

INFORMATIKER/IN

mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)



BILDUNGSPLAN

zur Verordnung des SBFJ vom 19. November 2020

über die berufliche Grundbildung für

INFORMATIKERIN / INFORMATIKER

mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)

vom 19. November 2020

Berufsnummer 88611



ICT Berufsbildung
Formation professionnelle
Formazione professionale

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	3
1. Einleitung	4
2. Berufspädagogische Grundlagen	5
2.1. Einführung in die Handlungskompetenzorientierung	5
2.2. Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz	6
2.3. Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)	6
2.4. Zusammenarbeit der Lernorte	7
3. Qualifikationsprofil	8
3.1. Berufsbild	8
Arbeitsgebiet	8
Wichtigste Handlungskompetenzen	8
Berufsausübung	9
Bedeutung des Berufes für Gesellschaft, Wirtschaft, Natur und Kultur	9
Allgemeinbildung	10
3.2. Übersicht der Handlungskompetenzen	11
3.3. Anforderungsniveau des Berufes	12
4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort	13
Handlungskompetenzbereich a: Begleiten von ICT-Projekten	13
Handlungskompetenzbereich b: Unterstützen und Beraten im ICT-Umfeld	20
Handlungskompetenzbereich c: Aufbauen und Pflegen von digitalen Daten	24
Handlungskompetenzbereich d: Ausliefern und Betreiben von ICT-Lösungen	28
Handlungskompetenzbereich e: Betreiben von Netzen	32
Handlungskompetenzbereich f: Betreiben von Serversystemen und Serverdiensten	38
Handlungskompetenzbereich g: Entwickeln von Applikationen	46
Handlungskompetenzbereich h: Ausliefern und Betreiben von Applikationen	52
5. Übersicht über die Module im Unterricht an der Berufsfachschule und in überbetrieblichen Kursen	56
6. Erweiterte Grundkompetenzen	59
7. Erstellung und Inkrafttreten	60
Anhang 1: Verzeichnis der Instrumente zur Sicherstellung und Umsetzung der beruflichen Grundbildung sowie zur Förderung der Qualität	61

Abkürzungsverzeichnis

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BBG	Bundesgesetz über die Berufsbildung (Berufsbildungsgesetz), 2004
BBV	Verordnung über die Berufsbildung (Berufsbildungsverordnung), 2004
BiVo	Verordnung über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung)
EBA	eidgenössisches Berufsattest
EFZ	eidgenössisches Fähigkeitszeugnis
OdA	Organisation der Arbeitswelt (Berufsverband)
SBFJ	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SBBK	Schweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz
SDBB	Schweiz. Dienstleistungszentrum Berufsbildung Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung
SECO	Staatssekretariat für Wirtschaft
Suva	Schweiz. Unfallversicherungsanstalt
ük	überbetrieblicher Kurs

1. Einleitung

Als Instrument zur Förderung der Qualität¹ der beruflichen Grundbildung für Informatikerin und Informatiker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ) beschreibt der Bildungsplan die von den Lernenden bis zum Abschluss der Qualifikation zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Gleichzeitig unterstützt er die Berufsbildungsverantwortlichen in den Lehrbetrieben, Berufsfachschulen und überbetrieblichen Kursen bei der Planung und Durchführung der Ausbildung.

Für die Lernenden stellt der Bildungsplan eine Orientierungshilfe während der Ausbildung dar.

¹ vgl. Art. 12 Abs. 1 Bst. c Verordnung vom 19. November 2003 über die Berufsbildung (BBV) und Art. 22 der Verordnung des SBFJ über die berufliche Grundbildung (Bildungsverordnung; BiVo) für Informatikerin / Informatiker

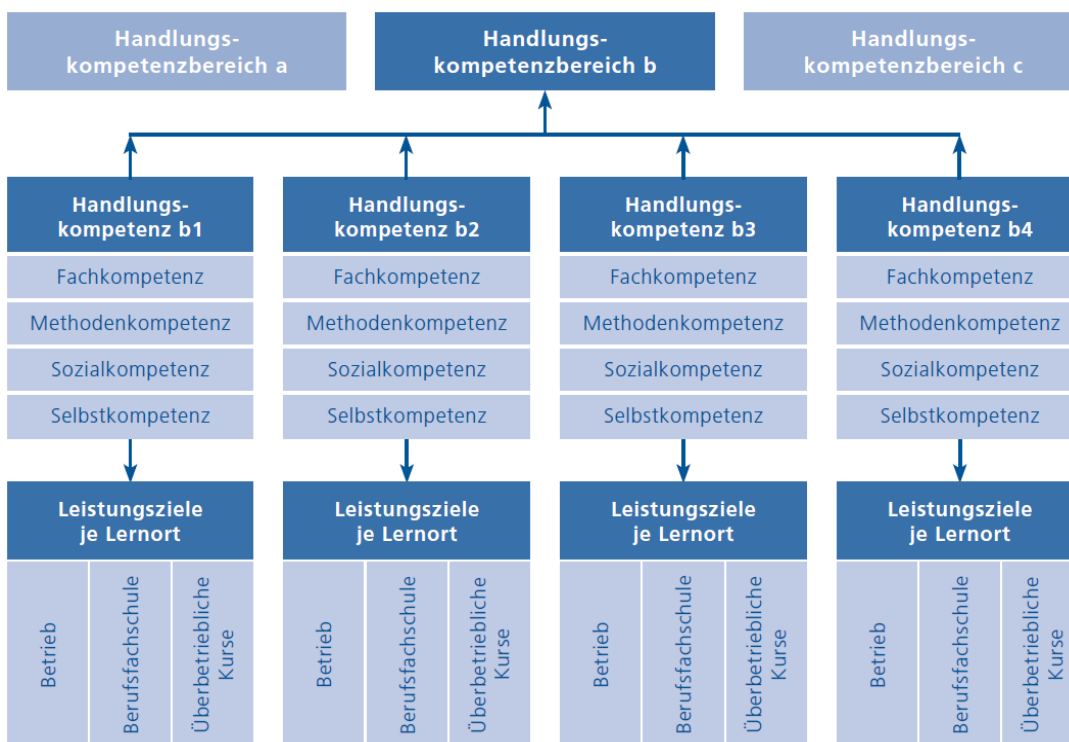
2. Berufspädagogische Grundlagen

2.1. Einführung in die Handlungskompetenzorientierung

Der vorliegende Bildungsplan ist die berufspädagogische Grundlage der beruflichen Grundbildung Informatikerin / Informatiker. Ziel der beruflichen Grundbildung ist die kompetente Bewältigung von berufstypischen Handlungssituationen. Damit dies gelingt, bauen die Lernenden im Laufe der Ausbildung die in diesem Bildungsplan beschriebenen Handlungskompetenzen auf. Diese sind als Mindeststandards für die Ausbildung zu verstehen und definieren, was in den Qualifikationsverfahren maximal geprüft werden darf.

Der Bildungsplan konkretisiert die zu erwerbenden Handlungskompetenzen. Diese werden in Form von Handlungskompetenzbereichen, Handlungskompetenzen und Leistungszielen dargestellt.

Darstellung der Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort:



Der Beruf Informatikerin / Informatiker umfasst **8 Handlungskompetenzbereiche**. Diese umschreiben und begründen die Handlungsfelder des Berufes und grenzen sie voneinander ab.

Beispiel: Begleiten von ICT-Projekten

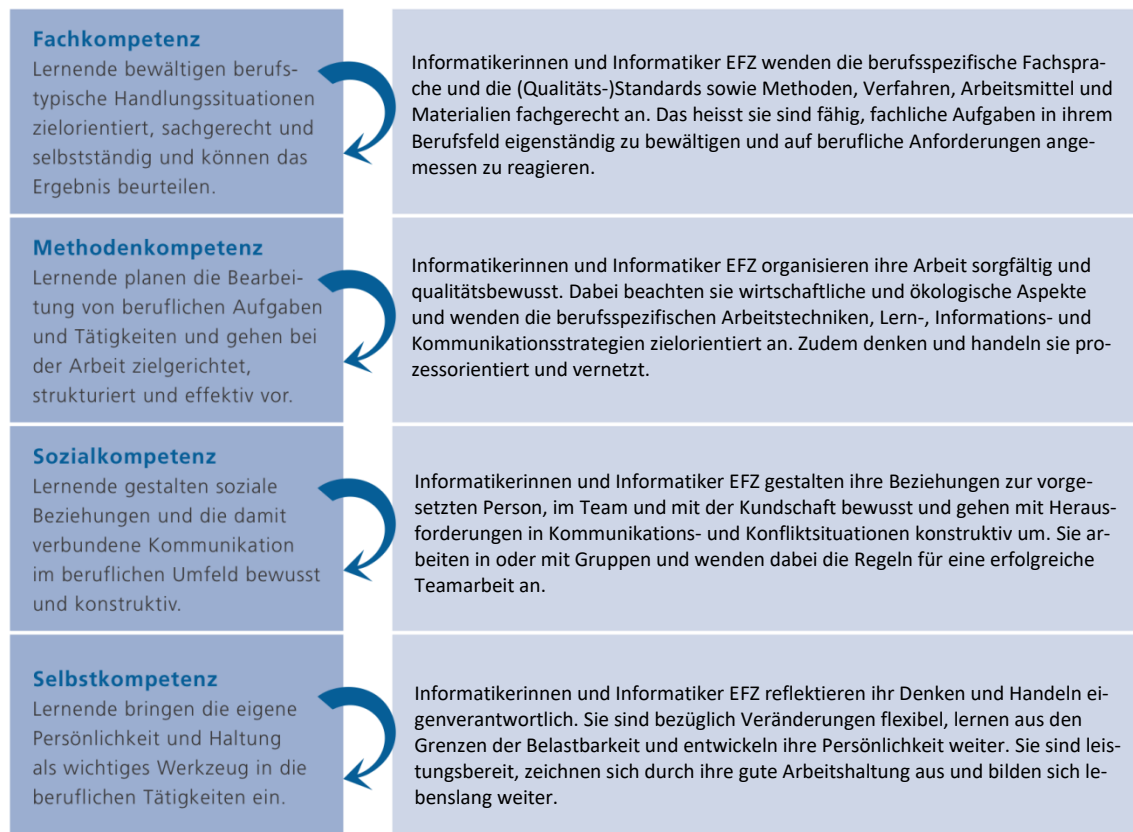
Jeder Handlungskompetenzbereich umfasst eine bestimmte Anzahl **Handlungskompetenzen**. So sind im Handlungskompetenzbereich a: Begleiten von ICT-Projekten 7 Handlungskompetenzen gruppiert. Diese entsprechen typischen beruflichen Handlungssituationen. Beschrieben wird das erwartete Verhalten, das die Lernenden in dieser Situation zeigen sollen. Jede Handlungskompetenz beinhaltet die vier Dimensionen Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz (siehe 2.2); diese werden in die Leistungsziele integriert.

Damit sichergestellt ist, dass der Lehrbetrieb, die Berufsfachschule sowie die überbetrieblichen Kurse ihren entsprechenden Beitrag zur Entwicklung der jeweiligen Handlungskompetenz leisten, werden die Handlungskompetenzen durch **Leistungsziele je Lernort** konkretisiert. Der Unterricht in der Berufsfachschule und in den überbetrieblichen Kursen wird durch die Module von ICT-Berufsbildung Schweiz organisiert. Diese sind im ICT Modulbaukasten unter <https://www.ict-berufsbildung.ch/> abrufbar. Für jedes Modul sind Handlungsziele und handlungsnotwendige Kenntnisse definiert. Mit Blick auf eine optimale Lernortkooperation sind die Leistungsziele und Module untereinander abgestimmt.

2.2. Überblick der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz

Handlungskompetenzen umfassen Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen. Damit Informatikerinnen und Informatiker im Arbeitsmarkt bestehen, werden die angehenden Berufsleute im Laufe der beruflichen Grundbildung diese Kompetenzen integral und an allen Lernorten (Lehrbetrieb, Berufsfachschule, überbetriebliche Kurse) erwerben. Die folgende Darstellung zeigt den Inhalt und das Zusammenspiel der vier Dimensionen einer Handlungskompetenz im Überblick.

Handlungskompetenz



2.3. Taxonomiestufen für Leistungsziele (nach Bloom)

Jedes Leistungsziel wird mit einer Taxonomiestufe (K-Stufe; K1 bis K6) bewertet. Die K-Stufe drückt die Komplexität des Leistungsziels aus. Im Einzelnen bedeuten sie:

Stufen	Begriff	Beschreibung
K 1	Wissen	Informatikerinnen und Informatiker EFZ geben gelerntes Wissen wieder und rufen es in gleichartiger Situation ab.
K 2	Verstehen	Informatikerinnen und Informatiker EFZ erklären oder beschreiben gelerntes Wissen in eigenen Worten.
K 3	Anwenden	Informatikerinnen und Informatiker EFZ wenden gelernte Technologien/Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen an.
K 4	Analyse	Informatikerinnen und Informatiker EFZ analysieren eine komplexe Situation, d.h. sie gliedern Sachverhalte in Einzelelemente, decken Beziehungen zwischen Elementen auf und finden Strukturmerkmale heraus.
K 5	Synthese	Informatikerinnen und Informatiker EFZ kombinieren einzelne Elemente eines Sachverhalts und fügen sie zu einem Ganzen zusammen.
K 6	Beurteilen	Informatikerinnen und Informatiker EFZ beurteilen einen mehr oder weniger komplexen Sachverhalt aufgrund von bestimmten Kriterien.

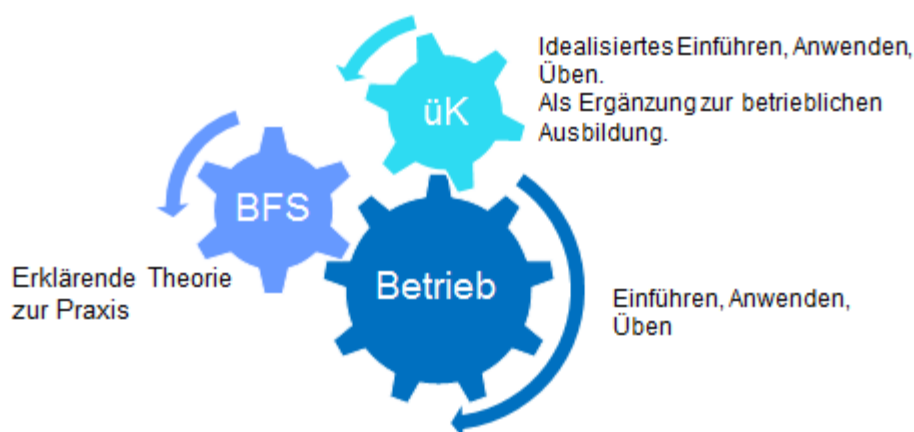
2.4. Zusammenarbeit der Lernorte

Koordination und Kooperation der Lernorte (bezüglich Inhalte, Arbeitsmethoden, Zeitplanung, Gepflogenheiten des Berufs) sind eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der beruflichen Grundbildung. Die Lernenden sollen während der gesamten Ausbildung darin unterstützt werden, Theorie und Praxis miteinander in Beziehung zu bringen. Eine Zusammenarbeit der Lernorte ist daher zentral, die Vermittlung der Handlungskompetenzen ist eine gemeinsame Aufgabe. Jeder Lernort leistet seinen Beitrag unter Einbezug des Beitrags der anderen Lernorte. Durch gute Zusammenarbeit kann jeder Lernort seinen Beitrag laufend überprüfen und optimieren. Dies erhöht die Qualität der beruflichen Grundbildung.

Der spezifische Beitrag der Lernorte kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Lehrbetrieb; im dualen System findet die Bildung in beruflicher Praxis im Lehrbetrieb, im Lehrbetriebsverbund, in Lehrwerkstätten, in Handelsmittelschulen oder in anderen zu diesem Zweck anerkannten Institutionen statt, wo den Lernenden die praktischen Fertigkeiten des Berufs vermittelt werden.
- Die Berufsfachschule; sie vermittelt die schulische Bildung, welche aus dem Unterricht in den Berufskennnissen, der Allgemeinbildung und dem Sport besteht.
- Die überbetrieblichen Kurse; sie dienen der Vermittlung und dem Erwerb grundlegender Fertigkeiten und ergänzen die Bildung in beruflicher Praxis und die schulische Bildung, wo die zu erlernende Berufstätigkeit dies erfordert.

Das Zusammenspiel der Lernorte lässt sich wie folgt darstellen:



Eine erfolgreiche Umsetzung der Lernortkooperation wird durch die entsprechenden Instrumente zur Förderung der Qualität der beruflichen Grundbildung (siehe Anhang) unterstützt.

3. Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil beschreibt das Berufsbild sowie die zu erwerbenden Handlungskompetenzen und das Anforderungsniveau des Berufes. Es zeigt auf, über welche Qualifikationen eine Informatikerin oder ein Informatiker verfügen muss, um den Beruf auf dem erforderlichen Niveau kompetent auszuüben.

Neben der Beschreibung der Handlungskompetenzen dient das Qualifikationsprofil auch als Grundlage für die Ausgestaltung der Qualifikationsverfahren. Darüber hinaus unterstützt es die Einstufung des Berufsbildungsabschlusses im nationalen Qualifikationsrahmen Berufsbildung (NQR Berufsbildung) bei der Erarbeitung der Zeugnislerläuterung.

