

## **Rahmenrichtlinien**

für das Profulfach

### **Berufliche Informatik**

im

### **Beruflichen Gymnasium**

- **Gesundheit und Soziales** -,

- **Technik** -

sowie

- **Wirtschaft** -

Herausgeber: Niedersächsisches Kultusministerium  
Hans-Böckler-Allee 5, 30173 Hannover  
Postfach 1 61, 30001 Hannover

Hannover, Februar 2022  
Nachdruck zulässig

Bezugsadresse: <http://www.bbs.nibis.de>



An der Erarbeitung der Rahmenrichtlinien haben folgende Lehrkräfte des berufsbildenden Schulwesens mitgewirkt:

Ehlers, Torben, Nienburg

Hannappel, Marc, Lüneburg (Kommissionsleitung)

Hohmann, Dennis, Cloppenburg

Kayser, Christoph, Burgdorf

Dr. Kloke, Meinhard, Einbeck

Schubert, Heidi, Braunschweig

Schulte, Rainer, Holzminden

Osterkamp, Claas, Bad Zwischenahn

Dr. Volbracht, Sabine, Winsen (Luhe)

Redaktion:

Christian Bodenstedt

Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ)  
Keßlerstraße 52, 31134 Hildesheim

Abteilung 3 –Ständige Arbeitsgruppe für die Entwicklung und Erprobung beruflicher Curricula und Materialien (STAG für CUM)–



|          |   |   |    |
|----------|---|---|----|
| <b>1</b> | <b>Grundsätze</b>   | <b>1</b>  |    |
| 1.1      | Verbindlichkeit   | 1   |    |
| 1.2      | Ziele des Beruflichen Gymnasiums  | 1   |    |
| 1.3      | Didaktische Grundsätze für das Berufliche Gymnasium                       | 1   |    |
| 1.4      | Deutscher Qualifikationsrahmen  | 2   |    |
| 1.5      | Ziele und didaktische Grundsätze für das Profulfach Berufliche Informatik | 3   |    |
| <b>2</b> | <b>Lerngebiete</b>  | <b>6</b>  |    |
| 2.1      | Struktur  | 6   |    |
| 2.2      | Übersicht   | 6   |    |
| 2.3      | Kompetenzen und Unterrichtshinweise                                       | 7   |    |
|          | Lerngebiet E1   | Informatiksysteme als Arbeitsmittel nutzen,<br>anpassen und verstehen   | 7  |
|          | Lerngebiet E2   | Umfangreiche Ausarbeitungen mittels Textverarbeitung<br>effizient erstellen, aufbereiten und gestalten                  | 8  |
|          | Lerngebiet E3   | Berufliche Arbeitsprozesse mittels Tabellenkalkulation<br>effizient unterstützen  | 9  |
|          | Lerngebiet E4   | Netzbasierte Dienste verstehen und nutzen   | 10 |
|          | Lerngebiet Q1   | Hypermediale Dokumente und netzbasierte Anwendungen<br>entwickeln   | 11 |
|          | Lerngebiet Q2   | Datenbanken modellieren, implementieren und nutzen  | 13 |
|          | Lerngebiet Q3   | Berufsbezogene Aufgaben durch Algorithmisierung und<br>Programmierung bewältigen  | 14 |
|          | Lerngebiet Q4   | Informatik zur Lösung beruflicher oder gesellschaftsrelevanter<br>Herausforderungen einsetzen, verstehen und beurteilen | 15 |



# 1 Grundsätze

## 1.1 Verbindlichkeit

Rahmenrichtlinien weisen Mindestanforderungen aus und schreiben die zu entwickelnden Kompetenzen sowie die didaktischen Grundsätze für den Unterricht verbindlich fest. Sie sind so gestaltet, dass die Schulen ihr eigenes pädagogisches Konzept sowie die besonderen Ziele und Schwerpunkte ihrer Arbeit weiterentwickeln können.

Die Zeitrichtwerte sind Richtwerte, die Unterrichtshinweise sind als Anregungen für die Schulen zu verstehen.

