessbeschreibungen und einigen sich intuitiv auf eine präferierte Variante. Nach der Festlegung konkreter Kriterien überprüfen sie ihre Einschätzung und analysieren insbesondere das Verhältnis von Aufwand und Ertrag. Sie fokussieren die Relevanz der Qualitätssicherung des Wareneingangs in Abhängigkeit von der Größe und Potenz des Musterbetriebes.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Erkenntnisse in Bezug auf die Möglichkeiten und Grenzen des Qualitätsmanagements. Hierbei fließen ökonomische, ökologische und technische Aspekte ein. Die Technikerinnen und Techniker identifizieren weitere sinnvolle Einsatzgebiete der Netzplantechnik.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen der Werkstoffkunde (chemische, physikalische und technische)
 - Chemie der Werkstoffe (Atommodell, PSE, Bindungsarten)
 - Werkstoffprüfung
 - Härteprüfung
 - Kerbschlagbiegeversuch
 - Erichsen-Tiefziehversuch
 - Zugversuch (Universalprüfmaschine)
 - Schliffbildanalyse
 - Normen anwenden und auswerten
 - Netzplantechnik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB4)

Lernfeld 3: Einen Karosseriebetrieb gründen und führen, sowie das Personal aus- und weiterbilden

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker simulieren auf Grundlage einer selbst entwickelten Geschäftsidee eine Firmengründung in der Karosseriebranche. Hierzu arbeiten die Technikerinnen und Techniker arbeitsteilig unter Verwendung von Methoden des Projektmanagements und unter Berücksichtigung rechtlicher und wirtschaftlicher Vorgaben in Teams an der Wahl der Unternehmensform, der Finanzierung sowie an der Personalplanung der Unternehmung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** im Team die technischen und unternehmerischen Rahmenbedingungen ihrer selbst gewählten Geschäftsidee und entwickeln eine Zielsetzung der Unternehmung.

Hierzu **informieren** sie sich über Grundlagen der Unternehmensfinanzierung und -führung, über Verfahren der Marktanalyse, rechtliche Vorschriften sowie die zur Verfügung stehenden Ressourcen im Team.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Gründungsprozess der Firma unter Berücksichtigung der technischen Machbarkeit ihrer Geschäftsidee, dem prognostizierten Personalbedarf und den daraus resultierenden personalwirtschaftlichen

Konsequenzen sowie den gewonnenen finanzwirtschaftlichen und rechtlichen Erkenntnissen.

Unter Verwendung der bisherigen Erkenntnisse sowie standortpolitischer Überlegungen **entscheiden** sich die Technikerinnen und Techniker für die am besten geeignete Unternehmensform, den Personalbedarf sowie den Standort und die fahrzeugtechnische Ausstattung der Firma.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Unternehmensgründung virtuell **aus**, indem sie ein Gewerbe anmelden, ihre Firma in das Handelsregister eintragen lassen, eine Mitgliedschaft in einer Kammer sowie im Arbeitgeberverband vollziehen. Die Technikerinnen und Techniker legen die Ausbildungseignungsprüfung ab und führen simulierte Personalauswahlgespräche durch, um die ermittelten Personalbedarfe abzudecken.

Sie **kontrollieren** im Team das Ergebnis im Hinblick auf die Zielsetzung und die Einhaltung rechtlicher Rahmenbedingungen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeitsergebnisse, alternative Lösungsmöglichkeiten sowie den eigenen Arbeitsprozess im Hinblick auf die Ressourcenwahl.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Projekt Firmengründung (arbeitsteiliges Projekt) integrativ
 - Projektmethode integrativ
 - Unternehmensformen
 - Finanzierung
 - Arbeitsplatzanalyse
 - UVV
 - Personalbedarf ermitteln
 - Eine betriebliche Ausbildung planen, durchführen, abschließen (AEVO)
 - Unterweisungsmethoden anwenden
 - ArbSchG
 - BetrVG
 - BBiG
 - ArbSchG
 - Tarifpolitik und Tarifkonflikte
 - Dokumentation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 4: Die Belastung von Bauteilen am Nutzfahrzeug ermitteln und berechnen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker bestimmen die markanten Belastungen an Nutzfahrzeugen und setzen geeignete Rechenmethoden zur Ermittlung ausgewählter Bauteilbelastungen ein. Sie benutzen diese Erkenntnisse später im Lernfeld 6 zur Berechnung und Darstellung charakteristischer Kraft- und Momentenverläufe, aus denen sie resultierende Bauteilverformungen ermitteln.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Kundenaufträge, ermitteln die genauen Anforderungen an das Nutzfahrzeug und erfassen diese digital.

Sie **informieren** sich mittels branchenüblicher Tabellenwerke, wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Herstellerangaben über die erforderlichen fallbezogenen Daten, mögliche Lasten und Lastfälle.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Berechnungsprozess, indem sie die ermittelten Daten mit Berechnungsmethoden zur Bestimmung der möglichen Belastungen des Nutzfahrzeuges in Einklang bringen.

Im Anschluss **entscheiden** die Technikerinnen und Techniker sich für die passende Berechnungsart

gemäß den Anforderungen, die sich aus dem Kundenauftrag und den bereits gewonnenen Informationen ergeben.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Berechnungen **aus**, indem sie statische und quasistatische Lasten am Nutzfahrzeug, die durch Eigengewicht, Ladung und Fahrzustand eingeleitet werden, berechnen. Hierbei berücksichtigen sie Einrichtungen zur Ladungssicherung und rechtliche Vorschriften.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die Ergebnisse der Berechnungen, prüfen diese auf Plausibilität und gleichen die Ergebnisse mit den Anforderungen des Kundenauftrages ab.

Zum Abschluss **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker gemeinsam mit dem Kunden in einem Kundengespräch über die Ergebnisse der Berechnungen und mögliche Konstruktionsalternativen (bspw. zusätzliche Achsen bei veränderten Transportwünschen).



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Achslastberechnungen durchführen
 - Statik I (Zerlegung von Kräften und Freimachen von Bauteilen)
 - Statik II (Berechnungen im zentralen und im allgemeinen Kräftesystem)
 - Ladungssicherung (Vorgaben und Berechnungen)
 - UVV, Aufbaurichtlinien und Vorschriften
 - Fahrwerk am Kfz (Federung, Dämpfung und Achsgeometrie)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

Sprache und Kommunikation:

- Durchführung und Phasen eines Verkaufsgesprächs

Mathematik:

- Umgang mit Formeln, Differentialrechnung und Lösung von Gleichungssystemen
- Lernfeld 6

Zeitbedarf:
200 Stunden

Lernfeld 5: Volumenbauteile des Fahrzeuges computergestützt unter Berücksichtigung des jeweiligen Fertigungsverfahrens konstruieren

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker konstruieren unter Anwendung marktüblicher Software Volumenbauteile und beachten dabei die verschiedenen Fertigungsverfahren. Grundlegende Fertigungsverfahren des Karosserie- und Fahrzeugbaus werden sowohl aus handwerklicher Sicht, als auch aus der Sicht der industriellen Massenfertigung betrachtet. Ihre Unterschiede werden analysiert, um eine fertigungstechnisch und ökonomisch begründete Auswahl vornehmen zu können.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Anforderungen an das Volumenbauteil. Diese Anforderungen können vorgegeben werden oder sie sind Bestandteil eines Lastenheftes. Sie **informieren** sich über die geeigneten Fertigungsverfahren, die sowohl für die Ausgangsform (Gießen, Walzen, ...) als auch für die Endform (Biegen, Kanten, ...) des Volumenmodells benötigt werden. Zwischenschritte in der Bauteilfertigung sind dabei ebenso zu berücksichtigen, wie Fertigungsalternativen.

Anhand der Bauteilgeometrien und der eingeholten Informationen **planen** die Technikerinnen und Techniker die Fertigungsprozesse und **entscheiden** sich für die jeweiligen Fertigungsverfahren. Sie sind in der Lage, zwischen handwerklichen Fertigungsverfahren für Kleinserien und industriellen Fertigungsverfahren in der Großserie zu differenzieren.

Gemäß dem festgelegten Fertigungsprozesse und seiner impliziten Arbeitsschritte **führen** die Technikerinnen und Techniker nun die Konstruktion verschiedener Volumenmodelle unter Beachtung allgemeiner Konstruktionsprinzipien schrittweise **durch**. Sie konstruieren einfache Volumenmodelle, rotationssymmetrische Körper, Schalenmodelle bis hin zu komplexen Volumenkörpern mithilfe marktüblicher CAD-Software.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Konstruktion, indem sie z.B. gestreckte Längen berechnen und mit den CAD-Daten abgleichen. Sie ermitteln das Volumen der Bauteile und nutzen dieses als Vergleichsmerkmal untereinander. So erkennen sie konstruktive Abweichungen und kommen zu optimierten Lösungen. Ferner wird die erstellte Konstruktion mit den Erfordernissen der Fertigungsverfahren (z.B. Auszugsschrägen bei Gussteilen und Gesenkschmiedeteilen, Mindestbiegeradien bei gekanteten Blechkonstruktionen, ...) abgeglichen.

Auf diese Art und Weise **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker ihr konstruktives Handeln. Sie verknüpfen erkenntnisgewinnend Informationen aus der Fertigungstechnik mit den Vorgehensweisen der computergestützten Konstruktion und verhindern so frühzeitig spätere, kostenintensive Bauteiländerungen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Urformen (Gießen, Sintern)
 - Einteilung der Fertigungsverfahren
 - Bleche bearbeiten (Biegen, Kanten, Bördeln)
 - Massivumformung (Strangpressen, Fließpressen, Schmieden)
 - kalte Trennverfahren (Scherschneiden, Spanen, Wasserstrahlschneid.)
 - warme Trennverfahren (Laser, Schneidbrenner, Plasmaschneider)
 - einfache Volumenmodelle I (Block, Tasche, Bohrung, Muster, Verrundung, Fase)
 - Rotationskörper als Volumenmodell II (Welle, Nut)
 - Schalenmodelle als Volumenmodelle III (Auszugsschräge, Schalenelement)
 - komplexe Volumenmodelle IV (Rippe, Rille, kombinierter Volumenkörper, Volumenkörper mit Mehrfachschnitten)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 6: Bauteile am Nutzfahrzeug entsprechend ihrer Belastung dimensionieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker bestimmen die markanten Belastungen an Nutzfahrzeugen. Sie setzen geeignete Rechenmethoden zur Ermittlung ausgewählter Bauteilbelastungen ein. Sie benutzen diese Erkenntnisse zur Berechnung und Darstellung charakteristischer Kraft- und Momentenverläufe aus denen sie resultierende Bauteilverformungen ermitteln.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Kundenaufträge, ermitteln die genauen Anforderungen an das Nutzfahrzeug und erfassen diese digital. Hierbei berücksichtigen sie die Ergebnisse der Achslast- und Standsicherheitsberechnung zur Dimensionierung der Bauteile.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich mittels branchenüblicher Tabellenwerke, wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Herstellerangaben über Kennwerte, Dimensionierungsmethoden und Konstruktionsbedingungen. Hierbei berücksichtigen sie Werkstoffeigenschaften, Festigkeitswerte, Lastfälle und die zugehörigen Sicherheitszahlen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Berechnungsprozess, indem sie die ermittelten Daten mit Berechnungsmethoden zur Bestimmung der möglichen Belastungen des Nutzfahrzeuges in Einklang bringen und Ausgangswerte festlegen.

Im Anschluss **entscheiden** die Technikerinnen und Techniker sich für die passenden Ausgangswerte und die anzuwendenden Formeln gemäß den Anforderungen, die sich aus dem Kundenauftrag und den bereits gewonnenen Informationen ergeben.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** eine Festigkeitsberechnung **durch**, indem sie unter Verwendung geeigneter Modellierungsmöglichkeiten der Mechanik Kräftepläne erstellen, um Methoden der Festigkeitslehre auf ausgewählte Bauteile beispielsweise von Rahmen, Fahrwerk oder Einrichtungen zur Ladungssicherung anzuwenden.

Sie **kontrollieren** die Ergebnisse der Berechnungen, prüfen diese auf Plausibilität und gleichen die Ergebnisse mit den Anforderungen des Kundenauftrags ab, passen ggf. die Ausgangswerte an und führen ggf. eine erneute Festigkeitsberechnung durch.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** die erlangten Ergebnisse bezüglich geltender Normen, Vorschriften sowie Richtlinien, optimieren ggf. die Dimensionierung der Bauteile, wählen den richtigen Werkstoff aus und präsentieren dem Kunden die Ergebnisse in einem Kundengespräch.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Festigkeitslehre I (Zug, Druck, Biegung)
 - Festigkeitslehre II (Knickung, Durchbiegung und Torsion)
 - Längsträgerberechnung (Querkraft- und Biegemomentverlauf)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

Sprache und Kommunikation:

- Durchführung und Phasen eines Verkaufsgesprächs
- Lernfeld 4

Lernfeld 7: Nach Kundenanforderung elektrische und elektronische Fahrzeugkomponenten erstellen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker ermitteln kundenspezifische Wünsche bezüglich elektrischer und elektronischer Fahrzeugkomponenten. Sie planen und konstruieren auf deren Grundlage Aus-, Um- und Nachrüstungen an Fahrzeugen und deren Ausstattungen. Dabei wenden sie Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik an.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag auf die steuerungs-/ regelungstechnische Problemstellung und klären den Leistungsumfang des Auftrags.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich eigenständig über die erforderlichen Grundkenntnisse der Elektronik und den Einsatz von Mikrocontrollersystemen. Sie analysieren die elektrischen / elektronischen Eigenschaften der benötigten Bauteile und der Werkzeuge zur Softwareentwicklung.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** unter Zuhilfenahme von Datenblättern, Applikationen und geeigneten Quellen des Internets

Lösungsansätze und **entscheiden** sich kriteriengeleitet für eine Lösungsvariante.

Sie **entwerfen** die anwendungsbezogene Schaltung und dimensionieren die benötigten Komponenten. Die Technikerinnen und Techniker entwickeln die Schaltung, nehmen sie in Betrieb, entwerfen mittels branchenüblicher Software-Entwicklungstools sowie Werkzeugen zur strukturierten Programmierung Software und codieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Produkt auf ordnungsgemäße Funktion. Sie führen dabei messtechnische Verfahren durch, nehmen Messwerte und Signalverläufe auf, und beurteilen diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Baugruppe und Bauelemente.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** gemeinsam mit dem Auftraggeber die Arbeitsergebnisse und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Funktion und Wirtschaftlichkeit.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- elektronische Bauteile auswählen (Halbleiter, Diode, LED, Transistor, FET)
 - Entwurf einfacher Steuerungs- und Regelungssysteme
 - Mikrocontroller programmieren und geeignete Schaltungen entwickeln
 - Software:
Compiler, IDE (Integrierte Entwicklungsumgebung: integrated development environment)
 - Software zur Erstellung von: Struktogrammen, Schaltplänen, Programmcode
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 8: Fahrzeugbaugruppen montieren und Verbindungselemente dimensionieren

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erstellen unter Verwendung eines CAD-Systems Baugruppen aus Einzelteilen, evtl. untergliedert in Unterbaugruppen. Sie realisieren dies unter Gewährleistung der Funktion der Baugruppe, evtl. im Zusammenspiel mit anderen über- oder untergeordneten Baugruppen und deren Entwicklungsteams. Dazu verwenden sie adäquate Software und berücksichtigen spezifische Bedingungen sowie zur Bewegung notwendige Freiheitsgrade.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** zunächst die Funktion bzw. den logischen Aufbau der Konstruktion.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über etablierte Vorgehensweisen bei der Strukturierung des Zusammenbaus in Montagegruppen, Unterbaugruppen und Hauptbaugruppen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich anhand der Gesamtfunktion für eine geeignete Struktur des Zusammenbaus. Sie **planen** und dimensionieren entsprechend der

durchzuführenden Berechnungen, welche Verbindungselemente für die Montage zu verwenden sind. Sie beachten die entsprechenden Einflussgrößen, beispielhaft werden hier genannt: Festigkeitsklasse, Reibwert, Vorspannkraft. Sie führen an Baugruppen oder Bauteilen für den Fahrzeugbau exemplarische Schraubenberechnungen durch.

Sie **führen** die Montage mittels eines CAD-Systems exemplarisch **durch** und erstellen im Anschluss an die Montage Stücklisten sowie die benötigten technischen Zeichnungen unter Verwendung einer geeigneten Software.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Arbeitsergebnis mit dem CAD-System mithilfe verschiedener Analysewerkzeuge wie z.B. der Kollisions- und der Bewegungsanalyse.

Abschließend **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker, ob ihre Konstruktion den Anforderungen genügt. Sollten konstruktive Mängel identifiziert werden, sollen diese durch einen entsprechend angepassten Zusammenbau behoben werden.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- CAD Zusammenbau erstellen (Assembly Design) mit Stückliste
- CAD Zeichnungsdokumentation (Drafting)
- Schraubenberechnung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 9: Fahrzeuge und Fahrzeugkomponenten national und international vertreiben, Kunden beraten und betreuen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgaben arbeitsteilig in Teams Beschaffungs- und Absatzmärkte für Fahrzeuge und Fahrzeugkomponenten nach ökonomischen, politischen, sozialen, ethischen und ökologischen Gesichtspunkten. Sie akquirieren entsprechende Kunden und Lieferanten, erstellen ein zielgruppengerechtes Marketingkonzept und beraten und betreuen Bestands- wie auch Neukunden zielgerichtet.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** mit den zuständigen Abteilungen die technischen Details des zu vertreibenden Produktes und dokumentieren diese.

Sie **informieren** sich über die ökonomischen, ökologischen, politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen der möglichen Absatzmärkte, die notwendigen Ressourcen für einen Markteintritt sowie potenzielle Kundengruppen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die nationale und internationale Markteinführung eines Produktes, indem sie unter Verwendung der gewonnenen Erkenntnisse fachliche, methodische sowie organisatorische Vorüberlegungen anstellen und diese in Entscheidungsalternativen münden lassen. Potenzielle Lieferanten, Hersteller und Kunden der Fahrzeugindustrie werden anhand einer Analyse ermittelt und dokumentiert.

Die erstellten Entscheidungsalternativen werden den Entscheidern ihres „Auftrages“ vorgelegt und

erläutert. In Abstimmung mit diesen treffen die Technikerinnen und Techniker eine begründete **Entscheidung** aus den Entscheidungsalternativen, aus denen die Zuständigkeit im Team sowie notwendige Ressourcen hervorgehen. Beteiligte Abteilungen werden im Rahmen einer digitalen Verarbeitung über die Entscheidung sowie das weitere Vorgehen in Kenntnis gesetzt.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** das ausgewählte Produktions- und Marketingkonzept in simulierten Situationen **aus** und überwachen den Produktionsprozess in Bezug auf fertigungstechnische, ökonomische und qualitative Vorgaben. Sie führen eine konstruktions- und fertigungsbegleitende Dokumentation durch, die zum Qualitätsmanagement und zur Erstellung von Bedienungsanleitungen herangezogen wird und pflegen kontinuierlich den Kontakt mit Kunden.

Sie **kontrollieren** das erreichte Ergebnis im Hinblick auf die in den Entscheidungsalternativen ermittelten Determinanten und überprüfen den Grad der Zielerreichung um ggf. nachzusteuern.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Fertigungs- und Planungsprozess, um Optimierungsmöglichkeiten organisatorischer, fertigungstechnischer und ökonomischer Art zu identifizieren. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Europa (EU, europäischer Währungsraum) als Binnenmarkt
 - Marktformen
 - Marktmechanismen
 - Konjunktur
 - auf unterschiedliche Marktsituationen reagieren
 - Marketing
 - Werbekanäle
 - Vertriebswege
 - Kundentypen
 - Gesprächsführung und Rollenspiele
 - Angebotserstellung
 - Einführung in die Kostentheorie
 - Einzel- und Gemeinkosten (Kostenarten)
 - fixe u. variable Kosten
 - Fertigungsarten (Fließfertigung, Massenfertigung, Einzelfertigung)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Supranationale Institutionen, politische Willensbildung, Kauf- und Dienstleistungsverträge

Sprache und Kommunikation

Fachenglisch:

- Kommunikation mit internationalen Kunden/Anbietern

Lernfeld 10: Bauteile eines Personenkraftwagens unter Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte des Gesamtfahrzeuges konstruieren

Zeitbedarf:
180 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker berücksichtigen die grundlegenden, sicherheitsrelevanten Anforderungen an eine moderne Pkw-Fahrzeugkarosserie bei der Herstellung und Bearbeitung im Raum gewölbter Bauteile. Sie bearbeiten konstruktiv Flächen und optimieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Kundenauftrag unter Berücksichtigung der grundlegenden Erkenntnisse über die moderne Sicherheitsfahrzuggastzelle sowie den Anforderungen an die Ergonomie und die üblichen Komfort- und Sicherheitssysteme.

Sie **informieren** sich über die historische Entwicklung von Karosseriebaukonzepten bis zum

heutigen Stand der Technik und bringen diese Erkenntnisse mit den Anforderungen des Kundenauftrages in Einklang.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** auf Grundlage des Kundenauftrages die notwendigen Arbeitsschritte des Konstruktionsprozesses und **entscheiden** sich kriteriengeleitet für eine Vorgehensweise.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag **aus**. Sie erzeugen Flächenmodelle, indem sie unter Verwendung von im Raum definierten Punkten Randkurven konstruieren. Diese

verwenden sie als Stützelemente zur Erzeugung sphärisch gekrümmter Flächen. Die Technikerinnen und Techniker modifizieren vorgegebene Flächen aus dem Strak eines Personenkraftwagens.

Die Technikerinnen und Techniker wenden physikalische Kenntnisse auf fahrzeugrelevante Fragestellungen (Bremsen, Verzögern, Kurvenfahrten, Crashesituationen) an. Sie ermitteln

Verzögerungswerte, Bremskräfte und stellen Zusammenhänge mit den Seitenführungskräften her. Sie beurteilen Fahrsituationen aus der Sicht der Fahrdynamik.

Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren konstruktive Lösungen in für Karosserien üblichen Darstellungsformen (Risse, Karosserieplan).

Sie **kontrollieren** die Arbeitsergebnisse, indem sie die erzielten Arbeitsergebnisse mit den Anforderungen des Kundenauftrages abgleichen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Arbeitsprozess und das erstellte Produkt hinsichtlich ökonomischen und ökologischen Optimierungsmöglichkeiten.

Im abschließenden Kundengespräch wird das erstellte Produkt an den Kunden übergeben und besprochen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Karosseriekonzepte (Entwicklungen Tendenzen und Sicherheitsaspekte)
 - Ergonomie (Grundlagen, Komfortwinkel, etc.)
 - Dreidimensionale Flächen mit entsprechender Software (CAD)
 - Kinematik (gleichförmige Bewegung, beschleunigte Bewegung)
 - Kinematik (Treffpunkt zweier Objekte, Bewegung auf der Kreisbahn)
 - Darstellung von Fahrzeugen in Rissen und im Karosserieplan
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Sprache und Kommunikation:

- Durchführung und Phasen eines Kundengesprächs

Lernfeld 11: Metallische und nicht-metallische Werkstoffe für die Konstruktion begründet auswählen und fertigungsgerecht einsetzen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wählen geeignete Werkstoffe für exemplarische Anwendungsfälle aus. Sie kennen die branchenüblichen Fertigungsverfahren bei Blechen und Kunststoffen und können diese den Anforderungen entsprechend auswählen. Sie können zwischen industriellen und handwerklichen Verfahren unterscheiden und sich für passende Lösungen entscheiden.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Bauteilanforderungen, **informieren** sich über die Besonderheiten der technischen Kunststoffe im Vergleich zu metallischen Werkstoffen und wählen daraufhin gezielt passgenaue Werkstoffe aus. Sie beziehen auch Verbundwerkstoffe und natürliche Werkstoffe in ihre Auswahl mit ein.

Die Technikerinnen und Techniker berücksichtigen bei dem Entwurf von Bauteilen die späteren Fertigungsschritte. Sie **planen** repräsentativ den Einsatz stranggepresster Aluminium-Profile und **entscheiden** die Querschnittsform in Abhängigkeit von den benötigten Biege- und Torsionssteifigkeiten.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** an Blechen exemplarisch eine Dimensionierung der benötigten Presskräfte für das Fertigungsverfahren „Tiefziehen“ **durch**, welches das am häufigsten benutzte Verfahren zur industriellen Bearbeitung von Blechen darstellt. Sie berechnen außerdem, wie viele Tiefziehstufen für die Herstellung der Blechteile notwendig sind.

Die Technikerinnen und Techniker vergleichen kalte Fügeverfahren und können diese sowohl bei der Stahlblechbauweise als auch bei anderen Konstruktionen für beispielhafte Anwendungsfälle auf passgenaue Dimensionierung **kontrollieren**. Sie beziehen Normteile in ihre Auswahl ein.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** folglich die gewählten Fertigungsverfahren bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit, soweit zur Verfügung stehende Kalkulationen dies zulassen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kunststoffe I (Eigenschaften, Merkmale, Einsatzorte)
 - Kunststoffe II (Verarbeitung, Bearbeitung, Prüfen)
 - Kalte Fügeverfahren (Falzen, Schrauben, Nieten, Clinchen, Klipsen, Kleben)
 - Verbundwerkstoffe (GfK, CfK)
 - Natürliche Werkstoffe
 - Tiefziehen von Blechen incl. Berechnungen
 - Beschichtungen
 - Leichtbauideen rechnerisch prüfen und bewerten
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 12: Fahrwiderstände zur Fahrzeugauslegung analysieren und berechnen, sowie die Ergebnisse visualisieren und bewerten

Zeitbedarf:
100 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren als berufstypischen Anwendungsfall Fahrwiderstände und präsentieren diese mittels branchentypischer Tabellenkalkulationssoftware. Sie fassen hierzu technische Messwerte zusammen und stellen diese dar, führen komplexe fahrzeugtypische Berechnungen durch und visualisieren deren Ergebnisse. Die Ergebnisse dienen als Grundlage der Fahrzeugauslegung nach ökologischen, ökonomischen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die physikalischen und strömungstechnischen Grundlagen der Fahrwiderstände und informieren sich über die Einflussgrößen der straßengebundenen Fahrzeuge.

Sie **informieren** sich über die historischen Versuche und Konstruktionen, diese Fahrwiderstände zu minimieren. Hierzu betrachten sie insbesondere strömungsoptimierte Karosserien und Karosserieelemente und deren Auswirkungen auf ökologische wie auch ökonomische Aspekte der Fahrzeugauslegung.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** einen strukturierten Aufbau einer Tabellenkalkulation und passen diese den technischen Erfordernissen an. Hierbei berücksichtigen sie die sachlogischen Beziehungen zwischen den einzelnen Größen einer Tabellenkalkulation (insbesondere die Unterscheidung zwischen relativen und absoluten Bezügen). Auch achten sie auf die typischen Formelzeichen oder die Unterscheidung zwischen üblichen Einheiten und den für die Berechnung notwendigen Einheiten.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für die geeignete Diagrammform (Kreis, X-Y, Balken, ...) und **erstellen** eigene Tabellenkalkulationen für typische Anwendungsfälle.

Sie **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse, präsentieren einige ihrer erstellten Diagramme im Klassenverband und nutzen die Rückmeldungen ihrer Mitschüler zur individuellen **Reflexion**.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Fahrwiderstände berechnen
- Tabellenkalkulation, Datenvisualisierung, Messdatenauswertung
- Diagramme auswerten und bewerten
- EDV-gestütztes Präsentieren

Lernfeld 13: Komplexe Flächenmodelle von Pkw mittels CAD entwerfen und konstruieren

Zeitbedarf:
140 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwerfen und konstruieren räumlich gekrümmte Bauteile für Personenkraftwagen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** zunächst die Randbedingungen der zu bearbeitenden Konstruktion. Dies sind beispielsweise die Oberflächen, Werkstoffe und angewendeten Fügeverfahren der angrenzenden Bauteile. Anschließend **informieren** sie sich über die fertigungstechnischen und funktionalen Randbedingungen wie beispielsweise den Ziehwinkel und das Spaltmaß.

Zur **Planung** der Konstruktion wenden die Technikerinnen und Techniker im weiteren Verlauf das Verfahren des Methodischen Konstruierens an. Die Technikerinnen und Techniker kennen die Vorteile dieser Arbeitsweise und wenden Elemente daraus zielführend an. So benutzen sie beispielsweise den morphologischen Kasten, um die Lösungsideen optimal zu kombinieren und sie **entscheiden** mithilfe des Wertigkeitsverfahrens, welche Lösung einer optimalen Lösung am nächsten kommt.