3.1. Berufsbild

Informatikerinnen und Informatiker sind Spezialistinnen und Spezialisten für die Entwicklung, Einführung und Bewirtschaftung von ICT-Lösungen. Sie gewährleisten, dass die Wirtschaft die nötigen ICT-Mittel zur Verfügung hat. Informatikerinnen und Informatiker arbeiten in Betrieben unterschiedlichster Grössen sowie über alle Wirtschaftsbranchen hinweg. Dies sind einerseits Anwenderfirmen wie Banken, Verwaltungen oder Versicherungen, andererseits Angebotsfirmen wie ICT-Dienstleister oder ICT-Entwickler. Informatikerinnen und Informatiker sind spezialisiert in einer der zwei Fachrichtungen Plattformentwicklung oder Applikationsentwicklung.

Arbeitsgebiet

Informatikerinnen und Informatiker führen ihre Aufträge als Teil eines Teams aus. Einfache Projekte oder Teilprojekte leiten sie selbständig. Ihre Produkte und Lösungen erarbeiten sie in enger Zusammenarbeit mit verschiedensten Anspruchsgruppen (Stakeholder). Dazu gehören insbesondere Kundinnen und Kunden, Benutzerinnen und Benutzer, Lieferanten sowie externe Dienstleister. Ausserdem tauschen sie Wissen und Informationen in der Community aus.

Informatikerinnen und Informatiker der Fachrichtung Plattformentwicklung sind zuständig für den Aufbau, den Betrieb und die Überwachung von Netzen, Diensten und Serversystemen. Sie stellen die Funktions- und Leistungsfähigkeit sowie die Energieeffizienz der ICT-Infrastruktur von Unternehmen oder Privatkunden sicher.

Informatikerinnen und Informatiker der Fachrichtung Applikationsentwicklung realisieren Software-Lösungen für Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen in unterschiedlichsten Branchen. Sie sind dafür verantwortlich, dass die Kundenanforderungen in funktionierende technische Lösungen umgesetzt werden.

Wichtigste Handlungskompetenzen

Informatikerinnen und Informatiker begleiten ICT-Projekte als Mitarbeitende von Teams. Ihre Auftraggeber können interne Stellen oder externe Kundinnen und Kunden sein. Sie klären die Bedürfnisse der Stakeholder ab und übersetzen deren Ziele und Anforderungen in eine technische Sprache. Sie planen ein Projekt bezüglich zeitlicher und personeller Ressourcen und überwachen die Einhaltung der Ziele laufend. Dabei wenden sie projektspezifisch geeignete Vorgehensmethoden an, von herkömmlichen Projektmanagementmethoden bis zu agilen Herangehensweisen.

Der professionelle Umgang mit digitalen Daten ist eine zentrale Kompetenz von Informatikerinnen und Informatikern. Sie entwickeln geeignete Modelle zur Speicherung von Daten und treffen Massnahmen bezüglich Sicherheit und Datenschutz.

Im Rahmen ihrer Tätigkeit unterstützen sie Nutzerinnen und Nutzer, z.B. bei komplexen Supportanfragen, bei der Einführung neuer ICT-Lösungen sowie durch Beratung im Umgang mit Daten oder der Umsetzung von IT-Sicherheitsrichtlinien.

Informatikerinnen und Informatiker der Fachrichtung Plattformentwicklung stellen einen lückenlosen Betrieb der ICT-Infrastruktur und deren Dienste, entsprechend den Kundenanforderungen, sicher. Sie planen lokale Netzwerke (LAN), wählen geeignete Netzkomponenten aus, installieren und konfigurieren diese und überwachen schliesslich den laufenden Betrieb. Sie handeln vorausschauend und treffen Massnahmen, um die Leistungsfähigkeit und Sicherheit eines Netzes zu gewährleisten.

Physische oder virtuelle Serversysteme und -dienste sind zentrale Bestandteile von ICT-Plattformen. Informatikerinnen und Informatikern der Fachrichtung Plattformentwicklung planen, bewirtschaften und warten diese. Weiter stellen sie mit einem Monitoring sicher, dass die Sicherheit und Verfügbarkeit der Systeme und Dienste gewährleistet ist.

Informatikerinnen und Informatiker der Fachrichtung Applikationsentwicklung pflegen einen engen Austausch mit den Nutzerinnen und Nutzern und den Auftraggebern, damit sie frühzeitig über die sich wandelnden Anforderungen ihrer ICT-Lösung oder den Systemkontext informiert sind. Sie analysieren Nutzermodelle, erstellen Gestaltungsentwürfe und entwickeln Prototypen. In intensiver Absprache mit Stakeholdern und dem Team arbeiten sie die Umsetzungsvariante konzeptionell aus. Schliesslich implementieren sie diese anhand geeigneter Programmiersprachen. Qualität und Sicherheit überprüfen sie anhand eines Testkonzepts.

Informatikerinnen und Informatiker sorgen für eine reibungslose Auslieferung oder Bereitstellung ihrer Lösungen. Dazu definieren sie einen geeigneten Prozess und setzen diesen um. Sie nehmen abschliessende Tests vor und übergeben die Lösung schliesslich ihrem Auftraggeber oder Stakeholder.

Berufsausübung

Informatikerinnen und Informatiker stehen in ständigem Kontakt sowohl mit Partnern als auch mit Auftraggebern und anderen Stakeholdern. Sie sind gefordert, sich in unterschiedlichste Branchen und Geschäftsprozesse einzudenken und Aufgaben, Abläufe sowie Zuständigkeiten genau zu verstehen. Sie zeichnen sich durch eine gute und rasche Auffassungsgabe aus, kommunizieren versiert und haben die Fähigkeit, unterschiedliche Perspektiven einzunehmen, um die Bedürfnisse der Stakeholder in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Den Stakeholdern präsentieren sie ihre Konzepte, Varianten und schliesslich fertig erstellte Lösungen. Sie agieren häufig in einem internationalen Umfeld und verfügen daher über gute Englischkenntnisse.

Im Rahmen ihrer Projekte und Aufträge arbeiten Informatikerinnen und Informatiker lösungsorientiert. Sie recherchieren gezielt nach Informationen, um Wissenslücken zu schliessen oder den aktuellen Stand der Technik zu ermitteln. Diese ständige Wissensaneignung befähigt sie, innovative Lösungen zu entwickeln und ihren Stakeholdern Optimierungen vorzuschlagen. Besonders im Bereich der Applikationsentwicklung setzen sie grafische Hilfsmittel kreativ ein, um intuitive Benutzeroberflächen zu gestalten und ein positives Benutzererlebnis zu erzielen.

Informatikerinnen und Informatiker sind sich systematisches Arbeiten gewohnt. Anforderungen, Konzepte, Zwischenergebnisse, Testresultate wie auch finale Lösungen legen sie strukturiert und übersichtlich ab. Damit stellen sie die Nachvollziehbarkeit sicher, beispielsweise wenn später im Prozessablauf Anpassungen gewünscht sind oder eine Lösung weiterentwickelt wird. Sie wenden effiziente Vorgehensweisen an, welche sowohl qualitativen wie auch wirtschaftlichen Anforderungen gerecht werden.

Informatikerinnen und Informatiker verfügen über eine hohe Analysefähigkeit. Bei ihren Entscheidungen, z.B. der Auswahl von geeigneten Anwendungen, Systemen, Diensten oder Komponenten, nehmen sie eine gesamtheitliche Perspektive ein und bedenken mögliche Auswirkungen. Zudem berücksichtigen sie hierbei Kriterien wie die Energieeffizienz und die Nachhaltigkeit der Produkte. Treten im laufenden Betrieb Störungen oder Probleme auf, gehen sie diese systematisch und mit der nötigen Hartnäckigkeit an.

Die Bedeutung von Datensicherheit und Datenschutz hat stark zugenommen. Informatikerinnen und Informatiker berücksichtigen Sicherheitsaspekte in allen Projektphasen und Prozessen. Sie sorgen dafür, dass die von ihnen entwickelten Lösungen den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Mit sensiblen Daten gehen sie sorgfältig um und behandeln sie vertraulich.

Informatikerinnen und Informatiker arbeiten dank ihrer modernen Infrastruktur vielfach mobil und ortsungebunden. Sie nutzen flexible Arbeitsmodelle und können ihren Beruf in Vollzeit wie auch in Teilzeit ausüben. Je nach Projekt sind sie in unterschiedlichen Teamzusammenstellungen tätig.

Bedeutung des Berufes für Gesellschaft, Wirtschaft, Natur und Kultur

Die Durchdringung der Berufswelt mit ICT-Dienstleistungen macht den Beruf der Informatikerinnen und Informatiker zu einem Schlüsselberuf. Kaum ein Wirtschaftszweig, ein Geschäftsablauf oder ein Produkt kommt heute ohne ICT-Mittel aus. Informatikerinnen und Informatiker übernehmen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung neuer Dienstleistungen und Produkte sowie der Transformation bestehender Geschäftsmodelle und stellen den laufenden Betrieb sicher. Ausserdem schützen sie ICT-Infrastrukturen und Daten mit geeigneten Mitteln gegen Angriffe oder Missbrauch und leisten damit einen wesentlichen Beitrag gegen Cyber-Kriminalität.

Informatikerinnen und Informatiker nehmen eine Schlüsselrolle dabei ein, ICT-Infrastrukturen und Dienstleistungen energie- und ressourceneffizient zu gestalten und dadurch zukunftstauglich zu machen. Bei der Entwicklung von Applikationen beachten sie Ansätze, um die durch die Nutzung der Software verursachten Energie- und Stoffflüsse zu

reduzieren. ICT-Infrastrukturen planen sie bedarfsorientiert und ergreifen Massnahmen, mit welchen diese energieeffizient und umweltfreundlich betrieben werden können. Dadurch helfen sie nicht nur, die Kosten ihres Unternehmens zu senken, sondern tragen auch zur Erreichung der schweizerischen Klima- und Energieziele bei.

Allgemeinbildung

Die Allgemeinbildung beinhaltet grundlegende Kompetenzen zur Orientierung im persönlichen Lebenskontext und in der Gesellschaft sowie zur Bewältigung von privaten und beruflichen Herausforderungen.

3.2. Übersicht der Handlungskompetenzen

Beide Fachrichtungen		Fachrichtung Plattformentwicklung			Fachrichtung Applikationsentwicklung				
↓ Handlungskompetenzbereiche		Handlungskompetenzen →							
a	Begleiten von ICT-Projekten	a1: Bedürfnisse von Stakeholdern im Rahmen eines ICT-Projekts abklären und dokumentieren	a2: Vorgehensmodell für ein ICT-Projekt bestimmen	a3: Informationen zu ICT-Lösungen und zu Innovationen recherchieren	a4: ICT-Projekte und daraus entstehende Aufgaben gemäss Vorgehensmodell planen	a5: Varianten für ICT-Lösungen visualisieren und präsentieren	a6: Fortschritt von ICT-Projekten und daraus entstehenden Aufgaben gemäss Vorgehensmodell überprüfen und rapportieren	a7: ICT-Lösungen der Kundin oder dem Kunden übergeben und Projekt abschliessen	
b	Unterstützen und Beraten im ICT-Umfeld	b1: den eigenen ICT-Arbeitsplatz einrichten	b2: komplexe ICT-Supportanfragen entgegennehmen und bearbeiten	b3: Kundinnen und Kunden in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit beraten	b4: Geschäftsprozesse von Kundinnen und Kunden analysieren, visualisieren und dokumentieren				
c	Aufbauen und Pflegen von digitalen Daten	c1: Daten identifizieren, analysieren und Datenmodelle entwickeln	c2: Datenmodelle in einem digitalen Datenspeicher umsetzen	c3: Datensicherheit und Datenschutz für ICT-Lösungen planen, implementieren und dokumentieren	c4: Daten aus digitalen Datenspeichern aufbereiten				
d	Ausliefern und Betreiben von ICT-Lösungen	d1: ICT-Prozesse aufnehmen, standardisieren und automatisieren	d2: Auslieferungsprozess von ICT-Lösungen definieren	d3: Ausführungsplattform für ICT-Lösungen vorbereiten	d4: ICT-Lösungen in Betrieb nehmen				
e	Betreiben von Netzen	e1: Netze planen, und dokumentieren	e2: Netzkomponenten auswählen und in Betrieb nehmen	e3: Netze warten und weiterentwickeln	e4: Sicherheit von Netzen implementieren, dokumentieren und überprüfen	e5: Leistungsfähigkeit eines Netzes analysieren, optimieren und dokumentieren	e6: Netze überwachen		
f	Betreiben von Serversystemen und Serverdiensten	f1: Serversysteme und -dienste planen und dokumentieren	f2: Serversysteme in Betrieb nehmen	f3: Serverdienste in Betrieb nehmen	f4: Serversysteme und -dienste warten und verwalten.	f5: Serversysteme und -dienste überwachen	f6: Sicherheit von Serversystemen und -diensten implementieren, dokumentieren und überprüfen	f7: Verfügbarkeit von Serversystemen und -diensten planen und umsetzen	f8: Backup- und Archivierungskonzepte für Daten erstellen und umsetzen
g	Entwickeln von Applikationen	g1: Anforderungen an Applikationen und Schnittstellen analysieren und dokumentieren	g2: Gestaltungsentwürfe für Benutzerschnittstellen auf technische Machbarkeit überprüfen und weiterentwickeln	g3: Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen beurteilen und dokumentieren	g4: Umsetzungsvarianten für Applikationen entwerfen und Lösung konzeptionell ausarbeiten	g5: Applikationen und Schnittstellen gemäss Entwurf implementieren und dabei die Sicherheitsanforderungen erfüllen.	g6: Qualität und Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen überprüfen		
h	Ausliefern und Betreiben von Applikationen	h1: geeignete Plattform für die Auslieferung von Applikationen bestimmen	h2: Auslieferungsprozess von Applikationen definieren	h3: Auslieferungsprozess von Applikationen durchführen	h4: Applikationen und Schnittstellen überwachen und Probleme im laufenden Betrieb beheben				

In den Handlungskompetenzbereichen a–c ist der

Aufbau der Handlungskompetenzen für alle Lernenden verbindlich. In den Handlungskompetenzbereichen d–h ist der Aufbau der Handlungskompetenzen je nach Fachrichtung wie folgt verbindlich:

- a. Handlungskompetenzbereich d–f: für die Fachrichtung Plattformentwicklung;
- b. Handlungskompetenzbereich g–h: für die Fachrichtung Applikationsentwicklung.

3.3. Anforderungsniveau des Berufes

Das Anforderungsniveau des Berufes ist im Bildungsplan mit den zu den Handlungskompetenzen zählenden Leistungszielen und Modulen an den drei Lernorten weiter beschrieben. Zusätzlich zu den Handlungskompetenzen wird die Allgemeinbildung gemäss Verordnung des SBFI vom 27. April 2006 über Mindestvorschriften für die Allgemeinbildung in der beruflichen Grundbildung vermittelt (SR 412.101.241).

4. Handlungskompetenzbereiche, Handlungskompetenzen und Leistungsziele je Lernort

In diesem Kapitel werden die in Handlungskompetenzbereiche gruppierten Handlungskompetenzen und die Leistungsziele je Lernort beschrieben. Die im Anhang aufgeführten Instrumente zur Förderung der Qualität unterstützen die Umsetzung der beruflichen Grundbildung und fördern die Kooperation der drei Lernorte.