## 1.2 Ziele des Beruflichen Gymnasiums

Das Berufliche Gymnasium vermittelt seinen Schülerinnen und Schülern eine breite und vertiefte Allgemeinbildung, ermöglicht ihnen entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit und ihren Neigungen eine berufsbezogene individuelle Schwerpunktbildung und den Erwerb der allgemeinen Studierfähigkeit. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler in einen Beruf eingeführt oder für einen Beruf ausgebildet.<sup>1</sup>

Die Zielsetzung der Einführungsphase ist es, den Schülerinnen und Schülern mit ihren hinsichtlich der Allgemeinbildung unterschiedlichen Voraussetzungen eine gemeinsame Grundlage für die Qualifikationsphase zu vermitteln und die Grundlagen für die Profulfächer zu legen.

In der Qualifikationsphase erwerben die Schülerinnen und Schüler durch fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten berufsbezogene Kompetenzen.

Das Berufliche Gymnasium hat die Aufgabe, die Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler weiterzuentwickeln. Dies geschieht auf der Grundlage des Christentums, des europäischen Humanismus und der Ideen der liberalen, demokratischen und sozialen Freiheitsbewegungen.<sup>2</sup>

## 1.3 Didaktische Grundsätze für das Berufliche Gymnasium

### Handlungsorientierung

Der Unterricht soll nach dem didaktisch-methodischen Konzept der Handlungsorientierung umgesetzt werden.<sup>3</sup>

### Studienorientierung

Das Ziel des Beruflichen Gymnasiums, die Studierfähigkeit zu erwerben, verlangt eine Orientierung der Lehr-/Lernprozesse an den Prinzipien von Wissenschaft. Wissenschaftsprinzipien bedeuten in diesem Zusammenhang u. a. komplexe theoretische Erkenntnisse nachzuvollziehen, vielschichtige Zusammenhänge zu durchschauen, zu ordnen und verständlich darzustellen.

Individuelle berufliche bzw. betriebliche Erfahrungen und Erkenntnisse sind in verschiedene wissenschaftliche Kontexte zu stellen (Prozesse) und in eine andere Form von Erkenntnis, Erklärung bzw. Meinung zu transformieren (Ergebnisse). Orientierung an Wissenschaft und Reflektieren über Berufsinhalte werden so zu den integrierenden Bestandteilen der Lehr-/Lernprozesse.

### Handlungskompetenz<sup>4</sup>

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Wissen und Fertigkeiten (Fachkompetenz), Selbstkompetenz und Sozialkompetenz (Personale Kompetenz).

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Fachkompetenz           | Personale Kompetenz                 |
| Wissen und Fertigkeiten | Selbstkompetenz und Sozialkompetenz |

<sup>1</sup> Vgl. § 19 Niedersächsisches Schulgesetz (NSchG).

<sup>2</sup> Vgl. § 2 NSchG.

<sup>3</sup> Vgl. 2.7 Ergänzende Bestimmungen für das berufsbildende Schulwesen [EB-BbS].

<sup>4</sup> Vgl. Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule [...] vom 14. Dezember 2018, S. 15.

**Fachkompetenz umfasst Wissen und Fertigkeiten**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Personale Kompetenz umfasst Selbst- und Sozialkompetenz****Selbstkompetenz<sup>5</sup>**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenten Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

**Methodenkompetenz**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

**Kommunikative Kompetenz**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

**Lernkompetenz**

Sie ist die Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

**1.4 Deutscher Qualifikationsrahmen**

Für das deutsche Berufsbildungssystem besteht die Herausforderung, die notwendige Transparenz und Durchlässigkeit gegenüber anderen europäischen Bildungssystemen herzustellen. Das Kompetenzmodell der KMK umfasst bereits die wesentlichen Elemente des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR) bzw. des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR)<sup>6, 7</sup> (vgl. 1.3).

Hinsichtlich der Niveaustufe sind diese Rahmenrichtlinien nach dem derzeitigen Stand der DQR-Matrix grundsätzlich an der Niveaustufe 4<sup>8</sup> ausgerichtet.

<sup>5</sup> Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag des Beruflichen Gymnasiums und greift die Systematisierung des DQR auf.