Wurde der optimale Konstruktionsentwurf ermittelt, **führen** die Technikerinnen und Techniker diesen **durch**, indem sie mittels CAD die

entsprechenden Flächenmodelle konstruieren. Diese sind bei modernen Kraftfahrzeugen häufig zweifach gekrümmt und dementsprechend komplex in ihrer Gestaltung. Dementsprechend wichtig ist es, dass die Technikerinnen und Techniker das für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Werkzeug der jeweiligen Konstruktionssoftware begründet auswählen und einsetzen. Allen Werkzeugen zur Flächenmodellierung ist gemeinsam, dass verschiedene geometrische Steuerungselemente wie Punkt-, Tangenten- und Krümmungstetigkeit zum Einsatz kommen, die maßgeblich für die Qualität der Fläche sind. Auf der Basis dieser Flächen werden im Anschluss Volumenmodelle erzeugt.

Im weiteren Verlauf **kontrollieren** die Technikerinnen und Techniker ihre erstellten konstruktiven Lösungen, u.a. mit dem Verfahren des Benchmarking. Konstruktive Lösungen müssen dem Stand der Technik entsprechen und dennoch kostengünstig produzierbar sein.

Abschließend **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker ihre Konstruktionen unter den in der Phase des Methodischen Konstruierens erstellten Kriterien (Lastenheft).



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- CAD-Software 3D
 - Tiefziehen von Blechen incl. Berechnungen
 - Beschichtungen
 - Leichtbauideen rechnerisch prüfen und bewerten
 - Methodisches Konstruieren
 - CAD-3D, GSD Fahrzeugteile, komplexe Aufgaben
 - VDI-Richtlinie 2222 „Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte“
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 14: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

g2) FACHRICHTUNG KAROSSERIE- UND FAHRZEUGBAUTECHNIK SCHWERPUNKT LEICHTBAU- UND MOBILITÄTSKONZEPTE

Lernfeld 1:

Methoden des Projektmanagements anwenden

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker führen einfache Projekte unter Nutzung unterschiedlicher Methoden des Projektmanagements durch.

Die Lernenden **analysieren** ein einfaches Projektthema, klären die Ausgangssituation und erfassen relevante Informationen zur Zielsetzung, zum Projektumfang und zu den Rahmenbedingungen.

Die Lernenden **planen** das Projekt mithilfe gängiger Projektmanagement-Methoden, indem sie Arbeitspakete definieren und wesentliche Ziele, Zeitrahmen und Zuständigkeiten im Team festlegen.

Die Lernenden **entscheiden** sich im Team mithilfe geeigneter Projektmanagement-Methoden über die

Reihenfolge der Arbeitspakete und die Zuordnung von Ressourcen.

Die Lernenden **führen** das Projekt **durch**, koordinieren die Aufgabenverteilung und wenden grundlegende Kommunikations- und Planungstechniken an.

Die Lernenden **kontrollieren** die Übereinstimmung zwischen geplanter und tatsächlicher Projektumsetzung anhand definierter Meilensteine und dokumentieren Abweichungen.

Die Lernenden **reflektieren** den Projektverlauf sowie ihre Rolle im Team, identifizieren Optimierungspotenziale und leiten Vorschläge für künftige Projekte ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen des Projektmanagements (Begriffe, Rollen, Phasen)
- Projektstrukturplan
- Projektablaufplan
- Zieldefinition, Zeit- und Ressourcenplanung
- Teamarbeit und Aufgabenverteilung
- Projektorganisation (klassisch, agil, hybrid)
- Einführung in einfache Projektmanagement-Tools

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 2: Kraftfahrzeuge begutachten und Schäden analysieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker begutachten Schäden an Fahrzeugen und kalkulieren die Instandsetzung.

Die Lernenden vergleichen verschiedene Karosseriebauweisen und **analysieren** Multimaterial-Konzepte, Leichtbaustrategien sowie Sicherheitsmerkmale.

Die Lernenden **entscheiden** über die geeignete Vorgehensweise zur Schadensaufnahme und -dokumentation mithilfe von Vermessungssystemen.

Die Lernenden **führen** eine vollständige Schadensanalyse **durch**, dokumentieren zusätzlich verborgene Schäden und nutzen branchenübliche Software zur Kalkulation unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben zur Instandsetzung.

Die Lernenden **bewerten** die gewählte Vorgehensweise und analysieren die ermittelten Daten im Hinblick auf Plausibilität und Vollständigkeit.

Die Lernenden **reflektieren** die Ergebnisse der Schadensbegutachtung, berücksichtigen Erkenntnisse aus der Unfallursachenforschung und leiten Strategien zur Reduktion des Schadensumfangs ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Karosseriebauweisen, Multimaterial-Mix, Leichtbaukonzepte, aktive/passive Sicherheitsmerkmale
- Schadensaufnahme inkl. verborgener Schäden, Karosserie- und Achsvermessung mit branchenspezifischen Systemen
- Branchenübliche Kalkulationssoftware
- Trenn- und Fügeverfahren, Kalibrieren von Fahrerassistenzsystemen, Instandsetzung elektronischer und pyrotechnischer Systeme
- Crashanalyse

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 3: Ein Unternehmen gründen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker gründen ein fiktives Unternehmen, das erfolgreich am Markt positioniert werden könnte.

Die Lernenden **analysieren** die wirtschaftlichen, rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für eine Unternehmensgründung, prüfen Marktchancen und Kundenbedarfe und vergleichen geeignete Rechtsformen.

Die Lernenden **planen** ihr Gründungsvorhaben im Team, indem sie ein tragfähiges Geschäftsmodell entwickeln, Standortfaktoren analysieren, eine Finanzierungsstrategie erarbeiten und eine grundlegende Aufbauorganisation skizzieren.

Die Lernenden **entscheiden** sich auf Basis der Analysen und Planungen für eine konkrete Rechtsform, entwickeln eine Finanzierungs- und Umsetzungsstrategie und begründen ihre Wahl nachvollziehbar.

Die Lernenden **führen** die Gründungsidee **durch**, indem sie einen vollständigen Businessplan erstellen, diesen adressatengerecht aufbereiten und im Rahmen eines Business-Pitch vorstellen.

Die Lernenden **kontrollieren** die Qualität und Plausibilität ihres Businessplans anhand gängiger Kriterien, überarbeiten ihre Arbeitsergebnisse bei Bedarf und berücksichtigen rechtliche sowie wirtschaftliche Vorgaben.

Die Lernenden **reflektieren** den Entwicklungsprozess ihres Unternehmenskonzepts, diskutieren Herausforderungen der Teamarbeit und leiten persönliche Lernfortschritte ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Rechtsformen von Unternehmen
- Unternehmensziele
- Standortanalyse
- Investitions- und Finanzierungsplanung
- Aufbauorganisation und Personalplanung
- Businessplan-Struktur
- Präsentationstechniken

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 4: Antriebskonzepte im Fahrzeugbau analysieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** und bewerten unterschiedliche Antriebskonzepte.

Die Lernenden **planen** einen systematischen Vergleich verschiedener Antriebskonzepte, recherchieren belastbare Datenquellen und definieren Bewertungskriterien.

Die Lernenden **entscheiden** anhand einer strukturierten Bewertungsmethode über die Eignung

einzelner und kombinierter Antriebe für unterschiedliche Einsatzbereiche, begründen ihre Wahl und bereiten ihre Analyseergebnisse zielgruppengerecht auf.

Die Lernenden prüfen die Plausibilität der Ergebnisse, diskutieren ihre fachlichen Erkenntnisse und **bewerten** die Nachvollziehbarkeit ihres Vergleichs.

Die Lernenden **reflektieren** ihren Arbeitsprozess.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Technische Grundlagen der Antriebskonzepte (Verbrennungsmotor, Hybrid, Elektro, Wasserstoff)
- Vergleichskriterien (Effizienz, Umweltfreundlichkeit, Kosten, Wartung, Reichweite, Ladezeit, Infrastruktur)
- Anwendungsbereiche und Zukunftsperspektiven
- Methoden der Entscheidungsfindung (Bewertungsmatrizen, Nutzwertanalyse)

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 5: Fahrzeugkomponenten konstruieren

Zeitbedarf:
240 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker konstruieren komplexe Volumenbauteile mithilfe branchenüblicher CAD-Software.

Die Lernenden **analysieren** technische und rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. StVZO) für die Konstruktion von Fahrzeugkomponenten.

Die Lernenden **planen** den Konstruktionsprozess unter Berücksichtigung von methodischem Konstruieren, fertigungsgerechter Gestaltung und wirtschaftlichen Aspekten.

Die Lernenden **entscheiden** über geeignete Werkstoffe, Fertigungsverfahren und notwendige Belastungsprüfungen.

Die Lernenden **führen** die Konstruktion in einer CAD-Umgebung **durch**, erstellen 3D-Modelle, leiten technische Zeichnungen ab und bereiten die Daten für die Fertigung auf.

Die Lernenden **kontrollieren** ihren Konstruktionsprozess auf Schlüssigkeit und Richtigkeit.

Die Lernenden **reflektieren** den Entwicklungsprozess hinsichtlich Optimierungspotenzial, Werkstoffauswahl und Fertigungseffizienz.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen der Volumenkonstruktion in CAD
- Parametrische Modellierung
- Ableitung technischer Zeichnungen aus 3D-Modellen
- Fertigungsgerechtes Konstruieren
- Exportformate und Schnittstellen für die Fertigung
- Materialeigenschaften und Druckverfahren im Rapid Prototyping
- Maßhaltigkeit und Toleranzen
- Methodisches Konstruieren
- Fertigungsverfahren nach DIN 8580
- Werkstofftechnische Grundlagen und Bauteilauslegung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 6: Embedded-Systeme für Fahrzeug- anwendungen konzipieren und implementieren

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker konzipieren und implementieren fahrzeugspezifische Teilsysteme für Fahrzeuganwendungen.

Die Lernenden **analysieren** typische Anforderungen an ein fahrzeugspezifisches Teilsystem, recherchieren relevante technische, funktionale und rechtliche Rahmenbedingungen und strukturieren die Problemstellung mit Blick auf das zu realisierende System.

Die Lernenden **planen** den Entwicklungsprozess, indem sie technische Konzepte und Funktionsabläufe skizzieren, Teilsysteme definieren und Spezifikationen festlegen.

Die Lernenden **entscheiden** sich auf Grundlage der Spezifikationen für geeignete Systemarchitekturen,

Hardware-Komponenten, Kommunikationsschnittstellen sowie für eine Umsetzungsstrategie im Team.

Die Lernenden **führen** die Entwicklung eines funktionsfähigen Embedded-Teilsystems **durch**, indem sie Hard- und Softwarekomponenten implementieren und alle Arbeitsschritte dokumentieren.

Die Lernenden **kontrollieren** systematisch das entwickelte Teilsystem hinsichtlich seiner Funktionalität und Einhaltung technischer Vorgaben.

Die Lernenden **reflektieren** den Entwicklungs- und Implementierungsprozess mit Blick auf Teamorganisation, technische Umsetzung und mögliche Optimierungspotenziale in Funktion, Effizienz und Umsetzung.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Grundlegende Bauteile und Halbleiterbauteile
- Grundlagen von Embedded-Systemen
- Digitale und analoge Signalverarbeitung
- Sensor- und Aktor-Anbindung im Fahrzeugkontext
- Programmierung von Embedded-Anwendungen
- Kommunikation zwischen Steuergeräten
- Entwicklungsumgebungen
- Test- und Validierungsstrategien (Debugging, Simulation, Messung)
- Sicherheits- und EMV-Anforderungen in Fahrzeuganwendungen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 7: Fahrzeuge anforderungs- und fertigungsgerecht entwickeln

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln Fahrzeuge anforderungs- und fertigungsgerecht.

Die Lernenden **analysieren** technische, wirtschaftliche, gesetzliche, ökologische und gesellschaftliche Anforderungen an Fahrzeugentwicklungen und ermitteln zentrale Entwicklungsparameter.

Die Lernenden **planen** den Entwicklungsprozess unter Berücksichtigung von Produktentwicklungsstrategien. Sie strukturieren die Anforderungen in einem Pflichtenheft.

Die Lernenden **entscheiden** sich gemäß dem zuvor definierten Anforderungsprofil für mögliche

Design- und Fertigungsansätze. Sie bewerten unterschiedliche Konzeptentwürfe nach Kosten-Nutzen-Verhältnissen und technischer Machbarkeit.

Die Lernenden **erstellen** im weiteren Designprozess CAD-Modelle für ihre Konzeptentwürfe.

Die Lernenden **kontrollieren** ihre Konzepte auf Umsetzbarkeit und vergleichen sie mit geltenden Normen und Vorschriften.

Die Lernenden **reflektieren** ihre Vorgehensweise im Hinblick auf den gesamten Entwicklungsprozess.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Anforderungsanalyse (technische, wirtschaftliche, gesetzliche und ökologische Rahmenbedingungen)
- Nutzeranalyse (Zielgruppen, Nutzerbedürfnisse, Ergonomie)
- Methoden der Produktentwicklung (Design Thinking, V-Modell)
- Pflichtenhefterstellung (Struktur, Inhalte, Normen)
- Grundlagen der Fahrzeugkonstruktion (Materialien, Aerodynamik, Sicherheitsanforderungen)
- Designprozess in der Karosserieentwicklung (Skizzen, CAD-Modellierung)
- Fertigungsgerechte Gestaltung (Machbarkeit, Kosten, Produktionstechniken)
- Bewertungsmethoden (Kosten-Nutzen-Analyse, technische Machbarkeit, Umweltverträglichkeit)

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 8: Qualitätsorientierte Fehleranalyse, Prävention und Optimierung von Baugruppen und Systemen

Zeitbedarf:
80 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren Fehlerursachen an Baugruppen und leiten Optimierungsmaßnahmen ab.

Die Lernenden **analysieren** komplexe Fehlerbilder an Baugruppen und Systemen, indem sie systematisch relevante Qualitätsdaten erfassen, Ursachenhypothesen formulieren und geeignete Fehleranalysemethoden anwenden. Sie bewerten die Bedeutung der identifizierten Fehler im Hinblick auf Funktion, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Die Lernenden **planen** qualitätsorientierte Optimierungsprozesse, indem sie auf Basis der Analyse systematische Maßnahmen zur Fehlerprävention und Verbesserung entwerfen. Sie strukturieren den Projektverlauf in Arbeitspakete, definieren Prüfkriterien, Ressourcen und Zeitpläne und berücksichtigen dabei geltende Qualitätsstandards und Normen.

Die Lernenden **entscheiden** sich unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und normativer

Aspekte für konkrete Optimierungsmaßnahmen. Sie dokumentieren den Entscheidungsweg nachvollziehbar.

Die Lernenden **führen** die geplanten Optimierungsmaßnahmen **durch**, indem sie Baugruppen technisch überarbeiten, prototypisch verbessern oder dokumentierte Alternativen erstellen. Dabei setzen sie geeignete Mess-, Prüf- und Produktionstechniken sowie CAD-gestützte Verfahren ein.

Die Lernenden **kontrollieren** die Wirksamkeit der durchgeführten Maßnahmen und dokumentieren die Ergebnisse in entsprechenden Protokollen. Sie analysieren Zielabweichungen, **bewerten** die erreichte Qualität und überprüfen die Einhaltung von Anforderungen.

Die Lernenden **reflektieren** ihren gesamten Analyse- und Optimierungsprozess und benennen Verbesserungspotenziale für künftige Projekte.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden der Fehlererkennung
 - Systematische Fehleranalyse und Ursachenforschung
 - Qualitätssicherungs- und Prüfverfahren
 - Normen und Standards im Qualitätsmanagement
 - Prozessanalyse und Schwachstellenbewertung
 - Optimierungsstrategien in der Produktentwicklung
 - Methoden zur Fehlerprävention
 - Dokumentation und Präsentation von Fehler- und Optimierungsanalysen
 - Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 9: Jahresabschlüsse vorbereiten und analysieren

Zeitbedarf:
40 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker führen fundierte Bilanzanalysen durch.

Die Lernenden **analysieren** Jahresabschlüsse unter Anwendung grundlegender Bilanzierungsgrundsätze und -methoden. Dabei erarbeiten sie sich Grundlagen der Buchführung und werten bilanzrelevante Informationen gezielt aus.

Die Lernenden **entscheiden** auf Basis betriebswirtschaftlicher Auswertungen über geeignete Analysemethoden und wählen relevante Bilanzkennzahlen zur Bewertung der Unternehmenslage aus.

Die Lernenden **erstellen** und bewerten Jahresabschlüsse unter Verwendung von gängigen Bilanzkennzahlen und dokumentieren die Ergebnisse in strukturierter Form.

Die Lernenden **kontrollieren** die Aussagekraft ihrer Analyse und überprüfen die Übereinstimmung mit wirtschaftlichen Zielstellungen und Bilanzierungsstandards.

Die Lernenden **reflektieren** ihr Vorgehen im Hinblick auf Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung zukünftiger Bilanzanalysen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Aufbau und Struktur der Bilanz
- Bilanzierungsgrundsätze und -methoden
- Jahresabschluss: Gewinn- und Verlustrechnung (GuV)
- Analyse und Interpretation von Bilanzkennzahlen
- Methoden der Bilanzanalyse
- Interpretation und Bewertung von Unternehmensdaten

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 10: Karosseriebauteile in der Fahrzeugentwicklung optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erkennen Verbesserungspotentiale an Karosseriebauteilen und optimieren diese.

Die Lernenden **analysieren** bestehende Karosseriebauteile und identifizieren Verbesserungspotentiale im Rahmen einer Modellpflege.

Die Lernenden **planen** Konstruktionsänderungen unter Berücksichtigung von Materialauswahl, Fertigungstechniken sowie relevanter Normen und Sicherheitsvorschriften.

Die Lernenden **entscheiden** sich für eine geeignete Optimierungsstrategie.

Die Lernenden **führen** die Konstruktion des optimierten Bauteils mit CAD-Software **durch**.

Die Lernenden **kontrollieren** die Ergebnisse, bewerten die Veränderungen und dokumentieren ihre Erkenntnisse.

Die Lernenden **reflektieren** den Optimierungsprozess, präsentieren ihre Ergebnisse und verteidigen ihre technischen Entscheidungen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Aufbau und Funktion von Karosseriebauteilen
- Materialeigenschaften und Werkstoffauswahl
- Grundlagen der Aerodynamik
- Relevante Normen, Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen
- Aktuelle Entwicklungen im Leichtbau und in der Elektromobilität
- Nachhaltigkeit und Energieeffizienz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 11: Preiskalkulationsverfahren anwenden

Zeitbedarf:
40 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker führen Preiskalkulationen durch.

Die Lernenden **analysieren** betriebliche Aufgabenstellungen im Kontext von Produkt- und Dienstleistungspreisen und erfassen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Einfluss auf die Kalkulation nehmen.

Die Lernenden **planen** Kalkulationsprozesse, indem sie geeignete Kalkulationsverfahren gegenüberstellen, benötigte Informationen strukturieren und Arbeitsschritte festlegen.

Die Lernenden **entscheiden** sich für ein geeignetes Kalkulationsverfahren, wie z. B. Zuschlags-, Handels-, Differenz- oder Teilkostenrechnung.

Die Lernenden **führen** Kalkulationen **durch**, indem sie systematisch Einzel- und Gemeinkosten erfassen, mit betrieblicher Software arbeiten und strukturierte Kalkulationsschemata anwenden.

Die Lernenden **kontrollieren** die Kalkulationsergebnisse, führen eine Wirtschaftlichkeitsprüfung durch und **bewerten** die Preisstruktur im Kontext betrieblicher Zielvorgaben.

Die Lernenden **reflektieren** den gesamten Prozess der Kalkulation hinsichtlich Effizienz, Datenverfügbarkeit und Optimierungspotenzial und leiten daraus Verbesserungen für zukünftige Kalkulationsprozesse ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kostenarten (Einzel- & Gemeinkosten, fixe & variable Kosten)
- Kalkulationsverfahren für Produkte und Dienstleistungen
- Wirtschaftlichkeitsprüfungen (Break-even-Point Analyse, Deckungsbeitragsrechnung)
- Kostenmanagement und Kostenkontrolle

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 12: Systeme des autonomen Fahrens analysieren und integrieren

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker untersuchen systematisch die technischen und nicht-technischen Aspekte auf dem Weg zum autonomen Fahren.

Die Lernenden **analysieren** die Grundlagen des autonomen Fahrens, einschließlich Sensorik, Aktorik und Regelungstechnik, sowie die verschiedenen Automatisierungsstufen.

Die Lernenden diskutieren die gesellschaftlichen, ethischen und wirtschaftlichen Auswirkungen autonomer Fahrsysteme und bewerten deren zukünftige Entwicklungspotenziale.

Die Lernenden **planen** die Integration verschiedener Fahrassistenzsysteme, indem sie geeignete technische Komponenten identifizieren und deren Schnittstellen berücksichtigen.

Die Lernenden **wählen** auf Basis von Objekterkennung, Datenverarbeitung und Entscheidungsherausforderungen geeignete Soft- und Hardwarelösungen **aus**.

Die Lernenden **führen** die Implementierung von Fahrassistenzsystemen **durch**, einschließlich Softwarearchitektur, Vernetzung und Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Die Lernenden erproben die Funktionalität des Systems durch Simulations- und Testverfahren und überprüfen die Einhaltung sicherheitsrelevanter und rechtlicher Vorgaben.

Die Lernenden **reflektieren** ihren Lern- und Arbeitsprozess.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen des autonomen Fahrens (Sensorik, Aktorik, Regelungstechnik)
- Technische Systemkomponenten und deren Schnittstellen
- Softwarearchitektur für autonome Fahrassistenzsysteme
- Datenverarbeitung, Objekterkennung und Entscheidungsfindung
- Phasen des autonomen Fahrens (Level 0–5) einschließlich Sicherheits-, ethischer und rechtlicher Aspekte
- Konnektivität und Vernetzung autonomer Fahrzeuge
- Mensch-Maschine-Schnittstelle
- Systemintegration und -prüfung
- Simulations- und Testverfahren

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 13: Strukturelle Karosseriebauteile konstruieren

Zeitbedarf:
200 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker konstruieren gekrümmte Flächen mithilfe branchenüblicher CAD-Software.

Die Lernenden **analysieren** technische Rahmenbedingungen für strukturelle Karosseriebauteile.

Die Lernenden **planen** den CAD-gestützten Konstruktionsprozess unter Berücksichtigung geeigneter Werkstoffe, Fügetechniken und fertigungstechnischer Aspekte.

Die Lernenden **entscheiden** über geeignete Konstruktionsansätze, validieren technische Anforderungen und bereiten die Umsetzung vor.

Die Lernenden **führen** die Konstruktion struktureller Karosseriebauteile mit branchenüblicher CAD-Software **durch**. Sie erstellen Baugruppen sowie technische Zeichnungen einschließlich aller relevanten Angaben.

Die Lernenden **bewerten** ihre Konstruktionen anhand zuvor definierter Kriterien und dokumentieren diese.

Die Lernenden **reflektieren** den Konstruktionsprozess im Hinblick auf Teamarbeit, technische Qualität und Verbesserungspotenziale.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Branchenübliche CAD-Software zur Flächenmodellierung
- Technische Zeichnungserstellung (inkl. Schweiß- und Klebeverbindungen, Oberflächenangaben, Toleranzen)
- Konstruktionswerkstoffe
- Fertigungstechnische Grundlagen (Umformen, Fügen, Verbinden)
- Crashverhalten und Passantenschutz
- Methodisches Konstruieren im Karosseriebau

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 14: Marketingkonzepte erarbeiten und umsetzen

Zeitbedarf:
40 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln individuelle Marketingkonzepte.

Die Lernenden **analysieren** verschiedene Markt- und Kundensituationen, indem sie Marktforschungsdaten interpretieren, Zielgruppen definieren und branchenspezifische Besonderheiten erkennen.

Die Lernenden **planen** systematisch ein Marketingkonzept, indem sie Ziele definieren, Strategien ableiten und die Instrumente des Marketing-Mix kontextbezogen auswählen.

Die Lernenden **entscheiden** sich hinsichtlich eines realen oder simulierten Produkts für geeignete

Instrumente des Marketing-Mix und dokumentieren ihre Wahl.

Die Lernenden **erstellen** ein vollständiges Marketingkonzept und präsentieren dieses multimedial.

Die Lernenden **bewerten** die Wirksamkeit ihrer vorgeschlagenen Maßnahmen anhand zuvor definierter Erfolgsfaktoren und reflektieren Anpassungsbedarfe.

Die Lernenden **reflektieren** ihre Teamarbeit und leiten Optimierungsmöglichkeiten für zukünftige Projekte ab.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Marketingstrategien und -konzepte
- Marktanalyse und Marktforschung
- Marketing-Mix (Produkt, Preis, Distribution, Werbung)
- Direktmarketing, Online-Marketing und Social Media Marketing

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 15: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Die Lernenden **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** die Lernenden den gewählten Lösungsansatz.

Dazu gehören die selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischen Anforderungsprofil.

Die Lernenden **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Die Lernenden **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

h) FACHRICHTUNG LUFTFAHRTTECHNIK

Lernfeld 1: Luftfahrzeuge betreiben und modifizieren

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage Luftfahrzeuge hinsichtlich eines Kundenauftrages in ihrer Konstruktionsweise und ihren Einsatzmöglichkeiten zu analysieren, zu bewerten und Einsatzvorschläge zu erarbeiten.

Sie **informieren** sich über Konstruktionsmerkmale von Luftfahrzeugen und ihre Wechselwirkung mit der physikalischen Umgebung. Dazu werten sie technische Dokumentationen aus.

Technikerinnen und Techniker entwickeln bezogen auf den Kundenauftrag Lösungsvarianten und präsentieren diese dem Kunden. Sie **planen** dazu Versuche zur Ermittlung aerodynamischer Größen im Team und legen gemeinsam eine Teamstruktur fest. Dafür erstellen sie geeignete Fragen und Hypothesen und definieren Versuchsaufbau, -durchführung und -dokumentation.

Sie **führen** die Versuche in Bezug auf die festgelegten Fragestellungen in der Gruppe **durch**

und bereiten die Ergebnisse in geeigneter Form zur Präsentation vor und präsentieren diese.

Technikerinnen und Techniker **bewerten** Versuchsaufbau, -durchführung und -dokumentation anhand technischer Richtlinien hinsichtlich der Eignung der Versuche zur Untersuchung der gestellten Fragen und Hypothesen.

Technikerinnen und Techniker formulieren einen Vorschlag für einen geeigneten Flugzeugentwurf entsprechend der Kundenanforderungen und der Ergebnisse ihrer Versuche und stellen diesen dem Kunden vor.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Aufbau eines Luftfahrzeuges (Baugruppen/Konfiguration)
- Aerodynamik
- Load and Trimm
- Versuchsplanung und Qualitätssicherung
- Stabilität und Steuerung
- Strukturen für erfolgreiche Teamarbeit
- Prioritätsbestimmung
- Teamrollenbestimmung
- Gesprächsführung
- Strukturierungstechniken
- Zielformulierungstechniken
- Präsentationsregeln
- Dokumentationsformate
- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projektkoordination

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 2: Bauteile demontieren und montieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker erstellen Montage und Demontagepläne für Bauteile und Bauteilgruppen und setzen diese in Arbeitspläne um.

Sie **analysieren** den Arbeitsauftrag und die erforderlichen Ressourcen des Teams. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages mittels zugelassener technischer Unterlagen, auch in englischer Sprache.

Technikerinnen und Techniker **planen** die Arbeitsschritte zur Durchführung des Arbeitsauftrages unter ökonomischen, ökologischen und sicherheitsrelevanten Gesichtspunkten und **wählen** dafür die erforderlichen Werkzeuge und Materialien **aus**.

Sie **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Arbeitspläne erstellen, in denen die Personalressource,

die anzuwendenden Demontage-, Montage- und Reparaturtechniken festgelegt werden. Sie wählen geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen aus und beachten dabei die Vorgaben des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Sie **überprüfen** das Ergebnis ihrer Arbeit hinsichtlich des Auftrages anhand von Checklisten und der Zielformulierung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit ihrem Auftraggeber um die Qualität des Arbeitsergebnisses sicher zu stellen.

Sie **reflektieren** die Vorgehensweise ihrer Arbeitsplanung, halten prozessbezogene Optimierungsideen fest und präsentieren die Arbeitsprozessplanung und ihre Erkenntnisse in geeigneter Form.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Fügetechniken
- Verbindungselemente
- Werkstofftechnik
- Korrosion
- Montage-, Demontage- und Reparaturtechniken
- Arbeitspläne
- Strukturen von Teamarbeit
- Kommunikationstheorien und -modelle
- Motivation
- Lernbiographie und lernbeeinflussende Faktoren
- Feedbackregeln
- Wissensmanagementsysteme
- Dokumentationsformate
- Evaluations- und Bewertungssysteme
- Projektkoordination und -steuerung
- Mitarbeiterzufriedenheit
- Arbeitsplatzanalyse und -schutz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 3: Bauteile dimensionieren und konstruieren

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, einzelne Bauteile zu dimensionieren und zu konstruieren und Werkstoffe begründet auszuwählen.