Handlungskompetenzbereich a: Begleiten von ICT-Projekten

Handlungskompetenz a1: Bedürfnisse von Stakeholdern im Rahmen eines ICT-Projekts abklären und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker nehmen die Projektziele und Bedürfnisse der Stakeholder auf und dokumentieren diese:

Als Erstes erfragen sie die Projektziele und klären übergeordnete Parameter wie Kosten, Zeit, Qualität, Umfang, Verantwortlichkeiten und Methodik (Initiale Road Mapping Session). Sie wenden dabei verschiedene Befragungstechniken und Beobachtungstechniken an (z.B. offene, geschlossene Fragen, Meeting, Workshop, Shadowing, Simulation der anzustrebenden Lösung in Form eines Zeitsprungs). Dank ihres Einfühlungsvermögens sind sie in der Lage, die Bedürfnisse der Stakeholder/der Kundschaft passgenau zu erfassen und das Gespräch zielgerichtet zu führen. Als Nächstes analysieren sie den Systemkontext: Welchen Anforderungen muss das zu entwickelnde System gerecht werden? Sie klären die System- und Kontextabgrenzung und identifizieren Schnittstellen. Sie erarbeiten Lösungen zur Beseitigung möglicher Zielkonflikte. (Requirements Elicitation)

Danach überführen sie die natürlichsprachige Definition (der Stakeholder) in eine modellbasierte Dokumentation und klassifizieren die Projektziele und -anforderungen (z.B. Kano-Modell). Sie achten darauf, allfälligen Interpretationsspielraum zu minimieren. Das Ziel ist es, eindeutige, referenzierbare Projektziele und -anforderungen als Basis für das weitere Vorgehen des Engineering Prozesses zu haben. (Requirements Documentation / Communication)

In einem weiteren Schritt überprüfen sie die aufgenommenen Projektziele und -anforderungen bezüglich Messbarkeit, Konsistenz, Vollständigkeit, Notwendigkeit, Korrektheit und Referenzierbarkeit. Dabei setzen sie unterstützende Techniken (z.B. Inspektion, Walkthrough, Perspektivenbasiertes Lesen, Prüfung durch Prototyp) ein. (Requirements Validation)

Zuletzt definieren sie die Eigenschaften für die Verwaltung der einzelnen Projektziele und -anforderungen (z.B. Versionierung, Identifikator zur Referenzierbarkeit, Beschreibung, Autor, Quelle, Kritikalität, Priorität). (Requirements Management)

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
a1.1: Sie klären Projektziele und übergeordnete Parameter wie Kosten, Zeit, Qualität, Umfang, Verantwortlichkeiten und Methodik eines ICT-Projektes ab. (K3)	431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen	
a1.2: Sie wenden verschiedene Befragungstechniken und Beobachtungstechniken an (z.B. offene, geschlossene Fragen, Meeting, Workshop, Shadowing, Simulation der anzustrebenden Lösung in Form eines Zeitsprungs). (K5)	306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln	
a1.3: Sie analysieren den Systemkontext, nehmen eine System- und Kontextabgrenzung vor und identifizieren Schnittstellen. (K4)		
a1.4: Sie erarbeiten Lösungen zur Beseitigung möglicher Zielkonflikte. (K5)		

<p>a1.5: Sie überführen die natürlich sprachige Definition (der Stakeholder) in eine modellbasierte Dokumentation mit eindeutigen, referenzierbaren Projektziele und -anforderungen. (K5)</p> <p>a1.6: Sie überprüfen die Projektziele und -anforderungen bezüglich Messbarkeit, Konsistenz, Vollständigkeit, Notwendigkeit, Korrektheit und Referenzierbarkeit. (K4)</p> <p>a1.7: Sie definieren die Eigenschaften für die Verwaltung der einzelnen Projektziele und -anforderungen (z.B. Versionierung, Identifikator zur Referenzierbarkeit, Beschreibung, Autor, Quelle, Kritikalität, Priorität). (K3)</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>Handlungskompetenz a2: Vorgehensmodell für ein ICT-Projekt bestimmen</p> <p><i>Informatikerinnen und Informatiker wählen ein den Projektzielen und -anforderungen entsprechendes Vorgehensmodell:</i></p> <p>Zunächst analysieren sie die in der Handlungskompetenz a1 ermittelten Parameter und die vom Auftraggeber gegebenen Konditionen (z.B. Teamstruktur, Dynamik der Anforderungen, Entwicklungskultur, Teamgrösse).</p> <p>Danach wägen sie die Vor- und Nachteile von verschiedenen plangetriebenen resp. agilen (iterativen, inkrementellen) Vorgehensmodellen in Bezug auf das ICT-Projekt ab, bewerten diese und wählen ein passendes Modell. Bei Bedarf passen sie das Vorgehensmodell projektspezifisch an (Process-Tailoring).</p>		
<p>Leistungsziele Betrieb</p>	<p>Module Berufsfachschule</p>	<p>Module überbetrieblicher Kurs</p>
<p>a2.1: Sie analysieren die vom Auftraggeber gegebenen Konditionen und Parameter. (K4)</p> <p>a2.2: Sie wägen die Vor- und Nachteile von verschiedenen plangetriebenen resp. agilen (iterativen, inkrementellen) Vorgehensmodellen in Bezug auf ein ICT-Projekt ab und wählen ein passendes Modell. (K4)</p> <p>a2.3: Sie passen ein Vorgehensmodell projektspezifisch an (Process-Tailoring). (K5)</p>	<p>431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen</p> <p>306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln</p>	

Handlungskompetenz a3: Informationen zu ICT-Lösungen und zu Innovationen recherchieren

Informatikerinnen und Informatiker suchen gezielt Informationen zu ICT-Lösungen, um Wissenslücken zu schliessen oder den aktuellen Stand der Technik zu erfassen:

Sie suchen nach Innovationen, z.B. um eine Übersicht über die Marktsituation zu erstellen oder den aktuellen Stand der Technik zu erfassen. Dazu suchen sie gezielt und systematisch nach Informationen aus digitalen und analogen Quellen. Sie durchleuchten die Ergebnisse kritisch und identifizieren verlässliche und unzuverlässige oder unseriöse Quellen. Sie achten dabei auf Informationen zu Produkten und Lösungen, welche einen sparsamen Umgang mit Energie und einen bedachten Umgang mit verwendeten Ressourcen ermöglichen.

Sie tragen mehrere Varianten aus den Ergebnissen zusammen, vergleichen und bewerten sie. Dabei zeigen sie deren technische Potenziale und Risiken auf.

Für die favorisierte Variante erstellen sie ein technisches Proof of Concept (PoC), um die prinzipielle Durchführbarkeit eines Vorhabens zu belegen (z.B. zur Risikominimierung).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
a3.1: Sie suchen gezielt und systematisch nach Informationen aus digitalen und analogen Quellen. (K4) a3.2: Sie identifizieren verlässliche Quellen. (K4) a3.3: Sie vergleichen mehrere Varianten aus den Ergebnissen und bewerten sie. (K4) a3.4: Sie zeigen technische Potenziale und Risiken von Varianten auf. (K4) a3.5: Sie erstellen ein technisches Proof of Concept (PoC). (K5)	241: Innovative ICT-Lösungen initialisieren 245: Innovative ICT-Lösungen umsetzen	248: ICT-Lösungen mit aktuellen Technologien realisieren (Wahlmodul)

Handlungskompetenz a4: ICT-Projekte und daraus entstehende Aufgaben gemäss Vorgehensmodell planen

Informatikerinnen und Informatiker planen ihre Aufgaben gemäss dem gewählten Vorgehensmodell:

Unabhängig vom Vorgehensmodell brechen sie eine Gesamtaufgabe in kleinere, besser einschätzbare und einer Ressource zuteilbare Aktivitäten herunter (vom Groben zum Detail). Sie unterscheiden Aktivitäten nach Aufwand und Dauer, erstellen eine ungefähre zeitliche Einschätzung und schätzen den Komplexitätsgrad der Aufgabe ab. Weiter klären sie die sequenziellen Abhängigkeiten, definieren die zeitliche Reihenfolge und hinterlegen sie allenfalls mit Ressourcen. Zum Schluss gruppieren und priorisieren sie Aktivitäten zur Erreichung eines Zwischenziels anhand von zeitlichen oder funktionellen Vorgaben und halten dies schriftlich fest.

Nachfolgend anhand des Beispiels Scrum «rollenübergreifend» und vereinfacht erklärt:

- Sie definieren und priorisieren (z.B. BV, ROI) User Stories im Product Backlog zusammen mit den Stakeholdern.
- Sie legen Velocity und Goals (Condition of Satisfaction) für die geplante Iteration (Sprint) fest.
- Sie schätzen (Story Points) die User Stories (Story Poker) ab.
- Sie bestimmen den Sprint Backlog.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
a4.1: Sie teilen eine Gesamtaufgabe in kleinere, besser einschätzbare und einer Ressource zuteilbare Aktivitäten auf. (K3) a4.2: Sie identifizieren Aktivitäten nach Typ Aufwand oder Dauer. (K4) a4.3: Sie schätzen Aufwand, Dauer und Komplexitätsgrad von Aktivitäten ab. (K4) a4.4: Sie klären die sequenziellen Abhängigkeiten von Aktivitäten und definieren die zeitliche Reihenfolge. (K4) a4.5: Sie gruppieren und priorisieren Aktivitäten zur Erreichung eines Zwischenziels anhand von zeitlichen oder funktionellen Vorgaben. (K3)	431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen 306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln	

Handlungskompetenz a5: Varianten für ICT-Lösungen visualisieren und präsentieren <i>Informatikerinnen und Informatiker bereiten verschiedene Varianten von ICT-Lösungen visuell auf und präsentieren sie:</i> Zunächst identifizieren sie die Zielgruppe und deren Informationsbedürfnisse zu den ICT-Lösungen gemäss Anforderungskatalog. Darauf identifizieren sie die zielgruppenrelevanten Merkmale der ICT-Lösungen. Im Anschluss bereiten sie die aus den Merkmalen gewonnenen Erkenntnisse zielgruppen- und problemgerecht visuell auf (z.B. Flipchart, Whiteboard, Präsentationsprogramm, Videoconferencing). Sie nutzen dabei ihre Kreativität und ihr Vorstellungsvermögen. Zum Schluss präsentieren sie ihre Lösungsvorschläge schlüssig und überzeugend, um den Entscheidungsträgern bei ihrer Entscheidungsfindung zu helfen (z.B. durch Storytelling).		
Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
a5.1: Sie identifizieren die Zielgruppe und deren Informationsbedürfnisse zu einer ICT-Lösung gemäss Anforderungskatalog. (K4) a5.2: Sie identifizieren die zielgruppenrelevanten Merkmale einer ICT-Lösung. (K4) a5.3: Sie bereiten die aus den Merkmalen gewonnenen Erkenntnisse zielgruppen- und problemgerecht visuell auf (z.B. Flipchart, Whiteboard, Präsentationsprogramm, Videoconferencing). (K5) a5.4: Sie präsentieren ihre Lösungsvorschläge schlüssig und überzeugend (z.B. durch Storytelling). (K5)	431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen 306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln	

Handlungskompetenz a6: Fortschritt von ICT-Projekten und daraus entstehenden Aufgaben gemäss Vorgehensmodell überprüfen und rapportieren

Informatikerinnen und Informatiker überprüfen laufend den Fortschritt eines Projekts oder ihrer Aufgaben darin und rapportieren diesen gemäss projektspezifischem Vorgehensmodell:

Entsprechend ihrer Rolle holen oder bringen sie zuerst Bewertungen zum Stand der zugewiesenen Aufträge ein (persönlich oder über ein Tool). Falls sie eine koordinierende oder leitende Rolle im Projekt innehaben, ergeben sich weitere Schritte:

Sie sammeln die Bewertungen, kategorisieren und priorisieren sie. Danach konsolidieren sie die Bewertungen und erarbeiten ggf. Vorschläge für Korrekturmassnahmen. In einem weiteren Schritt halten sie den Fortschritt schriftlich fest, visualisieren und kommunizieren ihn. Schliesslich legen sie zusammen mit den Entscheidungsträgern das weitere Vorgehen fest, z.B. Entscheid für Korrekturmassnahmen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>a6.1: Sie bringen Bewertungen zum Stand der ihnen zugewiesenen Aufträge ein (persönlich oder über ein Tool). (K3)</p> <p>a6.2: Sie kategorisieren und priorisieren gesammelte Bewertungen. (K4)</p> <p>a6.3: Sie konsolidieren die Bewertungen und erarbeiten ggf. Vorschläge für Korrekturmassnahmen. (K5)</p> <p>a6.4: Sie halten den Fortschritt schriftlich fest und stellen ihn visuell dar. (K3)</p> <p>a6.5: Sie rapportieren die zusammengefassten Ergebnisse zum Projektfortschritt gemäss projektspezifischem Vorgehensmodell. (K3)</p>	<p>431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen</p> <p>306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln</p>	

Handlungskompetenz a7: ICT-Lösungen der Kundin oder dem Kunden übergeben und Projekt abschliessen

Informatikerinnen und Informatiker übergeben eine ICT-Lösung der Kundin oder dem Kunden und schliessen das Projekt gemäss Vereinbarung im Projektauftrag ab:

Dazu eruieren sie zuerst die einzubeziehenden Personen bei der Kundin bzw. Kunden. Falls noch nicht vorhanden, legen sie zusammen mit der Kundin / dem Kunden die Abnahmekriterien und -verfahren sowie den zeitlichen Ablauf der Übergabe fest.

Als Nächstes stellen sie die gemäss Projektauftrag vereinbarte Dokumentation bereit. Bei Bedarf planen sie eine Schulung/Instruktion und bereiten die Schulungsunterlagen vor. Danach führen sie die Abnahme nach den festgelegten Kriterien durch und protokollieren sie. Zum Schluss archivieren und sichern sie ihre Arbeiten nach betriebspezifischen Vorgaben.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>a7.1: Sie eruieren die einzubeziehenden Personen beim Kunden. (K3)</p> <p>a7.2: Sie legen zusammen mit dem Kunden die Abnahmekriterien und -verfahren sowie den zeitlichen Ablauf der Übergabe fest. (K3)</p> <p>a7.3: Sie stellen die gemäss Projektauftrag vereinbarte Dokumentation bereit. (K3)</p> <p>a7.4: Sie planen eine Schulung/Instruktion. (K3)</p> <p>a7.5: Sie bereiten die Schulungsunterlagen vor. (K5)</p> <p>a7.6: Sie führen eine Abnahme nach festgelegten Kriterien durch und protokollieren sie. (K3)</p> <p>a7.7: Sie archivieren und sichern ihre Arbeiten nach betriebspezifischen Vorgaben. (K3)</p>	<p>431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen</p> <p>306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln</p>	

Handlungskompetenzbereich b: Unterstützen und Beraten im ICT-Umfeld

Handlungskompetenz b1: Den eigenen ICT-Arbeitsplatz einrichten

Informatikerinnen und Informatiker richten den eigenen digitalen Arbeitsplatz mit allen benötigten Komponenten ein:

In einem ersten Schritt setzen sie den Computer mit einem Betriebssystem auf, verbinden ihn mit einem Netzwerk und testen die Verbindung. Sie konfigurieren die nötigen Sicherheitsmassnahmen (Firewall, Antivirensysteme etc.) gemäss Firmenrichtlinien. Bei Bedarf installieren sie Software, testen, ob sie einwandfrei funktioniert und führen gegebenenfalls Updates aus. Darauf verbinden sie den Computer mit weiteren zu verwendenden Peripheriegeräten und testen deren Funktionalitäten.

Des Weiteren richten sie ihren Bürotisch und -stuhl so ein, dass die ergonomischen Grundsätze eingehalten werden. Mit Büromaterialien und Energie gehen sie sparsam um.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
b1.1: Sie setzen einen Computer mit einem Betriebssystem auf. (K3) b1.2: Sie verbinden den Computer mit einem Netzwerk und testen die Verbindung. (K3) b1.3: Sie konfigurieren die nötigen Sicherheitsmassnahmen (Firewall, Antivirensysteme etc.) gemäss Firmenrichtlinien. (K3) b1.4: Sie installieren Software, testen sie und führen bei Bedarf Updates aus. (K3) b1.5: Sie verbinden den Computer mit den zu verwendenden Peripheriegeräten und testen deren Funktionalitäten. (K3) b1.6: Sie richten ihren Bürotisch und -stuhl nach ergonomischen Grundsätzen ein. (K3)	114: Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen 117: Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren	187: ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen

Handlungskompetenz b2: Komplexe ICT-Supportanfragen entgegennehmen und bearbeiten

Informatikerinnen und Informatiker nehmen komplexe Supportanfragen entgegen und erarbeiten Lösungen:

Sie erhalten im Rahmen des 3rd Level Supports eine Supportanfrage für ein komplexes ICT-Problem. Sie nehmen diese entgegen und beginnen sogleich, den Inhalt der Anfrage systematisch zu analysieren (z.B. mit Hilfe eines Fragenkatalogs oder einer Checkliste).

Mittels geeigneter Methoden oder Kollaborationen führen sie eine Lösung herbei und dokumentieren diese nach betriebspezifischen Vorgaben. Ihre Lösung für die Anfrage bereiten sie zielgruppengerecht (z.B. für den 2nd Level Support) auf und kommunizieren sie dem Anfragersteller.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
b2.1: Sie analysieren komplexe Anfragen systematisch (z.B. mit Hilfe eines Fragenkatalogs oder einer Checkliste). (K4) b2.2: Sie führen mit geeigneten Methoden oder Kollaborationen Lösungen herbei. (K5) b2.3: Sie dokumentieren Lösungen nach betriebspezifischen Vorgaben. (K3) b2.4: Sie bereiten Lösungen für eine Anfrage zielgruppengerecht (z.B. für den 2nd Level Support) auf und kommunizieren sie. (K3)		

Handlungskompetenz b3: Kundinnen und Kunden in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit beraten

Informatikerinnen und Informatiker beraten Kundinnen und Kunden im Umgang mit schützenswerten Daten und zeigen Lösungen für Schutzmassnahmen auf:

Dazu klären sie zunächst mit gezielten Fragen die Sicherheitssituation bei Kundinnen und Kunden in Bezug auf System, Netzwerk, Software und Daten. Anhand dieser Informationen schlagen sie den Kundinnen und Kunden nötige und empfohlene Schutzmassnahmen in den evaluierten Bereichen vor. Sie schaffen ein Bewusstsein für Gefahren im Netz und im Umgang mit schützenswerten Daten.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben informieren sie sich laufend über Veränderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen/Vorgaben.

Bei Bedarf schulen sie Mitarbeitende in der Anwendung der firmeneigenen IT-Richtlinien.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>b3.1: Sie klären anhand von gezielten Fragen die Sicherheitssituation beim Kunden in Bezug auf System, Netzwerk, Software und Daten. (K4)</p> <p>b3.2: Sie informieren Kunden über Gefahren im Netz und den Umgang mit schützenswerten Daten. (K3)</p> <p>b3.3: Sie schlagen dem Kunden nötige und empfohlene Schutzmassnahmen in den evaluierten Bereichen vor. (K5)</p> <p>b3.4: Sie schulen Mitarbeitende in der Anwendung der firmeneigenen IT-Richtlinien. (K5)</p>	<p>231: Datenschutz und Datensicherheit anwenden</p>	<p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>185: Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren (Wahlmodul)</p> <p>107: ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz b4: Geschäftsprozesse von Kundinnen und Kunden analysieren, visualisieren und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker analysieren Geschäftsprozesse, stellen sie grafisch dar und dokumentieren sie:

In einem ersten Schritt identifizieren sie relevante Prozessinformationen (Bezeichnung, auslösendes Ereignis, Ergebnis, Auslöser, Empfänger). Darauf zerlegen sie die Geschäftsprozesse in einer Aufgabenanalyse in einzelne Prozessschritte. Nun dokumentieren sie den Prozessablauf und stellen ihn auf der Basis von anerkannten und üblichen Beschreibungsstandards grafisch dar.