<sup>6</sup> Gemeinsamer Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zum Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR). In Kraft getreten 01.05.2013.

<sup>7</sup> Anlage zum Gemeinsamen Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie zum Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR). Stand 01.08.2013.

<sup>8</sup> „Über Kompetenzen zur selbstständigen Planung und Bearbeitung fachlicher Aufgabenstellungen in einem umfassenden, sich verändernden Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld verfügen.“ Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. Verabschiedet vom Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (AK DQR) am 22. März 2011. S.6.



## 1.5 Ziele und didaktische Grundsätze für das Profulfach Berufliche Informatik

Ausbildungsziel im Profulfach Berufliche Informatik ist neben der Fähigkeit zur Teilhabe an einer digital vernetzten Gesellschaft die Bewältigung berufstypischer Situationen mit informatischen Kenntnissen unter Einsatz von Informatiksystemen. Die Berufliche Informatik hat keine rein „dienende Funktion“<sup>9</sup>, sondern versteht sich gemäß den KMK-Vorgaben der EPA Berufliche Informatik „als eine Wissenschaftsdisziplin, die Inhalte und Methoden der Informatik sowie Anwendungsbezüge [...] integriert. [...] Der Unterricht im Fach Berufliche Informatik leistet einen wesentlichen Beitrag zur Bildung sowie zur Studierfähigkeit junger Menschen“<sup>10</sup> und somit zum Erwerb von Handlungskompetenz.

Durch diesen Fokus auf die Bewältigung berufstypischer Situationen grenzt sich das Profulfach Berufliche Informatik von dem Unterrichtsfach Informatik an allgemeinbildenden Schulen ab, wo Informatik als „die Wissenschaft von der automatischen Informationsverarbeitung“ definiert wird und sich mit den Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien der informationsverarbeitenden Prozesse und ihrer algorithmischen Realisierung mithilfe von Informatiksystemen beschäftigt.<sup>11</sup> Unter einem Informatiksystem wird „eine Einheit von Hardware, Software und Netzen einschließlich aller durch sie intendierten oder verursachten Gestaltungs- und Qualifizierungsprozesse bezüglich der Arbeit und Organisation“<sup>12</sup> verstanden.

Für den handlungsorientierten Unterricht sind die Fachkompetenzen und die Personal Kompetenzen der einzelnen Lerngebiete unter Berücksichtigung der hier beschriebenen Ziele und didaktischen Grundsätze für das Profulfach Berufliche Informatik in der didaktisch-methodischen Planung<sup>13</sup> gemäß der Leitfragen der Leitlinie „Schulisches Curriculum Berufsbildende Schulen“ (SchuCu-BBS) zu analysieren, Handlungssituationen zu identifizieren und Lernsituationen zu erstellen, abzustimmen und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Der Handlungsrahmen entspringt damit einer beruflichen Handlungssituation gemäß SchuCu-BBS und knüpft somit an die Lebenswirklichkeit der Lernenden an. Innerhalb des Handlungsrahmens sind die informatischen Kompetenzen zu erwerben. Entsprechend sind Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellungen als Handlungsanweisungen zu formulieren, die auf den Erwerb bzw. die Feststellung informatischer Kompetenzen abzielen.

Jede Lernsituation eines Lerngebietes ist mit kerninformatischen Inhalten<sup>14</sup> zu unterrichten. Dabei ist auf ein ausgewogenes Verhältnis von informatischer Praxis und informatischer Theorie sowie von Ausbildungsbreite und -tiefe zu achten. Fundamentale Ideen der Informatik<sup>15</sup> leiten die didaktische Reduktion und sollen als wiederkehrendes Strukturelement informatischer Kerngedanken in unterschiedlichen Lerngebieten aufgezeigt und aufgegriffen werden. Erworbene Kompetenzen aus einem Lerngebiet sollen möglichst in weiteren Lerngebieten erneut thematisiert werden, um diese auszubauen, zu vertiefen und somit deren übergreifende Bedeutung zu verdeutlichen. Die Lerngebiete knüpfen an das jeweilige Schwerpunktfach bzw. an eine allgemeine berufliche Problemstellung an.