Sie **analysieren** den Arbeitsauftrag hinsichtlich seiner Umsetzbarkeit. Sie **informieren** sich über Bauweisen und Werkstoffe und entsprechende Fertigungsverfahren in technischen Unterlagen, auch in englischer Sprache.

Technikerinnen und Techniker **planen** den Konstruktionsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie Lösungsvarianten und **entscheiden** sich für eine geeignete Vorgehensweise.

Sie **führen** Festigkeitsberechnungen **durch** und entscheiden auf deren Basis unter ökonomischen

und fertigungstechnischen Aspekten über die Auswahl eines geeigneten Werkstoffes und über ein geeignetes Fertigungsverfahren. Dazu nutzen sie Datenbanken und technische Unterlagen, auch in englischer Sprache. Sie setzen die Konstruktion durch die Anwendung von CAD-Software unter Beachtung von Konstruktionsregeln um.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Konstruktion in Bezug auf die Umsetzbarkeit des gewählten Fertigungsverfahrens, auch durch Absprachen mit ingenieurtechnischen Abteilungen.

Sie **reflektieren** das Produkt und den Prozess hinsichtlich der Qualität des Produktes, des Fertigungsverfahrens und des Optimierungspotenzials in Bezug auf die gestellten Anforderungen.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Werkstofftechnik
- Festigkeitsberechnungen
- Fertigungsverfahren
- CAD-Konstruktion
- Normen des technischen Konstruierens
- 3D-Druck
- Evaluation von Prozessen
- Datenbanken, technische Unterlagen
- Lernbeeinflussende Faktoren und Lernstrategien
- Dokumentationsformate
- Kreativtechniken

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 4: Baugruppen dimensionieren und konstruieren

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
140 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind, ausgehend von einem Kundenauftrag, in der Lage Baugruppen zu dimensionieren und zu konstruieren.

Sie **analysieren** im Team den Kundenauftrag hinsichtlich der Funktion und des Funktionsprinzips auf Umsetzbarkeit. Sie **informieren** sich über mögliche Lösungsmöglichkeiten in technischen Unterlagen, auch in englischer Sprache.

Technikerinnen und Techniker **planen** im Team den Konstruktionsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie Lösungsvarianten, präsentieren ihre Ergebnisse dem Team und **entscheiden** sich in der Gruppe für eine geeignete Vorgehensweise.

Technikerinnen und Techniker **führen** nach Absprache des Teams Festigkeitsberechnungen **durch** und entscheiden auf deren Basis unter ökonomischen und fertigungstechnischen Aspekten über die Auswahl eines geeigneten Werkstoffes und eines geeigneten Konstruktions- und

Fertigungsprozesses. Sie führen Teilprojekte durch und nutzen dazu Datenbanken und technische Unterlagen, auch in englischer Sprache.

Sie setzen im Team die Konstruktion durch die Anwendung von CAD-Software unter Beachtung von Konstruktionsregeln um und simulieren dabei auch die dynamischen Belastungen der Baugruppe. Technikerinnen und Techniker erstellen technische Dokumentationen, bestehend aus Baugruppenzeichnung, Stückliste, Einzelteilzeichnungen nach Zeichnungsnormen und, soweit erforderlich, Montageanleitungen.

Sie **kontrollieren** ihre Konstruktion in Bezug auf die Umsetzbarkeit mithilfe von Kollisionsanalysen. Dafür arbeiten sie in Absprachen mit ingenieurtechnischen Abteilungen zusammen.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** das Produkt und den Prozess hinsichtlich der Qualität des Produktes, des Fertigungsprozesses und des Optimierungspotenzials in Bezug auf die gestellten Anforderungen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Montagetechniken
 - Montagepläne
 - Festigkeitsberechnungen
 - Fertigungsverfahren
 - CAD-Konstruktion
 - 3D-Druck
 - Normen des technischen Konstruierens
 - Simulation dynamischer Prozesse
 - Kollisionsanalysen
 - Pflichten- und Lastenheft
 - Prioritätenbestimmung und Rollenbestimmung im Team
 - Sender-Empfängermodell
 - Kooperationsbereitschaft und Teamführung
 - Qualitätssicherung
 - Evaluation von Prozessen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 5: Ausrüstungssysteme für den Einbau vorbereiten, modifizieren und testen

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und realisieren nach Kundenwunsch den Einbau, die Modifizierung und Testung von Ausrüstungssystemen.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Gestaltungsmöglichkeiten der Bauteile bzw. Baugruppen, Projektziel und Erfolgskriterien. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und die Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie **planen** die Arbeitsaufgaben für die Teammitglieder und entwickeln Lösungsvorschläge für den Einbau und die Modifikation von Ausrüstungssystemen und werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche, Medien aus.

Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Montage- und Einbaupläne

entwickeln. Dazu gehören ebenso erforderliche Werkzeuge und Vorrichtungen. Sie beachten dabei die Vorgaben des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Sie definieren Qualitätsstandards für die Arbeit und legen Testmöglichkeiten fest, indem sie sich mit anwendbaren Verfahren vertraut machen, die die Qualität der Arbeitsergebnisse sicherstellen.

Sie **kontrollieren** die Ergebnisse, dokumentieren sie in fertigungsspezifischen Unterlagen und bereiten die Ergebnisse für eine Präsentation vor.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** mögliche Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ausrüstungssysteme von Luftfahrzeugen
 - Technische Unterlagen und Dokumentationen
 - Teamführung
 - Instrumente zur Zieldefinition
 - Teamrollenbestimmung
 - Personalmanagement
 - Entscheidungsprozesse planen und durchführen
 - Konfliktmanagement
 - Lasten- und Pflichtenheft
 - Evaluation von Prozessen
 - Präsentationsmethoden und Präsentationstechniken
 - Projektkoordination und -steuerung
 - Evaluations- und Bewertungssysteme
 - Schnittstellenanalyse
 - Instrumente des Qualitätsmanagements
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 6: Wartung und Instandhaltung von Antrieben und Komponenten planen und überwachen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage die Wartung und Instandhaltung von Antrieben und Komponenten von Steuerungs- und Regelungsanlagen nach Kundenauftrag zu planen.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag und **untersuchen** dabei Steuerungsketten und Regelungskreise unter dem Augenmerk der Funktion und ihrer Komponenten.

Technikerinnen und Techniker **planen** im Team Wartungs- und Instandhaltungsereignisse für die Antriebe und die Komponenten von Steuerketten und Regelkreisen technischer Anlagen. Informationen entnehmen sie dazu technischen Dokumentationen, wie z.B. Wartungshandbüchern, Fehleranalysetools und technischen Datenbanken, auch in englischer Sprache. Sie **entscheiden** sich für ein geeignetes Vorgehen.

Sie **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Wartungs- und Instandhaltungspläne entwerfen oder

Vorschläge zu deren Optimierung erarbeiten, um den ökonomischen, personellen und finanziellen Aufwand zu reduzieren. Sie erstellen dazu technische Dokumentationen und/oder entwickeln diese weiter.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Arbeitsergebnisse und präsentieren sie gegenüber dem Kunden. Dazu wählen sie jeweils geeignete Präsentationsmethoden und Präsentationstechniken aus. Sie übergeben dem Kunden die fachgerecht ausgeführte technische Dokumentation.

Sie **reflektieren** die Ergebnisse ihrer Arbeit hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Umsetzbarkeit, Umweltschutz, Arbeits- und Gesundheitsschutz und Ergonomie. Zur Reflektion ihres Planungs- und Arbeitsprozesses im Team nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Steuerungs- und Regelungstechnik
 - Elektrische Antriebe
 - Elektronikkomponenten
 - Hydraulische Antriebe und Baugruppen
 - Pneumatische Antriebe und Baugruppen
 - Teamrollenbestimmung
 - Individuelle Stärken und Schwächen
 - Arbeitsplatzanalyse
 - Mitarbeiterzufriedenheit
 - Datenbanken und technische Unterlagen
 - Qualitätssicherung
 - Evaluation von Prozessen
 - Nachhaltigkeit
 - Qualitätsmanagementsysteme
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 7: Steuerungs- und Regelungsanlagen planen, einbauen und testen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
100 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und installieren steuerungs- und regelungstechnische Systeme (elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch) und nehmen sie in Betrieb.

Vom Kundenauftrag ausgehend **analysieren** Technikerinnen und Techniker steuerungs- und regelungstechnische Anlagen und **planen** im Team eine geeignete Energieversorgung, den Funktionsablauf und die erforderlichen Informationsverknüpfungen. Mit dem Auftraggeber besprechen sie die entworfene Lösung und **entscheiden** sich für eine geeignete Vorgehensweise.

Technikerinnen und Techniker ermitteln geeignete Signalgeber, Verarbeitungseinheiten, Stelleinrichtungen, Antriebe und Aktoren. Sie dokumentieren die Entwicklung ihrer steuerungs- und regelungstechnischen Anlage. Dabei beachten sie die

industriellen Normen sowie die Vorschriften zum Schutz von Menschen, Umwelt, Geräten und Anlagen. Sie lesen und erstellen pneumatische, elektrische und hydraulische Dokumentationsunterlagen.

Sie **bauen** steuerungs- und regelungstechnische Anlagen **auf**, nehmen diese fachgerecht in Betrieb, testen sie und entwickeln Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung der Anlagen.

Das Team **kontrolliert**, dokumentiert und präsentiert seinem Auftraggeber seine Ergebnisse.

Das Team **reflektiert** die von ihm entwickelte steuerungs- und regelungstechnische Anlage hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf technische Praktikabilität, Ökologie und Arbeitsschutz.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Bauteile elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Anlagen
- Fehlersuche mit Dokumentationen
- Energieversorgungssysteme
- Schutzmaßnahmen für steuerungs- und regelungstechnischen Anlagen
- Strukturen erfolgreicher Teamarbeit
- Entscheidungsprozesse im Team
- Kommunikationsmodelle und -theorien
- Datenbanken und technische Dokumentationen
- Arbeitsplatzanalyse und Arbeitsschutz
- Mitarbeiterzufriedenheit

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 8: Werkstoffe und Bauteile prüfen

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage zerstörende und nichtzerstörende Prüfverfahren dem Problem entsprechend auszuwählen und jeweils anzuwenden.

Sie **analysieren** selbstständig den Prüfauftrag bzw. klären den Umfang der Bauteil- und Werkstoffprüfung in ihrem Team. Technikerinnen und Techniker **informieren** sich mithilfe von Bibliotheken, Datenbanken und technischen Dokumentationen, auch in englischer Sprache, über geeignete Prüfverfahren in Abhängigkeit der Bauteile, der verwendeten Werkstoffe und dem Prüfauftrag.

Technikerinnen und Techniker **entscheiden** auf dieser Grundlage die Auswahl des geeigneten Prüfverfahrens, wägen dabei alternative Prüfverfahren gegeneinander ab und begründen ihre Auswahl. Sie **planen** den Prüfablauf, indem sie arbeitsteilig geeignete Prüfprotokolle entwickeln

und erstellen. Sie berücksichtigen dabei Einsatzbedingungen, Material und achten auf ein effektives Zeitmanagement.

Technikerinnen und Techniker legen die Arbeitsschwerpunkte für die einzelnen Teammitglieder fest und **führen** das ausgewählte Prüfverfahren und den Prüfvorgang in Zusammenarbeit mit qualifiziertem Prüfpersonal **durch**.

Sie **kontrollieren** die Dokumentation der Prüfung, sorgen für eine fachgerechte Aufbereitung und Sicherung der Ergebnisse (Datenbanken) entsprechend des Prüfauftrages und bereiten diese zur Präsentation vor, indem sie eine geeignete Präsentationsmethode auswählen.

Sie bewerten und **reflektieren** den Arbeitsprozess hinsichtlich möglicher Optimierung. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- zerstörende Prüfverfahren
- nicht zerstörende Prüfverfahren
- Teamrollenfindung und Entscheidungsprozesse im Team
- Führungsstile und Teamführung, Personalführung
- individuelle Stärken und Schwächen
- Bibliotheken, Datenbanken und technische Dokumentationen
- Versuchsplanung und Evaluation
- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projektsteuerung und -koordination
- Dokumentationsformate
- Evaluations- und Bewertungssysteme

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 9: Reparaturen planen, vorbereiten und dokumentieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen die Durchführung von Reparaturen unter Beachtung von Anforderungen an den Produktionsprozess und sicherheitstechnischen Aspekten. Sie dokumentieren die durchgeführten Reparaturen für den Wartungs- und Instandhaltungsprozess.

Sie **informieren** sich über den Schaden an einem Bauteil und/oder einer Baugruppe und wählen mithilfe von technischen Unterlagen, auch in englischer Sprache, eine geeignetes Reparaturverfahren aus. Dabei beachten sie die Anforderungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes.

Technikerinnen und Techniker **planen** für ein Team von Facharbeiterinnen und Facharbeitern den zeitlichen, personellen und inhaltlichen Ablauf der Reparatur unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen bzw. anleiten.

Sie entwickeln gegebenenfalls unter Beachtung der eingesetzten Werkstoffe Ideen zu neuen Reparaturverfahren und entwerfen dafür Projektskizzen, Durchführungsbestimmungen und Dokumentationen.

Sie **führen** Simulationen neuer Reparaturverfahren **durch**, dokumentieren diese und bewerten diese kritisch.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Reparaturauftrag und die spezifischen Anforderungen an die Reparatur und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis im Team mit den Facharbeiterinnen und Facharbeitern.

Sie **reflektieren** das Arbeitsergebnis und den Projektverlauf und erarbeiten Verbesserungspotenzial.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Reparaturhandbücher
 - Technische Dokumentationen und Datenbanken
 - Reparaturverfahren
 - CFK-Technik
 - Methoden des Konfliktmanagements
 - Führungsverständnis und -verhalten
 - Führungsinstrumente
 - Personalplanung, -auswahl und -beurteilung
 - Lernbiographie und Lernstrategien
 - Projektmanagement, -koordination und -steuerung
 - Dokumentationsformate auswählen
 - Evaluation von Prozessen
 - Evaluations- und Bewertungssysteme
 - Arbeitsschutz und -sicherheit
 - Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 10: Prototypen und Kleinserien definieren und für die Fertigung vorbereiten

Zeitbedarf:
140 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage Prototypen und Kleinserien zu definieren und für die Fertigung vorzubereiten. Sie erarbeiten Lösungen entsprechend des jeweiligen Kundenauftrages, indem sie Berechnungen, Fertigungszeichnungen und Simulationsmodelle für Bauteile und Baugruppen erstellen.

Sie **analysieren** den Konstruktionsauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten der zu konstruierenden Bauteile bzw. Baugruppen, Projektziel und Erfolgskriterien. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene auch englischsprachliche Medien aus.

Technikerinnen und Techniker **planen** den Konstruktionsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Sie entwickeln daraus erste Lösungsvarianten, die sie unter Verwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Materialauswahl, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes wie Energieeffizienz und Recyclebarkeit im Team diskutieren. Auf diesem Ergebnis aufbauend erstellen sie Lösungsvarianten für die Entscheidungsfindung.

Sie **treffen** die **Entscheidung** für die weiter zu verfolgende Lösungsvariante. Sie leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan,

aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell für eine Präsentation aufbereitet und dargestellt.

Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag im Team **aus**, indem sie beispielsweise notwendige Berechnungen durchführen und die gewählte Lösungsvariante unter Beachtung aktueller Normen und fertigungsgerechter Gestaltung zeichnen bzw. simulieren. Dazu verwenden sie branchenübliche und zeitgemäße CAD-Software. Dokumentationen werden in der für die Arbeitsvorbereitung geeigneten Weise aufbereitet.

Sie **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Konstruktionsauftrag und die konstruktionspezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie präsentieren, erläutern und besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den von ihnen durchlaufenen Prozess in Bezug auf Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- CAD-Konstruktion
 - Fertigungsverfahren, wie z.B. CNC-Fertigung
 - 3D-Druck
 - Lebenszyklen
 - Datenbanken und technische Dokumentationen
 - Dokumentationsformate auswählen
 - Finite Elemente Methode
 - Strukturen erfolgreicher Teamarbeit
 - Teamrollenbestimmung
 - Entscheidungsprozesse gestalten
 - Kommunikation im Team
 - Führungsstile und -verhalten
 - Gesprächs- und Personalführung
 - Evaluation von Prozessen
 - Ziele des Projektmanagements
 - Projektkoordination und -steuerung
 - Evaluations- und Bewertungssysteme
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 11: Komplexe Systeme einbauen, modifizieren und testen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Ausgehend von einem Kundenauftrag planen und realisieren die Technikerinnen und Techniker den Einbau, die Modifizierung und Testung komplexe Systeme.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie z.B. Kundenwünsche, Anwendungszweck, Gestaltungsmöglichkeiten der zu modifizierenden Systeme bzw. Subsysteme, Projektziel und Erfolgskriterien. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche Medien, aus.

Technikerinnen und Techniker **planen** und entwickeln im Team komplexe technische Systeme, auch in rechnergestützten Entwicklungsumgebungen. Sie analysieren Modifikations- und

Testmöglichkeiten, indem sie sich mit anwendbaren Verfahren vertraut machen. Sie **entscheiden** sich für eine Vorgehensweise für den Einbau, die Modifikation und den Test.

Sie bereiten im Team den Einbau, die Modifikation und/oder den Test vor und **setzen** die diesen entsprechend der Gestaltungsmöglichkeiten **um**.

Sie **kontrollieren** das Arbeitsergebnis und dokumentieren es in fertigungsspezifischen Unterlagen.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie und reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ausgewählte komplexe Systeme, wie z.B. EFIS, Navigations- und Kommunikationssysteme, Autoflight-System, Indication and Reporting, Integrierte modulare Avionik, Distributed Systems
 - Teamstrukturen festlegen
 - Entscheidungsprozesse planen und durchführen
 - Methoden des Konfliktmanagements
 - Personalführung und Organisationsentwicklung
 - Führungsrolle einnehmen
 - Führungsstil und -verhalten
 - Qualitätssicherung
 - Evaluation von Prozessen
 - Dokumentationsformate
 - Elemente des Projektmanagements
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 12: Automatisierte Produktionsprozesse planen

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen automatisierte Produktionsprozesse unter Beachtung von Anforderungen an den Produktionsprozess und sicherheitstechnische Aspekte. Dabei können bei Bedarf zwei oder mehrere Systeme bzw. Anlagen miteinander vernetzt werden.

Sie **informieren** sich über die Anforderungen an den automatisierten Produktionsprozess und klären die sicherheitsrelevanten Anforderungen.

Technikerinnen und Techniker **planen** für ein Team den zeitlichen und inhaltlichen Projektablauf sowie den Personaleinsatz bis zur Inbetriebnahme des automatisierten Prozesses.

Sie **entwickeln** Strategien zur Inbetriebnahme von Teilfunktionen, zur Durchführung von Testläufen sowie zur systematischen Fehlerdiagnose und Optimierung der Systeme des automatisierten Produktionsprozesses.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das automatisierte System und übergeben es inklusive aller technischen Dokumente an den Kunden.

Sie **reflektieren** das Arbeitsergebnis und den Projektverlauf und erarbeiten Verbesserungspotenzial.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Elektronik und Digitaltechnik
- Automatisierte Fertigung (CNC-Fertigung)
- Mikrokontrollergesteuerte Prozesse
- Informationsverarbeitung
- Sensorik und Robotik
- Drahtlose Netzwerke (WIFI, Bluetooth RF-ID, ZigBee)
- Netzwerke und IT-Sicherheit
- Datenbanken und technische Dokumentationen, Dokumentationsformate
- Führungsinstrumente der Teamplanung, -leitung und -führung, Teamrollenfindung
- Projektplanung und -lenkung
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- Arbeitsplatzanalyse
- Mitarbeiterzufriedenheit und Laufbahnplanung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 13: Automatisierte Produktionsprozesse überwachen, warten, instand halten und optimieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
60 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker sind in der Lage bestehende automatisierte Produktionsprozesse in Teilprozessen im Auftrag eines Kunden zu überwachen, zu warten, instand zu halten und zu optimieren.

Sie **analysieren** vorhandene Regelstrecken von automatisierten Teilprozessen. **Informationen** entnehmen sie dabei technischen Dokumentationen, auch in englischer Sprache.

Technikerinnen und Techniker **planen** projektorientiert für ihr Team den Einsatz, **legen** die Zuständigkeiten, die Aufgaben und den Zeitplan **fest**. Darauf aufbauend planen sie die Optimierung in Bezug auf Ausschussreduzierung, Verbesserung der Produktqualität, Prozessablauf, Sicherheit und Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit des Teilsystems der automatisierten Produktion.

Sie **entwickeln** Strategien zur Überwachung, Wartung, Instandhaltung und/oder Optimierung des

automatisierten Teilsystems und erstellen Optimierungsvorschläge um den ökonomischen, personellen und finanziellen Aufwand zu reduzieren. Sie entwickeln technische Funktionen weiter und passen Programme und technische Dokumentationen an.

Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** und präsentieren ihr Arbeitsergebnis im Team und gegenüber dem Kunden. Dazu wählen sie jeweils geeignete Präsentationsmethoden und Präsentationstechniken aus. Sie übergeben dem Kunden die fachgerecht ausgeführte technische Dokumentation und weisen ihn in Optimierungsvorschläge ein.

Sie **reflektieren** die Ergebnisse ihrer Arbeit hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Umsetzbarkeit, Umweltschutz, Arbeits- und Gesundheitsschutz und Ergonomie. Zur Reflektion ihres Planungs- und Arbeitsprozesses im Team nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Regelungstechnik
 - Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
 - Überwachungssensorik
 - Überwachungswerkzeuge
 - Fehlerdiagnose
 - Visualisierung von Abläufen
 - Technologieschemata
 - Prozessvisualisierung
 - Wartungspläne
 - Netzwerke und IT-Sicherheit
 - Entscheidungsprozesse im Rahmen der Teamarbeit
 - Teamführung, Führungsverhalten und Personalmanagement
 - Qualitätssicherung durch Evaluation des Prozesses
 - Evaluations- und Bewertungssysteme
 - Kommunikation im Team
 - Elemente des Qualitäts- und Projektmanagements
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 14: Qualitäts- und Geschäftsprozesse analysieren und steuern

Zeitbedarf:
100 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen, steuern, kontrollieren und bewerten die Geschäftsprozesse ihres Betriebes. Sie übernehmen Führungsaufgaben innerhalb eines Teams, wenden Planungs- und Steuerungsinstrumente des Qualitätsmanagements an und fördern die Entwicklung des Teams. Sie treffen und kommunizieren Entscheidungen und sind in der Lage diese zu reflektieren.

Sie **informieren** sich über die Funktionen und den Aufbau ihres Betriebes und entwickeln die Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes weiter. Technikerinnen und Techniker wirken an der Entwicklung der Unternehmensziele mit und leiten daraus Abteilungsziele und Projektziele ab und kommunizieren diese. Dazu informieren sie sich über die Kostenarten im Fertigungsbetrieb und entwickeln Maßnahmen zur Kostenoptimierung.

Sie **planen** Produktionsprozesse und treffen ablauforganisatorische Entscheidungen unter grundlegender Planung von Produktionsprogramm, Kapazitäten und Personaleinsatz. Dazu nutzen sie Elemente des Projektmanagements. Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** über die Organisation des Produktionsprozesses und **optimieren** die Ablauforganisation.

Sie **beurteilen** die fertigungstechnischen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die innerbetriebliche Logistik, die Herstellungskosten und die Anforderungen an das Personal.

Die Technikerinnen und Techniker **bewerten** Zielerreichungsgrade mithilfe von Kennzahlensystemen, verbinden Produktionsprozesse und Kennzahlensystem und erkennen und beurteilen unternehmerische Risiken.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundlagen der Wirtschaft
 - Betrieb als Wirtschaftseinheit
 - Unternehmensführung und -philosophie
 - Personalführung und -entwicklung
 - Qualitätsmanagementsysteme
 - Analyse und Beschreibung von Markt und Wettbewerb, Finanzplanung
 - Strukturierungs- und Zielformulierungstechniken
 - Organisationsentwicklung
 - Risiko- und Konfliktmanagement
 - Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation
 - Laufbahnplanung
 - Gesetzliche Bestimmungen
 - Arbeitsplatzanalyse
 - Kreativtechniken
 - Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
 - Projektkoordination und -steuerung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- **Wirtschaft und Gesellschaft**

Lernfeld 15: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

i) FACHRICHTUNG MASCHINENTECHNIK

Lernfeld 1:

Geschäftsprozesse eines Industriebetriebes erfassen, steuern und optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Geschäftsprozesse in einem Fertigungsbetrieb zielorientiert zu planen, zu steuern, zu kontrollieren und zu bewerten. Sie erkennen und übernehmen Führungsaufgaben, wenden moderne Planungs und Steuerungsinstrumente an und entwickeln Teams weiter. Sie kommunizieren zielorientiert, treffen Entscheidungen und reflektieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Funktionen und den Aufbau ihres Fertigungsbetriebes und entwickeln die Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes weiter. Dabei wirken sie an der Entwicklung des Unternehmensleitbildes sowie der Unternehmensziele mit.

Die Technikerinnen und Techniker bilden betriebliche Leistungsprozesse im Fertigungsbetrieb ab, **beurteilen** dispositive, administrative und

ausführende Arbeit, erkennen Optimierungsmöglichkeiten, entwickeln Maßnahmen zur Kostenoptimierung und setzen diese um.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** Produktionsprozesse und treffen ablauforganisatorische Entscheidungen unter grundlegender Planung von Produktionsprogramm, Kapazitäten und Personaleinsatz. Sie **beurteilen** die fertigungstechnischen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Herstellungskosten. Sie **entscheiden** über Eigenfertigung und Fremdbezug.

Die Technikerinnen und Techniker entscheiden über die Organisation des Produktionsprozesses und optimieren die Ablauforganisation.

Die Technikerinnen und Techniker **bewerten** Zielerreichungsgrade mithilfe von Kennzahlensystemen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Aufbau- und Ablauforganisation
 - Unternehmensleitbilder
 - Zielarten, -system und -beziehungen
 - Wertschöpfungsprozess
 - Informations-, Material- und Wertfluss im Unternehmen
 - Kernprozesse
 - Unterstützungsprozesse
 - Organisationsformen und -typen der Fertigung
 - Kapazitätsplanung
 - Personalplanung
 - Produktionsprogramm
 - Materialfluss und Logistiksysteme
 - Betriebswirtschaftliche Kennzahlen
 - Kostenrechnung, Kostenarten
 - Umsatzsteuersystem
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- LF5, LF6, LF9, LF12

Lernfeld 2: Modelle zur Festigkeitsprüfung statisch belasteter Bauteile bilden

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Geschäftsprozesse in einem Fertigungsbetrieb zielorientiert zu planen, zu steuern, zu kontrollieren und zu bewerten. Sie erkennen und übernehmen Führungsaufgaben, wenden moderne Planungs- und Steuerungsinstrumente an und entwickeln Teams weiter. Sie kommunizieren zielorientiert, treffen Entscheidungen und reflektieren diese.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Funktionen und den Aufbau ihres Fertigungsbetriebes und entwickeln die Aufbau- und Ablauforganisation des Betriebes weiter. Dabei wirken sie an der Entwicklung des Unternehmensleitbildes sowie der Unternehmensziele mit.

Die Technikerinnen und Techniker bilden betriebliche Leistungsprozesse im Fertigungsbetrieb ab, **beurteilen** dispositive, administrative und

ausführende Arbeit, erkennen Optimierungsmöglichkeiten, entwickeln Maßnahmen zur Kostenoptimierung und setzen diese um.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** Produktionsprozesse und treffen ablauforganisatorische Entscheidungen unter grundlegender Planung von Produktionsprogramm, Kapazitäten und Personaleinsatz. Sie **beurteilen** die fertigungstechnischen Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Herstellungskosten. Sie **entscheiden** über Eigenfertigung und Fremdbezug.

Die Technikerinnen und Techniker entscheiden über die Organisation des Produktionsprozesses und optimieren die Ablauforganisation.

Die Technikerinnen und Techniker **bewerten** Zielerreichungsgrade mithilfe von Kennzahlensystemen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundbegriffe der Festigkeitslehre, Hypothesenbildung
 - Kraft, Maßeinheiten, Wirklinie, Richtungssinn
 - Lösen von Bauteilen aus Baugruppen
 - Freimachen von Bauteilen
 - Zeichnerische Ermittlung von Kräften
 - Analysieren von äußeren Kräften auf Bauteile
 - Kräfte im zentralen und allgemeinen Kräftesystem berechnen
 - Durchführung und Dokumentation des Technischen Experiments
 - Kraft-Verlängerungs-Diagramm
 - Spannungs-Dehnungs-Diagramm
 - Zugversuche
 - Zugfestigkeit, Plastizität, Elastizität, Bruchdehnung, Hookesche Gerade
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 3: Einfache steuerungstechnische Anlagen elektropneumatisch und hydraulisch realisieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und simulieren/installieren steuerungstechnische Systeme (elektropneumatisch oder hydraulisch) und nehmen sie in Betrieb.