In einem weiteren Schritt präzisieren sie den Prozessablauf mit Zusatzinformationen wie benötigten Hilfsmitteln, ausführenden Stellen sowie der Beschreibung des zu erzeugenden Outputs (Ergebnis).

Zum Schluss übergeben sie die Dokumentation dem Kunden.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>b4.1: Sie identifizieren relevante Prozessinformationen (Bezeichnung, auslösendes Ereignis, Ergebnis, Auslöser, Empfänger). (K4)</p> <p>b4.2: Sie zerlegen einen Geschäftsprozess in einer Aufgabenanalyse in einzelne Prozessschritte. (K4)</p> <p>b4.3: Sie dokumentieren einen Prozessablauf und stellen ihn auf der Basis von anerkannten und üblichen Beschreibungsstandards grafisch dar. (K3)</p> <p>b4.4: Sie präzisieren den Prozessablauf mit Zusatzinformationen wie benötigten Hilfsmitteln, ausführenden Stellen sowie der Beschreibung des zu erzeugenden Outputs (Ergebnis). (K3)</p>	<p>254: Geschäftsprozesse im eigenen Berufsumfeld beschreiben</p>	

Handlungskompetenzbereich c: Aufbauen und Pflegen von digitalen Daten

Handlungskompetenz c1: Daten identifizieren, analysieren und Datenmodelle entwickeln

Informatikerinnen und Informatiker analysieren Daten aus verschiedenen Datenquellen und fassen sie in einem geeigneten Datenmodell zusammen:

Je nach Auftrag erhalten sie Daten aus verschiedenen strukturierten und unstrukturierten Datenquellen. Als Erstes sichten sie die Daten und ordnen sie hinsichtlich des 4V-Modells ein (volume, variety, velocity, veracity). Als Nächstes untersuchen sie die Daten auf Eindeutigkeit und Widersprüchlichkeit und bereinigen sie falls nötig.

In einem weiteren Schritt gewinnen sie Indikatoren/Anhaltspunkte für die Modellbildung aus bestehenden Auswertungsformen (Reports). Sie bestimmen je nach Datentyp geeignete Testfälle für die Datenkorrektheit sowie eine geeignete Struktur für die bereinigten Daten. Schliesslich normalisieren sie das Datenmodell und bilden es in geeigneter Darstellung ab.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
c1.1: Sie sichten Daten aus verschiedenen strukturierten und unstrukturierten Datenquellen und ordnen sie hinsichtlich des 4V-Modells ein. (K4)	162: Daten analysieren und modellieren	110: Daten mit Tools analysieren und darstellen (Wahlmodul)
c1.2: Sie untersuchen Daten auf Eindeutigkeit und Widersprüchlichkeit und bereinigen sie falls nötig. (K4)	164: Datenbanken erstellen und Daten einfügen	259: ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln (Wahlmodul)
c1.3: Sie gewinnen Indikatoren/Anhaltspunkte für die Modellbildung aus bestehenden Auswertungsformen (Reports). (K4)		
c1.4: Sie bestimmen je nach Datentyp geeignete Testfälle für die Datenkorrektheit. (K3)		
c1.5: Sie bestimmen eine geeignete Struktur für die bereinigten Daten. (K4)		
c1.6: Sie normalisieren ein Datenmodell. (K3)		
c1.7: Sie bilden ein Datenmodell in geeigneter Darstellung ab. (K3)		

Handlungskompetenz c2: Datenmodelle in einem digitalen Datenspeicher umsetzen

Informatikerinnen und Informatiker realisieren ein Datenmodell in einem geeigneten digitalen Datenspeicher:

Dazu wählen sie zuerst einen geeigneten Datenspeicher (z.B. objektrelational, relational, verteilt/zentral). Nun implementieren sie ein normalisiertes Datenmodell für die Speicherung und berücksichtigen dabei die referentielle Integrität.

Als Nächstes planen sie Funktions- und Performancetests und bereiten die dazu notwendigen Testdaten vor. Sie führen die Funktions- und Performancetests durch und werten sie aus. Weiter planen sie Datenmigrationen aus unterschiedlichen Quellsystemen in ein Zielsystem und führen sie durch. Sie prüfen die migrierten Daten im Zielsystem auf Vollständigkeit, Integrität und Korrektheit.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>c2.1: Sie wählen einen geeigneten Datenspeicher (z.B. objektrelational, relational, verteilt/zentral). (K3)</p> <p>c2.2: Sie implementieren ein normalisiertes Datenmodell für die Speicherung unter Berücksichtigung der referentiellen Integrität. (K3)</p> <p>c2.3: Sie planen Funktions- und Performancetests und bereiten die dazu notwendigen Testdaten vor. (K5)</p> <p>c2.4: Sie führen Funktions- und Performancetests durch. (K3)</p> <p>c2.5: Sie werten Funktions- und Performancetests aus. (K4)</p> <p>c2.6: Sie planen Datenmigrationen aus unterschiedlichen Quellsystemen in ein Zielsystem und führen sie durch. (K5)</p> <p>c2.7: Sie prüfen die migrierten Daten im Zielsystem auf Vollständigkeit, Integrität und Korrektheit. (K4)</p>	<p>164: Datenbanken erstellen und Daten einfügen</p>	<p>106: Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten</p>

Handlungskompetenz c3: Datensicherheit und Datenschutz für ICT-Lösungen planen, implementieren und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker planen Massnahmen zur Datensicherheit und zum Datenschutz, implementieren sie und dokumentieren sie:

In einem ersten Schritt identifizieren sie schutzwürdige Daten und kategorisieren sie. Als Nächstes modellieren sie die schützenswerten Daten gemäss Privacy by design. Sie klären die erforderlichen Schutzmechanismen gemäss Schutzwürdigkeit ab und qualifizieren sie. Dabei berücksichtigen sie die gesetzlichen Rahmenbedingungen (u.a. DSGVO) und interpretieren sie situationsgerecht.

Darauf erarbeiten sie ein Datensicherheits- und Rollenkonzept gemäss Auftrag, dokumentieren es und setzen es um (z.B. Backup erstellen, Zugriffsberechtigung setzen, Daten verschlüsseln).

Zuletzt überprüfen sie die eingerichteten Datensicherheits- und Schutzmechanismen in Bezug auf ihre Wirksamkeit.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>c3.1: Sie identifizieren schutzwürdige Daten und kategorisieren sie. (K4)</p> <p>c3.2: Sie modellieren schützenswerte Daten gemäss Privacy by design. (K3)</p> <p>c3.3: Sie klären die erforderlichen Schutzmechanismen gemäss Schutzwürdigkeit ab und qualifizieren sie. (K4)</p> <p>c3.4: Sie erarbeiten ein Datensicherheits- und Rollenkonzept gemäss Auftrag. (K3)</p> <p>c3.5: Sie erstellen ein Backup und prüfen die erfolgreiche Wiederherstellung. (K3)</p> <p>c3.6: Sie setzen Zugriffsberechtigungen gemäss Konzept. (K3)</p> <p>c3.7: Sie verschlüsseln Daten gemäss Konzept. (K3)</p> <p>c3.8: Sie überprüfen die eingerichteten Datensicherheits- und Schutzmechanismen in Bezug auf ihre Wirksamkeit. (K4)</p>	<p>231: Datenschutz und Datensicherheit anwenden</p>	<p>106: Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten</p> <p>185: Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren (Wahlmodul)</p> <p>210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p> <p>259: ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln (Wahlmodul)</p> <p>107: ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz c4: Daten aus digitalen Datenspeichern aufbereiten

Informatikerinnen und Informatiker analysieren Daten aus digitalen Datenspeichern und bereiten sie auf:

Zu Beginn lesen sie die Daten in eine geeignete Analysesoftware ein. Darauf führen sie eine explorative Datenanalyse durch und identifizieren mögliche Datenfehler. Sie prüfen die Validität der aufbereiteten Daten durch Stichproben.

Als Nächstes vergleichen sie etablierte Aufbereitungsmethoden und Darstellungsformen miteinander und bewerten sie. Auf dieser Grundlage wählen sie geeignete Darstellungsformen aus und setzen sie ein (z.B. logarithmieren und nicht lineare Zusammenhänge linear darstellen). Schliesslich stellen sie die Daten anonymisiert bereit (z.B. für Testfälle).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
c4.1: Sie lesen Daten in eine geeignete Analysesoftware ein. (K3) c4.2: Sie führen eine explorative Datenanalyse durch und identifizieren mögliche Datenfehler. (K4) c4.3: Sie vergleichen etablierte Aufbereitungsmethoden und Darstellungsformen und bewerten sie. (K4) c4.4: Sie wählen geeignete Darstellungsformen aus und setzen sie ein. (K3) c4.5: Sie prüfen die Validität der aufbereiteten Daten durch Stichproben. (K3) c4.6: Sie stellen Daten anonymisiert bereit. (K3)	162: Daten analysieren und modellieren	259: ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln (Wahlmodul) 110: Daten mit Tools analysieren und darstellen (Wahlmodul)

Handlungskompetenzbereich d: Ausliefern und Betreiben von ICT-Lösungen

Handlungskompetenz d1: ICT-Prozesse aufnehmen, standardisieren und automatisieren

Informatikerinnen und Informatiker nehmen ICT-Prozesse (z.B. Benutzermanagement, Service Provisionierung, Loganalysen) auf, standardisieren und automatisieren diese. Damit erreichen sie eine Erhöhung der Effizienz und Qualität für die implementierten ICT-Prozesse:

In einem ersten Schritt holen sie die Anforderungen der Stakeholder in Bezug auf geschäfts- und/oder betriebsrelevante ICT-Prozesse ein. Dies geschieht beispielsweise im Rahmen eines Beratungsgesprächs (a1). Auf dieser Grundlage leiten sie einen technischen Lösungsvorschlag ab und halten diesen schriftlich fest. Sie berücksichtigen dabei insbesondere betriebliche Gegebenheiten und Standards (z.B. BPMN, Orchestrierungstools, Scheduling-Tools, OS-builds).

Den Lösungsvorschlag setzen sie schliesslich um. Schrittweise führen sie die Automatisierung der definierten Prozesse durch. Dazu setzen sie Scriptsprachen, Infrastructure as Code (IaC) und/oder Automatisierungsframeworks ein. Sie halten sich an empfohlene Vorgehensweisen und berücksichtigen dabei Best Practices.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>d1.1: Sie halten Kundenbedürfnisse in Bezug auf ICT-Prozesse in Form von technischen Anforderungen nachvollziehbar und lösungsneutral fest. (K4)</p> <p>d1.2: Sie leiten aus den Anforderungen einen technischen Lösungsvorschlag ab und halten diesen übersichtlich fest. (K4)</p> <p>d1.3: Sie automatisieren definierte ICT-Prozesse mittels Scriptsprachen, Infrastructure as Code (IaC) und/oder Automatisierungsframeworks. (K4)</p>	<p>122: Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren</p> <p>158: Software-Migration planen und durchführen</p> <p>169: Dienste mit Containern bereitstellen</p> <p>319: Applikationen entwerfen und implementieren</p>	<p>188: Services betreiben, warten und überwachen</p> <p>223: Multi-User-Applikationen objektorientiert realisieren (Wahlmodul)</p> <p>335: Mobile-Applikation realisieren (Wahlmodul)</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz d2: Auslieferungsprozess von ICT-Lösungen definieren

Informatikerinnen und Informatiker definieren den Prozess, mit welchem entwickelte ICT-Lösungen dem Kunden ausgeliefert werden. Damit erreichen sie eine professionelle und den Anforderungen entsprechende Auslieferung der ICT-Lösung:

Zunächst identifizieren sie bereits bestehende Auslieferungsprozesse (z.B. Software Deployment und HW-Rollout) unter Einbezug der betroffenen Schnittstellen und Stakeholdern. Sie bestimmen eine geeignete Plattform und/oder nötige Erweiterungen und Anpassungen.

Den definitiven Auslieferungsprozess dokumentieren sie schriftlich und kommunizieren diesen allen betroffenen Stellen. Ausserdem erstellen sie ein Testkonzept für die Auslieferung (z.B. Funktions- und Integrationstests) und berücksichtigen dabei mögliche Sicherheitsrisiken (z.B. Hardware-Life Cycle, Absicherung der Datenübermittlung, Sicherheitskonzept der Einzelkomponenten).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>d2.1: Sie identifizieren bestehende Auslieferungsprozesse, betroffene Schnittstellen und Stakeholder. (K4)</p> <p>d2.2: Sie bestimmen eine geeignete Plattform, nötige Erweiterungen und Anpassungen in Bezug auf die definierten Anforderungen der Lösung. (K4)</p> <p>d2.3: Sie dokumentieren einen vollständigen Auslieferungsprozess übersichtlich und nachvollziehbar. (K3)</p> <p>d2.4: Sie präsentieren einen Auslieferungsprozess relevanten Stakeholdern verständlich und übersichtlich. (K3)</p> <p>d2.5: Sie erstellen ein vollständiges Testkonzept, um Funktion und Integration der Auslieferung zu testen. (K3)</p>	<p>122: Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren</p> <p>158: Software-Migration planen und durchführen</p>	<p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz d3: Ausführungsplattform für ICT-Lösungen vorbereiten

Informatikerinnen und Informatiker bereiten eine Ausführungsplattform für ICT-Lösungen vor:

Sie stellen die definierte Ausführungsplattform (gemäss d2) bereit (z.B. Continuous delivery toolchain, Virtualisierungsplattform). Dabei pflegen sie einen engen und proaktiven Austausch mit relevanten Projektbeteiligten. Weiter konfigurieren sie die Plattform gemäss den geplanten Anforderungen. Sie dokumentieren die vorgenommenen Schritte und Einstellungen nachvollziehbar. Abschliessend überprüfen sie, ob die vorbereitete Plattform abgenommen werden kann.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
d3.1: Sie stellen eine definierte Ausführungsplattform bereit. (K3) d3.2: Sie konfigurieren eine Ausführungsplattform gemäss den geplanten Anforderungen. (K3) d3.3: Sie dokumentieren die Konfiguration einer Ausführungsplattform nachvollziehbar. (K3) d3.4: Sie überprüfen eine vorbereitete Plattform in Bezug auf die definierten Anforderungen. (K3)	158: Software-Migration planen und durchführen 169: Dienste mit Containern bereitstellen	216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul) 217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul) 210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul) 109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)

Handlungskompetenz d4: ICT-Lösungen in Betrieb nehmen

Informatikerinnen und Informatiker nehmen ICT-Lösungen gemäss Anforderungen in Betrieb. Damit stellen sie eine erfolgreiche Übergabe an den Auftraggeber sicher:

Je nach Projekt beantragen sie die erforderlichen Zugriffsrechte wie auch Berechtigungen für die Inbetriebnahme. Falls notwendig koordinieren sie die Anpassungen an den Umsystemen. Danach führen sie die Inbetriebnahme durch (z.B. Ausführung von Deployment-Scripts, Rollout). Sie sind in regelmässigem Austausch mit den Stakeholdern und informieren diese über den Fortschritt der Inbetriebnahme. Sie testen die entsprechende Lösung gemäss Testkonzept (d2). Schliesslich überprüfen sie die Lösung auf Sicherheitsrisiken.

Die umgesetzte ICT-Lösung übergeben sie dem Auftraggeber. Bei Bedarf führen sie eine Schulung durch oder erstellen eine Dokumentation (vgl. a7).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>d4.1: Sie beantragen die erforderlichen Zugriffsrechte wie auch Berechtigungen für eine Inbetriebnahme. (K3)</p> <p>d4.2: Sie koordinieren Anpassungen an den Umsystemen. (K4)</p> <p>d4.3: Sie führen Deployment-Scripts für die Inbetriebnahme aus. (K3)</p> <p>d4.4: Sie führen einen Software Rollout durch. (K3)</p> <p>d4.5: Sie koordinieren einen Hardware Rollout mit den betroffenen Stakeholdern. (K4)</p> <p>d4.6: Sie informieren Auftraggeber regelmässig über den Fortschritt einer Inbetriebnahme. (K3)</p> <p>d4.7: Sie testen eine in Betrieb genommene ICT-Lösung auf Funktionalität und Sicherheit. (K4)</p>	<p>122: Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren</p>	<p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenzbereich e: Betreiben von Netzen

Handlungskompetenz e1: Netze planen und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker planen bestehende oder neue IP-Netze für unterschiedlichste Auftraggeber (Kleinstbetrieb bis Grossunternehmen) und führen die nötigen Dokumentationen nach. Damit schaffen sie nachvollziehbare Grundlagen für den Aufbau und Betrieb der Netze:

Zunächst nehmen sie bei relevanten Stakeholdern (z.B. Auftraggeber, interne Abteilung, Hersteller) die Anforderungen auf (z.B. Verfügbarkeit, Sicherheit) (vgl. a1). Aufgrund der Anforderungen leiten sie einen ersten Vorschlag oder Lösungsvarianten ab. Sie berücksichtigen dabei je nach Situation betriebliche Gegebenheiten, technische Standards oder rechtliche Vorgaben. Sie halten den Vorschlag schriftlich fest.