Auch wenn die informatische Praxis mit einem konkreten Informatiksystem und damit u. a. auch mit einem bestimmten Softwareprodukt erworben wird, so liegt der Fokus der Ausbildung auf dem Erwerb langfristig gültiger informatischer Kompetenzen, die unabhängig von der Ausbildungs-Software oder -Hardware gültig sind. Die vorliegenden Rahmenrichtlinien verwenden ausschließlich produktneutrale Bezeichnungen.

<sup>9</sup> Handreichung zur Umsetzung der Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) „Berufliche Informatik“ und der niedersächsischen Rahmenrichtlinien für das Unterrichtsfach Informationsverarbeitung im Fachgymnasium - alle Fachrichtungen -, 2008, S. 6.

<sup>10</sup> vgl. Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1.6.1979 i.d.F. vom 10.05.2007), S. 5.

<sup>11</sup> Vgl. Engelmann, Lutz (Hrsg): Duden Informatik, Lehrbuch SII, Schulbuchverlag Paetec, 2012, S. 8.

<sup>12</sup> Humbert, Ludger: Didaktik der Informatik, Verlag Teubner, 2006, S. 5.

<sup>13</sup> <https://schucu-bbs.nline.nibis.de/nibis.php?menid=209>

<sup>14</sup> wie u. a. Modellierung, Algorithmisierung, Implementierung

<sup>15</sup> grundlegende Prinzipien, Denkweisen und Methoden der Informatik gemäß Fachdidaktik der Informatik

### Kompetenzerwerb

Die Kompetenzen werden unter Beachtung des didaktisch-methodischen Konzepts der Handlungsorientierung<sup>16</sup> im Kontext berufstypischer Situationen erworben. Das Interesse der Schülerinnen und Schüler soll durch geeignete berufstypische oder lebensweltnahe Situationen geweckt werden. Die Handlungssituationen sollen ein weitgehend selbstständiges Arbeiten ermöglichen und Raum zum Entfalten von informatischen Interessen geben. Das Erleben von Selbstwirksamkeit ist zu ermöglichen. Dadurch soll das Vertrauen in die eigene Handlungskompetenz sowie das Vertrauen, auch anspruchsvolle Aufgaben-, Frage- bzw. Problemstellungen lösen zu können, durch positive Erfahrungen im Umgang mit Informatiksystemen gestärkt werden.

Individuelle Lösungswege unter Einbezug einer lernwirksamen Fehlerkultur sind zu ermöglichen.

Der Kompetenzerwerb dient dem Erkennen übergeordneter Konzepte, Strukturen und Strategien aus der Informatik, erprobt an konkreten Informatiksystemen. Die Aneignung erfolgt mit Blick auf die Bewältigung berufstypischer Situationen mit geeigneten informatischen Mitteln und Kenntnissen. Es geht weder um das detaillierte Erlernen beispielsweise einer bestimmten Programmiersprache noch um die detaillierte Handhabung eines speziellen Werkzeugs.

Um den obigen Anforderungen zu genügen, sind in allen Lerngebieten die folgenden vier Bereiche<sup>17</sup> aufzugreifen. Sie beschreiben über die gesamte Ausbildungszeit auf- und auszubauende Kompetenzen, die allen Lerngebieten innewohnen. Bei der Überführung in ein schulisches Curriculum muss der Aufbau respektive die Weiterentwicklung der folgenden Bereiche sichtbar werden.

#### **Bereich A: Kommunizieren, argumentieren und kooperieren**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben, dokumentieren und erläutern informatische Zusammenhänge und Sachverhalte unter Verwendung von Fachsprache und standardisierten Darstellungsformen der Informatik. Dabei zeigen Sie unterschiedliche Perspektiven der Zusammenhänge und Sachverhalte auf, erläutern und begründen ihre Lösungsideen, Vorgehensweisen und Entscheidungen aus Sicht der Informatik. Die Schülerinnen und Schüler verstehen und überprüfen die Argumentationen und Darstellungen von anderen. Durch die Verwendung von Fachsprache und standardisierten Darstellungsformen wird eine fachgerechte Kommunikation gewährleistet. Sie kooperieren und kommunizieren adressatengerecht auch unter Einsatz informatischer Dienste, die speziell auf kollaboratives Arbeiten ausgelegt sind.