Sie analysieren Kundenaufträge und **informieren** sich über Energieversorgung, Bauteile, Funktionsablauf und Informationsverknüpfung. Anschließend **planen** sie im Team anforderungsgerechte Problemlösungen.

Sie **ermitteln** geeignete Signalgeber, Stelleinrichtungen, Antriebe und Aktoren. Sie lesen und erstellen pneumatische, elektrische und hydraulische Dokumentationsunterlagen.

Das technische System wird **simuliert/installiert** und **dokumentiert**. Die Technikerinnen und

Techniker und beachten dabei die industriellen Normen sowie die Vorschriften zum Schutz von Menschen, Umwelt, Geräten und Anlagen.

Die Technikerinnen und Techniker nehmen die elektropneumatischen und hydraulischen Systeme fachgerecht in Betrieb und entwickeln Strategien zur **systematischen Fehlereingrenzung** der Systeme.

Das Team **präsentiert** die Ergebnisse.

Es **reflektiert** das von ihm entwickelte steuerungstechnische System hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf technische Praktikabilität, Umwelt, Gesellschaft, Arbeitsschutz. Das Team **reflektiert** den Prozessablauf.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Messen von elektrischen Größen
- Geeignete Bauteile für elektropneumatische und hydraulische Anlagen auswählen
- Physikalische Größen in Steuerungssystemen berechnen
- Sensoren und Signalgeber und Aktoren auswählen und anschließen
- Systematische Fehlersuche mithilfe von Dokumentationsunterlagen und Messgeräten durchführen
- Elektrische und hydraulische Schutzmaßnahmen steuerungstechnischer Anlagen anwenden und bewerten

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Lernfeld 7
- Lernfeld 10
- Lernfeld 13

Lernfeld 4: Konstruieren einer einfachen mechanischen Baugruppe

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
160 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage auf Grundlage eines Kundenauftrages, eine einfache, mechanische Baugruppe zu konstruieren, indem sie die Aufgabe analysieren, Lösungsansätze generieren, einen Lösungsansatz auswählen, auskonstruieren und dokumentieren.

Die Technikerinnen und Techniker klären den Auftrag und **analysieren** die Funktion einer bestehenden Baugruppe und skizzieren das Funktionsprinzip. Sie identifizieren die konstruktiven Anforderungen an die Konstruktionsaufgabe.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Grundlagen der technischen Kommunikation und des methodischen Konstruierens. Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihr Vorgehen entsprechend einer vereinfachten Konstruktionsmethodik nach VDI2222. Sie entwickeln Lösungsansätze und stellen diese als Skizze dar, bewerten diese qualitativ anhand der formulierten Anforderungen und **entscheiden** sich für eine Lösung.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Konstruktionsauftrag **durch**, indem sie eine Baugruppe als CAD-Modell konstruieren. Sie erstellen und verändern Einzelteile aus dem 3D-Modell bzw. fügen eine CAD-Baugruppe aus Einzelteilen zusammen. Sie Techniker erstellen eine technische Dokumentation, bestehend aus Baugruppenzeichnung mit Stückliste und Einzelteilzeichnungen nach Zeichnungsnormen und gegebenenfalls Montageanleitungen. Dabei treffen sie Entscheidungen bezüglich Werkstoffen, Toleranzen und legen Oberflächen-güten fest.

Technikerinnen und Techniker überprüfen die Funktionen der Baugruppe und nehmen ggf. konstruktive Änderungen vor. Die Schülerinnen und Schüler detaillieren und **kontrollieren** die Einzelteile hinsichtlich der Anforderungen insbesondere der spangebenden Fertigbarkeit und optimieren diese gegebenenfalls. Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Arbeitsprozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Funktionsanalysen von Baugruppen
 - Grundsätze des methodischen Konstruierens
 - Skizzieren
 - Bemaßungsregeln
 - Toleranzen/Passungen
 - 3D-CAD Programm
 - Einzel- und Gesamtzeichnungen
 - Schnittdarstellungen
 - Stücklisten
 - Arbeit mit Normteilkatalogen
 - Projektorientierte Aufgaben- und Zeitplanung
 - Gestaltungsregeln spangebende Fertigung
 - Grundfunktionen der Vorrichtungskonstruktion
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 5: Preis- und kostenpolitische Entscheidungen treffen sowie marketingorientierte Betriebsprozesse gestalten

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, Verkaufs-prozesse für technische Produkte zu planen, zu steuern, zu kontrollieren und zu bewerten.

Sie berechnen die Selbstkosten und den Angebotspreis für technische Erzeugnisse. Sie bearbeiten Anfragen und erstellen Angebote und Kostenvoranschläge. Sie wenden die Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung und des Controllings an, bewerten Ergebnisse und treffen produkt- und preispolitische Entscheidungen.

Die Technikerinnen und Techniker **klären** und analysieren Aufträge. Sie ermitteln Auftragsdetails, das Marktumfeld und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich zu Marketingkonzepten sowie zu den Formalien zur Erstellung von Kostenvoranschlägen. Sie **entscheiden** sich für geeignete

Produkte, stellen Bedarfe fest und **planen** den Vertrieb auf Grundlage von Absatz- und Marktanalyse. Sie wählen Marketing-instrumente im technischen Vertrieb aus, analysieren und optimieren die Absatzmöglichkeiten sowie Kundenakquise und entwickeln Verkaufsstrategien und -ziele.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** den Erfolg einzelner Produkte mit der Vollkosten- und Teilkostenrechnung und treffen kosten- und preispolitische Entscheidungen. Sie **reflektieren** ihre produkt- und preispolitische Entscheidungen mit Kennzahlen und entwickeln Maßnahmen zur Ergebnisverbesserung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| ■ Markt | ■ Anfrage und Angebot |
| ■ Marktanalyse | ■ Kostenvoranschlag |
| ■ Marketing | ■ Vollkostenrechnung |
| ■ Marketing Mix | ■ Kostenträgerrechnung |
| ■ Produktpolitik | ■ Zuschlagskalkulation |
| ■ Pulllogistik | ■ Lohnkostensatz |
| ■ Pushlogistik | ■ Maschinenkostensatz |
| ■ Kommunikationspolitik | ■ Preisstrategie |
| ■ E-Commerce | ■ Deckungsbeitragsrechnung |
| ■ Preispolitik | ■ Break-Even-Point |
| ■ Abwicklung von Kundenaufträgen | ■ Marketing-Controlling |
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- | | |
|---|--------------|
| ■ Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1) | ■ Lernfeld 1 |
| ■ Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2) | ■ Lernfeld 6 |
| ■ Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6) | ■ Lernfeld 9 |

Lernfeld 6: Fertigungsverfahren produktbezogen auswählen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren Fertigungsaufträge und entscheiden über Fertigungsverfahren

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Fertigungsaufträge auf der Basis von Gesamt- und Teilzeichnungen.

Sie **informieren** sich über verschiedene Fertigungsverfahren und deren Vor- und Nachteile für den konkreten Auftrag.

Sie **erstellen** im Team **Kriterienkataloge**, um verschiedene Fertigungsverfahren für konkrete Fertigungsaufträge **auszuwählen**.

Sie **planen** im Team unter Berücksichtigung von technologischen und betriebswirtschaftlichen Anforderungen die Fertigung von konkreten Aufträgen.

Sie **erstellen** Arbeitspläne und passen technische Dokumentationen fertigungsgerecht an. Im Team **präsentieren** Sie ihre Fertigungsplanung und können diese fachgerecht argumentativ begründen.

Die verschiedenen Teams **reflektieren** ihre eigenen Planungen mit Hilfe von gegebenem und angenommenen Feedback.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ausgewählte Fertigungsverfahren (DIN 8580)
- Grundlagen der spanenden und spanlosen Fertigung
- Werkzeugmaschinen
- Ermitteln, berechnen und bewerten Einflussgrößen auf den Zerspanungsprozess
- Fertigungsverfahren auswählen
- Erstellen von Arbeitsplänen für verschiedene Bauteile
- Erstellen von Fertigungsplänen und analysieren von Fertigungsaufträgen
- Werkstoffkunde: Kaltarbeitsstähle, Baustähle, Warmarbeitsstähle etc.
- Normung Schwermetall: z.B. Kupferlegierungen
- Werkstoffnormung NE-Metalle

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 7: Einfache automatisierte technische Systeme mit speicherprogrammierbaren Steuerungen realisieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Ausgehend von einem Kundenauftrag planen und realisieren die Technikerinnen und Techniker automatisierte Systeme im Team.

Nach einer Analyse der Kundenanforderungen und der Erstellung einer Anforderungsliste **informieren** sie sich über steuerungstechnische Systeme in rechnergestützten Entwicklungsumgebungen.

Sie analysieren Steuerungsabläufe und **entwickeln** im Team Lösungsansätze für anforderungsgerechte Steuerungssysteme.

Das Team **plant** den Funktionsablauf, **setzt** die ermittelten Anforderungen **in Programmiersprachen um** und **dokumentiert** das erarbeitete steuerungstechnische System fachgerecht.

Das Team **reflektiert** das von ihm entwickelte automatisierungstechnische System hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf technische Praktikabilität, Umwelt, Gesellschaft und Arbeitsschutz.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- EVA-Prinzip
- Verschiedene industrielle Programmiersprachen
- Fehler in SPS-gesteuerten elektropneumatischen Anlagen finden und beheben
- Motorentechnik und Spannungsversorgung
- Elektrische Sicherheit
- Elektrische Schutzmaßnahmen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Lernfeld 3
- Lernfeld 10
- Lernfeld 13

Lernfeld 8: Konstruieren einer statisch belasteten Baugruppe

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
160 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage im Zuge eines Auftrages, statisch belastete Baugruppen zu konstruieren und auszulegen, indem sie ein Lösungskonzept erstellen, dieses dimensionieren und einen fachgerechten Festigkeitsnachweis durchführen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die für den Auftrag vorliegenden Belastungen sowie die technischen und normrelevanten Randbedingungen. Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Grundlagen der Festigkeitslehre sowie der normgerechten Berechnung von stoffschlüssigen Verbindungen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihre Vorgehensweise, indem sie zunächst ein Lösungskonzept für eine statisch belastete mechanische Konstruktion erstellen und sich für eine Lösung **entscheiden**.

Sie dimensionieren die Bauteile vor. Sie detaillieren die Bauteile und deren Verbindungen hinsichtlich der entsprechenden Gestaltungsrichtlinien. Die Technikerinnen und Techniker **führen** Festigkeitsberechnungen **durch**, indem Sie kritisch belastete Bereiche des Konstruktionsentwurfes und die dort vorliegenden Beanspruchungsarten identifizieren. Sie berechnen die an den kritischen Bereichen vorliegenden Spannungen und vergleichen diese mit den zuvor ermittelten, zulässigen Spannungen.

Sie **prüfen** das Ergebnis hinsichtlich der Festigkeit und nehmen gegebenenfalls Änderungen vor. Die Technikerinnen und Techniker erstellen eine nachvollziehbare, strukturierte Dokumentation ihres Konzeptes, des statischen Festigkeitsnachweises und der Fertigungsunterlagen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Entwurf fachlich hinsichtlich der Plausibilität, Herstellbarkeit und gegebenenfalls weiteren Anforderungen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Berechnungsverfahren verschiedener Spannungsarten und zusammengesetzter Spannungen
 - Momentenverlauf Stützträger
 - Träger mit Querkraftverlauf
 - Aufgaben der Festigkeitslehre
 - Flächenmoment
 - Widerstandsmoment axial und polar
 - Schwerpunktlehre
 - Beanspruchungsfälle
 - Berechnung stoffschlüssiger Verbindungen (z.B. Schweißen)
 - Berechnung kraftschlüssiger (z.B. Schrauben)
 - Werkstoffbezeichnungen
 - Werkstoffauswahl
 - Integration von Kaufteilen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)

Lernfeld 9: Produktions-, Arbeits- und Leistungserstellungsprozesse planen und steuern

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
160 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage im Zuge eines Auftrages, statisch belastete Baugruppen zu konstruieren und auszulegen, indem sie ein Lösungskonzept erstellen, dieses dimensionieren und einen fachgerechten Festigkeitsnachweis durchführen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die für den Auftrag vorliegenden Belastungen sowie die technischen und normrelevanten Randbedingungen. Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Grundlagen der Festigkeitslehre sowie der normgerechten Berechnung von stoffschlüssigen Verbindungen.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihre Vorgehensweise, indem sie zunächst ein Lösungskonzept für eine statisch belastete mechanische Konstruktion erstellen und sich für eine Lösung **entscheiden**.

Sie dimensionieren die Bauteile vor. Sie detaillieren die Bauteile und deren Verbindungen hinsichtlich

der entsprechenden Gestaltungsrichtlinien. Die Technikerinnen und Techniker **führen** Festigkeitsberechnungen **durch**, indem Sie kritisch belastete Bereiche des Konstruktionsentwurfes und die dort vorliegenden Beanspruchungsarten identifizieren. Sie berechnen die an den kritischen Bereichen vorliegenden Spannungen und vergleichen diese mit den zuvor ermittelten, zulässigen Spannungen.

Sie **prüfen** das Ergebnis hinsichtlich der Festigkeit und nehmen gegebenenfalls Änderungen vor. Die Technikerinnen und Techniker erstellen eine nachvollziehbare, strukturierte Dokumentation ihres Konzeptes, des statischen Festigkeitsnachweises und der Fertigungsunterlagen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihren Entwurf fachlich hinsichtlich der Plausibilität, Herstellbarkeit und gegebenenfalls weiteren Anforderungen



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Verwenden technischer Unterlagen
 - Fertigungsverfahren begründet auswählen
 - Verwenden der Arbeitssystembegriffe
 - Ermitteln von Fertigungszeiten
 - Durchführen von Arbeitszeitaufnahmen
 - Verwenden ermittelter Zeiten im Rahmen eines Arbeitssystems
 - Berechnung von Durchlaufzeiten
 - Durchführen von Vergleichs- und Kostenrechnungen
 - Material und Bestände prüfen
 - Logistische Grundlagen und
 - Systembegriffe der Warenwirtschaft kennen und anwenden
 - Material- und Informationsflüsse planen und steuern.
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Lernfeld 1
- Lernfeld 5
- Lernfeld 6
- Lernfeld 12

Lernfeld 10: Vernetzte automatisierte Systeme in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen unter Beachtung von Kundenanforderungen sowie sicherheitstechnischer Aspekte komplexe vernetzte automatisierte Systeme und nehmen sie in Betrieb.

Die Technikerinnen und Techniker klären Kundenaufträge und setzen Kundenwünsche in Anforderungslisten um.

Sie **informieren** sich über technische Optionen und **entwickeln** anforderungsgerechte Lösungsansätze

In Absprache mit dem Kunden **plant** das Team den zeitlichen und inhaltlichen Projektablauf sowie

den Personaleinsatz bis zur Inbetriebnahme des automatisierten Systems.

Es **entwickelt Strategien** zur Inbetriebnahme von Teilfunktionen, zur Durchführung von Testläufen, sowie zur **systematischen Fehlerdiagnose** und Optimierung der Systeme.

Das Team übergibt das automatisierte System inklusive aller technischen Dokumente an den Kunden.

Das Team **reflektiert** das Arbeitsergebnis und den Projektverlauf.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Maschinensicherheit
- Verzweigte Ablaufstrukturen
- Werkzeuge der Projektplanung
- Netzwerktechnik
- Das Gesamtergebnis präsentieren und bewerten

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Lernfeld 3
- Lernfeld 7
- Lernfeld 13

Lernfeld 11: Konstruieren einer komplexen Baugruppe im Team

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker konstruieren eine angetriebene Baugruppe nach den Grundlagen des methodischen Konstruierens.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** ein gegebenes Konstruktionsproblem. Sie präzisieren die Aufgabenstellung und erstellen eine Anforderungsliste. Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Grundlagen der Antriebstechnik sowie über die Anwendung und Berechnung spezieller Maschinenelemente.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihr Vorgehen im Team mithilfe der Methoden des Projektmanagements. Sie erstellen Arbeitspakete und einen Projektplan.

Zur Problemlösung zerlegen sie die Gesamtfunktion in Teilfunktionen. Sie entwickeln Lösungsansätze für die Teilfunktionen und kombinieren sie zu Gesamtlösungsansätzen. Sie stellen diese als Skizze dar und bewerten sie quantitativ anhand der formulierten Anforderungen.

Sie vergleichen verschiedene Antriebskonzepte und **entscheiden** sich für ein Konstruktions- und Antriebskonzept.

Sie **führen** den Plan **durch**. Dazu legen sie die Konstruktion hinsichtlich der erforderlichen Leistungsdaten aus. Sie entwerfen die Gesamtlösung und dimensionieren die Bauteile. Sie konzipieren den Signalfluss zur Überwachung der Funktionszustände.

Sie detaillieren ihre Konstruktion und erstellen Baugruppen-, Einzelteilzeichnungen und Stücklisten. Sie treffen begründete Entscheidungen zur Auswahl von Werkstoffen, Oberflächen, Passungen, Toleranzen.

Sie **kontrollieren** die Berechnungen hinsichtlich ihrer Plausibilität. Sie überprüfen die Baugruppe hinsichtlich ihrer Funktion sowie fertigungstechnischer Herstellbarkeit und optimieren sie gegebenenfalls.

Sie präsentieren ihre Baugruppe und ihre konstruktiven Entscheidungen. Sie **reflektieren** ihr Vorgehen bei der Projektplanung und -durchführung sowie ihre Lösungsstrategie.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Berechnungsgrundlagen von Maschinenelementen (z.B. Bolzenverbindungen, Wellen und Achsen, Welle-Nabe-Verbindungen)
 - Übertragung von Bewegungen (Translation/Rotation)
 - Berücksichtigung alternativer Fertigungsverfahren und Halbzeuge
 - Wärmebehandlung, Härten
 - Nutzwertanalyse
 - Dauerfestigkeit
 - Grundlegende Antriebsparameter (z.B. Leistung, Geschwindigkeit, Drehzahl)
 - Gestaltung von Lagerungen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 12: Qualitätsmanagement und Controlling im Unternehmen einführen

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker wenden ausgewählte Prozesse des Qualitätsmanagements und des Controllings in einem Unternehmen an und gestalten diese Prozesse für ihren Aufgabenbereich aktiv mit.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Prozesse eines Industrieunternehmens hinsichtlich der Anforderungen an das Qualitätsmanagement und Controlling.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über Methoden der Qualitätsplanung, -lenkung, -sicherung und -verbesserung sowie des Prozess- und Finanzcontrollings.

Sie **wählen geeignete Techniken aus** und **planen** im Team den Einsatz notwendiger Elemente eines Qualitätsmanagementssystems im Unternehmen.

Konkrete Leistungserstellungsprozesse **werden** von den Technikerinnen und Technikern hinsichtlich der Abfolge zueinander **gestaltet**.

Sie **überwachen** die Produkt- und Prozessqualität mit den gewählten Techniken.

Sie **führen Abweichungsanalysen durch**, erstellen und **präsentieren Prozessdokumentationen** für einen Zertifizierungsprozess

Sie übernehmen Rollen in einem Zertifizierungsprozess und **reflektieren** ihre Rolle und den Prozess.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Spezifische Managementprinzipien
 - Qualitätsbegriff nach DIN EN ISO 9001 ff
 - Werkzeuge des QM (bspw. Pareto, Regelkarten, 5S-Methode)
 - Maschinen und Prozessfähigkeit
 - Statistische Auswertungen
 - Technische Dokumente lesen
 - Prüfpläne erstellen, Prüfmittel auswählen
 - Überwachen der Produkt und Prozessqualität
 - Untersuchen der Auswirkungen von Qualitätsmängeln
 - KVP, Vorschläge für den Produktionsprozess entwickeln
 - Prozessanalysen durchführen und auswerten (FMEA)
 - Anwenden von Werkstoffprüfverfahren
 - Verfahrensvergleich und Amortisationsrechnung
 - Netzpläne
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Lernfeld 5
- Lernfeld 6
- Lernfeld 9

Lernfeld 13: Steuerungstechnische und regelungs- technische Systeme analysieren und optimieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren und optimieren steuerungs- und regelungstechnische Systeme.

Nach einer Analyse der Kundenanforderungen und der Erstellung einer Anforderungsliste, **informieren** sie sich über Möglichkeiten, Grenzen und Unterschiede steuerungs- und regelungstechnischer Systeme in rechnergestützten Entwicklungsumgebungen.

Sie **analysieren** Regelkreise und Steuerungsabläufe und entwickeln im Team Lösungsansätze für anforderungsgerechte steuerungs- und regelungstechnische Systeme.

Das Team **plant** den Funktionsablauf, **setzt** die ermittelten Anforderungen **um** und dokumentiert

das erarbeitete steuerungs- und regelungstechnische System fachgerecht.

Sie entwickeln Strategien zur systematischen Fehlereingrenzung sowie zur **Optimierung** der Systeme.

Sie **präsentieren** ihr optimiertes Arbeitsergebnis dem Kunden und übergeben ihm die fachgerechte technische Dokumentation und weisen ihn ein.

Das Team **reflektiert** das von ihm entwickelte System hinsichtlich Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf technische Praktikabilität auch im Vergleich mit anderen Teams. Sie geben und nehmen Feedback an.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Regelkreise
- Technologieschemata
- Visualisierung von Abläufen
- Reglerarten begründet auswählen und einstellen
- Regelstrecken analysieren und klassifizieren
- Fehlerdiagnose
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Messgeräte
- Analogverarbeitung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Lernfeld 3
- Lernfeld 7
- Lernfeld 10

Lernfeld 14: Konstruieren einer dynamisch belasteten Baugruppe

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, die Konstruktion einer dynamisch belastete Baugruppen zu planen, durchzuführen, zu überprüfen und ihre Vorgehensweise zu reflektieren.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** ein gegebenes Konstruktionsproblem. Sie präzisieren die Aufgabenstellung und erstellen eine Anforderungsliste.

Sie identifizieren die zu verwendenden Maschinenelemente. Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die erforderlichen Rechenverfahren und Gestaltungsrichtlinien der relevanten Maschinenelemente.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** ihr Vorgehen insbesondere hinsichtlich des erforderlichen Berechnungsablaufes.

Sie **führen** den Plan **durch**. Dazu legen sie die Konstruktion hinsichtlich der erforderlichen

Leistungsdaten aus. Sie entwerfen die Gesamtlösung und dimensionieren die Bauteile. Sie gestalten die mechanischen Verbindungen, Achsen, Wellen, Lagerungen etc. Sie ermitteln deren gefährdete Querschnitte und prüfen die auftretenden Spannungen und Flächenpressungen. Sie detaillieren ihre Konstruktion und erstellen Baugruppen-, Einzelteilzeichnungen und Stücklisten. Sie treffen begründete Entscheidungen zur Auswahl von Werkstoffen, Oberflächen, Passungen, Toleranzen.

Sie **kontrollieren** die Berechnungen hinsichtlich Ihrer Plausibilität. Sie überprüfen die Baugruppe hinsichtlich ihrer Funktion sowie fertigungstechnischer Herstellbarkeit und optimieren sie gegebenenfalls.

Sie präsentieren ihre Baugruppe und ihre konstruktiven Entscheidungen. Sie **reflektieren** Ihr Vorgehen bei der Projektplanung und -durchführung sowie Ihre Lösungsstrategie.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Entwurf und Dimensionierung einer Bewegungsbaugruppe
 - Kräfte, Momente und Übersetzungen an Zahnrädern und Getrieben
 - Ermittlung und Auslegung von Verzahnungsdaten
 - Gestaltung und Berechnung von Wellen und Achsen
 - Berechnung und Auslegung von Welle-Nabe-Verbindungen
 - Berechnung von Wälzlagerungen
 - Gestaltung von Dichtungen (Anwendung, Bauformen)
 - Gestaltung von spanlos hergestellten Bauteilen
 - Kostenoptimiertes Konstruieren
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 15: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** ihre Ergebnisse, erläutern sie im Fachgespräch und vertreten diese fachlich sowie persönlich kompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

j) FACHRICHTUNG MECHATRONIK

Lernfeld 1:

Mechatronische Basissysteme analysieren

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, grundlegende Funktionszusammenhänge und -abläufe einfacher mechatronischer Systeme zu analysieren. Dabei analysieren sie die Funktion grundlegender elektronischer Bauteile und mechanischer Baugruppen durch Messungen, Beschreibungen, Simulationen und einfachen Versuchen. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren die Bauteil- und Systemeigenschaften fachgerecht. Die Arbeiten werden im Team durchgeführt, so dass die Mitglieder im ersten Schritt eigenständig Verantwortlichkeiten wahrnehmen, verbindliche Ziele festlegen und überprüfen.

Die Technikerinnen und Techniker klären den Analyseauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails laut Lastenheft. Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und werten technische Unterlagen und verschiedene auch fremdsprachliche Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Analyseprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Herangehensweisen und Varianten für ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich in Teamarbeit für eine Lösungsvariante, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen

Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Analyseauftrag im Team **aus**, indem sie beispielsweise notwendige einfache Berechnungen durchführen und elektrische/elektronische Bauteile messtechnisch untersuchen, simulieren und ggfs. als Versuch aufbauen. Sie beziehen englischsprachige Datenblätter und Beschreibungen in ihre Arbeit mit ein. Das Team dokumentiert sein Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die Anforderungen und überprüfen das Ergebnis.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - Analysemethodik
 - Lesen von Datenblättern
 - Berechnungen zum Ohm'schen Gesetz, gemischte Schaltungen, Leistungsberechnungen
 - Berechnungen mit Wechselgrößen: Frequenz, Periodendauer, Effektivwert sinusförmiger Wechselspannungen
 - Drehstromsysteme und -Schaltungsarten
 - Netzsysteme (TN, TNC, TNS, ...)
 - Messbrücken, Operationsverstärker,
 - Simulationsprogramme für die Elektronik
 - Dokumentation von Mess- und Simulationsergebnissen
 - Aufbau, Funktionsweise einer SPS
 - Logische Verknüpfungen
 - Funktionsplan, -tabelle, -gleichung
 - Boolesche Algebra
 - Digitaltechnik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 2: Mechatronische Basissysteme erweitern, anpassen und dokumentieren

Zeitbedarf:
160 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, grundlegende mechatronische Systeme zu erweitern. Dabei nutzen sie ihre erworbenen Kompetenzen zur Analyse elektrischer/elektronischer Bauteile und mechanischer Baugruppen. Die mechatronischen Systeme werden durch Sensoren, Beschaltungen von Sensoren und Messverstärkern erweitert. Die Techniker und Technikerinnen wählen außerdem geeignete elektrische, pneumatische und hydraulische Antriebe. Sie nutzen für die Erweiterung Messungen, Beschreibungen, Simulationen und Versuche. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren die Bauteil- und Systemeigenschaften fachgerecht.

Die Technikerinnen und Techniker klären den Analyse- und/oder Erweiterungsauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails laut Lastenheft. Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und die Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die Verantwortlichkeiten im Team. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche, Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Erweiterungsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Herangehensweisen und Varianten für Ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Erweiterungsauftrag im Team **aus**, indem sie notwendige Berechnungen durchführen und digitale, elektronische, pneumatische und hydraulische Schaltungen und deren Erweiterungen simulieren und ggfs. als Versuch aufbauen. Das Team dokumentiert sein Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag und die Anforderungen und überprüfen das Ergebnis.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - Technische Kommunikation, CAD
 - CAE-Systeme
 - Technische Mechanik, Festigkeitslehre, Werkstoffe
 - Analysemethodik
 - Sensortechnologien
 - Dokumentation von Mess- und Simulationsergebnissen
 - Schritt- und EC-Motoren, Synchron- u. Asynchronmotoren
 - Grundlagen Pneumatik u. Hydraulik (Komponenten, Schaltungen, Messungen)
 - Anlaufverfahren, Sanftstarter
 - Frequenzumrichter
 - Motorschutzsysteme
 - Lage- und Drehgeber: absolut, inkrementell, rotatorisch
 - Drehfrequenzerfassung
 - Qualitätsmanagement
 - Technische Berechnungen
 - Digitaltechnik
 - Analogwertverarbeitung
 - AD-/DA-Converter
 - Schaltungsanalyse und -optimierung
 - Sensorik, Aktorik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 3: Kommunizieren und präsentieren mithilfe unterschiedlicher Medien- und Datenverarbeitungssysteme

Zeitbedarf:
40 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse mithilfe medialer Unterstützung vorzubereiten und vorzutragen. Sie nutzen im Teamkontext kollaborative Arbeitsformen und setzen sich über technische Sachverhalte mit anderen Fachleuten und Vorgesetzten argumentativ auseinander.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Präsentationsauftrag im Team und setzen sich erreichbare und überprüfbare Ziele. Sie **planen** ihre Inhalte zielgruppenorientiert und zeitökonomisch und **entscheiden** sich für geeignete Medien für die Recherche und Materialsammlung. Sie recherchieren, ordnen und reduzieren gewonnene Daten.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie geeignete Visualisierungen erstellen. Sie bereiten die Medien und Materialien zu einer Gesamtpräsentation auf. Sie argumentieren, fassen zusammen, diskutieren, moderieren und üben Gesprächstechniken und -regeln ein. Die Technikerinnen und Techniker wenden Präsentationstechniken und -regeln an.