In einem nächsten Schritt nehmen sie das Detaildesign vor: Sie konzipieren die geeignete Netzinfrastruktur (LAN) unter Berücksichtigung der räumlichen Verhältnisse und Vorgaben (z.B. Bandbreite, Übertragungsmedien, erforderlichen Dienst-Verfügbarkeit und Sicherheit). Die physische und logische Netzstruktur dokumentieren sie systematisch und achten darauf, dass sie alle relevanten Angaben erfasst haben.

Weiter evaluieren sie mögliche Internetdiensteanbieter (ISP) gemäss den Netzanforderungen, wählen einen Anbieter aus und halten die Angaben inkl. Kostenvarianten im Konzept fest.

Schliesslich erstellen sie ein Testkonzept zur Überprüfung der Funktionalität, Performance und Sicherheit des Netzes.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>e1.1: Sie erarbeiten zuhanden von Stakeholdern einen Lösungsvorschlag für ein Netz unter Berücksichtigung von betrieblichen Gegebenheiten, technischen Standards und rechtlichen Vorgaben. (K5)</p> <p>e1.2: Sie schätzen die Ausfallwahrscheinlichkeit eines neuen oder bestehenden Netzes ein und planen bei Bedarf Redundanzen ein. (K4)</p> <p>e1.3: Sie konzipieren eine Netzinfrastruktur (LAN) unter Berücksichtigung der räumlichen Verhältnisse und weiterer Vorgaben. (K5)</p> <p>e1.4: Sie konzipieren physische und systemische Sicherheitsmassnahmen im lokalen Netz. (K5)</p> <p>e1.5: Sie dokumentieren eine physische und logische Netzstruktur systematisch und vollständig. (K3)</p> <p>e1.6: Sie wählen einen geeigneten Internetdiensteanbieter (ISP) gemäss vorgegebenen Anforderungen aus. (K4)</p> <p>e1.7: Sie erstellen ein Testkonzept zur Überprüfung der Funktionalität, Performance und Sicherheit des Netzes. (K5)</p>	<p>117: Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren</p> <p>129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>185: Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren (Wahlmodul)</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p> <p>184: Netzwerksicherheit implementieren (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz e2: Netzkomponenten auswählen und in Betrieb nehmen

Auf der Grundlage der erfolgten Netzplanung (e1) wählen Informatikerinnen und Informatiker geeignete Netzkomponenten aus und nehmen diese in Betrieb:

Zunächst führen sie eine Recherche durch und bestimmen die geeigneten Netzkomponenten. Sie erstellen eine Materialliste gemäss internem Bestellprozess und den Budgetvorgaben. Die bestellten Netzkomponenten überprüfen sie beim Eingang auf Vollständigkeit.

In der Regel erstellen sie ein Konzept für die Konfiguration. In einem nächsten Schritt nehmen sie die Netzkomponenten in Betrieb. Häufig setzen sie die Netzkomponenten zunächst firmenintern auf, nehmen Vorkonfigurationen und Upgrades vor und führen eine erste Funktionskontrolle durch. Anschliessend installieren sie die Netzkomponenten vor Ort beim Kunden. Sie führen eine Endkonfiguration durch und testen die Funktionsfähigkeit des Netzes gemäss dem erstellten Konzept.

Je nach Situation übergeben sie das installierte Netz dem Kunden, informieren diesen und führen ihn bei Bedarf ein.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
e2.1: Sie bestimmen geeignete Netzkomponenten unter Berücksichtigung der Anforderungen und der Budgetvorgaben. (K4) e2.2: Sie erstellen eine vollständige Materialliste gemäss internem Bestellprozess. (K3) e2.3: Sie überprüfen Netzkomponenten beim Wareneingang auf Vollständigkeit. (K4) e2.4: Sie erstellen ein nachvollziehbares Konfigurationskonzept. (K5) e2.5: Sie nehmen bei Netzkomponenten Vorkonfigurationen und Upgrades vor. (K3) e2.6: Sie installieren Netzkomponenten vor Ort und nehmen die Endkonfiguration vor. (K3) e2.7: Sie testen installierte Netzkomponenten auf Funktionsfähigkeit. (K3) e2.8: Sie erläutern einem Kunden die Funktionsweise eines Netzes in einfachen Worten. (K3)	117: Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren 129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen 145: Netzwerk betreiben und erweitern	190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben 216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul) 109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)

Handlungskompetenz e3: Netze warten und weiterentwickeln

Informatikerinnen und Informatiker warten Netze im Rahmen von Wartungsaufträgen und entwickeln die Netze bei Bedarf weiter (Continuous Service Improvement):

In den definierten Wartungsintervallen führen sie vor Ort Sichtkontrollen der Netzkomponenten durch. Auf dieser Grundlage entscheiden sie, ob Massnahmen notwendig sind (z.B. Entstauben). Weiter führen sie die Log-Überprüfung der Komponenten durch (z.B. Temperaturschwankungen, Durchflussraten, Performanceraten, Auslastungen, Fehlermeldungen). Bei Bedarf treffen sie Massnahmen für die kurzfristige oder langfristige Weiterentwicklung (z.B. zusätzliche Komponente, Umkonzipierung des Netzes, Konfiguration anpassen, Patches und Upgrades).

Sie führen nötige Updates und Upgrades der Komponenten sowie allfällige weitere Wartungsarbeiten (z.B. Firmware Update) durch. Die ausgeführten Wartungsarbeiten und Empfehlungen dokumentieren sie sorgfältig. Bei Bedarf klären sie grössere Massnahmen mit Vorgesetzten und Auftraggebern ab. Dabei sind sie sich des Life Cycles von Netzwerkkomponenten bewusst und können darüber informieren, wann diese voraussichtlich ersetzt werden müssen. Sie berücksichtigen ausserdem ökologische Kriterien, wie z.B. Energie Labels oder Nachhaltigkeit. Bei allen Wartungsarbeiten achten sie auf einen sorgfältigen Umgang mit den Geräten und treffen Massnahmen, um diese vor elektrostatischen Entladungen zu schützen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>e3.1: Sie überprüfen Netzkomponenten durch Sichtkontrollen und definieren bei Bedarf Wartungsmassnahmen. (K3)</p> <p>e3.2: Sie führen eine Log-Überprüfung von Netzkomponenten durch. (K4)</p> <p>e3.3: Sie definieren kurzfristige und langfristige Massnahmen für die Weiterentwicklung von Komponenten ab. (K4)</p> <p>e3.4: Sie führen Updates und Upgrades von Komponenten gemäss bestehendem Betriebskonzept und Herstellervorgaben durch. (K3)</p> <p>e3.5: Sie dokumentieren ausgeführte Wartungsarbeiten sorgfältig. (K3)</p> <p>e3.6: Sie informieren einen Stakeholder über den Life Cycle von Geräten sowie über aktuelle Standards in Bezug auf Energie und Ökologie. (K3)</p> <p>e3.7: Sie schätzen den Zeitpunkt für Ersatzanschaffungen von Geräten ab. (K3)</p>	<p>129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen</p> <p>145: Netzwerk betreiben und erweitern</p>	<p>184: Netzwerksicherheit implementieren</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz e4: Sicherheit von Netzen implementieren, dokumentieren und überprüfen

Informatikerinnen und Informatiker implementieren, dokumentieren und überprüfen die Sicherheit von Netzen. Damit stellen sie sicher, dass kritische Systeme bedarfsgerecht vor Angriffen oder Schädlingsbefall geschützt werden:

Zunächst analysieren sie mögliche Sicherheitsrisiken eines Netzes und bewerten diese. Dazu verwenden sie aktuelle und betriebsspezifische Tools (z.B. Portscanner). Auf dieser Grundlage konzipieren sie physische und systemische Sicherheitsmassnahmen im lokalen Netz (e1).

Sie setzen die geplanten Sicherheitsmassnahmen um, indem sie sicherheitsrelevante Dienste und Komponenten implementieren (z.B. Firewall, VPN, NAT, VLAN, DMZ). Anschliessend testen sie die Sicherheitsmassnahmen systematisch und dokumentieren deren Funktionalität.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>e4.1: Sie analysieren und bewerten Sicherheitsrisiken eines Netzes anhand von aktuellen und betriebsspezifischen Tools. (K4)</p> <p>e4.2: Sie implementieren sicherheitsrelevante Dienste und Komponenten. (K3)</p> <p>e4.3: Sie testen implementierte Sicherheitsmassnahmen systematisch und gemäss Testkonzept. (K3)</p> <p>e4.4: Sie dokumentieren die Funktionalität von implementierten Sicherheitsmassnahmen. (K3)</p>	<p>117: Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren</p> <p>129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen</p> <p>145: Netzwerk betreiben und erweitern</p> <p>231: Datenschutz und Datensicherheit anwenden</p>	<p>184: Netzwerksicherheit implementieren</p> <p>185: Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren (Wahlmodul)</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz e5: Leistungsfähigkeit eines Netzes analysieren, optimieren und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker analysieren, optimieren und dokumentieren die Leistungsfähigkeit eines Netzes. Dies geschieht typischerweise im laufenden Betrieb, in regelmässigen Zyklen oder wenn Probleme gemeldet werden (z.B. Monitoring, Usermeldungen):

Nach der Kontaktaufnahme und Problemschilderung (z.B. Start einer Applikation ist langsam) durch einen Stakeholder klären sie zunächst mögliche Ursachen ab. Sie analysieren die Netzauslastung (LAN) und legen anschliessend Lösungsvarianten fest (z.B. Loadbalancing, QoS, PoE). Sie berücksichtigen dabei verschiedene Faktoren, wie z.B. die Auswirkung der Verkabelung auf die Leistungsfähigkeit. Sie dokumentieren die gewählte Lösung und passen die Konfiguration der entsprechenden Komponenten (z.B. Switch, Router, Access Point) an.

Sie testen abschliessend die Funktionsfähigkeit des Netzes. Falls erforderlich, schlagen sie dem Stakeholder eine Auswechslung oder Erweiterung der Komponenten vor (→e1).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>e5.1: Sie analysieren mögliche Ursachen im Falle einer eingeschränkten Leistungsfähigkeit des Netzes. (K4)</p> <p>e5.2: Sie analysieren die Auslastung eines Netzes und legen unter Berücksichtigung möglicher Auswirkungen geeignete Optimierungsmassnahmen fest. (K4)</p> <p>e5.3: Sie dokumentieren Optimierungsmassnahmen nachvollziehbar. (K3)</p> <p>e5.4: Sie passen die Konfiguration von Netzkomponenten gemäss den getroffenen Optimierungsmassnahmen an. (K3)</p> <p>e5.5: Sie testen die Funktionsfähigkeit eines Netzes. (K4)</p>	<p>129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen</p>	<p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz e6: Netze überwachen

Informatikerinnen und Informatiker überwachen Netze kontinuierlich. Damit gewährleisten sie einen lückenlosen Netzbetrieb und erkennen Probleme, Störungen und Verbesserungsmöglichkeiten frühzeitig:

Anhand verschiedener Monitoring-Tools überwachen sie Netze kontinuierlich, entweder für ihr Unternehmen oder für Kunden im Rahmen einer Dienstleistungsvereinbarung (SLA). Sie kontrollieren insbesondere Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit der Netzkomponenten. Ausserdem überwachen sie die Auslastung des Netzes (z.B. Performance von Komponenten und Übertragungsstrecken). Sie schätzen die Dringlichkeit von eingehenden Meldungen/Alarmierungen ab und treffen zum richtigen Zeitpunkt geeignete Massnahmen (Trouble Shooting). Sie grenzen den Fehler auf Ebene der Komponenten ein. Sie gehen strukturiert und hartnäckig vor, bis der Fehler identifiziert werden kann. Schliesslich organisieren sie die Fehlerbehebung im Team oder mit externen Partnern.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
e6.1: Sie überwachen Netze mit den vorgegebenen Monitoring-Tools kontinuierlich und zuverlässig. (K4)	129: LAN-Komponenten in Betrieb nehmen	184: Netzwerksicherheit implementieren
e6.2: Sie überprüfen Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit von Netzkomponenten sowie die Auslastung des Netzes. (K4)	145: Netzwerk betreiben und erweitern	216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)
e6.3: Sie priorisieren Meldungen und Alarmierungen nach Dringlichkeit und legen geeignete Massnahmen fest. (K4)		217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)
e6.4: Sie lokalisieren und identifizieren Fehler auf Ebene der Netzkomponenten durch eine strukturierte Vorgehensweise. (K4)		
e6.5: Sie organisieren die Fehlerbehebung im Team oder mit externen Partnern. (K3)		109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)

Handlungskompetenzbereich f: Betreiben von Serversystemen und Serverdiensten

Handlungskompetenz f1: Serversysteme und -dienste planen und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker planen Serversysteme und Serverdienste für unterschiedlichste Auftraggeber (Kleinstbetrieb bis Grossunternehmen) und führen die nötigen Dokumentationen nach. Damit schaffen sie nachvollziehbare Grundlagen für den Aufbau und Betrieb der Systeme und Dienste:

Zunächst nehmen sie bei relevanten Stakeholdern (z.B. Auftraggeber, interne Abteilung, Hersteller) die Anforderungen an benötigte Funktionen, sowie das vorgesehene Budget auf (→a1). Aufgrund der Anforderungen leiten sie einen ersten Vorschlag oder Lösungsvarianten für mögliche Serversysteme und/oder Serverdienste (z.B. Webdienste, Datenbanken, Datenspeicherdienste, Data Analytics) ab. Sie berücksichtigen dabei je nach Situation betriebliche Gegebenheiten, technische Standards, rechtliche Vorgaben sowie den IT-Grundschutz. Sie beraten die Stakeholder, klären deren Fragen und hinterfragen Anforderungen kritisch. Sie halten die Lösungsvarianten mit den Anforderungen schriftlich fest.

In einem nächsten Schritt bestimmen sie die geeignete Plattform (z.B. inhouse VM, Cloud, Hybridsystem, Container) sowie die dazugehörigen Leistungsparameter (z.B. OS, CPU, Memory, Storage, Networking). Sie wenden dazu messbare Bewertungskriterien an. Wenn nötig wählen sie geeignete Hard- und Software aus. Sie denken dabei vorausschauend und beachten die Rahmenbedingungen, wie z.B. die Vorgabe eines Herstellers, Einsatz- und Einbaumöglichkeiten oder die Stromversorgung und die Energieeffizienz.

Weiter definieren sie die erforderlichen Dienste und legen die benötigten Ressourcen (z.B. Serverressourcen, Cloud Services, Lizenzen, Berechtigungen, SSO) fest. Dabei berücksichtigen sie relevante Abhängigkeiten, wie z.B. clientseitige Kompatibilitäten (Browser, Ciphers). Sie nehmen eine gesamtheitliche Perspektive ein und bedenken mögliche Auswirkungen.

Schliesslich erstellen sie ein Testkonzept, um bei der Inbetriebnahme Funktionalität, Performance und Sicherheit der Systeme und Dienste zu prüfen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
f1.1: Sie erarbeiten zuhanden von Stakeholdern Lösungsvorschläge für Serverdienste und Serversysteme unter Berücksichtigung von betrieblichen Gegebenheiten, technischen Standards, rechtlichen Vorgaben sowie des IT-Grundschutzes. (K5)	123: Serverdienste in Betrieb nehmen	187: ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen
f1.2: Sie klären Fragen von Stakeholdern in Bezug auf Lösungsvorschläge verständlich und hinterfragen Anforderungen kritisch. (K3)	141: Datenbanksystem in Betrieb nehmen	190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)
f1.3: Sie halten Lösungsvarianten mit allen Anforderungen schriftlich fest. (K3)	143: Backup- und Restore-Systeme implementieren	210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)
f1.4: Sie bestimmen geeignete Plattformen und Leistungsparameter anhand von messbaren Bewertungskriterien. (K4)	157: IT-System-Einführung planen und durchführen	109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)
f1.5: Sie wählen geeignete Hard- und Software vorausschauend und unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen. (K4)	159: Directory Services konfigurieren und in Betrieb nehmen	217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)
f1.6: Sie definieren geeignete Dienste mit den benötigten Ressourcen unter Berücksichtigung relevanter Abhängigkeiten und Auswirkungen. (K4)	169: Dienste mit Containern bereitstellen	
f1.7: Sie erstellen ein Testkonzept zur Überprüfung der Funktionalität, Performance und Sicherheit von Systemen und Diensten. (K3)	300: Plattformübergreifende Dienste in ein Netzwerk integrieren	
	346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	

Handlungskompetenz f2: Serversysteme in Betrieb nehmen

Informatikerinnen und Informatiker nehmen geplante Serversysteme in Betrieb (unter Serversystemen werden Hardware, virtuelle Maschinen oder Container verstanden, welche entweder inhouse oder cloudbasiert sind):

Liegt der definitive Umsetzungsentscheid für ein Serversystem vor, beschaffen sie die benötigten Komponenten und/oder Ressourcen (z.B. Personell, Material, Infrastruktur, Lizenzen, Cloud Services).