#### **Bereich B: Algorithmisieren und implementieren**

Algorithmisieren meint die exakte Beschreibung wohldefinierter Einzelschritte zur Lösung eines Problems (= Lösungsentwurf) mit dem Ziel, den Lösungsentwurf in einem Informatiksystem implementieren zu können. Die Schülerinnen und Schüler systematisieren komplexe Sachverhalte in wohldefinierte Einzelschritte mit Blick auf die praktische Umsetzung in einem Informatiksystem.

Implementieren ist der Vorgang, einen Lösungsentwurf praktisch in einem Informatiksystem umzusetzen. Die Schülerinnen und Schüler wirken lösungsorientiert auf einen Ausschnitt eines Informatiksystems ein, um das System gemäß den Erfordernissen anzupassen. Eine konkrete Implementierung erlaubt ihnen den Lösungsentwurf in der Praxis auf Korrektheit, Vollständigkeit und Nutzbarkeit für das zu lösende berufstypische Problem zu prüfen.

<sup>16</sup> Vgl. 2.7 Handlungsorientierter Unterricht, Ergänzende Bestimmungen für das berufsbildende Schulwesen [EB-BbS].

<sup>17</sup> Die vier Bereiche inkludieren die geforderten Handlungsdimensionen der EPA Berufliche Informatik, vgl. Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1.6.1979 i.d.F. vom 10.05.2007), S. 7 und 8.

**Bereich C: Strukturieren, modellieren und darstellen**

Bei der Bewältigung beruflicher Handlungssituationen analysieren die Schülerinnen und Schüler die Zusammenhänge unter Beachtung von Rahmenbedingungen aus einer informatischen Perspektive und entwickeln Strategien und/oder Modelle zu deren Lösung. Dazu wählen sie geeignete Verfahren und Werkzeuge der Informatik aus und wenden sie an. Sie erkennen (wiederkehrende) Strukturen, abstrahieren diese und zerlegen sie ggf. in Teilprobleme.

Die Schülerinnen und Schüler bilden informatische Strukturen mit fachlich geeigneten Darstellungsformen ab. Aus gegebenen fachlichen Darstellungsformen interpretieren sie informatische Strukturen soweit, dass eine Übertragung in die Praxis gelingt.

**Bereich D: Analysieren, bewerten und testen**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und bewerten bestehende Modelle und/oder Informatiksysteme nach informatischen Anforderungen. Je nach Anforderungsprofil ist eine systematische Fehlersuche mit einer geeigneten Teststrategie einzusetzen. Aus der Analyse und Bewertung können Optimierungen des Informatiksystems abgeleitet werden.

## 2 Lerngebiete

### 2.1 Struktur

Die Rahmenrichtlinien sind nach Lerngebieten strukturiert. Diese werden beschrieben durch:

|                     |  |
|---------------------|--|
| Titel               | Der Titel charakterisiert Ziele und Inhalte des Lerngebiets.   |
| Zeitrictwert        | Der Zeitrictwert gibt die Unterrichtsstunden an, die für das Lerngebiet eingeplant werden sollten.                                   |
| Kompetenzen         | Für die Lerngebiete werden Kompetenzen beschrieben, die am Ende des Lernprozesses erreicht werden.                                   |
| Unterrichtshinweise | Die Hinweise sind für die Arbeit in den Fachgruppen gedacht. Sie beschränken sich auf einige Anregungen zur Umsetzung im Unterricht. |