Die Technikerinnen und Techniker überprüfen das Ergebnis im Hinblick auf den Präsentationsauftrag und **kontrollieren** die Zielerreichung. Sie **reflektieren** mithilfe von Feedbacks oder anhand von Beurteilungen den Prozess und die Ergebnisse.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Bewertungsraster Präsentationen
- Kommunikations- und Lernplattformen sowie Clouddienste
- Präsentationswand, Präsentationssoftware
- Kommunikationsregeln
- Vier Ohrenmodell
- Befragungsmanager, Feedbackmedien und -methoden
- Brainstorming, Mindmapping, Kartenabfrage
- Moderationstechniken, Diskussionsleitung
- Visualisierungstechniken (Diagramme, Schaubilder, Animationen)
- Office-Software
- Handout

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 4: Ausbildungsmaßnahmen planen, koordinieren und umsetzen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker prüfen Ausbildungsvoraussetzungen, planen und koordinieren Ausbildungsmaßnahmen im Betrieb, führen sie durch und schließen sie ab. Hierbei kooperieren sie mit allen verantwortlichen Partnern.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Anforderungen im Team. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext der Unterweisungssituation und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Unterweisung, indem sie didaktische, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage diskutieren sie geeignete Artikulationsschemata im Team und **entscheiden** sich begründet für eine Lehr-Lern-Methode. Sie dokumentieren das Ausbildungskonzept und bereiten es medial auf.

Die Technikerinnen und Techniker gestalten und begleiten die Lehr-Lern-Situation, indem sie beispielsweise eine konkrete Ausbildungssituation unter Beachtung geltender Gesetze auszugsweise **realisieren**. Dabei berücksichtigen sie aktuelle didaktische Ansätze und Techniken zur Motivation, Zielformulierung und Personalführung und verwenden zeitgemäße Methoden und Medien.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf die spezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung.

Sie **reflektieren** Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Nachhaltigkeit des Lernprozesses und Zeitplanung, rechtlicher und ökonomischer Aspekte sowie des Arbeitsprozesses im Team.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- rechtliche Rahmenbedingungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz
- Erstellung einer Dokumentation

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)

Lernfeld 5: Steuerungen planen, in Betrieb nehmen und optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage Steuerungen aus dem Bereich der Fertigungsautomatisierung zu planen, in Betrieb zu nehmen und zu optimieren.

Sie **analysieren** den Projektauftrag und **planen** die Umsetzung mithilfe von Projektmanagement-Tools. Die Technikerinnen und Techniker fertigen im Gespräch mit dem Kunden ein Lastenheft an, beziehen technische Anforderungen und Unterlagen auch in englischer Sprache mit in die Planung ein. Sie sprechen sich im Team ab und legen Zuständigkeiten und Meilensteine fest. Sie steuern die Prozesse zur Zielerreichung, indem sie Teilaufgaben formulieren und innerhalb des Teams aufteilen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden**, indem sie für die Umsetzung des Projektauftrages unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte geeignete Steuerungshardware

auswählen. Diese wird systemgerecht konfiguriert und parametrisiert. Sie wählen hierzu auch passende Sensoren und Aktoren aus und integrieren diese ins Gesamtsystem.

Die Technikerinnen und Techniker **entwickeln** Steuerungsprogramme unter Zuhilfenahme geeigneter Ablaufplanungen und passen diese an die Kundenwünsche an. Sie simulieren und optimieren die fertigungstechnischen Prozesse mithilfe geeigneter Software. Sie nehmen die Steuerungen unter Berücksichtigung der Normen zur Arbeitssicherheit und zum Arbeitsschutz in Betrieb. Die Technikerinnen und Techniker fertigen Dokumentationen auch in englischer Sprache an.

Sie **kontrollieren** die Steuerungsprogramme und Prozessabläufe und übergeben das System an den Kunden. Sie **evaluieren** den Prozess und geben sich im Team eine detaillierte Rückmeldung.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Schaltpläne, Funktionsschaubilder, Zuordnungstabellen
 - Lastenheft, Pflichtenheft
 - Aufbau und Funktionsweise einer SPS
 - Einsatz, Konfiguration und Parametrierung von Steuerungshardware
 - Digitale und analoge Sensoren
 - Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen
 - Grafcet-Plan
 - Simulationssoftware
 - Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz, Maschinenrichtlinie
 - Projektierung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 6: Elektrische und elektronische Baugruppen analysieren, erweitern, dokumentieren und in Betrieb nehmen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, auf Baugruppen- und Gerätebasis digitale Signalverarbeitungsvorgänge mit aktuellen Mess- und Simulationsmitteln zu analysieren. Die Baugruppen werden ggfs. erweitert und in Betrieb genommen. Arbeitsmaschinen werden hinsichtlich ihrer Lastmomentverläufe analysiert und um entsprechende Antriebe oder komplette Antriebssysteme erweitert. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren die Signalverarbeitungsprozesse fachgerecht.

Die Technikerinnen und Techniker **klären** den Analyse- und/oder Erweiterungsauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails laut Lastenheft. Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die Verantwortlichkeiten im Team. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene auch fremdsprachliche Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Analyse- und/oder Erweiterungsprozess, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Herangehensweisen und Varianten für ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Analyse- und/oder Erweiterungsauftrag im Team **aus**, indem sie notwendige Berechnungen durchführen und digitale Schaltungen und deren Erweiterungen simulieren und ggfs. als Versuch aufbauen. Das Team dokumentiert sein Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Arbeit im Hinblick auf den Auftrag und die Anforderungen und überprüfen das Ergebnis.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - CAE-Systeme
 - Analysemethodik
 - Eigenschaften digitaler Signale, Hysterese
 - Technologien digitaler Bausteine
 - Dokumentation von Mess- und Simulationsergebnissen
 - Qualitätsmanagement
 - Technische Berechnungen Boolesche Algebra, Zahlensysteme
 - Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Drehfrequenz, Geschwindigkeit
 - Translatorische u. rotatorische Antriebssysteme
 - Statische u. dynamische Lastmomente
 - Antriebssysteme: Motor, Getriebe, Frequenz und Servoumrichter
 - Schnittstellen zur Antriebsteuerung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 7: Mechanische Baugruppen und Funktionseinheiten entwerfen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erarbeiten für konkrete technische Aufgabenstellungen selbstständig einfache konstruktive Lösungen zu mechanischen Bauteilen, -gruppen und Funktionseinheiten. Sie analysieren praxisrelevante Bauteile und -gruppen auf Funktion, Belastung und Wirkungsweise. Sie berücksichtigen dabei Aspekte des Projekt- und Qualitätsmanagements.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Aufgabenstellungen, ermitteln und vervollständigen relevante Anforderungen. Sie ermitteln und beachten Qualitätsmerkmale für die Konstruktion und **planen** den Konstruktionsprozess. Sie ermitteln auftretende Belastungen und berechnen resultierende Beanspruchungen. Sie entwickeln,

vergleichen, und **entscheiden** sich für Lösungsvarianten unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und rechtlicher Aspekte.

Sie **gestalten** funktions-, beanspruchungs- und fertigungsgerechte Bauteile und erstellen Fertigungs- und Montageunterlagen und nutzen dabei CAE- und CAD-Systeme.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Ergebnisse im Hinblick auf die Anforderungen und Qualitätsmerkmale und überprüfen und bewerten die Zielerreichung. Sie **reflektieren** ihren Entwicklungsprozess in prozessualer und fachlicher Hinsicht und ermitteln Optimierungsmöglichkeiten.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Konstruktionssystematik VDI 2221
- QFD / House of quality
- Funktionsstruktur
- Kreativitäts- und Bewertungsmethoden
- Statik
- Toleranzen
- Technische Kommunikation
- Festigkeitslehre
- Werkstoffe
- Einfache Maschinenelemente
- CAE, CAD
- EG-Maschinenrichtlinie, Produkt- und Arbeitssicherheit, Normen und Regelwerke
- Relevante Software (Excel, Word)

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 8: Werteströme und Wertschöpfungsprozesse erfassen, dokumentieren und steuern

Zeitbedarf:
60 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erfassen und beurteilen Werteflüsse in einem Unternehmen und deren Einfluss auf den Unternehmenserfolg. Sie bereiten betriebliche Entscheidungen mithilfe verschiedener Verfahren der Kostenrechnung vor.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** ihren Aufgabenbereich im Unternehmen. Sie **informieren** sich auf der Grundlage geltender Rechtsvorschriften und unter Berücksichtigung des unternehmensspezifischen Kontenplanes darüber, wie Werteströme buchhalterisch darzustellen sind und welche Auswirkungen sich daraus auf die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage des Unternehmens ergeben.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Durchführung der Identifizierung der Werteströme und **entscheiden** über das Vorgehen im Rahmen des im Unternehmen vorhandenen Kostenrechnungs- und Buchführungssystems.

Die Technikerinnen und Techniker **erfassen** die aufgetretenen Werteströme, indem sie die zugehörigen Belege im System buchen. Sie ermitteln mithilfe des Kostenrechnungssystems die Kosten und Leistungen eines Produktes oder Projektes und deren Einfluss auf den Betriebserfolg.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** die richtige Erfassung der aufgetretenen Werteströme, schließen die Konten ab und erstellen den Jahresabschluss. Sie überprüfen die Einhaltung gesetzlicher Regelungen bezüglich des Jahresabschlusses des Unternehmens.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** Auswirkungen auf die zukünftige Unternehmensplanung und die Aussagefähigkeit von Unternehmensabschlüssen. Sie unterbreiten der Unternehmensleitung Vorschläge zur möglichen Verbesserung des langfristigen Unternehmenserfolgs.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Belege
- Gesetzestexte (AO, HGB, ...)
- BWL. Kennzahlen
- Kostenrechnungssysteme
- Buchführungssysteme
- Betriebsabrechnungsbogen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 9: Steuerungen visualisieren und vernetzen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker vernetzen Steuerungen und visualisieren sowie überwachen Prozessabläufe mit geeigneter Software.

Sie **analysieren** den Projektauftrag. Sie **informieren** sich über Möglichkeiten der Vernetzung von Steuerungen und **planen** die Umsetzung mithilfe von Projektmanagement-Tools. Hierbei werten sie Unterlagen auch in englischer Sprache aus und binden ökologische und ökonomische Aspekte mit ein. Sie arbeiten im Team und sprechen sich mit anderen Teams ab. Hierbei übernehmen sie Führungsaufgaben, indem sie Ziele zur Zielerreichung **festlegen** sowie Teilaufgaben formulieren und delegieren.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie für die Umsetzung des Projektauftrags geeignete Hardware auswählen. Sie

konfigurieren und parametrieren die verwendeten Bussysteme und Hardwarekomponenten und realisieren die Vernetzung der Steuerungsprozesse.

Die Technikerinnen und Techniker visualisieren die Prozessabläufe mithilfe geeigneter Software und überwachen die komplexen Prozessabläufe. Sie entwickeln hierbei auch interaktive Prozesssteuerungstools.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** und optimieren die Prozessabläufe hinsichtlich des Projektauftrages und erstellen eine Projektdokumentation. Sie übergeben das vernetzte System dem Kunden.

Die Technikerinnen und Techniker **evaluieren** den Prozess und geben sich im Team eine detaillierte Rückmeldung



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Hardware- und softwareseitige Vernetzung
 - Schnittstellen und Bussysteme: Aufbau, Kenngrößen, Datenraten, Adressierung, Konfigurierung
 - Master-Slave-Hierarchien
 - Schaltpläne, Funktionsschaubilder, Zuordnungstabellen
 - Konfiguration und Parametrierung von Steuerungshardware
 - Digitale und analoge Sensoren
 - Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen
 - Grafcet-Plan
 - Prozessvisualisierung
 - Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz, Maschinenrichtlinie
 - Projektierung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 10: Elektronische Baugruppen konzipieren und dimensionieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, aufgrund von Lastenheften elektronische Baugruppen zu konzipieren und konkrete Dimensionierungen der Bauteile durchzuführen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** im Team die Anforderungen laut Lastenheft. Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und die Fertigkeiten im Kontext des Lastenheftes und klären die Verantwortlichkeiten im Team. Sie werten technische Unterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche, Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** verschiedene Lösungsvarianten, wägen diese ab und **entscheiden** sich für eine Lösung. Sie erstellen aus den Anforderungen des Lastenheftes ein Pflichtenheft, in dem alle Ziele, alle notwendigen Arbeitsschritte und Materialien sowie die zeitliche Abarbeitung der Arbeitsschritte und die Verantwortlichkeiten

im Team aufgelistet sind.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie Blockdiagramme, normgerechte Schaltungsunterlagen sowie Simulationsergebnisse ihrer Baugruppen entwickeln. Im Laufe des Entwicklungsprozesses werden die Baugruppen berechnet und auf Bauteilebene dimensioniert.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf die Anforderungen im Lastenheft und überprüfen das Ergebnis.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Sie reflektieren den Arbeitsprozess im Team. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
- CAE-Systeme
- Dokumentation von Mess- und Simulationsergebnissen
- Technische Berechnungen Boolesche Algebra, Zahlensysteme
- Messwertaufbereitung durch analoge Verstärker
- Antriebssysteme: Motor, Getriebe, Frequenz- und Servoumrichter
- Schnittstellen zur Antriebsteuerung

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Lernfeld 11: Technische Systeme konstruieren und prüfen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker können konstruktive Aufgaben- und Problemstellungen zu technischen Systemen bearbeiten. Sie gestalten Bauteile, Funktionseinheiten und deren Zusammenwirken funktions-, beanspruchungs-, fertigungs- und sicherheitsgerecht. Sie berücksichtigen dabei Aspekte des Projekt- und Qualitätsmanagements.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Aufgabenstellungen, ermitteln und leiten technische, wirtschaftliche und sonstige Anforderungen aus der Aufgabenstellung ab. Sie entwickeln und beachten Qualitätsmerkmale für den Konstruktionsprozess.

Die Technikerinnen und Techniker **planen**, indem sie für wichtige Bauteile fachgerechte Festigkeits- und Lebensdauerberechnungen durchführen. Sie entwickeln, vergleichen und bewerten unterschiedliche Konzepte und **entscheiden** sich

für eine Lösungsvariante. Sie untersuchen die wirtschaftliche und technologische Wertigkeit sowie die Sicherheit ihrer Lösungen. Sie berücksichtigen den gesamten Lebenszyklus eines Produktes bzw. einer Anlage und erarbeiten Entsorgungskonzepte. Dabei gehen sie nach den Richtlinien des methodischen Konstruierens vor.

Sie **gestalten** Bauteile, -gruppen und Funktionseinheiten, erstellen Fertigungs-, Montageunterlagen, Ausführungs- und Nutzungsangaben und nutzen dabei relevante Software.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihre Ergebnisse im Hinblick auf die Anforderungen und Qualitätsmerkmale und überprüfen und bewerten die Zielerreichung. Sie **reflektieren** ihren Entwicklungsprozess in prozessualer und fachlicher Hinsicht und ermitteln Optimierungsmöglichkeiten.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Konstruktionssystematik VDI 2221
 - QFD / House of quality
 - Funktionsstruktur
 - Nutzwertanalyse, morphologischer Kasten
 - Technische Mechanik
 - Technische Kommunikation
 - Festigkeitslehre, Nachweise
 - Werkstofftechnik
 - Auslegung Elektroantriebe
 - Pneumatische Antriebssysteme, Aufbau und Funktionsweise Zylinder, Ventile, Näherungsschalter, direkte Ansteuerung, Signalglied, Steuerglied, Drosselungsarten, Endlagenabfrage, Messung, Ausfahr- und Einfahrtgeschwindigkeiten
 - Hydraulische Antriebssysteme, Funktion, Kenngrößen Pumpe, Druckbegrenzungsventile, Ventile, Steuerung, Zufluss- und Abflussdrosselung, Drücke, Kräfte, Geschwindigkeiten und Fahrzeiten, Kennlinien, Volumenstrom,
 - Maschinenelemente
 - CAE, CAD
 - FMEA
 - EG-Maschinenrichtlinie, Produkt- und Arbeitssicherheit, Normen und Regelwerke
 - Relevante Software (Excel, Word)
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 12: Informationstechnische Systeme und Netzwerke analysieren, einrichten und anpassen

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen informationstechnische Systeme und Netzwerke entsprechend den Aufträgen ihrer Kunden sowie unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte und richten diese ein.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die vorhandene Hardware und **informieren** sich im Team über Möglichkeiten zur Erweiterung und Optimierung. Hierfür nutzen sie auch technische Unterlagen in englischer Sprache.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** und konfigurieren Netzwerke unter Berücksichtigung der Kundenwünsche und der angemessenen Verwendung von Ressourcen. Hierbei setzen sie Projektmanagementtools ein. Sie beurteilen die Datenrate und die Netzbelastung in Abhängigkeit von den

Netzkomponenten. Sie wählen geeignete Betriebssysteme und Software aus.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Netzstruktur und **führen** die Netzwerkeinrichtung **durch**. Sie binden PC-Arbeitsplätze in das LAN ein, richten User ein und legen Berechtigungen fest. Sie kontrollieren die Funktionsfähigkeit des Netzwerks mit geeigneten Analysetools. Die Technikerinnen und Techniker erstellen eine ausführliche Dokumentation.

Sie **kontrollieren** die Erfüllung der Auftragskriterien und übergeben das System dem Kunden. Hierbei nutzen sie auch geeignete Präsentationssoftware. Sie **evaluieren** den Prozess und geben sich im Team eine detaillierte Rückmeldung.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- PC-Hardwarekomponenten
- Betriebssysteme
- Dateisysteme
- Datenorganisation
- Sicherheitsrichtlinien
- Berechtigungen
- IP-Konfiguration, Subnetz
- Schichtenmodell
- Protokolle
- Adressierungsstruktur
- Aktive und passive Netzkomponenten
- Datenausbreitung im IP-Netz
- Kollisions-, Broadcastdomäne

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 13: Projektierung planen, steuern und überwachen

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker können kundenspezifische Aufträge in der Projektierung (Akquisitions-, Angebots- und Planungsphase) sowie der Projektarbeit (Angebots- bis Ausführungsphase) planen, überwachen und steuern sowie erzielte Ergebnisse überprüfen und bewerten. Sie wenden dabei wichtige Methoden des Projektmanagements an.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Kundenaufträge und **ermitteln** in der Angebotsphase erforderliche Zielvorstellungen, Verfügbarkeiten, nötige Basisdaten und Ressourcen. Sie erarbeiten Projektierungsunterlagen als Angebotsbasis und entwickeln Pflichtenhefte. Sie **entscheiden** über Komponentenauslegungen (mechanische und elektrische Bauteile und Anlagen, Mess- und Regelleinrichtungen) und **planen** AbnahmeprozEDUREN sowie die Energie- und Betriebsstoffversorgung.

Die Technikerinnen und Techniker planen und koordinieren die technische und wirtschaftliche **Umsetzung** von Projektaufträgen. Sie entwickeln Entsorgungskonzepte, erstellen technische Unterlagen (Fertigungs- und Montagekonzepte) und Berichte für die Planung und Präsentation von Aufträgen, Prozessen und Anlagen (branchenübliche computergestützte Visualisierung). Sie führen Planungsgespräche mit Kunden, Lieferanten und Kooperationspartnern auch in englischer Sprache.

Die Technikerinnen und Techniker **überwachen** Budget- und Terminpläne (technisches Controlling). Sie koordinieren die Prozesse zwischen unterschiedlichen Bereichen und Lieferanten. Sie moderieren Projektteambesprechungen und führen Projektübergabegespräche durch.

Sie führen Projektevaluationen durch und **werten** diese **aus**.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Betriebliche Projektarbeit
 - Projektierung
 - Pflichten- und Lastenheft
 - Lastannahme (Bauteile, Tragwerk)
 - Leitungen, elektrische Anlagen, Mess- und Regeltechnik
 - Prozessvisualisierung
 - Qualitätsmanagement, Zertifizierungen, Umweltschutzmanagement
 - Projektstruktur-, Projektablaufplan
 - Stakeholder- und Risikoanalyse
 - Zeitplanung Ganttchart
 - Relevante Software: Visualisierungssoftware, Excel, Word
 - Präsentationstechniken
 - Statusberichte
 - Datensicherungssysteme
 - EG-Maschinenrichtlinie, Normen- und Regelwerk
 - Arbeitssicherheit
 - Agiles Projektmanagement
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 14: Regelungen für produktionstechnische Prozesse planen, einrichten und optimieren

Zeitbedarf:
100 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage regelungstechnische Systeme zu planen, einzurichten und zu optimieren.

Sie **analysieren** den Kundenauftrag und erstellen einen Wirkungsplan mit allen bekannten Elementen und Kenngrößen des Regelkreises. Sie werten hierbei Unterlagen auch in englischer Sprache aus. Sie arbeiten im Team und verwenden für den Auftrag Projektmanagement-Tools. Mithilfe geeigneter Visualisierungssoftware bestimmen sie fehlende Kenngrößen des Regelkreises.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die Spezifika unterschiedlicher Regler. Sie **planen** die Einrichtung und Optimierung und **wählen** unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte geeignete Hardwarekomponenten **aus**, konfigurieren diese nach den Anforderungen der

Regelung und ermitteln erforderliche Parameter. Sie machen sich mit den Gütekriterien einer Regelung vertraut, optimieren die Regelung dahingehend und werten die Regelung auch mit geeigneter Simulationssoftware aus.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** den Auftrag **aus**, indem sie unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit die Regelung in Betrieb nehmen, die Regelungsprozesse visualisieren und diese hinsichtlich der Gütekriterien evaluieren. Sie **kontrollieren** die Funktionsweise der Regelung hinsichtlich des Kundenauftrags, erstellen eine umfassende Dokumentation und übergeben das System.

Die Technikerinnen und Techniker **werten** den Arbeitsprozess durch eine umfangreiche Evaluation **aus**.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Komponenten und Größen einer Regelung
- Regelkreis
- Wirkungsplan
- Regelstrecken (Typen und Kenngrößen)
- Stetige Regler (Typen, Einsatz, Parameter)
- Zweipunktregelung
- Gütekriterien
- Optimierung von Regelungen
- Simulation
- Prozessvisualisierung
- Arbeitssicherheit, Arbeitsschutz
- Bussysteme, Vernetzung
- Machine learning

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 15: Elektronische Baugruppen einrichten und optimieren

Zeitbedarf:
80 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage, elektrische und elektronische Baugruppen einzurichten und zu optimieren.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag, formulieren aus den Projektdetails ein Pflichtenheft und legen die Verantwortlichkeiten im Team fest. Sie **informieren** sich ggfs. bei fehlender Fachkompetenz durch Recherche in Fachliteratur sowie Datenblättern von Herstellern. Dabei werten sie auch technische Unterlagen in englischer Sprache aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Einrichtung und Optimierung, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Bei der Planung spielen

u.a. individuelle Fachkompetenzen, methodisches Vorgehen und zeitliche Ressourcen eine Rolle. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Herangehensweisen und Varianten für ihr Vorgehen.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante, leiten daraus Arbeitspakete ab und erstellen einen Projektplan, aus dem der Arbeitsplan und die Verantwortlichkeiten im Team hervorgehen. Die projektbezogenen Daten

werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** die Einrichtung im Team **aus**, indem sie notwendige Berechnungen durchführen, elektrische und elektronische Baugruppen in mechatronische Systeme integrieren und Anpassungen vornehmen. Sie optimieren die Zusammenarbeit der Komponenten, indem sie Messgrößen erfassen und die Ursachen von Sollwertabweichungen ermitteln und korrigieren.

Sie **kontrollieren** die Funktionsweise des mechatronischen Systems hinsichtlich des Kundenauftrages, erstellen eine umfassende Dokumentation und übergeben das System.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihr Vorgehen im Team, indem sie ihre Arbeit z.B. auf Wirtschaftlichkeit, Serienfertigung, Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Ergonomie überprüfen. Sie nutzen dazu Instrumente des Qualitätsmanagements. Die Technikerinnen und Techniker werten den Arbeitsprozess durch eine Evaluation aus.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Methoden und Normen der technischen Darstellung
 - CAE-Systeme
 - Dokumentation von Mess- und Simulationsergebnissen
 - Qualitätsmanagement
 - Technische Berechnungen Boolesche Algebra, Zahlensysteme
 - Translatorische u. rotatorische Antriebssysteme
 - Statische u. dynamische Lastmomente
 - Antriebssysteme: Motor, Getriebe, Frequenz- und Servoumrichter
 - Schnittstellen zur Antriebsteuerung
 - Evaluationsmethoden
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB 4)

Lernfeld 16: Produktionstechnische Systeme warten und instand halten

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
80 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker können Wartungs- und Instandhaltungspläne von Maschinen und Anlagen analysieren und Wartungs- und Instandhaltungsaufgaben fachgerecht durchführen und dokumentieren. Die Technikerinnen und Techniker identifizieren und beachten den Zusammenhang zwischen Wartung, Instandhaltung und Inbetriebnahmen und einer hohen Anlagenverfügbarkeit und Betriebssicherheit.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** Wartungspläne, Hersteller- und Serviceunterlagen auch in englischer Sprache. Sie untersuchen Schalt-, Pneumatik-, Hydraulik- und Ablaufbeschreibungen. Sie **planen** Wartungsarbeiten und Instandhaltungsarbeiten und **bestimmen** erforderliche Werkzeuge und Hilfsmittel.

Die Technikerinnen und Techniker überwachen und betreuen produktionstechnische Systeme, **führen**

Sichtkontrollen, Inspektionen, Funktionsprüfungen sowie Fehler- und Schadensanalysen **durch**. Sie untersuchen Betriebsmittel wie Antriebe und überprüfen elektrische Schutzmaßnahmen. Sie prüfen vernetzte Systeme hinsichtlich mechanischer und thermischer Schäden sowie ihrer Konfiguration. Sie überprüfen Steuer- und Regelungseinrichtungen.

Sie **erstellen** und vervollständigen Prüf- und Abnahmeprotokolle. Sie führen fach- und sicherheitsgerechte Inbetriebnahmen durch. Sie entsorgen defekte Bauteile und verbrauchte Hilfsstoffe umweltgerecht.

Die Technikerinnen und Techniker **evaluieren** ihre Arbeit. Sie überprüfen ihre Ergebnisse, identifizieren Schwachpunkte und ergreifen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit bis zum nächsten Wartungszeitpunkt.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Montage-, Service- und Benutzerunterlagen
 - Antriebe (Motoren, Getriebemotoren, Getriebe)
 - Antriebstechnische Sensorik (rotatorische und translatorische Lagegeber, Drehfrequenz-Sensoren, Tacho
 - generatoren)
 - Leitungsschutzschalter, Motorschutzschalter, Motorschutz- u. Diagnosegeräte
 - VDE-Prüfungen (VDE 0701, 0702, 0100, 0113)
 - EMV-Prüfungen (EMV-Richtlinie, Prüfung beim Betrieb von Frequenzumrichtern FU)
 - Energieeffizienz-Prüfungen
 - Grafcet-Plan
 - Bussysteme
 - Netzwerkanalyse (Hard- u. Software)
 - Instandhaltungsplanung
 - Ferndiagnose
 - Normen und Regelwerk Arbeitssicherheit
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

Lernfeld 17: Qualitätsmanagement integrieren, aufrechterhalten und die Qualität von Prozessen sichern

Zeitbedarf:
40 Stunden VZ
40 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen, steuern und überprüfen betriebliche Prozesse vor dem Hintergrund der Anforderungen und Methoden des Qualitätsmanagements. Die Technikerinnen und Techniker sondieren, beschreiben und vertreten betriebliche QM-Belange gegenüber Kunden, Beschäftigten, Lieferanten und Kooperationspartnern.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** Qualitätsmanagementprozesse, indem sie auftragsbezogene Qualitätsmerkmale und technologische Zielgrößen anhand von Kundenanforderungen

und betrieblichen QM-Vorgaben für Konstruktion, Produktion und den Service identifizieren. Dafür setzen sie Werkzeuge des TQM ein.