Schliesslich nehmen sie die Komponenten und/oder Services in Betrieb, indem sie diese aufsetzen und konfigurieren. Sie gehen dabei gemäss der definierten Planung vor und berücksichtigen interne Anforderungen, Richtlinien und Best Practices. Sie prüfen das Serversystem mit den geplanten Tests (→f1) und überführen dieses in den Produktivbetrieb.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>f2.1: Sie beschaffen gewählte Komponenten und Ressourcen für ein Serversystem gemäss betrieblichen Prozessen. (K3)</p> <p>f2.2: Sie installieren Komponenten und Services gemäss definierter Planung sowie internen Anforderungen, Richtlinien und Best Practices und konfigurieren diese. (K3)</p> <p>f2.3: Sie überprüfen die Funktionalität eines Serversystems mittels geeigneter Tests. (K4)</p> <p>f2.4: Sie überführen ein Serversystem in den Produktivbetrieb. (K3)</p>	<p>157: IT-System-Einführung planen und durchführen</p>	<p>187: ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen</p> <p>190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz f3: Serverdienste in Betrieb nehmen

Informatikerinnen und Informatiker nehmen geplante Serverdienste in Betrieb (zu Serverdiensten zählen z.B. DNS, Webserver, Datenbank, JRE, Kollaborationsplattform, IoT Gateway, Messaging Bus, Big Data Analytics):

Liegt der definitive Umsetzungsentscheid für einen Serverdienst vor, beschaffen sie die benötigten Ressourcen (z.B. Personell, Lizenzen, Cloud Services).

In einem nächsten Schritt nehmen sie die Services in Betrieb, indem sie diese gemäss den Anforderungen installieren und konfigurieren. Sie gehen dabei gemäss der definierten Planung vor und berücksichtigen interne Anforderungen, Richtlinien und Best Practices. Sie prüfen den Service mit den geplanten Tests und überführen diesen in den Produktivbetrieb. Schliesslich führen sie das Betriebshandbuch nach und übergeben es dem Auftraggeber.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
f3.1: Sie beschaffen gewählte Ressourcen für einen Serverdienst gemäss betrieblichen Prozessen. (K3) f3.2: Sie installieren und konfigurieren einen Serverdienst unter Berücksichtigung der Anforderungen, Richtlinien, gesetzlichen Vorgaben und Best Practices in Betrieb. (K3) f3.3: Sie überprüfen die Funktionalität eines Serverdienstes mittels geeigneter Tests. (K4) f3.4: Sie überführen einen Serverdienst in den Produktivbetrieb. (K3) f3.5: Sie führen das Betriebshandbuch nach und übergeben es dem Auftraggeber. (K3)	123: Serverdienste in Betrieb nehmen 141: Datenbanksystem in Betrieb nehmen 159: Directory Services konfigurieren und in Betrieb nehmen 169: Dienste mit Containern bereitstellen 300: Plattformübergreifende Dienste in ein Netzwerk integrieren 346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul) 217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)

Handlungskompetenz f4: Serversysteme und -dienste warten und verwalten

Informatikerinnen und Informatiker warten Serversysteme und Serverdienste und verwalten diese. Damit stellen sie einen kontinuierlichen produktiven Betrieb sicher:

Je nach Anforderungen des Systems oder des Dienstes definieren sie zunächst die Wartungsaufgaben und deren Wartungszyklus (täglich / wöchentlich / monatlich / bei bestimmten Ereignissen, gemäss SLA). Sie führen die Wartungsaufgaben zu den definierten Zeitpunkten zuverlässig durch und dokumentieren diese. Werden Updates benötigt (z.B. Upgrades, Patches, Firmware) testen sie diese und spielen sie in der Produktivumgebung ein.

Weiter testen sie Funktionalität, Performance und Sicherheit von Systemen und Diensten in regelmässigen Zyklen. Werden Änderungen an den Systemen vorgenommen, dokumentieren sie diese übersichtlich. Sie gehen diszipliniert vor und achten darauf, dass Eingriffe auf Systemen und Diensten jederzeit nachvollziehbar sind. Ausserdem sind sie sich ihrer Schweigepflicht bewusst und gehen mit Daten vertrauensvoll und sorgfältig um.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>f4.1: Sie definieren Wartungsaufgaben und Wartungszyklen für Serversysteme und Serverdienste. (K4)</p> <p>f4.2: Sie führen Wartungsaufgaben gemäss Vorgaben zuverlässig durch. (K3)</p> <p>f4.3: Sie dokumentieren ausgeführte Wartungsaufgaben nachvollziehbar. (K3)</p> <p>f4.4: Sie testen Updates und spielen diese in die Produktivumgebung ein. (K3)</p> <p>f4.5: Sie testen Funktionalität, Performance und Sicherheit von Systemen und Diensten systematisch. (K3)</p> <p>f4.6: Sie dokumentieren Eingriffe und Anpassungen an Systemen und Diensten nachvollziehbar und halten sich an die Schweigepflicht. (K3)</p>	<p>182: Systemsicherheit implementieren</p> <p>159: Directory Services konfigurieren und in Betrieb nehmen</p> <p>169: Dienste mit Containern bereitstellen</p> <p>300: Plattformübergreifende Dienste in ein Netzwerk integrieren</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>187: ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen</p> <p>190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz f5: Serversysteme und -dienste überwachen

Informatikerinnen und Informatiker überwachen Serversysteme und Serverdienste. Damit erkennen sie Probleme frühzeitig und können Ausfallrisiken minimieren:

Mit den jeweiligen Stakeholdern definieren sie zunächst, welche Serversysteme und Serverdienste überwacht werden sollen. Anschliessend bestimmen sie geeignete Überwachungsmethoden (Script, Software, Benachrichtigungen etc.). Weiter legen sie Schwellenwerte und Aktionen fest, welche bei Über-/Unterschreitung der Schwellenwerte durchgeführt werden sollen. Dabei schätzen sie die jeweiligen Risiken aufgrund ihrer Erfahrungen sowie entsprechend den Anforderungen des Auftraggebers oder den Dienstleistungsvereinbarungen (SLA) ab.

Ist die Überwachung in Betrieb, überprüfen sie mit periodischen Tests, ob das Überwachungssystem zuverlässig funktioniert. Die Ergebnisse dokumentieren sie nachvollziehbar. Bei Fehlermeldungen oder Alarmmeldungen handeln sie rasch und ergreifen entsprechende Massnahmen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>f5.1: Sie definieren in Absprache mit Stakeholdern zu überwachende Serversysteme und Serverdienste. (K3)</p> <p>f5.2: Sie bestimmen geeignete Überwachungsmethoden. (K4)</p> <p>f5.3: Sie legen unter Einschätzung der Risiken sinnvolle Schwellenwerte sowie entsprechende Aktionen fest. (K4)</p> <p>f5.4: Sie überprüfen regelmässig mittels Tests die Funktionalität eines Überwachungssystems und dokumentieren die Ergebnisse. (K4)</p> <p>f5.5: Sie ergreifen bei Fehler- oder Alarmmeldungen rasch geeignete Massnahmen. (K4)</p>	<p>182: Systemsicherheit implementieren</p> <p>123: Serverdienste in Betrieb nehmen</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>188: Services betreiben, warten und überwachen</p> <p>190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz f6: Sicherheit von Serversystemen und -diensten implementieren, dokumentieren und überprüfen

Informatikerinnen und Informatiker implementieren, dokumentieren und überprüfen die Sicherheit von Serversystemen und Serverdiensten:

Zunächst erstellen sie gemäss den Anforderungen der Stakeholder ein Sicherheitskonzept. Dieses beschreibt mögliche Risiken sowie geeignete Sicherheitssysteme/-methoden für den IT-Grundschutz (z.B. Firewall, Antiviren Software, Berechtigungen, SSO). Sie arbeiten dabei im Team und ziehen bei Bedarf Partner bei. Sie beachten Best Practices der eingesetzten Lösungen.

Sie konfigurieren die definierten Sicherheitselemente und testen anschliessend deren Wirksamkeit. Im laufenden Betrieb führen sie in regelmässigen Zyklen Sicherheitstests durch. Die Ergebnisse dokumentieren sie nachvollziehbar. Sie informieren sich regelmässig über technologische Entwicklungen von Sicherheitssystemen (z.B. MELANI, CVE) und passen ihre Sicherheitskonzepte entsprechend an.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>f6.1: Sie erstellen im Team und gemäss Best Practices ein Sicherheitskonzept für Serversysteme und Serverdienste. (K5)</p> <p>f6.2: Sie konfigurieren Sicherheitselemente effektiv. (K3)</p> <p>f6.3: Sie testen Sicherheitssysteme in regelmässigen Abständen und dokumentieren die Ergebnisse nachvollziehbar. (K4)</p> <p>f6.4: Sie überprüfen Sicherheitskonzepte auf Aktualität und passen diese bei Bedarf an technologische Entwicklungen an. (K4)</p>	<p>182: Systemsicherheit implementieren</p> <p>141: Datenbanksystem in Betrieb nehmen</p> <p>143: Backup- und Restore-Systeme implementieren</p> <p>169: Dienste mit Containern bereitstellen</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p> <p>231: Datenschutz und Datensicherheit anwenden</p>	<p>188 Services betreiben, warten und überwachen</p> <p>190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz f7: Verfügbarkeit von Serversystemen und -diensten planen und umsetzen

Informatikerinnen und Informatiker planen die Verfügbarkeit von Serversystemen und Serverdiensten. Sie setzen Massnahmen um, um die Vorgaben zu Datenverlusten und Ausfallzeiten einzuhalten:

Im Gespräch mit ihren Stakeholdern eruieren sie den verkraftbaren Datenverlust (Recovery Point Objective), den verkraftbaren Ausfall von Serversystemen und Serverdiensten (Recovery Time Objective) sowie Datenvorhaltefristen (Backup Retention). Sie halten die Ergebnisse in Form einer Dokumentation schriftlich fest.

In einem nächsten Schritt überprüfen sie die aktuellen Systeme und Dienste anhand der Beschaffenheit oder Dienstleistungsvereinbarungen (SLA) und halten fest, wo die Verfügbarkeit noch nicht gewährleistet ist. Sie entscheiden über eventuelle Anpassungen und definieren mögliche Lösungen/Optimierungen. Besonders gefragt sind hierbei ihre Analyse- und Konzeptionsfähigkeit. Die Optimierungsmassnahmen besprechen sie mit den Stakeholdern und holen deren Einwilligung zur Freigabe ein.

Schliesslich setzen sie die Lösungen/Optimierungen um: Sie nehmen die geplanten Anpassungen in der Umgebung vor. Sie testen in regelmässigen Abständen, ob die Verfügbarkeit der Systeme und Daten den definierten Anforderungen entsprechen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>f7.1: Sie eruieren im Gespräch mit Stakeholdern den verkraftbaren Datenverlust (RPO), den verkraftbaren Ausfall von Systemen und Diensten (RTO) sowie Datenvorhaltefristen und dokumentieren die Ergebnisse. (K3)</p> <p>f7.2: Sie überprüfen aktuelle Systeme und Dienste auf Einhaltung der festgelegten Verfügbarkeiten. (K4)</p> <p>f7.3: Sie konzipieren Lösungen/ Optimierungsmassnahmen, um festgelegte Verfügbarkeiten zu gewährleisten. (K5)</p> <p>f7.4: Sie erläutern Stakeholdern erarbeitete Lösungen /Optimierungsmassnahmen verständlich und nachvollziehbar entsprechend der Wirtschaftlichkeit. (K3)</p> <p>f7.5: Sie setzen geplante Lösungen und/oder Optimierungen in der Umgebung um. (K3)</p>	<p>141: Datenbanksystem in Betrieb nehmen</p> <p>143: Backup- und Restore-Systeme implementieren</p> <p>169: Dienste mit Containern bereitstellen</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz f8: Backup- und Archivierungskonzepte für Daten erstellen und umsetzen

Informatikerinnen und Informatiker erstellen Backup- und Archivierungskonzepte für Daten und setzen diese um. Sie stellen damit sicher, dass Daten nachhaltig verfügbar sind:

Sie legen gemeinsam mit den Stakeholdern fest, welche Daten (z.B. Benutzer-, Konfiguration-, System-, Logdaten) gesichert und archiviert werden sollen. Danach erstellen sie ein Backup (inkl. Recovery- und Disaster-Recovery-Konzept) und/oder Archivierungskonzept. Dabei nehmen sie eine gesamtheitliche Betrachtung ein: Sie berücksichtigen den Sicherheitszyklus, Datenvorhaltefristen sowie Anforderungen an die Compliance. Weiter definieren sie relevante Aspekte, wie z.B. Periodizität, Grösse, Art des Mediums, Berechtigungen und Zugriffe. Ausserdem berücksichtigen sie rechtliche Vorgaben bezüglich Datenschutzes (z.B. DSGVO).

In regelmässigen Abständen überprüfen sie, ob die Wiederherstellung der Daten und Services einwandfrei funktioniert. Sie dokumentieren die Test-Ergebnisse nachvollziehbar.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
f8.1: Sie definieren in Absprache mit Stakeholdern die zu sichernden oder zu archivierenden Daten. (K4)	143: Backup- und Restore-Systeme implementieren	190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul)
f8.2: Sie erstellen ein vollständiges Backup- und Archivierungskonzept mit allen relevanten Angaben und unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben. (K4)	169: Dienste mit Containern bereitstellen	109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)
f8.3: Sie erstellen ein vollständiges Disaster-Recovery-Konzept mit allen relevanten Angaben und unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben. (K4)	346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	
f8.4: Sie testen in regelmässigen Abständen die Wiederherstellbarkeit von Daten/Services und dokumentieren die Ergebnisse nachvollziehbar. (K3)	231: Datenschutz und Datensicherheit anwenden	

Handlungskompetenzbereich g: Entwickeln von Applikationen

Handlungskompetenz g1: Anforderungen an Applikationen und Schnittstellen analysieren und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker analysieren die im Kundengespräch eruierten Anforderungen (a1) und dokumentieren diese (requirement engineering):

In einem ersten Schritt halten sie die Kundenbedürfnisse in Form von fachlichen und technischen Anforderungen fest. Um die Perspektive der Nutzer zu vertiefen, beschreiben sie im Team sowie mit relevanten Stakeholdern die Zielgruppen sowie deren Bedürfnisse (z.B. mittels «Personas»). Dies kann in Form eines Workshops geschehen. Auf dieser Grundlage überprüfen sie die technischen Anforderungen an eine Applikation und deren Schnittstellen (z.B. UI, REST, Sensorik, Peripherie) auf Konsistenz, Vollständigkeit und Messbarkeit (Akzeptanzkriterien). Sie halten Informationen zu Rahmenbedingungen, Kontext, Abgrenzung, sowie Begriffsdefinitionen fest. Bei Bedarf ergänzen sie die Anforderungen.

In einem weiteren Schritt katalogisieren sie die Anforderungen, d.h. sie sortieren und gruppieren diese nach branchen- oder projektspezifischen Kriterien (z.B. funktional, nicht-funktional, Qualität). Die Ergebnisse halten sie im System (z.B. backlog, issues, use cases, user stories) oder auf Papier fest und versehen sie mit einer eindeutigen Bezeichnung (Identifizierung).

Schliesslich schätzen sie im Team Zeitaufwand, Komplexität, Umfang und Priorisierung ab. Je nach Situation koordinieren sie das Vorgehen mit dem Projektmanager oder Productowner. In Absprache mit den Stakeholdern vergewissern sie sich, dass die definitiven Anforderungen valide sind und keine Missverständnisse vorliegen. Bei Änderungen im Laufe der Applikationsentwicklung führen sie die Anforderungen nach (iteratives Vorgehen).

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g1.1: Sie halten Kundenbedürfnisse in Form von fachlichen und technischen Anforderungen nachvollziehbar und lösungsneutral fest. (K3)</p> <p>g1.2: Sie entwickeln im Team Nutzermodelle anhand von Personas. (K5)</p> <p>g1.3: Sie überprüfen fachliche und technische Anforderungen auf Konsistenz, Vollständigkeit und Messbarkeit. (K4)</p> <p>g1.4: Sie katalogisieren Anforderungen nach branchen- oder projektspezifischen Kriterien und halten diese schriftlich fest. (K4)</p> <p>g1.5: Sie versehen Anforderungen mit einer eindeutigen Bezeichnung. (K3)</p> <p>g1.6: Sie schätzen Zeitaufwand, Komplexität, Umfang und Priorisierung von Arbeitspaketen im Team ab. (K4)</p> <p>g1.7: Sie überprüfen die Anforderungen mit relevanten Stakeholdern auf Validität. (K3)</p> <p>g1.8: Sie dokumentieren fachliche und technische Anforderungen laufend nach. (K3)</p>	<p>322: Benutzerschnittstellen entwerfen und implementieren</p> <p>254: Geschäftsprozesse im eigenen Berufsumfeld beschreiben</p> <p>426: Software mit agilen Methoden entwickeln</p> <p>162: Daten analysieren und modellieren</p> <p>164: Datenbanken erstellen und Daten einfügen</p> <p>321: Verteilte Systeme programmieren</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p> <p>324: DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen</p>	

Handlungskompetenz g2: Gestaltungsentwürfe für Benutzerschnittstellen auf technische Machbarkeit überprüfen und weiterentwickeln

Informatikerinnen und Informatiker überprüfen Gestaltungsentwürfe für Benutzerschnittstellen auf technische Machbarkeit und entwickeln diese im Sinne der Benutzerfreundlichkeit weiter:

Sie erhalten Gestaltungsrichtlinien und Vorgaben in Bezug auf Benutzerschnittstellen vom Auftraggeber oder von anderen Partnern. Auf dieser Grundlage erstellen sie funktionale Gestaltungsentwürfe (z.B. MockUps, Grids, Wireframes). Sie setzen dabei geeignete grafische Tools ein. Je nach Situation passen sie bereits erstellte Entwürfe an.