### 2.2 Übersicht

| Lerngebiete                |  | Zeitrictwert in Unterrichtsstunden |
|----------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Einführungsphase</b>    |  |                                    |
| E1                         | Informatiksysteme als Arbeitsmittel nutzen, anpassen und verstehen   | 30                                 |
| E2                         | Umfangreiche Ausarbeitungen mittels Textverarbeitung effizient erstellen, aufbereiten und gestalten                  | 20                                 |
| E3                         | Berufliche Arbeitsprozesse mittels Tabellenkalkulation effizient unterstützen  | 40                                 |
| E4                         | Netzbasierte Dienste verstehen und nutzen  | 30                                 |
| <b>Qualifikationsphase</b> |  |                                    |
| Q1                         | Hypermediale Dokumente und netzbasierte Anwendungen entwickeln *)  | 60                                 |
| Q2                         | Datenbanken modellieren, implementieren und nutzen *)  | 60                                 |
| Q3                         | Berufsbezogene Aufgaben durch Algorithmisierung und Programmierung bewältigen *)                                     | 60                                 |
| Q4                         | Informatik zur Lösung beruflicher oder gesellschaftsrelevanter Herausforderungen einsetzen, verstehen und beurteilen | 60                                 |

\*) Die Lerngebiete Q1 bis Q3 sind in den ersten drei Unterrichtshalbjahren der Qualifikationsphase abschließend zu unterrichten.

## 2.3 Kompetenzen und Unterrichtshinweise

### Lerngebiet E1 Informatiksysteme als Arbeitsmittel nutzen, anpassen und verstehen

**Zeitrictwert** 30 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen**

**Personale Kompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler zeigen Interesse, sich mit den von ihnen genutzten Informatiksystemen fachkritisch auseinanderzusetzen.

Sie reflektieren die Nutzung der von ihnen genutzten Informatiksysteme.

Sie diskutieren die Vorteile der Nutzung von Fachsprache.

Sie entwickeln Sensibilität für Sicherheitsaspekte.

Sie identifizieren zunehmend selbständig neue Problemstellungen.

**Fachkompetenz**

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden leistungsbestimmende Hardwarekomponenten sowie deren Funktionen.

Sie verstehen die grundlegenden Zahlen- und Einheitensysteme der Informatik und nutzen diese unter anderem zur Bewertung von Hardwarekomponenten.

Sie differenzieren Betriebssysteme und Anwendungssoftware.

Sie erläutern und nutzen eine Client-Server-Architektur.

Sie bewerten unterschiedliche Authentifizierungsverfahren.

Sie entwerfen sinnvolle und anwendungsbezogene Ablagestrukturen für Dateien.

Sie unterscheiden zwischen Kopieren, Verschieben und Verlinken von Objekten und wählen im Anwendungskontext begründet aus.

Sie abstrahieren und visualisieren informatische Prozesse und Strukturen.

**Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.

- die Thematisierung wesentlicher leistungsbestimmender Hardwarekomponenten,
- die Modellierung einer Client-Server-Architektur (Registrierung - Nutzung - Deregistrierung) z. B. als UML-Sequenzdiagramm,
- die Thematisierung der Mehr-Faktor-Authentifizierung,
- die Erstellung und Verwaltung sicherer Passwörter,
- die Verwendung von UML-Objektdiagrammen für eine Ordner- und Dateistruktur,
- die Kenntnis des Lebenszyklus informatischer Objekte (CRUD).

## Lerngebiet E2 Umfangreiche Ausarbeitungen mittels Textverarbeitung effizient erstellen, aufbereiten und gestalten

**Zeitrictwert** 20 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen**

### Personale Kompetenz

Die Schülerinnen und Schüler zeigen Kreativität und Innovationsinteresse bei der Einführung neuer Techniken.

Sie reflektieren die Notwendigkeit von Absprachen beim Erstellen und Verteilen von Textdokumenten.

Sie reflektieren Vorteile und Möglichkeiten in der Nutzung moderner Textverarbeitung.

### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler formatieren und strukturieren Texte bis hin zur Komplexität einer wissenschaftlichen Arbeit.

Sie binden Objekte wie Tabellen, Grafiken und Formeln ein und formatieren diese.

Sie wählen begründet zwischen direkter Formatierung und der Verwendung von Formatvorlagen aus.

Sie erläutern das Prinzip der Trennung von Form und Inhalt.

Sie erstellen Gliederungen und Nummerierungen sowie automatisiert generierte Verzeichnisse.

Sie diskutieren verschiedene Dateiformate von Textdokumenten.