Sie **steuern** Qualitätsmanagementprozesse, indem sie Qualitätsrisiken in betrieblichen Prozessen ermitteln, analysieren und beurteilen, qualitätsrelevante Aufzeichnungen und Dokumente erstellen, gestalten, dokumentieren und lenken (QM-Dokumentenlenkung). Sie ermitteln, messen, veranschaulichen, untersuchen und **beurteilen** betriebliche Ergebnisse und entwickeln und koordinieren Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundsätze QM
- ISO 9001
- QM-Funktionen: Qualitäts-Planung; -Lenkung, -Prüfung, -Förderung
- Werkzeuge TQM (QFD, FMEA, Ishikawa)
- Statistische Prozessüberwachung (Statistik: Mittelwert, Standardabweichung)
- Dokumentenlenkung, QM-Handbuch
- PDCA-Zyklus
- Prozessbeschreibungen, -landschaft
- Auditwesen

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 18: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden VZ
120 Stunden TZ

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen – auch in Partner- oder Gruppenarbeit – ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die

selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

k) FACHRICHTUNG UMWELTSCHUTZTECHNIK

Lernfeld 1: Lernsituationen zur Umweltbildung entwickeln

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwickeln unterschiedliche Lernsituationen zielgruppenspezifisch, indem sie Problemstellungen der Umweltschutztechnik analysieren und erforderliche Grundlagen für das Verständnis von fachlichen Zusammenhängen professionell aufbereiten. Die Technikerinnen und Techniker wählen eine geeignete Methode für die Vermittlung von umweltschutztechnischen Themen aus. Sie sammeln einzelne ausgewählte Handlungsprodukte individuell in einem Portfolio und dokumentieren damit ihre Lernfeldarbeit.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Arbeitsaufträge individuell oder im Team und ermitteln alle benötigten Angaben zum vorgegebenen Themengebiet.

Sie **informieren** sich über biologisches, chemisches, physikalisches, verfahrenstechnisches, bautechnisches Basiswissen in Bezug auf den Bereich der Umweltschutztechnik. Die Technikerinnen und Techniker werten Planunterlagen und Fachliteratur aus, führen Exkursionen zu relevanten Lernorten der Umweltschutztechnik durch, hören Fachvorträge und gewinnen daraus Erkenntnisse für die Planung der eigenen Lernsituation.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** verschiedene Lernsituationen, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen und im Team oder mit dem „Auftraggeber“ diskutieren. Sie entwickeln einen Ablaufplan

zur geplanten Lernsituation (z.B. ein labortechnisches Experiment).

In Absprache mit dem „Auftraggeber“ **entscheiden** die Technikerinnen und Techniker sich für die geeigneten Materialien, Medien und Methoden bei der Durchführung. Das erforderliche Material oder die geeigneten Daten, z.B. Messergebnisse aus einem Experiment, werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** individuell oder im Team eine Lernsituation **durch**, indem sie ein Thema der Umweltschutztechnik präsentieren oder es so aufbereiten, dass andere sich das Thema selbstständig mit den erstellten Materialien erarbeiten können. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren den Arbeitsprozess und die Handlungsprodukte in ihrem persönlichen Portfolio.

Sie **kontrollieren** die entstandenen Ergebnisse anhand von z.B. Kontrollbögen. Die erstellten Materialien und Erläuterungen werden mit dem „Auftraggeber“ besprochen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Arbeitsprozess und die Handlungsprodukte hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte im Team und individuell. Das Portfolio dient dabei als Gesprächsgrundlage für das individuelle Lernstandsgespräch.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Selbstlernprogramme
 - MS-Office
 - CAD-Software
 - Präsentationstechnik
 - Portfolioarbeit
 - Individualisierung im Lernbüro
 - labortechnische Grundlagen
 - Grundlagen: Chemie, Physik, Verfahrenstechnik, Biologie, Bautechnik, Mathematik
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
 - Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Sprache und Kommunikation:**
- Dokumentation von labortechnischen Experimenten

Lernfeld 2: Recyclingprozesse zielgruppenspezifisch aufbereiten

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erstellen für ausgewählte Produkte, beziehungsweise Abfälle, Ausarbeitungen, auf deren Grundlage Privathaushalte und Firmen, Stationen und Arbeitsabläufe von Recyclingverfahren nachvollziehen können. Sie visualisieren die Verfahren adressatengerecht und beschreiben diese. Hierbei werden Informationen über die so genannten klassischen Recyclingverfahren (Rückführung von Sekundärrohstoffen in den Produktionsablauf) und über weitere Verfahren der Kreislaufführung für die Öffentlichkeitsarbeit eines Betriebes der Kreislaufwirtschaft aufbereitet.

Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über die mechanischen, physikalischen und chemischen Grundlagen, die thermische Behandlung sowie die rechtlichen Bedingungen und Anforderungen an die Abfallbehandlung.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** für ihre Informationsgewinnung Betriebserkundungen in

Unternehmen der Abfall- und Kreislaufwirtschaft. Im Team **entscheiden** sie über Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten. Für ihr Vorgehen berücksichtigen sie die verschiedenen Teamrollen sowie individuelle Stärken und Schwächen der Teammitglieder.

Die gewonnenen Informationen werden analysiert und auf Plausibilität beurteilt. Die Technikerinnen und Techniker **erstellen** daraufhin in Expertengruppen digitale Grund- beziehungsweise Verfahrensfliessbilder für ausgewählte Stoffe im Recyclingkreislauf und beschreiben die Verfahrensschritte. Sie dokumentieren zu den Fließbildern die Lebenswege der recycelbaren Stoffe und hinterfragen die Nachhaltigkeit der Verfahren.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren und reflektieren** ihre Arbeitsmethoden, Aufgabenverteilung und Teamarbeit.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundoperationen der Abfallaufbereitung
 - Darstellung von Stoffkreisläufen
 - Recycling von Sekundärrohstoffen
 - Grundfließbilder, Verfahrensläufbilder, Darstellung von Kreislaufprozessen
 - Biologische Behandlung organischer Abfälle
 - Herstellungsprozesse verschiedener Produkte
 - (Glasbehälter, Papier, Verpackungen, REA – Gipse)
 - Relevante Rechtsgrundlagen
 - Abfallberatung Abfalltrennung
 - Überwachung Abfallbeseitigungsanlagen
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Sprache und Kommunikation:**
 - Beschreiben (Gegenstandsbeschreibung, Konstruktionsbeschreibung und Vorgangsbeschreibung)

Lernfeld 3: Abfallkonzepte entwickeln

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erarbeiten eigenverantwortlich im Team Lösungsstrategien für die Abfallbewirtschaftung anhand eines Fallbeispiels. Sie treffen Entscheidungen hinsichtlich strategischer Planung und Organisation im Rahmen der Unternehmensführung auf Grundlage der rechtlichen Vorgaben. Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage ihre Arbeitsstrategien und Ergebnisse zu reflektieren, um diese zu bewerten.

Die Technikerinnen und Techniker erstellen im Rahmen eines Fallbeispiels ein innerbetriebliches Abfallmanagement. Dafür entwickeln sie im Rahmen der unternehmerischen Gesamtverantwortung ein digitales Informationssystem. Die Technikerinnen und Techniker entscheiden anhand sich verändernder rechtlicher Grundlagen die fachgerechte Entsorgung verschiedener Abfälle.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Problematik des Fallbeispiels und **informieren** sich bzw. eignen sich die Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext der Aufgabenstellungen an. Sie klären die vorhandenen Ressourcen des Teams.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** Lösungsvorschläge, um die fachgerechte Entsorgung von Abfällen zu gewährleisten. Dabei wägen sie im Rahmen der Unternehmensführung Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren ab und **entscheiden** sich auf Grundlage personeller, technischer,

ökonomischer, rechtlicher und ökologischer Aspekte für ein Entsorgungsverfahren. Im Team legen sie entsprechende Aufgabenverteilungen und Verantwortlichkeiten fest.

Die Technikerinnen und Techniker **entwerfen** ein digitales Abfallmanagementprogramm, welches Auskunft über relevante Faktoren, wie die anfallenden Abfallmengen, die Gefährlichkeit, Nachweispflicht, Behältergrößen, Abholzyklen inklusive logistische Abläufe, Füllstände und das jeweilige Entsorgungsverfahren gibt. Das digitale Abfallmanagementprogramm ist als individuelles und flexibles Informationssystem gestaltet.

Abschließend präsentieren die Technikerinnen und Techniker ihr Konzept kundenorientiert und vertreten ihr Konzept in einer fachlichen Diskussion.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihr Ergebnis in Hinblick auf den Arbeitsauftrag und die Anforderungen. Des Weiteren kontrollieren sie die Zielerreichung.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** ihre Arbeit im Team und führen eine Evaluation durch. In einer fachlichen Diskussion hinterfragen sie die derzeitigen rechtlichen Grundlagen hinsichtlich der Interessenskonflikte aller Beteiligten der Abfallwirtschaft.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Abfallwirtschaftskonzepte
 - Entsorgungsberatung
 - Entsorgungsverfahren
 - Überwachung Abfallentsorgung
 - Entsorgungskontrolle
 - Entsorgungslogistik
 - Kreislaufwirtschaftsgesetz
 - Batteriegelgesetz
 - Abfallverzeichnisverordnung AVV
 - Nachweisverordnung NachwV, Registerführung
 - Altölverordnung AltölV
 - Gewerbeabfallverordnung GewAbfV
 - Abfallbeseitigung
 - Kreislaufwirtschaft
 - Betriebsinternes Abfallmanagement
 - Fliebschemata
 - Internetrecherche
 - Excel Programmierung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 4: Bauliche Eingriffe in die Natur mit einem Naturschutzgutachten ökologisch verantwortlich optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erarbeiten ein naturschutzfachliches Gutachten am Beispiel einer Baumaßnahme in Planung. Dazu beachten sie die verschiedenen Planungsebenen und beziehen sich auf das Planverfahren und berücksichtigen Naturbelange. Die Technikerinnen und Techniker bewerten abschließend den Eingriff der Baumaßnahme in die ursprünglichen Biotope, wobei Wertminderungen der Schutzgüter minimiert, ausgeglichen oder ersetzt werden.

In der Rolle Natur schützender Interessengemeinschaften beziehungsweise Fachbehörden analysieren sie Eingriffe in die Natur. Insbesondere verorten sich die Technikerinnen und Techniker im Spannungsfeld baulicher und ökologischer Interessen. Sie entwickeln das Umweltbewusstsein an ausgewählten Schutzgütern: Artenvielfalt, Kleinklima und Oberflächenwasser.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Auftrag, die Projektdetails und die Erfolgskriterien ihrer Optimierung des Bebauungsplanes. Die Technikerinnen und Techniker analysieren die Bedeutung der Roten Listen für Pflanzen, Tiere und Biotope und wenden ihre gewonnenen Kenntnisse beispielhaft an. Die Technikerinnen und Techniker **informieren** sich über den fundamentalen Konflikt zwischen wirtschaftlicher Tätigkeit und ethischem Verhalten, indem sie für einen Baueingriff die Verluste der Artenvielfalt beurteilen und Kompensationsmaßnahmen **planen**.

Innerhalb des unternehmerischen Handelns berücksichtigen sie zum Beispiel die Prinzipien der Nachhaltigkeit und reflektieren die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmers und entwickeln dabei ein Verantwortungsbewusstsein im Rahmen der Unternehmensführung. Grundlage dafür ist das Verbesserungsgebot beziehungsweise das Verschlechterungsverbot der berücksichtigten Schutzgüter. Ökologische Schäden der Landschaft und kleinklimatische Veränderungen müssen von den Technikerinnen und Technikern minimiert werden. Auf dieser Grundlage **entscheiden** sie sich für geeignete Kompensationsmaßnahmen.

Die Technikerinnen und Techniker **erstellen** ein Gutachten, das auf den gesetzlichen Grundlagen der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder basiert. Dabei planen sie Varianten höherer oder geringerer Beeinträchtigung durch eine Baumaßnahme und arbeiten sie auf CAD-basierenden Plänen aus. Sie entscheiden sich für die Planung der geringsten Beeinträchtigung. Die Technikerinnen und Techniker führen die Eingriffsregelung durch. Das Handlungsprodukt umfasst einen Erläuterungsbericht mit Bewertung nach W. BREUER, ergänzt durch maßstäbliche Pläne.

Sie **kontrollieren** den Wertverlust der Schutzgüter in der geplanten Maßnahme.

Die Technikerinnen und Techniker präsentieren ihre Entwürfe und **reflektieren** den Arbeitsprozess im Team.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Anwendung der Eingriffsregelung in die Bauleitplanung
 - Baugesetzbuch
 - Bebauungsplan, Flächennutzungsplan
 - Rote Listen für Biotope, Tiere und Pflanzen
 - Kleinklima und seine Einflussgrößen
 - Bauleitplanung
 - Biotopvernetzung
 - Planfeststellungsverfahren
 - Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG und HHNatschG
 - Ökokonto
 - CAD-Anwendung AutoCAD
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
 - Naturerziehung, Beteiligungsverfahren

Lernfeld 5: Beratungsgespräche für energetische Sanierungen planen, durchführen und reflektieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker planen und bereiten in Arbeitsgruppen ein Beratungsgespräch vor und erstellen für ein Thema der energetischen Sanierung eine Mappe mit notwendigen Informationen für die „Bauherren“. Sie führen ein Beratungsgespräch zu ihrer Thematik durch, indem sie Techniken aus einem Beratertraining gezielt anwenden und im Anschluss reflektieren.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Sanierungsauftrag im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie Kundenwünsche, energetische Anforderungen der zu konstruierenden Bauteile der Gebäudehülle, Anforderungen an das zu tauschende Heizungssystem, Projektziel und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über die erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie werten vorhandene Planunterlagen und verschiedene, auch fremdsprachliche, Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Inhalte der Beratung, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Lösungsvarianten und diskutieren diese im Team unter Anwendung technischer Skizzen und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen (Heizung), Materialauswahl (Gebäudehülle), Kosten und Aspekten des Umweltschutzes wie Energieeffizienz und Recyclebarkeit. Anschließend bereiten sie die Lösungsvarianten für die Entscheidungsfindung vor.

Im Team **entscheiden** sie sich für eine Lösungsvariante der energetischen Sanierung. Die Gebäudedaten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** ein Beratungsgespräch zur energetischen Sanierung einer bestehenden Immobilie **durch**, indem sie beispielsweise notwendige Berechnungen den Bauherren erläutern und die gewählte Lösungsvariante unter Beachtung aktueller rechtlicher Anforderungen darstellen. Dazu verwenden sie branchenübliche und zeitgemäße Software. Sie bereiten die Inhalte der Infomappe in geeigneter Weise auf.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag der energetischen Sanierung und die konstruktionsspezifischen Anforderungen und überprüfen die Zielerreichung. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit dem „Auftraggeber“.

Sie **reflektieren** konstruktionsspezifische Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Umweltschutz. Außerdem reflektieren die Technikerinnen und Techniker den Arbeitsprozess im Lernfeld sowie das Beratungsgespräch. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Rechtliche Grundlagen: z.B. Energieeinsparverordnung (EnEV)
 - Finanzierung, Förderprogramme, (KfW, BAFA: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)
 - Kostenermittlung
 - Betriebskosten
 - Berechnungen: z.B. Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert), Gebäudeheizlast
 - Fachbegriffe: z.B. Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf, Primärenergiefaktor, Transmissionswärmeverlust, Heizwärmebedarf
 - Pelletheizung
 - Solarthermie
 - Thermische Speicher
 - Kraft-Wärme-Kopplung
 - Photovoltaik
 - Wärmepumpe
 - Baulicher Wärmeschutz
 - Ökologische Baustoffe
 - Physikalische Grundlagen zum LF: z.B. Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad, Wärmeleitfähigkeit
 - Beratungs- und Verkaufstraining
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
- Klimaschutzpolitik, Förderprogramme

Lernfeld 6: Abwasserbehandlungsanlagen analysieren und optimieren

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwerfen in Teamarbeit ein Gesamtkonzept zur Behandlung von Abwässern nach dem Stand der Technik. Hierzu analysieren sie anhand einer Beschreibung einen Industriebetrieb hinsichtlich der bei der Produktion anfallenden Abwässer und stellen die Produktion und die Abwasserreinigung in Form eines Grundfließbildes dar. Die Technikerinnen und Techniker passen die Reinigungsstufen der Abwasserbehandlungsanlage einer veränderten Abwasserqualität und Abwasserquantität an.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die in ihrem Fall branchenspezifische Herkunft der Schadstoffe und ihre typischen Anfallstellen im Betrieb, sowie ihre Eigenschaften. Hierzu sammeln und verarbeiten sie Informationen über die wesentlichen Produktionsschritte.

Sie **informieren** sich über die rechtlichen Bedingungen und Anforderungen an die Abwasserentsorgung und entwickeln einen Zielkatalog in Form von Schadstoffbegrenzungen (in Konzentrationen und Mengen).

Sie eignen sich die Grundlagen über die spezifischen Behandlungsmöglichkeiten an und **planen** ein Gesamtkonzept zur Behandlung der Abwässer nach dem Stand der Technik. Die Technikerinnen und Techniker berücksichtigen dabei das Prinzip der getrennten Teilstrombehandlung und **entscheiden** sich für die sinnvollste Lösung. Die Technikerinnen und Techniker geben Hinweise auf Entsorgungsmöglichkeiten dieser Abfälle.

Sie **führen** die Optimierung dieses Konzepts in Form eines mit einem geeigneten Grafikprogramm erstellten Grundfließbildes mit Zusatzinformationen **durch**. Hierzu eignen sie sich die notwendigen zeichnerischen Grundlagen an.

Sie **kontrollieren** ihr Konzept, indem Sie sich einer fachlichen Diskussion als Team gegenüber anderen Fachkollegen stellen.

In einer anschließenden Feedbackrunde **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker sowohl die Stichhaltigkeit ihres Entwurfes als auch die sprachliche Kompetenz im Diskurs.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Fällung und Entgiftung,
 - Abwasserableitung, Abwasserbehandlungstechnik
 - Kläranlagenkennwerte
 - Verfahrenstechnische Grundoperationen
 - Betriebliche Produktionsabläufe, Überwachung
 - Umweltanalytik, CP-Behandlung,
 - Schlammbehandlungstechnik, Filtrationstechnik, Flotationsanlage, Phosphatelimination, Aerobe, anaerobe Stoffbehandlung,
 - Grundfließbild
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Lernfeld 8
- Lernfeld 11

Lernfeld 7: Siedlungen durch Beteiligungsprozesse nachhaltig planen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker erproben die Methode Zukunftswerkstatt als Planungsinstrument und als Beteiligungsverfahren einer nachhaltigen Stadtentwicklung und reflektieren das methodische Vorgehen. Sie führen mit einer externen Gruppe eine Zukunftswerkstatt durch, entwickeln eine Zukunftsvision von städtischem Lebensraum und präsentieren den aktuellen Planungsstand. Die Technikerinnen und Techniker beteiligen Außenstehende an ihren Entwürfen einer Stadtlandschaft, indem sie die Ideen der externen Gruppe sammeln und in der eigenen Planung berücksichtigen.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Arbeitsaufträge im Team, ermitteln alle benötigten Angaben zum ausgewählten Plangebiet und tauschen sich über die erforderlichen Arbeitsprozesse aus.

Sie **informieren** sich über nachhaltigen Siedlungsbau und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Die Technikerinnen und Techniker werten Planungsunterlagen von beispielhaften ökologischen Siedlungen aus und gewinnen daraus Erkenntnisse für die eigene Planung. In der Vorbereitung auf die Zukunftswerkstatt mit einer externen Gruppe, um zentralen Komponenten nachhaltiger Stadtplanung „Dialog und Partizipation“ Rechnung zu tragen, erarbeiten sich die Technikerinnen und Techniker theoretische Grundlagen zur Methode.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** den Beteiligungsprozess für den Entwurf einer Siedlung, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen und im Team diskutieren. Sie entwickeln einen Ablaufplan zur geplanten Werkstatt und bereiten das erforderliche Informationsmaterial fachgerecht auf.

In Absprache mit dem „Auftraggeber“ **entscheiden** die Technikerinnen und Techniker sich für eine konkrete Aufgabenverteilung bei der Durchführung der Zukunftswerkstatt, die geeigneten Materialien und für die Ideenfindung dienliche Methoden. Die projektbezogenen Daten, z.B. Lagepläne, Masterpläne oder naturschutzfachliche Gutachten, werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** im Team eine Zukunftswerkstatt zur Ideenfindung für eine Siedlungsfläche **durch**, indem sie die Veranstaltung moderieren. Außerdem informieren sie die externe Gruppe über die Ausgangslage im Plangebiet (Vorbereitungsphase) und leiten Mikromethoden zur Ideenfindung (Phantasiephase) an. Die Technikerinnen und Techniker dokumentieren den Arbeitsprozess und die Handlungsprodukte der durchgeführten Veranstaltung auf geeignete Weise.

Die Technikerinnen und Techniker erarbeiten mit den nun vorliegenden konzeptionellen Ideen einen eigenen Entwurf zur gewählten Siedlungsfläche, die zeichnerische Darstellung erfolgt zeitgemäß mit CAD-Software.

Sie **prüfen** außerdem die entstandenen Ideen auf ihre Umsetzbarkeit. Die erstellten Planunterlagen und Erläuterungen werden mit dem „Auftraggeber“ besprochen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** den Prozess der Zukunftswerkstatt und den erarbeiteten Planungsentwurf hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte im Team und individuell. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Stadtplanung
 - Stadtentwicklung
 - Landschaftsarchitektur- und Umweltplanung
 - Ökologische Planungsziele im städtebaulichen Entwurf
 - Nachhaltige Stadtentwicklung
 - Beteiligungsprozesse/-verfahren
 - Zukunftswerkstatt
 - Biologische Vielfalt in der Stadtentwicklung
 - Methoden der technischen Darstellung (CAD)
 - Städtebaulicher Entwurf
 - Rahmenplan/Masterplan
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
 - Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB 4)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
- Beteiligungsprozesse/-verfahren (Bürgerbeteiligung durch Zukunftswerkstätten)
 - Lernfeld 4
 - Lernfeld 5

Lernfeld 8: Gewässeranalyse durchführen und Maßnahmenkatalog ableiten, entwickeln und vertreten

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker ermitteln und bewerten die biologische und chemische Güte eines Gewässers. Sie erlernen einfache Verfahren zur Bestimmung der Gewässerstruktur und des Uferbewuchses. Sie werten die erfassten Informationen am PC aus und beurteilen die Gewässergüte. Von ihren Untersuchungsergebnissen leiten die Technikerinnen und Techniker einen Maßnahmenkatalog ab und präsentieren ihre Ergebnisse der Öffentlichkeit.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Rahmen ihrer Untersuchungen und grenzen den Umfang des Gewässerabschnittes und die Differenzierung der Untersuchung ein.

Sie **informieren** sich über den aktuellen Entwicklungsstand des Gewässers und die gesetzlichen Rahmenbedingungen. Die Technikerinnen und Techniker **planen** das Vorgehen im gesamten Team und **entscheiden** sich für einen Schwerpunkt ihrer Gewässeranalyse. Die Technikerinnen und

Techniker messen die Uferabschnitte auf und stellen diese zeichnerisch mit einem CAD-Programm am PC dar.

Sie **führen** die chemische, biologische und strukturelle Analyse **durch**. Die Arbeit an ausgewählten Gewässern der näheren Umgebung dokumentieren die Technikerinnen und Techniker fachgerecht mit üblichen Protokollen.

Sie setzen die Ergebnisse der Bestandsaufnahme in Bezug zu den wasserrechtlichen Gesetzgebungen und **kontrollieren** die Gewässergüte. Die Technikerinnen und Techniker entwickeln einen Maßnahmenkatalog, der in Form eines Gewässerentwicklungsplanes ausgearbeitet wird. Die Technikerinnen und Techniker präsentieren ihre Ausarbeitung den zuständigen Fachbehörden.

In dem anschließenden Fachgespräch mit den Zuhörern **reflektieren** die Technikerinnen und Techniker die praktische Relevanz ihrer Untersuchungen und Verbesserungsmaßnahmen.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Computerunterstütztes Zeichnen (CAD)
 - Vermessungsgeräte
 - Messinstrumente für chemische Analyse
 - Biologische Bestimmungsliteratur für den Saprobienindex
 - Umsetzen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie
 - Anpassung der Fließgewässer an immer neue Hochwasserereignisse
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
 - Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB 4)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
- Naturschutz und Naherholung vereinen
 - Lernfeld 6
 - Lernfeld 11

Lernfeld 9: Sanierungsvorschlag für Altlasten planen und bewerten

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Auf der Grundlage relevanter Gesetzesgrundlagen (BundesBodenSchutzGesetz, Deponie-Verordnung) legen die Technikerinnen und Techniker situationsbedingt für Altablagerungen Sanierungsziele bei Bodenbelastungen fest und planen notwendige erste Sicherungsmaßnahmen. Verschiedene Sanierungsverfahren werden alternativ beschrieben und bewertet. Die Technikerinnen und Techniker verschriftlichen beispielhaft eine Altlastensanierung.

Auf der Grundlage von Kenntnissen über wesentliche Vorgaben an die Abfallbeseitigung **analysieren** die Technikerinnen und Techniker die Gegebenheiten einer Verdachtsfläche.

Sie **informieren** sich über Art und Ausmaß von Altlastenproblemen auf dieser Verdachtsfläche. Die Technikerinnen und Techniker beurteilen das Ausmaß der Belastung auf Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere.

Auf der Grundlage der vorgegebenen Bodenkontaminationen **planen** sie die Behandlung der

kontaminierten Altlasten. Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für zwei Verfahrensmöglichkeiten aus einer Vielzahl möglicher Verfahren.

Sie **führen** einen Vergleich der beiden Verfahren **durch** und beschreiben das Vorgehen auf der Verdachtsfläche. Kenntnisse über chemisch-physikalische, thermische und biologische Methoden zur Entfernung, Umwandlung und Zerstörung von Schadstoffen aus dem Erdreich oder Grundwasser beziehungsweise Sickerwasser werden hier zielgerichtet angewandt.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** ihren Sanierungsvorschlag auf Gesetzeskonformität.

Die Technikerinnen und Techniker präsentieren ihre Ausarbeitungen und **reflektieren** ihre Ergebnisse in der Gruppe.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Deponiebetrieb
 - Deponietechnik mit Verordnungen
 - Multibarrierenkonzept, Deponieabdichtungen
 - Deponieklassen
 - Methoden Altlastensanierung Bodenluftabsaugung – Waschverfahren – Biologische Behandlung – Thermische Behandlung
 - Sickerwasserbehandlungsverfahren
 - Bodenreinigung
 - Überwachung Bodenreinigungsanlage Methanbildung in einem Deponiekörper
 - Entgasung von Deponien
 - Recycling und Deponieleitung
 - Nachhaltigkeit und Unternehmensphilosophie der Abfallverhinderung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Lernfeld 2
- Lernfeld 3
- Lernfeld 14

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Nachhaltiger Ressourcenumgang

Lernfeld 10: Alternative Energieversorgungskonzepte entwerfen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwerfen ein Konzept zur Energieversorgung für ein Quartier, eine Siedlung, eine Kommune. Sie analysieren alternative Energieversorgungskonzepte und erarbeiten eine für die jeweiligen Anforderungen nachhaltige Energieversorgung, die den Entscheidungsträgern vorgestellt wird.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** die Ressourcen und Standortbedingungen im Team und ermitteln selbstständig die Projektdetails, wie z.B. den Wärme- und Strombedarf der angeschlossenen Haushalte, Projektziele und Erfolgskriterien.

Sie **informieren** sich über das erforderliche Wissen und die Fertigkeiten im Kontext des Auftrages und klären die vorhandenen Ressourcen des Teams. Sie analysieren vorhandene Energieversorgungskonzepte und deren Entwicklungspotenziale und werten verschiedene, auch fremdsprachliche, Medien aus.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Inhalte des Konzepts und stellen Projektablaufpläne auf, indem sie fachliche, methodische und organisatorische Vorüberlegungen anstellen. Auf dieser Grundlage entwickeln sie erste Lösungsvarianten für die Auslegung der Energieversorgung und diskutieren diese im Team unter Anwendung technischer Skizzen, Grafiken und unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen, Kosten und Aspekten des Umweltschutzes wie Energieeffizienz.

Anschließend bereiten sie die Lösungsvarianten für die Entscheidungsfindung vor.

Im Team **entscheiden** sie sich für eine Lösungsvariante der Energieversorgung (Erzeugung, Verteilung und Speicherung). Die projektbezogenen Daten werden mithilfe von informationstechnischen Systemen visuell aufbereitet und allen Beteiligten zugänglich gemacht.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** eine Informationsveranstaltung zur zukünftigen Energieversorgung **durch**, indem sie notwendige Berechnungen und Funktionen den Entscheidungsträgern erläutern und die möglichen Lösungsvarianten unter Beachtung aktueller rechtlicher Anforderungen darstellen. Dazu verwenden sie branchenübliche und zeitgemäße Software.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** das Ergebnis im Hinblick auf den Auftrag einer alternativen Energieversorgung durch erneuerbare Energie und die Standortbedingungen. Sie besprechen das Arbeitsergebnis mit den Entscheidungsträgern.