In einem nächsten Schritt identifizieren sie problematische Teile der Benutzerschnittstelle, z.B. voneinander abhängige Informationen oder nicht Standard-Komponenten. Die Machbarkeit der problematischen Teile überprüfen sie anhand von Prototypen, welche sie auf Papier oder anhand von Tools entwerfen. Sie berücksichtigen dabei verschiedenste Aspekte, wie z.B. den Umfang der Informationen, Abhängigkeiten von Feldern, Interaktionselemente, Navigation, Responsiveness, Gestaltungsgesetze oder Barrierefreiheit. Anschliessend besprechen sie die technisch nicht umsetzbaren Teile mit den Stakeholdern. Sie schlagen diesen Lösungen vor und überarbeiten den Gestaltungsentwurf entsprechend.

Anhand des Prototyps oder mehrerer Prototypen entwickeln sie schliesslich funktionale Benutzerschnittstellen. Sie wenden dabei aktuelle Methoden und Werkzeuge an.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g2.1: Sie entwickeln Gestaltungsentwürfe für Benutzerschnittstellen anhand von geeigneten grafischen Tools und unter Berücksichtigung von Gestaltungsrichtlinien und Vorgaben. (K5)</p> <p>g2.2: Sie identifizieren problematische Teile von Benutzerschnittstellen. (K4)</p> <p>g2.3: Sie entwerfen Prototypen von Benutzerschnittstellen. (K4)</p> <p>g2.4: Sie überprüfen die technische Machbarkeit von Benutzerschnittstellen unter Berücksichtigung relevanter Aspekte. (K4)</p> <p>g2.5: Sie besprechen mit Stakeholdern Gestaltungsentwürfe und schlagen alternative Lösungen für technisch nicht umsetzbare Teile vor. (K3)</p> <p>g2.6: Sie entwickeln anhand von Prototypen funktionale Benutzerschnittstellen. (K5)</p>	<p>322: Benutzerschnittstellen entwerfen und implementieren</p> <p>319: Applikationen entwerfen und implementieren</p> <p>320: Objektorientiert programmieren</p> <p>293: Webauftritt erstellen und veröffentlichen</p>	<p>294: Frontend einer interaktiven Webapplikation realisieren</p> <p>223: Multi-User-Applikationen (objektorientiert) realisieren (Wahlmodul)</p> <p>335: Mobile-Applikation realisieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz g3: Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen beurteilen und dokumentieren

Informatikerinnen und Informatiker beurteilen die Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen und dokumentieren die Ergebnisse:

Zunächst klären sie relevante sicherheitsbezogene Fragen in Bezug auf das Systemumfeld, z.B. Welche Schnittstellen bestehen? Wer sind die Benutzer der Applikation? Welche anderen Systeme greifen auf die Applikation zu? Welchen Schutzbedarf haben die Daten resp. die Applikation (Verfügbarkeit, Vertraulichkeit, Verbindlichkeit, Integrität)? Welche internen und gesetzlichen Vorgaben sind einzuhalten?

Sie leiten daraus die Risiken ab, welche auf die Applikation und deren Schnittstellen einwirken. Sie nehmen dabei eine vorausschauende Haltung ein und zeigen Gefährdungsmethoden und mögliche Manipulationen von aussen auf. Die Ergebnisse besprechen sie im Team. Sie leiten Massnahmen ab und halten diese fest (z.B. Verschlüsselung der Daten, Zugriffssicherheit, Identity-Management, Escaping). Schliesslich passen sie den Anforderungskatalog entsprechend an und besprechen diesen mit dem Stakeholder.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g3.1: Sie klären sicherheitsrelevante Fragen in Bezug auf ein Systemumfeld vorausschauend und leiten daraus mögliche Risiken ab. (K4)</p> <p>g3.2: Sie beschaffen sich sicherheitsrelevante Informationen im Team oder in der Community (z.B. OWASP). (K3)</p> <p>g3.3: Sie halten sicherheitsrelevante Risiken und daraus abgeleitete Massnahmen nachvollziehbar fest. (K3)</p> <p>g3.4: Sie erläutern Massnahmen zur Sicherung der Applikationen und Schnittstellen im Team. (K3)</p> <p>g3.5: Sie passen einen Anforderungskatalog entsprechend den Ergebnissen an und Besprechen diesen mit dem Stakeholder. (K3)</p>	<p>183: Applikationssicherheit implementieren</p> <p>114: Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen</p> <p>450: Applikationen testen</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>295: Backend für Applikationen realisieren</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217 Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>107: ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz g4: Umsetzungsvarianten für Applikationen entwerfen und Lösung konzeptionell ausarbeiten.

Informatikerinnen und Informatiker entwerfen Umsetzungsvarianten für Applikationen und arbeiten für die ausgewählte Variante ein Realisierungskonzept aus. Sie arbeiten dabei eng mit den Stakeholdern und dem Team zusammen:

In einem ersten Schritt zeigen sie anhand von Skizzen und Beschreibungen grundlegende Varianten in Bezug auf die Implementierung auf (z.B. Technologien, Komponenten, Frameworks, Libraries, Systeme). Gemeinsam mit jeweiligen Stakeholdern erstellen sie eine nachvollziehbare Nutzwertanalyse der verschiedenen Varianten mit sinnvollen, bewertbaren Entscheidungskriterien. Anhand der Nutzwertanalyse beraten sie den Stakeholder bei der Entscheidungsfindung für eine optimale Lösung. Dabei achten sie darauf, dass diese auch ethisch, moralisch und rechtlich vertretbar ist. Schliesslich überprüfen sie die gewählte Variante gegebenenfalls in Form einer Machbarkeitsanalyse (→ a3).

Daraus erarbeiten sie schrittweise ein fachliches und technisches Realisierungskonzept (z.B. UseCases, Komponenten, Schichten, Ablauf, Schnittstellen, Klassen, Datenmodell). Dazu analysieren sie die relevanten Daten, Abläufe, Systeme und Schnittstellen und dokumentieren die Ergebnisse. Dabei setzen sie geeignete Hilfsmittel ein, wie z.B. UML oder weitere Diagramme. Je nach Situation ist es auch möglich, dass sie für bestehende Applikationen Anpassungen entwerfen.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g4.1: Sie zeigen grundlegende Umsetzungsvarianten in Bezug auf die Implementierung anhand von Skizzen und Beschreibungen auf. (K5)</p> <p>g4.2: Sie erstellen in Zusammenarbeit mit dem Stakeholder eine nachvollziehbare Nutzwertanalyse mit sinnvollen, bewertbaren Entscheidungskriterien. (K4)</p> <p>g4.3: Sie beraten den Stakeholder bei der Entscheidungsfindung für eine optimale, ethisch und rechtlich vertretbare Lösung. (K5)</p> <p>g4.4: Sie erarbeiten ein fachliches und technisches Realisierungskonzept anhand von geeigneten Hilfsmitteln. (K5)</p> <p>g4.5: Sie führen eine Machbarkeitsanalyse für die gewählte Umsetzungsvariante durch. (K4)</p>	<p>319: Applikationen entwerfen und implementieren</p> <p>320: Objektorientiert programmieren</p> <p>323: Funktional programmieren</p> <p>164: Datenbanken erstellen und Daten einfügen</p> <p>321: Verteilte Systeme programmieren</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p> <p>306: Kleinprojekt im eigenen Berufsumfeld abwickeln</p>	<p>106: Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten</p> <p>223: Multi-User-Applikationen (objektorientiert) realisieren (Wahlmodul)</p> <p>335: Mobile-Applikation realisieren (Wahlmodul)</p> <p>259: ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln (Wahlmodul)</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p> <p>210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)</p> <p>107: ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz g5: Applikationen und Schnittstellen gemäss Entwurf implementieren und dabei die Sicherheitsanforderungen erfüllen

Auf Basis der definierten Anforderungen und ausgearbeiteten Entwürfe implementieren Informatikerinnen und Informatiker Applikationen und Schnittstellen. Es kann sich dabei sowohl um neue als auch um die Erweiterung von bestehenden Applikationen handeln:

In einem ersten Schritt richten sie eine geeignete Entwicklungs- und Laufzeitumgebung ein. Das erstellte Realisierungskonzept sowie Firmenvorgaben dienen ihnen als Grundlage.

Danach beginnen sie mit der Programmierung von Back-End und Front-End gemäss den definierten Anforderungen. Sie setzen dazu vorgegebene Programmiersprachen sowie Entwicklungstools ein. Die Implementierung testen sie regelmässig auf Fehler und beheben diese (debuggen). Sie achten laufend darauf, dass sie regulatorische und technische Richtlinien (z.B. von Frameworks, Designvorgaben) einhalten. Ausserdem berücksichtigen sie Sicherheitsanforderungen.

Bei der Implementation achten sie darauf, die allgemein bekannten Coderichtlinien einzuhalten, um die Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit zu sichern (z.B. Clean Code, Coding Conventions).

Die programmierten Elemente legen sie laufend in einem Softwareverwaltungssystem (z.B. Git) ab. Sie sind in der Lage, jederzeit auf gespeicherte Zwischenstände zuzugreifen. Sie halten dabei die firmeninternen Richtlinien (z.B. Branches) ein. Abschliessend nehmen sie allfällige Anpassungen im Realisierungskonzept vor, um es aktuell zu halten.

IT-Technologien entwickeln sich rasch. Informatikerinnen und Informatiker informieren sich laufend über Neuerungen und deren Auswirkungen (z.B. welche neuen Frameworks gibt es?) und setzen die Erkenntnisse in ihrer täglichen Arbeit um.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g5.1: Sie richten eine geeignete Entwicklungs- und Laufzeitumgebung anhand des Realisierungskonzepts sowie Firmenvorgaben ein. (K3)</p> <p>g5.2: Sie programmieren ein Back-End mittels vorgegebener Programmiersprachen effizient, strukturiert und gemäss den relevanten Vorgaben. (K3)</p> <p>g5.3: Sie programmieren ein Front-End mittels vorgegebener Programmiersprachen effizient, strukturiert und gemäss den relevanten Vorgaben. (K3)</p> <p>g5.4: Sie überprüfen Zwischenergebnisse mit den Anforderungen (funktional, nicht-funktional, Sicherheit) und nehmen laufend Korrekturen vor. (K4)</p> <p>g5.5: Sie überprüfen die Einhaltung von Coderichtlinien. (K3)</p> <p>g5.6: Sie legen die Änderungen und Erweiterungen der Implementierung übersichtlich und zuverlässig in einem Softwareverwaltungssystem ab. (K3)</p> <p>g5.7: Sie passen ein Realisierungskonzept nachvollziehbar an. (K3)</p>	<p>319: Applikationen entwerfen und implementieren</p> <p>320: Objektorientiert programmieren</p> <p>323: Funktional programmieren</p> <p>293: Webauftritt erstellen und veröffentlichen</p> <p>165: NoSQL-Datenbanken einsetzen</p> <p>321: Verteilte Systeme programmieren</p> <p>322: Benutzerschnittstellenentwerfen und implementieren</p> <p>183: Applikationssicherheit implementieren</p> <p>426: Software mit agilen Methoden entwickeln</p> <p>324: DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen</p>	<p>106: Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten</p> <p>294: Frontend einer interaktiven Webapplikation realisieren</p> <p>295: Backend für Applikationen realisieren</p> <p>223: Multi-User-Applikationen objektorientiert realisieren (Wahlmodul)</p> <p>335: Mobile-Applikation realisieren (Wahlmodul)</p> <p>216: Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz g6: Qualität und Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen überprüfen

Informatikerinnen und Informatiker überprüfen die Qualität und Sicherheit von Applikationen und Schnittstellen anhand von Testkonzepten. Damit stellen sie sicher, dass Applikationen gemäss den Anforderungen implementiert, Fehler behoben und die Applikation für die Produktion freigegeben werden kann:

Sie erstellen in einem ersten Schritt ein Testkonzept. Darin beschreiben sie das Testumfeld der Applikation mit den relevanten Angaben (z.B. System, Akteure, Daten, Benutzer, Berechtigungen). Weiter bestimmen sie, welche Testarten gebraucht werden (z.B. Unit Tests, Benutzerakzeptanztests, Integrationstests, Last-/ Performancetests oder Security-Tests.) Auf diesen Grundlagen definieren sie geeignete Testmittel. Danach beschreiben sie die Testfälle (Testcases) mit Bezug auf die Anwendungsfälle (Usecases) und Anforderungen. Sie berücksichtigen dabei unterschiedliche Perspektiven (z.B. Grenzwerte, Fehlersituationen). Sie stellen sicher, dass die definierten Testfälle wiederholbar sind (automatisiert oder manuell). Sie definieren die erwarteten Resultate und dokumentieren diese ebenfalls nachvollziehbar.

Falls nötig bauen sie in einem weiteren Schritt eine geeignete Testumgebung auf. Das vorgängig erstellte Testkonzept dient ihnen dabei als Grundlage. Sie implementieren, wenn möglich automatisierbare Testfälle.

Danach führen sie alle Testfälle durch, werten den Testlauf aus und protokollieren die Ergebnisse. Sie gehen dabei sorgfältig vor und formulieren das Protokoll nachvollziehbar. Bei nicht erfolgreichen Testfällen nehmen sie Korrekturmassnahmen entweder am Test oder der Implementierung vor. Nach erfolgten Korrekturen führen sie ein Retesting durch. Sie überprüfen die Implementierung gemäss dem definierten Sicherheitskonzept und treffen bei Abweichungen geeignete Massnahmen zu dessen Einhaltung.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>g6.1: Sie beschreiben das Testumfeld einer Applikation mit allen relevanten Angaben. (K3)</p> <p>g6.2: Sie definieren Testmittel anhand der ausgewählten Testarten. (K4)</p> <p>g6.3: Sie beschreiben wiederholbare Testfälle in Bezug auf Anwendungsfälle und Anforderungen nachvollziehbar und definieren die erwarteten Resultate. (K4)</p> <p>g6.4: Sie bauen gemäss Testkonzept eine geeignete Testumgebung auf. (K3)</p> <p>g6.5: Sie implementieren die automatisierbaren Testfälle gemäss den definierten Testmitteln. (K4)</p> <p>g6.6: Sie führen Testfälle umfassend und sorgfältig durch. (K3)</p> <p>g6.7: Sie werten den Testlauf aus und protokollieren die Ergebnisse nachvollziehbar. (K4)</p> <p>g6.8: Sie definieren Korrekturmassnahmen und führen diese durch. (K4)</p> <p>g6.9: Sie überprüfen die Implementierung gemäss dem definierten Sicherheitskonzept und treffen geeignete Korrekturmassnahmen (K4).</p>	<p>183: Applikationssicherheit implementieren</p> <p>426: Software mit agilen Methoden entwickeln</p> <p>450: Applikationen testen</p> <p>324: DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen</p> <p>321: Verteilte Systeme programmieren</p>	<p>295: Backend für Applikationen realisieren</p> <p>223: Multi-User-Applikationen objektorientiert realisieren (Wahlmodul)</p> <p>259: ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln (Wahlmodul)</p> <p>217: Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenzbereich h: Ausliefern und Betreiben von Applikationen

Handlungskompetenz h1: Geeignete Plattform für die Auslieferung von Applikationen bestimmen

Informatikerinnen und Informatiker analysieren die unterschiedlichen Anforderungen an den Betrieb von Applikationen und bestimmen eine geeignete Plattform:

In einem ersten Schritt analysieren sie die vorgegebenen Anforderungen und identifizieren die Abhängigkeiten zwischen den Komponenten (Mikroservices, bestehende SW, APIs/Schnittstellen). Darauf definieren sie eine geeignete Plattform für den Betrieb der Applikation (Cloud, On-Premise, Client, Hybrid, Multicloud).

In einem weiteren Schritt definieren sie das Schichtenmodell (SaaS, PaaS, IaaS) innerhalb der Rahmenbedingungen des Stakeholders (z.B. Kosten, Verantwortlichkeit, Umsetzbarkeit). Sie identifizieren die Sicherheitsanforderungen (inkl. Datenschutz) an die Plattform und wählen geeignete Services aus. Sie schätzen die benötigten Ressourcen ab und wählen diese anhand der Empfehlung des Plattformbetreibers aus (Performance, Speicherbedarf, Verfügbarkeit, Kosten, Zugriff; kein Rocketscience). Sie achten dabei auf ökonomische und ökologische Lösungen. Abschliessend prüfen sie ihre Auswahl in Zusammenarbeit mit dem Team und/oder dem Stakeholder auf Konsistenz, nehmen allfällig nötige Anpassungen vor und halten die Ergebnisse fest.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
h1.1: Sie identifizieren die Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Komponenten. (K4) h1.2: Sie definieren eine geeignete Plattform für den Betrieb einer Applikation. (K4) h1.3: Sie definieren ein Schichtenmodell innerhalb der Rahmenbedingungen des Stakeholders. (K4) h1.4: Sie identifizieren die Sicherheitsanforderungen an die Plattform und wählen geeignete Services aus. (K4) h1.5: Sie wählen die benötigten Ressourcen anhand der Empfehlung des Plattformbetreibers aus. (K3) h1.6: Sie prüfen im Team ihre Auswahl auf Konsistenz, nehmen Anpassungen vor und halten die Ergebnisse fest. (K4)	346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren 347: Dienst mit Container anwenden	210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)

Handlungskompetenz h2: Auslieferungsprozess von Applikationen definieren

Informatikerinnen und Informatiker definieren Auslieferungsprozesse von Applikationen sowie einzusetzende Techniken und Werkzeuge:

Sie orientieren sich bei der Definition der Auslieferungsprozesse am vorliegenden Vorgehensmodell (z.B. Scrum).