Sie nutzen Software und Strategien, um kollaborativ einen gemeinsamen Text zu erstellen.

**Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.

- die Erstellung einer Vorlage für z. B. eine Projektarbeit,
- die Einführung weiterer Funktionalitäten der Textverarbeitung, die strukturell geeignet sind, kommende Lerngebiete konzeptionell vorzubereiten (z. B. Querverweise mit Blick auf die Verlinkung in HTML-Seiten),
- das Erreichen bzw. Einhalten eines Corporate Design-Konzepts bei Dokumenten durch Formatvorlagen als möglicher firmenspezifischer Standard.

## Lerngebiet E3 Berufliche Arbeitsprozesse mittels Tabellenkalkulation effizient unterstützen

**Zeitrhythmuswert** 40 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen**

### Personale Kompetenz

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich selbstständig über geeignete Funktionen zur Problemlösung.

Sie hinterfragen Ergebnisse und Darstellungen kritisch.

Sie reflektieren die Grenzen der digitalen Verarbeitung von Daten und der Digitalisierung der Wirklichkeit.

### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler analysieren, strukturieren, sortieren und filtern Daten.

Sie erstellen und formatieren Tabellen mit Texten und Werten inhaltlich und gestalterisch.

Sie erklären den syntaktischen Aufbau von Funktionen, wenden Formeln und Funktionen mit relativen und absoluten Bezügen aus den Bereichen Statistik, Text, Logik, Datum und Zeit sowie Nachschlagen und Verweisen an und verschachteln diese exemplarisch.

Sie visualisieren Daten mit Hilfe von geeigneten Diagrammtypen.

Sie importieren, exportieren und konvertieren Daten, auch zur automatisierten Weiterverarbeitung.

Sie entwickeln Strategien zur Validierung und zum Schutz von Tabellenblättern.

**Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.

- das Abfangen von Eingabefehlern im Sachzusammenhang durch z. B. Intervallprüfung bei Zahlenwerten oder Prüfung auf gültige Eingabemuster bei Texten,
- die Herausarbeitung des Verlinkungskonzepts bei Bezügen als Fundamentalidee,
- die Verwendung der SVERWEIS-Funktion oder einer anderen Verweis-Funktion aus dem Bereich Nachschlagen und Verweisen,
- die Konvertierung in gängige Ausgabeformate, z. B. CSV, PDF, HTML und XML,

Dieses Lerngebiet bietet sich an, die Programmierung bereits in der Einführungsphase vorzubereiten.

Eine Abstimmung mit dem Fach Mathematik im Lernbereich „Beschreibende Statistik“ wird empfohlen.

**Lerngebiet E4 Netzbasierende Dienste verstehen und nutzen****Zeitrictwert** 30 Unterrichtsstunden

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Kompetenzen</b> | <b>Personale Kompetenz</b>   |
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Sensibilität für grundlegende datenschutzrechtliche Fragen.</p> <p>Sie reflektieren die Chancen und Risiken digitaler Identitäten.</p> <p>Sie nutzen netzbasierende Dienste verantwortungsvoll.</p> <p>Sie nutzen selbstständig netzbasierende Angebote zum Lernen.</p> <p>Sie zeigen die Bereitschaft, informatische Kompetenzen selbstständig zu erwerben.</p> <p>Sie diskutieren den Nutzen und die Gefahren der Speicherung und Auswertung von (Meta-) Daten.</p> <p>Sie reflektieren Chancen, Risiken und Grenzen netzbasierter Technologien.</p> |
|                    | <b>Fachkompetenz</b>   |
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Netzinfrastruktur und Nutzung der Infrastruktur durch netzbasierende Dienste.</p> <p>Sie erläutern den grundsätzlichen technischen Aufbau der Internet-Netzinfrastruktur.</p> <p>Sie differenzieren unterschiedliche Protokolle und erläutern auf unterschiedlichen Protokollen basierende netzbasierende Dienste.</p> <p>Sie diskutieren die technische Notwendigkeit, Metadaten zu erfassen.</p>  |

- Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.
- die Konfiguration eines Heimnetzes (LAN/WLAN/Default Gateway),
  - die Simulation netzbasierter Dienste,
  - die Nutzung eines Dienstes beim Aufruf einer Webseite,
  - die Konfiguration eines E-Mail-Clients,
  - die Betrachtung unterschiedlicher Authentifizierungsverfahren,
  - das Sichtbarmachen von Abläufen in Netzwerken, wie z. B. eine DNS-Auflösung oder einer IP-Adressvergabe mittels DHCP,
  - den Einsatz von Netzwerkdiagnose-Werkzeugen wie z. B. ping, tracert,
  - das Analysieren von z. B. Logfiles, Cookies, etc.