Sie **reflektieren** standortbedingte Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Umweltschutz, und reflektieren den Arbeitsprozess im Lernfeld. Dazu nutzen sie Instrumente des Qualitätsmanagements.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Rechtliche Grundlagen:
 - z.B. Erneuerbare Energien Gesetz (EEG)
 - Fördermöglichkeiten (KfW)
 - Biomasse: Technik, Planung und Auslegung, Ressourcen und Standortbedingungen, Ausblick und Entwicklungspotenzial
 - Photovoltaik: Technik, Planung und Auslegung, Ressourcen und Standortbedingungen, Ausblick und Entwicklungspotenzial
 - Windenergie: Technik, Planung und Auslegung, Ressourcen und Standortbedingungen, Ausblick und Entwicklungspotenzial
 - Geothermie: Technik, Planung und Auslegung, Ressourcen und Standortbedingungen, Ausblick und Entwicklungspotenzial
 - Speichertechnologien: Wärmespeicher; Chemische Energiespeicher; Elektrochemische Speicher; Mechanische Speicher
 - Energienetze
 - Chemie: Wasserelektrolyse, Methanisierung
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
 - Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und durchführen (KB 4)
 - Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)
- Wirtschaft und Gesellschaft:**
- Klimaschutzpolitik, Nachhaltigkeit, Unternehmensformen (z.B. Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Unternehmergesellschaft, „Der eingetragene Verein“, „Die eingetragene Genossenschaft“)

Lernfeld 11: Risiken der Trinkwasserversorgung untersuchen und Empfehlungen zur Wasser- aufbereitung und Wasserförderung entwickeln

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker ziehen Trinkwasserproben und analysieren diese im Labor. Sie ordnen die Analyseergebnisse den Grenzwerten für Trinkwasser zu. Die Technikerinnen und Techniker erarbeiten den Einfluss anthropogener Substanzen auf den Wasserhaushalt und schätzen das Gefährdungspotenzial für Umwelt und Gesundheit ab. Für die Trinkwasserversorgung berechnen die Technikerinnen und Techniker Anlagen zur Wasseraufbereitung und Leitungssysteme zur Förderung von Wasser. Sie beschreiben den Prozess der Inbetriebnahme einer Wasserleitung.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** das Risiko von Schadstoffeintrag in das Trinkwasser.

Sie **informieren** sich über aktuelle Risiken der Trinkwasserverunreinigung durch Landwirtschaft, Rohstoffförderung und Industrie.

Sie **planen** die Entnahme von Trinkwasserproben, analysieren diese und dokumentieren die Verfahrensschritte der Rohwasseraufbereitung unter

dem Fokus bisher unberücksichtigter Verunreinigungen, wie Arzneimittel, Hormone oder übermäßiger Stickstoffeintrag. Die Technikerinnen und Techniker beurteilen die Einhaltung der Grenzwerte unter Einhaltung hygienischer Anforderungen. Sie **entscheiden**, ob die Trinkwasserprobe gesundheitlich bedenklich oder unbedenklich ist.

Sie analysieren eine gegebene Rohrstrecke hinsichtlich der Armaturen und Fördereinrichtungen. Sie **führen** Berechnungen zum Rohrleitungssystem **durch** und bewerten die Werkstoffe hinsichtlich des Materialeinsatzes. Sie messen strömungstechnische Größen, erläutern die Messverfahren und **kontrollieren** die Ergebnisse.

Die Technikerinnen und Techniker interpretieren die Versuchsergebnisse hinsichtlich der Ziele und **reflektieren** hiermit die Wertigkeit ihrer Messungen. Abschließend empfehlen die Technikerinnen und Techniker anlagentechnische Optimierungs- und Automatisierungsvorschläge.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Kontrolle und Aufbereitung von Wasser
 - Spurenstoffe, Arzneimittel und Mikroplastik im Wasserkreislauf
 - Hydrodynamik
 - Hydrostatik
 - Steuerung technologischer Prozesse
 - Hydrologische Messungen
 - Prozessoptimierung
 - Anlagentechnik
 - Trinkwasseranalyse
 - Umgang mit Frisch- und Brauchwasser
 - Stickstoffeintrag in den Wasserkreislauf
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Lernfeld 6
- Lernfeld 8

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Trinkwasserschutz und Wasserkreislauf

Lernfeld 12: Arbeitsplatzgefahren beurteilen und eine Gefährdungsbeurteilung erstellen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker analysieren und beurteilen Gefährdungen an unterschiedlichen Arbeitsplätzen und führen eine Gefährdungsbeurteilung durch.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** mögliche Risiken an Arbeitsplätzen. Sie **informieren** sich über deren physische und psychische Auswirkungen auf den menschlichen Körper und Gefährdungsbeurteilungen als zentrales Instrument des Arbeitsschutzes. Für die im Rahmen der Aufgabenstellung durchgeführte Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz ermitteln sie für einen konkreten Arbeitsplatz mögliche Gefährdungen. Im Team sorgen sie eigenverantwortlich für eine eindeutige Zielklärung und entscheiden sich für angemessene Aufgabenverteilungen und legen Verantwortlichkeiten fest.

Die Technikerinnen und Techniker erkennen auf Grundlage durchgeführter Messungen und Analysen das Gefährdungspotenzial und leiten daraus

einen konkreten Handlungsbedarf ab. Sie **planen** organisatorische, technische und persönliche Maßnahmen unter Berücksichtigung besonders schutzbedürftiger Personen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes.

Anschließend **entscheiden** sie sich für geeignete Maßnahmen hinsichtlich Durchführbarkeit und Wirksamkeit und **führen** daraufhin eine Gefährdungsbeurteilung **durch**.

Die Technikerinnen und Techniker **kontrollieren** in einem Arbeits- und Zeitplan die Umsetzung der Maßnahmen. Für das Monitoring der Maßnahmen erstellen sie eine Dokumentationsvorlage und berücksichtigen dabei mögliche wechselnde Bedingungen.

Die Technikerinnen und Techniker **reflektieren** projektorientiert ihren Teamarbeitsprozess und sind in der Lage Feedback und konstruktive Kritik adressatengerecht zu äußern.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Arbeitsschutzgesetz
 - Arbeitsschutzbestimmungen, wie
 - Arbeitsstättenverordnung
 - Technische Regeln für Gefahrenstoffe
 - Gewerbeordnung
 - DIN VDE Richtlinien
 - LärmVibrations-ArbSchV
 - Gefährdungsbeurteilung
 - TOP Prinzip
 - Maßnahmen zum Schutz vor: Lärm, Vibration, elektrischer Schlag und etc.
 - Arbeiten auf Baustellen
 - Arbeiten bei Umweltgefahren
 - Arbeiten in Biogasanlagen oder in elektrischen Anlagen
 - Persönliche Schutzausrüstungen und Atemgeräte
 - Kennzeichnungen für Sicherheit und Gesundheit
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen (KB 5)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 13: Klimaschutzkonzepte entwerfen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker entwerfen eigenverantwortlich im Team ein Klimaschutzkonzept für öffentliche Einrichtungen, Institutionen oder Unternehmen der Privatwirtschaft. Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage grundlegende betriebliche Abläufe zu analysieren. Sie treffen Entscheidungen hinsichtlich strategischer Planung, konzeptioneller Umsetzung im Spannungsfeld wirtschaftlicher Ziele und ethischem Verhalten. Die Technikerinnen und Techniker sind in der Lage ihr Konzept kritisch zu reflektieren und zu bewerten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** das Berufsbild des Klimaschutzmanagers.

Sie **informieren** sich über Klimaprognosemodelle, lokale und globale Auswirkungen des Klimawandels und über internationale Abkommen. Daraus reflektieren sie die soziale und ökologische Verantwortung beteiligter Akteure. Sie beschaffen sich relevante Daten aus unterschiedlichen Quellen und führen unter verschiedenen Gesichtspunkten eine Bestandsaufnahme durch. Nach Aufbereitung dieser Daten führen die Technikerinnen und Techniker eine systematische Analyse durch, wobei sie schwerpunktmäßig Defizite lokalisieren und daraus Verbesserungspotenziale ableiten.

Nach Aufgabenstellung **planen** und entwickeln sie ein Klimaschutzkonzept unter Berücksichtigung der Prinzipien der Nachhaltigkeit. Dafür planen sie den Personalbedarf und stellen die Personalentwicklung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, sozialer und technischer Aspekte sicher. Für ihr Konzept bestimmen sie notwendige Finanzmittel und wägen unterschiedliche Beschaffungswege ab.

Die Technikerinnen und Techniker **entscheiden** sich für auf Machbarkeit geprüfte Maßnahmen und integrieren diese in ihr Klimaschutzkonzept. Innerhalb des Konzeptes entwickeln sie Strategien, wie Klimaschutz in Schule, Privathaushalte und insgesamt in Gesellschaft transportiert werden kann.

Die Technikerinnen und Techniker **führen** eine Präsentation ihres Klimaschutzkonzeptes vor einem Publikum **durch**. Sie **kontrollieren**, ob ihre Präsentation öffentlichkeitswirksam und adressatengerecht vermittelt wird. Nach Rückmeldung und kritischer Auseinandersetzung mit dem Konzept **reflektieren** sie ihre Ergebnisse und bewerten ihre Arbeit.



Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Klimakunde
 - Klimawandel und Auswirkungen
 - Treibhausgase
 - Internationale Klimaabkommen
 - Verschiedene Klimaprognosemodelle (z.B. ICPP)
 - Aufgabenfeld Klimamanager
 - Datenerhebung, Datenanalyse
 - Betriebs- & Behördenstrukturen
 - Nachhaltigkeitsdreieck
 - Projektkoordinierung, -Leitung
 - Rechtliche Grundlagen
 - Emissionshandel und Emissionsrechte
 - Kommunaler Klimaschutz
 - Klimaschutzkonzepte
-

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)
- Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten (KB 6)

Lernfeld 14: Bodenproben analysieren und in einem Bodengutachten beurteilen

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Die Technikerinnen und Techniker nehmen auf einer Verdachtsfläche Bodenproben und führen für ausgewählte Stoffe eine Bodenanalyse durch. Sie dokumentieren die Probennahmen fachgerecht und beurteilen die Ergebnisse in einem Bodengutachten.

Die Technikerinnen und Techniker **analysieren** den Untersuchungsrahmen, indem sie Erkundigungen einholen über die Historie der Verdachtsfläche. Sie **informieren** sich über die Auswirkungen einzelner toxischer Stoffe auf Mensch und Umwelt.

Die Technikerinnen und Techniker **planen** die Entnahme von Bodenproben und **entscheiden** sich, wo und wie viele Proben erforderlich sind.

Sie **führen** die Bodenanalysen **durch**. Sie prüfen die Proben auf Schwermetallkontamination im Labor mithilfe chemischer Analyseverfahren. Sie treffen qualitative Aussagen zu den Bodenproben.

Die Ergebnisse ihrer labortechnischen Arbeit **kontrollieren** die Technikerinnen und Techniker hinsichtlich der Plausibilität.

Sie **reflektieren** ihre Vorgehensweise und Messmethodik und beurteilen die Messwerte in Bezug auf die gesetzlichen Grenzwerte. Sie fügen ihre gesammelten Erkenntnisse in einem Bodengutachten zusammen. Für den beprobten Bereich entwickeln die Technikerinnen und Techniker verschiedene Sanierungsszenarien und stellen diese vor.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Bodenerkundungsverfahren, direkte und indirekte
- Bodenprobenahme
- Bodenarten und -klassen
- Bodenmechanik
- Grundwasserströme, auch K-Wert – Wasserdurchlässigkeit
- Bodenprofile
- Belastung durch Schwermetalle und ihre Bedeutung für die Gesundheit
- Bodentrocknung und Aufbereitung
- Bodenaufschluss
- Fotometrie und andere Bodenanalyseverfahren

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)

Wirtschaft und Gesellschaft:

- Gesundheitsgefährdung durch Schadstoffe
- Lernfeld 3
- Lernfeld 9

Lernfeld 15: Planung und Durchführung eines berufsspezifischen Projektes aus den betrieblichen Einsatzbereichen von Technikerinnen und Technikern

Zeitbedarf:
120 Stunden

Beschreibung der Kompetenzen

Technikerinnen und Techniker planen und erstellen ein berufsspezifisches Projekt, möglichst in Kooperation mit Betrieben aus dem Berufsfeld der Umweltschutztechnik.

Die Technikerinnen und Techniker absolvieren ein 3-wöchiges Betriebspraktikum in einem Betrieb aus dem Berufsfeld der Umweltschutztechnik. Sie verfassen einen Praktikumsbericht.

Sie **analysieren** eine komplexe berufsbezogene Problemstellung, legen Zielindikatoren fest und **entwickeln** mehrperspektivische Lösungsstrategien und -konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Aspekte. Sie **entscheiden** sich für eine Lösungsvariante und begründen diese.

Im Sinne des Projektmanagements **realisieren** sie den gewählten Lösungsansatz. Dazu gehören die selbstständige Einarbeitung in ggf. neue fachliche Teilgebiete und ein Zeit- und Arbeitsplan. Sie erstellen eine schriftliche Projektdokumentation gemäß vorgegebenem, berufsspezifischem Anforderungsprofil.

Sie **präsentieren** das Projekt (Lösungsansatz, Arbeitsprozess und Handlungsprodukt) unter Berücksichtigung der festgelegten Zielindikatoren.

Sie **bewerten** und erläutern ihre Ergebnisse in einem Fachgespräch und vertreten diese fach- und personalkompetent.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Wissenschaftliche Methodik
- Projektmanagement
- Anwendungs- und Berufsbezogenheit
- Gesetzliche Normen und Vorschriften
- Beachtung wissenschaftlicher und formaler Kriterien einer schriftlichen Ausarbeitung
- Betriebliche Rahmenbedingungen
- Kundenanforderungen
- adressatengerechte Darstellung
- sprachliche Angemessenheit
- Medienkompetenz

Bezüge zu fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen und anderen Lernbereichen

- Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren (KB 1)
- Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (KB 2)
- Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren (KB 3)
- Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern (KB 4)

6.2 Rahmenpläne des berufsübergreifenden Unterrichts

Grundlage für den Unterricht bildet der „Bildungsplan zum Erwerb der Fachhochschulreife im Rahmen beruflicher Bildungsgänge“ des Hamburger Instituts für Berufliche Bildung in seiner jeweils gültigen Fassung.

Nachfolgend sind die Kernelemente der Anforderungen für die berufsübergreifenden Fächer definiert:

6.2.1 Sprache und Kommunikation

Sprachliche Handlungsfähigkeit

Im Rahmen des oben benannten Kompetenzbereichs verfügen die Lernenden über sprachliche Handlungsfähigkeit sowie ihre Verstehens- und Verständigungskompetenz. Somit haben die Lernenden die grundlegende Fähigkeit angebahnt, Wissen interdisziplinär zu erschließen, selbstverantwortliche Lernstrategien auszubauen, wissenschaftspropädeutische Verfahren zu erfassen und reflexiv-komplexes Handeln in relevanten Kontexten zu realisieren.

Die Lernenden verfügen über ein individuelles Kompetenzprofil sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch im Sinne eines lebenslangen Lernens, wobei sie durch kontinuierliche Reflektion ihrer sprachlichen Handlungsfähigkeit sowie ihrer kommunikativen Kompetenz zunehmend bewusst, prägnant und stilistisch wirkungsvoll argumentieren respektive formulieren.

In unterschiedlichen Gesprächsformen bringen die Lernenden, ihre Rhetorik situationsadäquat ein, gestalten Präsentationen zielgerichtet und halten ihre Diskursfähigkeit auch in zugespitzten Kontroversen durch. Dabei verfügen die Lernenden über dialektische Fähigkeiten, die fundierte Diskussionen oder Erörterungen ermöglichen und nachfolgende Entscheidungsfindung sowie klare Positionierungen rechtfertigen.

Die Lehrenden haben ihre Ausdrucksfähigkeit im Hinblick auf deren erkenntnistiftende und Wissen strukturierende Funktion kultiviert. Gleichsam

haben sie ihre Fähigkeit, komplexe Schreibprozesse ausdauernd, selbständig und organisiert zu vollziehen, vertieft.

In von Kriterien geleiteten Dialogen mit Mitlernenden reflektieren die Lernenden ihre Handlungsergebnisse und unterziehen diese ggf. einer Überarbeitung, wobei sie ihre Sprachkompetenz sukzessive optimieren.

Auseinandersetzung mit Texten und Medien

Die Lernenden sind in der Lage literarisch sowie pragmatisch umfangreiche und komplexe Texte und Medienprodukte mit fachlichen oder allgemeinbildenden Inhalten zu erschließen. Dabei berücksichtigen sie analytische sowie handlungs- und produktionsorientierte Methoden. Sie stellen ihre Ergebnisse fachgerecht dar, indem sie lernen, eigene Texte kritisch zu lesen und zu überarbeiten.

- Die Lernenden verfügen über ein strukturiertes Orientierungswissen zur Textrezeption (z. B. Textsorten, Textfunktionen, Strukturmerkmale, Epochen).
- Die Lernenden vergleichen und bewerten Texte hinsichtlich ihres Informationsgehalts und ihrer Gestaltungsmerkmale.
- Die Lernenden berücksichtigen bei der Texterschließung den zeitgeschichtlichen und situativen Kontext.

6.2.2 Fachenglisch

Produktive Aktivitäten und Strategien

Mündliche Produktion allgemein

Die Lernenden beschreiben und stellen Sachverhalte klar und systematisch dar und heben dabei wichtige Punkte und relevante Details angemessen hervor. Sie geben zu einer großen Bandbreite von Themen klare und detaillierte Beschreibungen und Darstellungen, führen Ideen aus und stützen sie durch untergeordnete Punkte und relevante Beispiele.

Zusammenhängendes monologisches Sprechen: Argumentieren (z. B. in einer Diskussion)

Die Lernenden erörtern einen Sachverhalt klar, indem sie die eigenen Standpunkte ausführlich darstellen und durch Unterpunkte oder geeignete Beispiele stützen. Ihre Argumentation ist logisch aufgebaut. Sie erklären den Standpunkt zu einem Problem und geben die Vor- und Nachteile verschiedener Alternativen an.

Vor Publikum sprechen

Die Lernenden tragen eine klare, vorbereitete Präsentation vor und geben dabei Gründe für oder gegen einen Standpunkt und die Vor- und Nachteile verschiedener Alternativen an. Sie greifen vom Publikum aufgeworfene Fragen auf und weichen damit vom vorbereiteten Text ab.

Schriftliche Produktion allgemein

Die Lernenden verfassen klar strukturierte und übersichtliche Texte zu verschiedenen Themen und führen dabei Informationen und Argumente aus verschiedenen Quellen zusammen und wägen diese gegeneinander ab. Sie formulieren ihre eigene Meinung überzeugend und sprachlich angemessen.

Berichte und Aufsätze schreiben

Die Lernenden schreiben Berichte und Aufsätze, auch unter Nutzung von Standardsoftware, indem sie Inhalte systematisch darstellen, wobei entscheidende Punkte angemessen hervorgehoben und stützende Details angeführt werden. Sie wägen verschiedene Ideen oder Problemlösungen gegeneinander ab. Sie erörtern in Berichten und Aufsätzen, geben dabei Gründe für oder gegen einen bestimmten Standpunkt an und erläutern die Vor- und Nachteile verschiedener Optionen. Sie führen Informationen und Argumente aus verschiedenen Quellen zusammen.

Rezeptive Aktivitäten

Hörverstehen allgemein

Die Lernenden verstehen im direkten Kontakt und in den Medien gesprochene Standardsprache, wenn es um vertraute oder auch um weniger vertraute Themen geht, wie man ihnen normalerweise im privaten, gesellschaftlichen, beruflichen Leben oder in der Ausbildung begegnet. Nur extreme Hintergrundgeräusche, unangemessene

Diskursstrukturen oder starke Idiomatik oder andere Akzente beeinträchtigen das Verständnis. Sie verstehen die Hauptaussagen von inhaltlich und sprachlich komplexen Redebeiträgen zu konkreten und abstrakten Themen, wenn Standardsprache gesprochen wird; sie verstehen auch Fachdiskussionen im eigenen Spezialgebiet. Sie folgen längeren Redebeiträgen und komplexer Argumentation, sofern die Thematik einigermaßen vertraut ist und der Rede- oder Gesprächsverlauf durch explizite Signale gekennzeichnet ist.

Als Zuschauer / Zuhörer im Publikum verstehen

Die Lernenden verstehen die Hauptaussagen von inhaltlich und sprachlich komplexen Vorlesungen, Reden, Berichten und anderen akademischen oder berufsbezogenen Präsentationen zu bekannten Themen.

Audio-/visuelle Darbietungen verstehen

Die Lernenden verstehen Aufnahmen in Standardsprache, denen man normalerweise im gesellschaftlichen und beruflichen Leben oder in der Ausbildung begegnet und erfassen dabei nicht nur den Informationsgehalt, sondern auch Standpunkte der Sprechenden.

Leseverstehen allgemein

Die Lernenden lesen selbständig, passen Lesestil und -tempo verschiedenen Texten und Zwecken an und benutzen geeignete digitale und analoge Nachschlagewerke selektiv. Sie verfügen über einen großen Lesewortschatz, können aber Schwierigkeiten mit seltener gebrauchten Wendungen haben.

Information und Argumentation verstehen

Die Lernenden entnehmen aus Texten verschiedener Genres Informationen, Gedanken und Meinungen. Sie lesen und verstehen z. B. Fachartikel, die über das eigene Gebiet hinausgehen, wenn sie ab und zu im Wörterbuch nachschlagen können, um das Verständnis der verwendeten Terminologie zu überprüfen.

Schriftliche Anweisungen verstehen

Die Lernenden verstehen lange, komplexe Anleitungen im eigenen und in anderen Fachgebieten, auch detaillierte Vorschriften oder Warnungen, sofern schwierige Passagen mehrmals gelesen werden können, sowie Anleitungen aus dem täglichen Leben.

Interaktion

Mündliche Interaktion allgemein

Die Lernenden gebrauchen die englische Sprache, um flüssig, korrekt und wirkungsvoll über ein breites Spektrum allgemeiner, wissenschaftlicher, beruflicher Themen oder über Freizeitthemen zu sprechen und machen dabei Zusammenhänge zwischen Ideen deutlich. Sie verständigen sich spontan und mit guter Beherrschung der Grammatik und wenden dabei das passende Sprachregister an. Die Schülerinnen und Schüler verständigen sich so spontan und fließend, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlerinnen und Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist. Sie heben die Bedeutung von Ereignissen und Erfahrungen für sich selbst hervor und begründen und verteidigen Standpunkte durch relevante Erklärungen und Argumente.

Formelle Diskussion und Besprechungen

Die Lernenden nehmen aktiv an formellen Diskussionen teil. Sie folgen der Diskussion und verstehen die von anderen betonten Punkte im Detail. Sie tragen zur Diskussion bei, begründen und verteidigen den eigenen Standpunkt, beurteilen alternative Vorschläge, stellen Hypothesen auf und reagieren auf Hypothesen anderer.

Zielorientierte Kooperation (z.B. ein Dokument diskutieren, etwas organisieren)

Die Lernenden verstehen detaillierte Instruktionen zuverlässig. Sie tragen zum Fortgang einer Arbeit bei, indem sie z. B. andere auffordern mitzumachen oder ihren Standpunkt deutlich machen. Sie legen eine Angelegenheit oder ein Problem klar dar und wägen die Vor- und Nachteile verschiedener Lösungsansätze gegeneinander ab.

Transaktionen: z. B. Dienstleistungsgespräche

Die Lernenden bewältigen sprachlich Situationen, in denen es darum geht, einen Auftrag zu vergeben oder eine Lösung in einer Auseinandersetzung auszuhandeln.

Informationsaustausch

Die Lernenden verstehen komplexe Informationen und Ratschläge. Sie geben detaillierte Informationen zuverlässig weiter und beschreiben die Vorgehensweise.

Schriftliche Interaktion

Die Lernenden bringen in Briefen fachliche und sachliche Argumente und Überzeugungen sowie verschieden starke Gefühle zum Ausdruck. Sie heben die Bedeutung von Ereignissen und Erfahrungen hervor und kommentieren Mitteilungen oder Ansichten der Korrespondenzpartner.

Notizen, Mitteilungen und Formulare

Die Lernenden notieren eine Nachricht, wenn jemand nach Informationen fragt oder ein Problem erläutert. Sie schreiben Notizen mit einfachen, unmittelbar relevanten Informationen z. B. für Freunde, mit denen sie im täglichen Leben zu tun haben.

Mediation

Aktivitäten und Strategien der Sprachmittlung

Die Lernenden geben – auch unter Verwendung von Hilfsmitteln – den wesentlichen Inhalt authentischer mündlicher oder schriftlicher Texte selbst zu weniger vertrauten Themen in der jeweils anderen Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich adressatengerecht und situationsangemessen beziehungsweise für einen bestimmten Zweck wieder.

Linguistische Kompetenzen

Spektrum sprachlicher Mittel (allgemein)

Die Lernenden verfügen über einen großen Wortschatz in ihrem Sachgebiet und in den meisten allgemeinen Themenbereichen. Sie variieren Formulierungen, um häufige Wiederholungen zu vermeiden; Lücken im Wortschatz können dennoch zu Zögern und Umschreibungen führen.

Die Lernenden beherrschen die Grammatik gut; gelegentliche Ausrutscher oder nicht-systematische Fehler und kleinere Mängel im Satzbau können vorkommen, sind aber selten und können oft rückblickend korrigiert werden. Sie machen keine Fehler, die zu Missverständnissen führen.

Phonologische Kompetenz

Beherrschung der Aussprache und Intonation

Die Lernenden haben eine klare, natürliche Aussprache und Intonation erworben.

Orthographische Kompetenz

Die Lernenden schreiben zusammenhängend und klar verständlich und halten dabei die üblichen Konventionen der Gestaltung und der Gliederung in Absätze ein. Rechtschreibung und Zeichensetzung sind hinreichend korrekt, können aber Einflüsse der Muttersprache zeigen.

6.2.3 Mathematik

Die Fähigkeit, mathematisch zu denken

Dazu gehört:

- Fragen zu stellen, die für die Mathematik charakteristisch sind („Gibt es ...?“, „Wenn ja, wie viele?“, „Wie finden wir ...?“),
- zu wissen, welche Art von Antworten die Mathematik für solche Fragen bereithält,
- zwischen unterschiedlichen Arten von Aussagen zu unterscheiden (Definitionen, Sätze, Vermutungen, Hypothesen, Beispiele, Bedingungen) und
- Reichweite und Grenzen mathematischer Konzepte zu verstehen und zu berücksichtigen.

Die Fähigkeit, mathematisch zu argumentieren

Dazu gehört:

- zu wissen, was mathematische Beweise sind und wie sie sich von anderen Arten der mathematischen Argumentation unterscheiden,
- verschiedene Arten von mathematischen Argumentationsketten nachzuvollziehen und zu bewerten,
- ein heuristisches Gespür („Was kann [nicht] passieren und warum?“) und
- die Entwicklung von mathematischen Argumenten.

Die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung

Dazu gehört:

- den Bereich oder die Situation, die modelliert werden soll, zu strukturieren,
- „Mathematisierung“ (Übersetzung der Realität in mathematische Strukturen),
- „De-Mathematisierung“ (mathematische Modelle im Rahmen der modellierten Realität zu interpretieren),
- mit einem mathematischen Modell zu arbeiten,
- das Modell zu validieren,
- das Modell und seine Ergebnisse zu reflektieren, zu analysieren und kritisch zu beurteilen und
- über das Modell und seine Ergebnisse (einschließlich der Grenzen dieser Ergebnisse) zu kommunizieren.

Die Fähigkeit, Probleme zu stellen und zu lösen

Dazu gehört:

- verschiedene Arten von mathematischen Problemen zu stellen, mathematische Probleme zu formulieren und zu definieren („reine“, „angewandte“, „offene“ und „geschlossene“) und
- verschiedene Lösungswege für unterschiedliche Arten von mathematischen Problemen zu finden und dabei Algorithmen zu erkennen.

Die Fähigkeit, mathematische Darstellungen zu nutzen

Dazu gehört:

- verschiedene Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen sowie die Wechselbeziehungen zwischen diesen Darstellungsformen zu erkennen, zu interpretieren und zu unterscheiden und
- verschiedene Darstellungsformen - auch unter bedarfsgerechtem Einsatz digitaler Werkzeuge – je nach Situation und Zweck auszuwählen und zwischen ihnen zu wechseln.