Zunächst analysieren sie die Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Komponenten in Bezug auf den Auslieferungsprozess. Sie beachten dabei auch planbare Migrationen (Code First, Datenbankschema) von Daten unter Berücksichtigung der Architektur. Sie bestimmen geeignete Integrationspraktiken (z.B. Git-Flow, Trunk, Continuous Integration) anhand des Applikationstyps sowie des gewählten Vorgehensmodells und halten diese fest. Weiter bestimmen sie geeignete Deployment-Praktiken (z.B. Continuous Deployment, Continuous Delivery).

Schliesslich bestimmen sie eine geeignete Artefakt-Verwaltung (z.B. Container Registry.)

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>h2.1: Sie analysieren die Abhängigkeit der Komponenten in Bezug auf den Auslieferungsprozess. (K4)</p> <p>h2.2.: Sie bestimmen geeignete Integrationspraktiken und halten diese fest. (K4)</p> <p>h2.3: Sie bestimmen geeignete Deployment-Praktiken und halten diese fest. (K4)</p> <p>h2.4: Sie bestimmen eine geeignete Artefakt-Verwaltung und halten diese fest. (K4)</p>	<p>426: Software mit agilen Methoden entwickeln</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p> <p>324: DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen</p>	<p>210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)</p>

Handlungskompetenz h3: Auslieferungsprozess von Applikationen durchführen

Informatikerinnen und Informatiker führen Auslieferungsprozesse von Applikationen nach Vorgabe durch:

Falls noch nicht vorhanden, erstellen sie zuerst ein Proof of Concept für die gewählte Lösung (→ a3.5).

Nun beginnen sie, den definierten Auslieferungsprozess zu implementieren. Sie richten die Services ein, schreiben Automatisierungsskripte und definieren Umgebungsvariablen mit geeigneten Methoden und Tools (z.B. CI/CD Pipeline, CLI, YAML).

Sie stellen Komponenten bereit (Laufzeitumgebung /Services) und paketieren die Applikation (z.B. Docker, Container). Weiter verwalten und versionieren sie die Artefakte. Dabei gehen sie strukturiert vor, überprüfen ihre Arbeit regelmässig auf Fehler und beheben diese.

Zum Schluss überprüfen sie den gesamten Auslieferungsprozess der Applikation gemäss Vorgaben (z.B. Checkliste) und testen die Funktionsfähigkeit / das Zusammenspiel der Applikationen anhand eines Testkonzepts (z.B. Integrationstest). Dabei zeigen Sie den Willen und akribisches Vorgehen zur Verbesserung und Optimierung des Auslieferungsprozesses.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
h3.1: Sie richten Services für die Auslieferung ein. (K3) h3.2: Sie schreiben Automatisierungsskripte und definieren Umgebungsvariablen mit geeigneten Methoden und Tools. (K3) h3.3: Sie stellen Komponenten für die Auslieferung bereit. (K3) h3.4: Sie paketieren eine Applikation. (K3) h3.5: Sie verwalten und versionieren Artefakte. (K3) h3.6: Sie überprüfen den Auslieferungsprozess der Applikation gemäss Vorgaben. (K4) h3.7: Sie prüfen die Funktionsfähigkeit/das Zusammenspiel der Applikationen anhand eines Testkonzepts. (K4)	122: Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren 324: DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen 347: Dienst mit Container anwenden 346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	335: Mobile-Applikation realisieren (Wahlmodul) 190: Virtualisierungsplattform aufbauen und betreiben (Wahlmodul) 210: Public Cloud für Anwendungen nutzen (Wahlmodul)

Handlungskompetenz h4: Applikationen und Schnittstellen überwachen und Probleme im laufenden Betrieb beheben

Informatikerinnen und Informatiker überwachen Applikationen und Schnittstellen, treffen Massnahmen zur Erhaltung der Stabilität und beheben falls nötig Probleme im laufenden Betrieb:

Für die Überwachung resp. das Monitoring einer Applikation definieren sie zunächst, was alles aufgezeichnet werden soll (Metriken) und konfigurieren die Systeme entsprechend (Log-Tiefe, Messpunkte). Sie treffen in der Applikation Massnahmen zum frühzeitigen Erkennen von Missbrauch oder Gefahren.

Das Monitoring führen sie in regelmässigen Abständen durch und überprüfen dabei den Zustand der Applikation anhand der aufgezeichneten Informationen. Bei Bedarf führen sie eine Analyse durch, z.B. wenn eine Fehlermeldung durch die Kundin oder den Kunden oder das System vorliegt. Um das Problem einzugrenzen, reproduzieren sie den Fehler. Sie gehen analytisch und hartnäckig vor, bis der Fehler eruiert werden kann. Weiter überprüfen sie die Aktualität und Sicherheitseinstellungen der Applikationen und Schnittstellen. Dazu lesen sie regelmässig die Mitteilungen der Hersteller der verwendeten Frameworks und Dienste.

Aufgrund der Fehleranalyse legen sie ein Vorgehen zur Problembhebung fest und besprechen dieses je nach Auswirkung im Team oder mit dem Stakeholder. Dabei agieren sie vorausschauend und setzen die definierten Massnahmen rechtzeitig um (z.B. Software Life Cycle: Updates/Patches planen und einspielen, Erneuerung von Sicherheitszertifikaten, Konfigurationsanpassungen). Sie halten Probleme und Massnahmen nachvollziehbar fest und ergänzen gegebenenfalls auch die Testfälle.

Leistungsziele Betrieb	Module Berufsfachschule	Module überbetrieblicher Kurs
<p>h4.1: Sie definieren und konfigurieren Tools für das Monitoring einer Applikation. (K3)</p> <p>h4.2: Sie führen das Monitoring in regelmässigen Abständen zuverlässig und sorgfältig durch. (K3)</p> <p>h4.3: Sie analysieren ein auftretendes Problem durch eine strukturierte Vorgehensweise. (K4)</p> <p>h4.4: Sie überprüfen Aktualität und Sicherheitseinstellungen der Applikationen und Schnittstellen anhand der Herstellerinformationen. (K4)</p> <p>h4.5: Sie legen ein zielführendes Vorgehen zur Problembhebung fest und besprechen dieses im Team und/oder mit dem Stakeholder. (K5)</p> <p>h4.6: Sie setzen die vereinbarten Massnahmen um und halten sie verständlich und nachvollziehbar fest. (K3)</p>	<p>183: Applikationssicherheit implementieren</p> <p>431: Aufträge im eigenen Umfeld selbstständig durchführen</p> <p>321: Verteilte Systeme programmieren</p> <p>346: Cloud Lösungen konzipieren und realisieren</p>	<p>187: ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen</p> <p>110: Daten mit Tools analysieren und darstellen (Wahlmodul)</p> <p>109: Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen (Wahlmodul)</p>

5. Übersicht über die Module im Unterricht an der Berufsfachschule und in überbetrieblichen Kursen

Der Unterricht an Berufsfachschulen umfasst 24 Module. Zusätzlich sind 7 überbetriebliche Kurse definiert, davon sind 4 Pflicht- und 3 Wahlmodule. Wahlmodule: Die regionalen Oda wählen in Zusammenarbeit mit den Betrieben und den Berufsfachschulen aus dem untenstehenden Katalog ihre Module, die an der Berufsfachschule und in den üK-Zentren zur Abdeckung der betrieblichen Bedürfnisse unterrichtet werden. Die Module sind auf die Fachrichtung ausgelegt und vertiefen die Kenntnisse in der Fachrichtung. Bei den Wahlmodulen können auch Module der anderen Fachrichtung gewählt werden. Der Austausch schweizweit unter den regionalen üK-Anbietern ist möglich und erwünscht.

Legende:

Module (BFS & üK-Pflicht)
beide Fachrichtungen

Modul Fachrichtung
Plattformentwicklung

Modul Fachrichtung
Applikationsentwicklung

Überbetrieblicher Kurs als
Wahlpflichtmodul (beide
Fachrichtungen)

Fachrichtung Plattformentwicklung

1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		4. Lehrjahr
Berufsschule	üK	Berufsschule	üK	Berufsschule	üK	Berufsschule
117 Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren	187* ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen	114 Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen	188* Services betreiben, warten und überwachen	159 Directory Services konfigurieren und in Betrieb nehmen	185 Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren	157 IT-System-Einführung planen und durchführen
431 Aufträge im eigenen Berufsumfeld selbständig durchführen	106* Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten	129 LAN-Komponenten in Betrieb nehmen	184* Netzwerksicherheit implementieren	145 Netzwerk betreiben und erweitern	223 Multi-User Applikationen objektorientiert realisieren	182 Systemsicherheit implementieren
319 Applikationen entwerfen und implementieren	216* Internet of Everything- Endgeräte in bestehende Plattform integrieren	346 Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	259 ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln	300 Plattformübergreifende Dienste in ein Netzwerk integrieren	335 Mobile Applikationen realisieren	241 Innovative ICT-Lösungen initialisieren
162 Daten analysieren und modellieren		141 Datenbanksystem in Betrieb nehmen	248 ICT-Lösungen mit aktuellen Technologien realisieren	306 Kleinprojekte im eigenen Berufsumfeld abwickeln	110 Daten mit Tools analysieren und darstellen	245 Innovative ICT-Lösungen umsetzen
231 Datenschutz und Datensicherheit anwenden		143 Backup- und Restore-Systeme implementieren	190* Virtualisierungs-Plattform aufbauen und betreiben		217 Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen	
164 Datenbanken erstellen und Daten einfügen		169 Dienste mit Containern bereitstellen	210 Public Cloud für Anwendungen nutzen			
122 Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren		158 Software-Migration planen und durchführen	109* Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen			
123 Serverdienste in Betrieb nehmen		254 Geschäftsprozesse im eigenen Berufsumfeld beschreiben	107 ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen			

Fachrichtung Applikationsentwicklung

1. Lehrjahr		2. Lehrjahr		3. Lehrjahr		4. Lehrjahr
Berufsschule	üK	Berufsschule	üK	Berufsschule	üK	Berufsschule
117 Informatik- und Netzinfrastruktur für ein kleines Unternehmen realisieren	187* ICT-Arbeitsplatz mit Betriebssystem in Betrieb nehmen	114 Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen	294* Frontend einer interaktiven Webapplikation realisieren	323 Funktional programmieren	223* Multi-User Applikationen objektorientiert realisieren	321 Verteilte Systeme programmieren
431 Aufträge im eigenen Berufsumfeld selbständig durchführen	106* Datenbanken abfragen, bearbeiten und warten	320 Objektorientiert programmieren	295* Backend für Applikationen realisieren	450 Applikationen testen	335* Mobile-Applikation realisieren	324 DevOps-Prozesse mit Tools unterstützen
319 Applikationen entwerfen und implementieren	216 Internet of Everything-Endgeräte in bestehende Plattform integrieren	346 Cloud Lösungen konzipieren und realisieren	210* Public Cloud für Anwendungen nutzen	183 Applikationssicherheit implementieren	110 Daten mit Tools analysieren und darstellen	241 Innovative ICT-Lösungen initialisieren
162 Daten analysieren und modellieren		322 Benutzerschnittstellen entwerfen und implementieren	248 ICT-Lösungen mit aktuellen Technologien realisieren	306 Kleinprojekte im eigenen Berufsumfeld abwickeln	217 Service für Internet of Everything konzipieren, planen und aufbauen	245 Innovative ICT-Lösungen umsetzen
231 Datenschutz und Datensicherheit anwenden		165 NoSQL-Datenbanken einsetzen	190 Virtualisierungs-Plattform aufbauen und betreiben		185 Sicherheitsmassnahmen für KMU-IT analysieren und implementieren	
164 Datenbanken erstellen und Daten einfügen		347 Dienst mit Container anwenden	107 ICT-Lösungen mit Blockchain Technologie umsetzen			
122 Abläufe mit einer Scriptsprache automatisieren		426 Software mit agilen Methoden entwickeln	109 Dienste in der Public Cloud betreiben und überwachen			
293 Webauftritt erstellen und veröffentlichen		254 Geschäftsprozesse im eigenen Berufsumfeld beschreiben	259 ICT-Lösungen mit Machine Learning entwickeln			

6. Erweiterte Grundkompetenzen

Die erweiterten Grundkompetenzen umfassen 320 Lektionen in den Fächern Mathematik (120) und Englisch (200). Im Fokus steht ein handlungsorientierter Unterricht, der sich an praktischen Beispielen der Informatik orientiert.

6.1 Mathematik

Lehrjahr	Kompetenzen	Lektionen
1. Lehrjahr	<p>Analysiert und beschreibt Kundenanforderungen und Problemstellungen mittels formaler Logik. Setzt diese in Programmcode, Geschäftslogik und für den Entwurf von Datenmodellen um. *</p> <p>Wählt für konkrete Anwendungsfälle geeignete dynamische Hashalgorithmen für die effiziente Datenspeicherung und -suche sowie Algorithmen für die Verschlüsselung von Daten und setzt diese ein. *</p> <p>Modelliert bewegliche dreidimensionale Objekte in interaktiven Applikationen unter Verwendung von Vektoren, Matrizen und Transformationen. *</p>	80
2. Lehrjahr	Analysiert mittels statistischer Methoden vorliegende Daten und leitet Zusammenhänge ab. *	40

*Wahlpflicht: drei der vier Kompetenzen sind im Unterricht zu erarbeiten.

6.2 Englisch

Lehrjahr	Kompetenzen	Lektionen
1. Lehrjahr	<ul style="list-style-type: none"> beantwortet Anfragen von Kundinnen und Kunden oder Partnerinnen und Partnern auf Englisch mündlich und schriftlich. 	40
2. Lehrjahr	<ul style="list-style-type: none"> beantwortet Anfragen von Kundinnen und Kunden oder Partnerinnen und Partnern auf Englisch mündlich und schriftlich. Verfasst einen einfachen, kurzen Text für die betriebliche Kommunikation auf Englisch. 	80
3. Lehrjahr	<ul style="list-style-type: none"> beantwortet Anfragen von Kundinnen und Kunden oder Partnerinnen und Partnern auf Englisch mündlich und schriftlich. Verfasst einen einfachen, kurzen Text für die betriebliche Kommunikation auf Englisch. moderiert eine einfache Sitzung auf Englisch. 	40
4. Lehrjahr	<ul style="list-style-type: none"> postet und beantwortet Beiträge auf Englisch. moderiert eine einfache Sitzung auf Englisch. 	40

7. Erstellung und Inkrafttreten

Der Bildungsplan wurde von der unterzeichnenden Organisation der Arbeitswelt erstellt. Er bezieht sich auf die Verordnung des SBFI vom ... über die berufliche Grundbildung für Informatikerin / Informatiker mit eidgenössischem Fähigkeitszeugnis (EFZ)

Der Bildungsplan orientiert sich an den Übergangsbestimmungen der Bildungsverordnung.

Bern, 19. November 2020

ICT-Berufsbildung Schweiz

Der Präsident

Der Geschäftsführer

Andreas Kaelin

Serge Frech

Das SBFI stimmt dem Bildungsplan nach Prüfung zu.

Bern, 19. November 2020

Staatssekretariat für Bildung,
Forschung und Innovation

Rémy Hübschi
Vizedirektor, Leiter Abteilung Berufs- und Weiterbildung

Anhang 1: Verzeichnis der Instrumente zur Sicherstellung und Umsetzung der beruflichen Grundbildung sowie zur Förderung der Qualität

Dokumente	Bezugsquelle
Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung für Informatikerin /Informatiker EFZ	Elektronisch Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (www.bvz.admin.ch > Berufe A-Z) Printversion Bundesamt für Bauten und Logistik (www.bundespublikationen.admin.ch)
Bildungsplan zur Verordnung des SBFI über die berufliche Grundbildung für Informatikerin /Informatiker EFZ	ICT-Berufsbildung Schweiz
Ausführungsbestimmungen zum Qualifikationsverfahren mit Abschlussprüfung inkl. Anhang (Bewertungsraster sowie ggf. Leistungsnachweise überbetriebliche Kurse und/oder Leistungsnachweis Bildung in beruflicher Praxis)	ICT-Berufsbildung Schweiz
Bildungsbericht	Vorlage SDBB CSFO www.oda.berufsbildung.ch
Ausbildungsprogramm für die überbetrieblichen Kurse	ICT-Berufsbildung Schweiz
Organisationsreglement für die überbetrieblichen Kurse	ICT-Berufsbildung Schweiz
Lehrplan für die Berufsfachschulen	ICT-Berufsbildung Schweiz