6.2.4 Wirtschaft und Gesellschaft

Sozialwissenschaftliche Analysefähigkeit

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über eine sozialwissenschaftliche Analysefähigkeit. Diese umfasst

- die Analyse gesellschaftlicher, wirtschaftlicher, sozialstaatlicher und arbeitsrechtlicher sowie politischer Probleme und Konflikte nationaler, europäischer und internationaler Dimension unter besonderer Berücksichtigung struktureller und institutioneller Rahmenbedingungen, der Interessenlagen sowie der Selbstinszenierungs- und Durchsetzungsmöglichkeiten der jeweiligen Akteure und Betroffenen,
- die fachlich angemessene Darstellung eigener Untersuchungsergebnisse,
- den Vergleich eigener Befunde mit wissenschaftlichen Forschungsergebnissen.

Perspektiven- und Rollenübernahme

Die Lernenden verfügen über die Fähigkeit zur Perspektiven- und Rollenübernahme. Diese umfasst

- die Wahrnehmung und Definition einer gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder politischen Situation,
- die Unterscheidung und Einschätzung der Perspektiven, Rollen und Handlungsoptionen der Beteiligten,
- die (vorübergehende) Übernahme fremder Perspektiven und schließlich,
- die Koordination unterschiedlicher Perspektiven und damit die Vermittlung des Eigeninteresses mit den Interessen anderer und dessen Ausweitung in Richtung auf verallgemeinerungsfähige Interessen.

Konfliktfähigkeit

Die Lernenden verfügen über Konfliktfähigkeit. Diese umfasst

- die konstruktive Lösung von Konflikten,

- in Gruppen zu argumentieren, zu debattieren, gemeinsame Entscheidungen zu treffen und diese zu reflektieren,
- konkurrierende gesellschaftliche, wirtschaftliche oder politische Ideen und Interessen auszuhandeln und dabei Konfliktregelungsverfahren anzuwenden und weiterzuentwickeln,
- demokratische Werte, Prinzipien und Verfahren als Grundlage eigener Auseinandersetzungen zu verwenden.

Politisch-moralische Urteilsfähigkeit

Die Lernenden verfügen über politisch-moralische Urteilsfähigkeit. Diese umfasst

- die Erkenntnis, Artikulation und kritische Reflexion eigener und fremder Wertvorstellungen, Positionen und Interessen auch bezüglich vergangener und möglicher zukünftiger gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und politischer Realitäten,
- subjektive Wertvorstellungen und Interessenartikulationen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder politischen Grundorientierungen und Ordnungsvorstellungen zuzuordnen,
- den reflexiven, argumentativen und theoriegeleiteten Umgang mit eigenen und fremden Begründungen sowie den zugrundeliegenden Urteilskriterien.

Gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Handlungsfähigkeit

Die Lernenden verfügen über eine gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Handlungsfähigkeit. Diese umfasst

- die Einschätzung der Möglichkeiten zur Einflussnahme auf politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entscheidungsträger und Initiativen, auch über digitale Medien,
- die Einschätzung der Möglichkeiten persönlicher Teilnahme an informellen und formalisierten Prozessen öffentlicher Meinungs- und Willensbildung sowie Entscheidungsfindung,

- die Abwägung und reflexive Anwendung verschiedener politischer und gesellschaftlicher Handlungsstrategien,
- die ethische, sozialverantwortliche und nachhaltige Anwendung verschiedener wirtschaftlicher Handlungsstrategien,
- die berufliche Orientierung, die begründete Planung und Gestaltung des weiteren Lebenswegs und die Einschätzung beruflicher Möglichkeiten nach dem Abitur oder dem Abschluss eines Studiums.

6.3 Fachrichtungsübergreifende Kompetenzen – Kompetenzbausteine

Mit den Kompetenzbausteinen steht ein Instrument zur Verfügung, das es ermöglicht, flexibel auf technologische und organisatorische Veränderungen in den Fachschulen und der Arbeitswelt reagieren zu können. Den Kompetenzbausteinen liegen folgende Leitideen zugrunde:

Die Kompetenzbausteine beschreiben Kompetenzen im Endzustand, die – unabhängig von der jeweiligen Fachrichtung – für alle Gestalterinnen und Gestalter relevant sind. Da sie von elementarer Bedeutung für die Ausbildung sind, werden sie auch als „fachrichtungsübergreifende Kompetenzen“ bezeichnet. Im Laufe der gesamten Ausbildungszeit entwickeln die Gestalterinnen und Gestalter schrittweise ihre fachrichtungsübergreifenden Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit und Führung, Lern- und Informationstechniken, Projektmanagement, Ausbildung, Personalentwicklung und Unternehmensführung im Sinne eines Spiralcurriculums und erweitern und verbessern diese zunehmend selbstständiger.

Die Kompetenzbausteine müssen in die unterrichtlichen Lernsituationen integriert werden. Die Zuordnung von Kompetenzbausteinen zu Lernfeldern in diesem Bildungsplan ist lediglich als Empfehlung zu sehen. Es sind auch andere Kombinationen denkbar, abhängig davon wie sich in den Unternehmen und den Fachschulen die zur Verfügung stehenden Ressourcen bzgl. der Technologie, Arbeitsorganisation und mittel verändern.

Kompetenzbaustein 1

Im Team arbeiten und sich zielführend engagieren

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter arbeiten verantwortlich in Expertenteams und gehen vorausschauend mit Problemen im Team um. Sie vertreten komplexe fachbezogene Probleme und Lösungen gegenüber Fachleuten im Team.

Gestalterinnen und Gestalter schaffen zielführende Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Teamarbeit in Unternehmen. Sie sind in der Lage ein Team aufgabenorientiert unter Berücksichtigung verschiedener Teamrollen und individueller Stärken und Schwächen der Teammitglieder zusammenzustellen. Sie gestalten die Teamentwicklungsphasen aktiv. Sie sorgen für eine eindeutige Zielklärung und legen entsprechende Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten im Team fest.

Sie kennen und nutzen die Vorteile erfolgreicher Kommunikation für die Teamarbeit und lösen aufkommende Konflikte und beseitigen Störfaktoren. Sie reflektieren und bewerten die Arbeitsweise des Teams anhand angemessener Kriterien und nutzen Motivationstechniken. Sie sind in der Lage ein Team zu leiten und die Moderation im Team zu übernehmen sowie Teammitgliedern Feedback zu geben.

Gestalterinnen und Gestalter vertreten in der Rolle des Teamleiters die Interessen des Teams im Unternehmen. Sie erkennen Überforderungstendenzen im Team und nutzen interne und externe Unterstützungsmöglichkeiten.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Strukturen für erfolgreiche Teamarbeit
- Prioritätenbestimmung
- Selbstkenntnis, Werthaltungen
- Teamrollenbestimmung
- individuelle Stärken und Schwächen
- Entscheidungsprozesse
- Instrument zur Zieldefinition
- Kommunikationsmodelle
- Rollenmodelle
- Transparenz
- Sender-Empfängermodell
- Methoden des Konfliktmanagements
- Kooperationsbereitschaft
- Motivation
- Teamführung
- Aktives Zuhören, Kommunikationstheorien, Feedbackregeln

Kompetenzbaustein 2

Führungsaufgaben im mittleren Management wahrnehmen (Organisationsentwicklung und Personalführung)

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter kennen verschiedene Führungsstile und erkennen die damit verbundenen Rollenerwartungen. Sie verfügen über Kenntnisse in zentralen Aufgabenfeldern der Führung und deren Gestaltungsparametern. Sie reflektieren und entwickeln ihr Führungsverständnis sowie ihr Führungshandeln. Sie kommunizieren unter Verwendung verschiedener Kommunikationsmodelle situations- und anlassgerecht.

Gestalterinnen und Gestalter entwickeln klare Ziele und stellen diese adressatengerecht dar. Sie steuern die Prozesse zur Zielerreichung. In diesem Rahmen treffen sie begründete Entscheidungen, die sie argumentativ durchsetzen. Dabei formulieren sie Teilaufgaben und delegieren diese an Mitarbeiter.

Sie planen den Personalbedarf und stellen die Personalentwicklung unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Aspekte sicher. Sie nehmen Personalverantwortung wahr, führen Mitarbeitergespräche, formulieren Ziel-Leistungs-Vereinbarungen, entwickeln und motivieren ihre Mitarbeiter.

Sie richten ihr eigenes Führungshandeln im Kontext der Organisationsziele und gesellschaftlichen Anforderungen aus. Sie sind in der Lage grundlegende betriebliche Abläufe zu analysieren und diese zu strukturieren sowie zu bewerten.

Sie nehmen ihre Führungsaufgaben auf der Basis der gesetzlichen Grundlagen wahr.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Führungsstile, Führungsverhalten, Führungsmodelle, Führungsinstrumente
- Gesprächsführung
- Strukturierungstechniken, Zielformulierungstechniken
- Verhandlungsführung, Konfliktmanagement, Motivationstechniken
- Personalführung, Organisationsentwicklung
- Personalmanagement (Personalplanung, -beschaffung, -auswahl, -beurteilung)
- Schnittstelle zu WuG: Organisationsziele, Kosten-/Leistungsrechnung
- Arbeitsrecht

Kompetenzbaustein 3

Lern- und Informationstechniken eigenständig auswählen, anwenden und reflektieren

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter kennen die Wirksamkeit von lernbeeinflussenden Faktoren im Lernprozess und leiten daraus persönliche Lernstrategien ab. Gestalterinnen und Gestalter reflektieren ihr persönliches Lernverhalten hinsichtlich ihrer psychischen und körperlichen Verfassung und schaffen sich darauf aufbauend eigenverantwortlich förderliche Lernsituationen.

Sie sind in der Lage sich komplexen und sich häufig verändernden Lebens- und Arbeitssituationen anzupassen, in dem sie geeignete Lerntechniken auswählen und umsetzen. Für den künftigen betrieblichen Alltag werden optimale Lern- und Arbeitstechniken eingeübt und der Umgang mit Stress und Frustration trainiert.

Gestalterinnen und Gestalter beschaffen sich eigenständig zu komplexen fachbezogenen Problemen aus unterschiedlichen Quellen und Orten Informationen, analysieren diese lösungsbezogen und bewerten sie auf Sach- und Stichhaltigkeit.

Die Gestalterinnen und Gestalter sind in der Lage, effektiv und zielgerichtet projektbezogenen Daten zu erfassen und bezüglich ihrer Qualität zu beurteilen. Diese nutzen sie, um für komplexe fachbezogene Probleme Lösungen zu entwickeln.

Sie bereiten Informationen zielgruppenspezifisch auf, kommunizieren diese verbal und visuell und veröffentlichen sie – unter fachgerechter Nutzung digitaler Medien – in ihrem Arbeitsumfeld.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Lernbiographie, Vergessenskurve, Verständnislernen, lernbeeinflussende Faktoren, Lernstrategien
- Extrinsische und intrinsische Motivation
Stress, Emotionen, Umfeld
- Lebenslanges Lernen, Umlernen
- Bibliotheken, Datenbanken, technische Unterlagen
- Qualitätssicherung, Versuchsplanung, Evaluieren von (Produktions-) Prozessen, Pflichtenheft
- Vortrag, Poster, Fachartikel, Wissensmanagementsystem

Kompetenzbaustein 4

Projekte eigenverantwortlich planen, koordinieren und steuern

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter verfügen über Kompetenzen zur Bearbeitung von umfassenden fachlichen Projektaufgaben und Problemstellungen sowie zur eigenverantwortlichen Steuerung von Projektprozessen in einem beruflichen Tätigkeitsfeld. Die Anforderungsstruktur der Projekte ist durch Komplexität und häufige Veränderungen gekennzeichnet.

Gestalterinnen und Gestalter bearbeiten komplexe, fachbezogene Projektideen, analysieren und skizzieren diese unter Benennung qualitativer Anforderungen und leiten messbare Projektziele daraus ab. Sie strukturieren Projekte systematisch in geeignete Phasen. Dabei formulieren sie notwendige Projektrollen, bilden Projektteams und fördern den Prozess der Kommunikation.

Sie führen die Projektplanung zielorientiert unter Beachtung des zur Verfügung stehenden Zeit-, Kosten-, Personal- und Sachmitteleinsatzes durch. Die Projektdurchführung wird eigenständig oder im Team unter Anwendung geeigneter Werkzeuge des Projektmanagements bedarfsorientiert gesteuert. Zur Beseitigung von Störungen führen sie Maßnahmen des Änderungs- und Risikomanagements durch.

Gestalterinnen und Gestalter implementieren ein Berichtswesen zur Steuerung und Überwachung des Projekts und erstellen eine Projektdokumentation. Sie präsentieren ihr Projektergebnis und vertreten dieses gegenüber Fachleuten argumentativ. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren den Projektverlauf.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projektkoordination
- Projektsteuerung
- (Umfeld-, Stakeholderanalyse)
- Dokumentationsformate (Netzplantechniken, Meilensteine, GANTT-Diagramme, Protokolltechniken)
- Kreativitätstechniken (Design Thinking)
- Risiko- und Konfliktmanagement
- Evaluations- und Bewertungssysteme

Kompetenzbaustein 5

Ausbildung und Personalentwicklung koordinieren und durchführen

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter begleiten verantwortungsbewusst den Einstellungsprozess von Auszubildenden und Fachkräften. Sie sind der Lage Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zu planen, inner- und außerbetrieblich zu koordinieren und durchzuführen. Hierbei kooperieren Sie mit allen verantwortlichen Partnern. Gestalterinnen und Gestalter kennen Instrumente zur Leistungsbewertung. Sie sind in der Lage Feedback und konstruktive Kritik adressatengerecht zu äußern.

Gestalterinnen und Gestalter analysieren und ermitteln den eigenen erforderlichen Weiter-

bildungsbedarf oder den von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und greifen hierbei auf interne und externe Fortbildungsangebote zu und reflektieren im Sinne des Bildungscontrollings den Nutzen der Weiterbildung. Sie analysieren Schulungsbedarfe und erstellen Schulungsunterlagen und Präsentationen.

Gestalterinnen und Gestalter ermitteln Gestaltungselemente von Arbeitsplätzen und erläutern deren Auswirkungen auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Bei allen Aufgaben kommunizieren Sie mit allen Beteiligten zeitnah und konstruktiv.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Gesetzliche Bestimmungen (BBiG; HwO)
- Grundlange der Aufbau- und Ablauforganisation
- Rahmenstoffplan der AEVO
- Arbeitszeitregelungen
- Arbeitsschutz
- Laufbahnplanung
- Arbeitsplatzanalyse
- Mitarbeiterzufriedenheit

Kompetenzbaustein 6

Aufgaben der Unternehmensführung erkennen, reflektieren und bewerten

Beschreibung der Kompetenzen

Gestalterinnen und Gestalter haben ein allgemeines Grundverständnis für die Unternehmensführung und deren Managementfunktionen (strategische) Planung und Controlling erworben.

Sie erwerben einen Überblick über verschiedene Managementfunktionen (wie z.B. strategische Planung, Organisation und Führung) und wenden diese anhand von Fallbeispielen auf aktuelle Probleme der Unternehmenspraxis an. Z.B. entwickeln sie im Rahmen der unternehmerischen Gesamtverantwortung mittelfristige Strategien und setzen Unternehmensziele.

Gestalterinnen und Gestalter erwerben ein zeitgemäßes Verständnis von Personaleinsatz und Führung im Rahmen der Unternehmensführung und wenden dieses anhand von Fallbeispielen auf aktuelle Probleme der Unternehmenspraxis an. Dazu implementieren sie z.B. Maßnahmen der Personalbeschaffung, Mitarbeiterführung, Mitarbeitermotivation und der betrieblichen Mitbestimmung.

Gestalterinnen und Gestalter entwickeln ein Verantwortungsbewusstsein im Rahmen der Unternehmensführung. Sie erkennen den fundamentalen Konflikt zwischen wirtschaftlicher Tätigkeit und ethischem Verhalten. Innerhalb des unternehmerischen Handelns berücksichtigen sie z.B. die Prinzipien der Nachhaltigkeit und reflektieren die soziale und ökologische Verantwortung des Unternehmers.

Sie erwerben einen Überblick über aktuelle Marktstrategien und wenden diese anhand von Fallbeispielen auf aktuelle Probleme der Unternehmenspraxis an. Dafür planen sie den Absatz und unterlegen die Planung mit einer entsprechenden Marketingstrategie. Sie bestimmen die notwendigen Finanzmittel und wägen unterschiedliche Beschaffungswege ab. Sie legen die benötigten Personalressourcen fest und dokumentieren Maßnahmen zur Personalentwicklung.

Fakten, Grundsätze, Theorien und Praxis für den Kompetenzerwerb

- Grundbegriffe Unternehmensführung
- Unternehmenskonzept
- Unternehmerteam
- Realisierungsfahrplan und Meilensteine
- Organisation & Personal
- Zielvereinbarungen
- Gerechte Einkommensverteilung
- Tariflohn
- BVerfG, Betriebsrat
- Unternehmensphilosophie und Kultur
- Corporate Social Responsibility
- Nachhaltigkeits-Dreieck
- QM-Systeme
- Ertragskennzahlen
- Analyse und Beschreibung von Markt und Wettbewerb
- Marketing und Vertrieb
- Finanzplanung
- Darstellung der Dienstleistung und der Zielgruppe
- Risikoanalyse

7

Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

7.1 Allgemeine Grundsätze

Die Anforderungen an die Lernprozesse und Lernergebnisse sowie deren Bewertung orientieren sich an den Kompetenzen und der Wissensbasis des Bildungsplans sowie an den überregional vereinbarten Bildungsstandards. Entsprechend dem Ziel einer umfassenden Handlungskompetenz muss sich die Leistungsbewertung und -rückmeldung⁵ über die Fachkompetenz hinaus auch auf das Ausmaß der erreichten personalen Kompetenz sowie der Methodenkompetenz beziehen.

Damit dies gelingt, werden den Lernenden im Verlauf der Ausbildung die Anforderungen, die erwarteten Leistungen und die Bewertungskriterien erläutert; darüber hinaus werden sie auch zur Selbstbewertung qualifiziert.

Die Bewertung in den fachrichtungsbezogenen Lernfeldern und fachrichtungsübergreifenden Fächern erfolgt auf der Grundlage von transparenten Kriterien. Für die Bewertung der Facharbeit, die am Ende der Weiterbildung erstellt wird, sowie der damit verbundenen Präsentation muss den Lernenden vor Beginn der Facharbeit ein Bewertungsraster ausgehändigt werden.

7.2 Summative Leistungsbewertung

Die Bewertungen beziehen sich auf Lernprozesse und Lernergebnisse und stützen sich auf regelmäßige Leistungserhebungen und kontinuierliche Beobachtungen. In die Bewertung werden neben der fachlichen Qualität der Arbeitsergebnisse ihre Präsentation, die Arbeits- und Zeitplanung sowie die Auswertung des gemeinsamen Arbeitsprozesses einbezogen.

In der Leistungsbewertung können Einzel- und Gruppennoten erteilt werden. Leistungen, die Lernende gemeinsam oder einzeln zur Erfüllung einer gruppenbezogenen Aufgabenstellung erbringen, können für alle Mitglieder der Gruppe mit einer Gruppennote bewertet werden. Abweichend von der Gruppennote können einzelne Lernende, die durch herausragende Leistungen das Gruppenergebnis besonders gefördert haben, mit einer besseren Note als der Gruppennote bewertet werden. Lernende, die nicht oder nur unerheblich an der Gruppenarbeit mitgewirkt haben, sind unabhängig von der Gruppennote mit „ungenügend“ zu bewerten (APO-AT § 7, 3).

Für die Lernfelder und Fächer der Stundentafel werden Zeugnisnoten erteilt, die auf der Grundlage schriftlicher, mündlicher und praktischer Leistungen ermittelt werden. Die Zeugnisnoten ergeben sich aus einer pädagogisch-fachlichen Gesamtbewertung, die auch die Leistungsentwicklung der Lernenden berücksichtigt.

7.3 Formative Leistungsbewertung

Eine Leistungsrückmeldung an die Lernenden sollte von den Bewertungen der Leistungen getrennt stattfinden. Sie erfolgt als eine lernbegleitende Beratung der Lernenden. Über die Leistungsrückmeldungen holen sich die Lehrpersonen auch Informationen über ihren Unterricht und den eventuellen Förderbedarf der Lernenden ein. Sie haben daher eine Feedbackfunktion bezüglich der Lernfortschritte der Lernenden und sind somit für die Lehrpersonen von zentraler Bedeutung.⁶

⁵ Bewertung wird hier verstanden als das Fällen eines „Urteils“ im Sinne von Selektion. Leistungsrückmeldung ist dagegen eine Rückmeldung für die Beteiligten, ob und inwieweit Lernziele und Kompetenzen bereits erreicht sind und welche Chancen, Wege und Maßnahmen zur Verbesserung vorliegen.

⁶ Vgl. hierzu u.a. das HIBB-Rahmenkonzept „Qualitätssicherung und -entwicklung“ aus dem Jahr 2007

8 Aussagen zur Abschlussprüfung und zum Erwerb der Fachhochschulreife

Die Abschlussprüfung wird auf der Grundlage der APO-FS TWG § 7 in der Schule durchgeführt und besteht aus zwei schriftlichen Prüfungen (Prüfungskompetenzbereiche 1 & 2) und einer fachrichtungsspezifischen Facharbeit (Prüfungskompetenzbereich 3) mit anschließender Präsentation, der ein vertiefendes Gespräch mit dem Fachprüfungsausschuss folgt. Die prüfungsrelevanten Lernfelder fließen in die Prüfungskompetenzbereiche ein (siehe Bild 1 und 2). Welche Lernfelder prüfungsrelevant sind, wird zu Beginn der Ausbildung bekanntgegeben.

Der Abschluss einer Fachrichtung des Fachbereiches Technik berechtigt zur Führung der Berufsbezeichnung »Staatlich geprüfte Gewandmeisterin (Bachelor Professional in Gestaltung)« oder »Staatlich geprüfter Gewandmeister (Bachelor Professional in Gestaltung)« und berechtigt zum Studium in grundständigen Studiengängen gemäß § 37 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 des Hamburgischen Hochschulgesetzes vom 18. Juli 2001.

Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, am Ende ihrer Weiterbildung die Fachhochschulreife zu erwerben. Dazu müssen sie

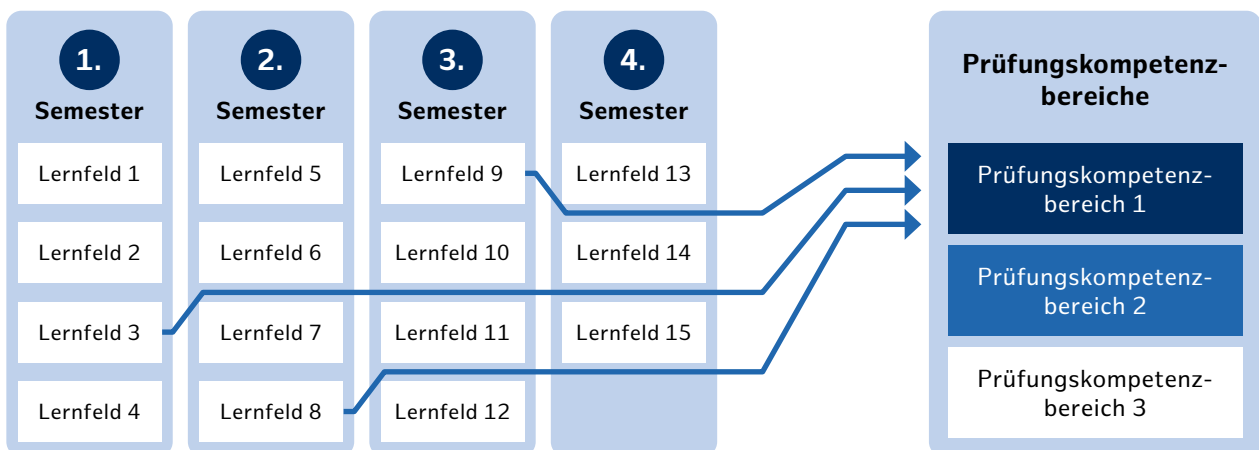


Bild 1: Zusammensetzung der Prüfungskompetenzbereiche aus jeweils 2 – 4 Lernfeldern

In den schriftlichen Prüfungen werden schwerpunktmäßig die Fach- und Problemlösungskompetenzen sowie die planerischen und unternehmerischen Fähigkeiten, strukturelles Überblickswissen und die Führungskompetenz der Schülerinnen und Schüler überprüft. Die Prüfungsaufgaben können auch praktische Anteile enthalten (APO-AT § 25).

erfolgreich an dem für den Erwerb der Fachhochschulreife zu belegenden Unterricht und an der zentralen Prüfung in dem besonderen Prüfungsfach teilgenommen haben, siehe APO-FS TWG §§ 11 und 12.

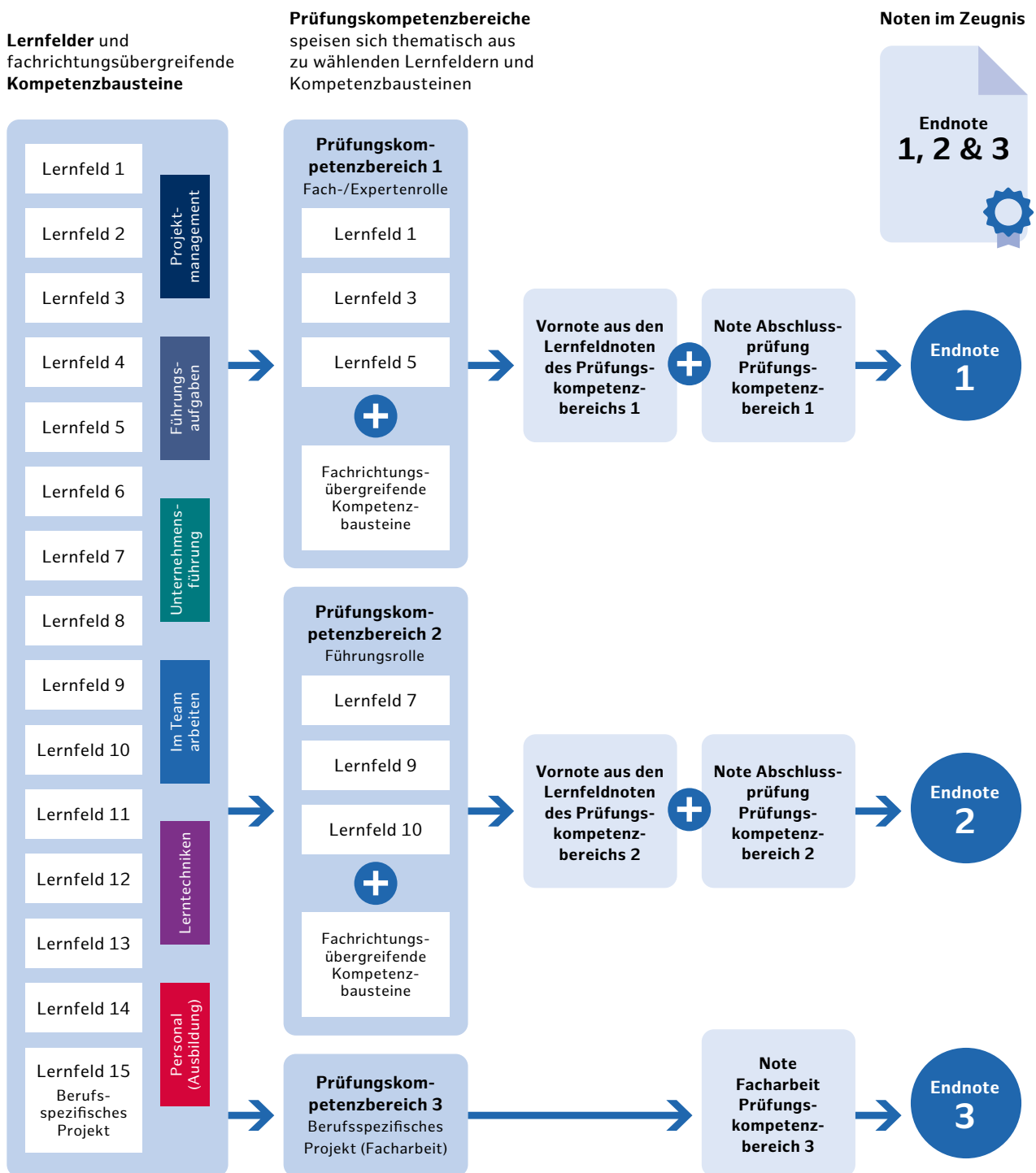


Bild 2: Exemplarische Zusammensetzung der Prüfungsnoten aus drei Prüfungskompetenzbereichen