**Lerngebiet Q1 Hypermediale Dokumente und netzbasierte Anwendungen entwickeln****Zeitrictwert** 60 Unterrichtsstunden

| <b>Kompetenzen</b> | <b>Personale Kompetenz</b>  |
|--------------------|---|
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die Bedeutung der Nutzerfreundlichkeit und Barrierefreiheit von hypermedialen Dokumenten und netzbasierten Anwendungen für unterschiedliche Benutzergruppen.</p> <p>Sie reflektieren die Notwendigkeit des Einhaltens von W3C-Standards.</p> <p>Sie arbeiten kooperativ und arbeitsteilig an der Entwicklung von hypermedialen Dokumenten und netzbasierten Anwendungen.</p> <p>Sie erschließen sich zunehmend selbstständig fehlende Syntax.</p> <p>Sie sind sich der Bedeutung des Corporate Designs von hypermedialen Dokumenten und netzbasierten Anwendungen bewusst.</p> <p>Sie entwickeln eine Sensibilität für die Notwendigkeit, redundanzfreien und übersichtlichen Quellcode zu erstellen.</p> <p>Sie entwickeln ein Bewusstsein für die Möglichkeiten und Gefahren von hypermedialen Dokumenten und netzbasierten Anwendungen.</p> <p>Sie entwickeln eine Sensibilität für die Notwendigkeit, aktuelle Entwicklungen zu berücksichtigen.</p> |
|                    | <b>Fachkompetenz</b>  |
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen, gestalten und beurteilen hypermediale Dokumente und netzbasierte Anwendungen mithilfe einer Auszeichnungssprache unter Beachtung von Barrierefreiheit, Nutzerfreundlichkeit und Corporate Design.</p> <p>Sie erläutern grundlegende Konzepte der eingesetzten Technologie.</p> <p>Sie strukturieren Inhalte nach semantischen Gesichtspunkten.</p> <p>Sie positionieren Elemente und implementieren Nutzerinteraktivität mittels Funktionen unter Nutzung aktueller Konzepte.</p> <p>Sie beachten geltende rechtliche Vorgaben.</p>  |

- Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.
- die explizite Thematisierung der HTML-Baumstruktur, Tags, Attribute (Attributname und Attributwert) sowie Selektoren (Technologie der eingesetzten Auszeichnungssprache),
  - die Verwendung eines Storyboards,
  - die Nutzung einer Skriptsprache und weiterer Auszeichnungssprachen,
  - die Einhaltung der entsprechenden W3C-Standards,
  - die Beachtung der Grundsätze der gängigen DIN/EN/ISO-Vorgaben zur Gestaltung,
  - die Verwendung von browsereigenen Entwicklertools,
  - die Berücksichtigung unterschiedlicher Darstellungen/Interpretation von HTML auf unterschiedlichen Endgeräten, auch zur Anpassung auf individuelle Erfordernisse und der Möglichkeit einer barrierefreien Darstellung,
  - die Implementierung unterschiedlicher Stylesheets für Druck, Bildschirm, ggf. auch besonderer Lesegeräte,
  - die Syntaxvalidierung mittels Tools wie den W3C-Validatoren,
  - die Erstellung und internetgerechte Aufbereitung von digitalen Medien,
  - die Betrachtung des syntaktischen Aufbaus eines Uniform Resource Identifiers (URI) zur Adressierung von Ressourcen,
  - die Differenzierung zwischen projektinternen und projektexternen Ressourcen,

- die Nutzung der von HTML angebotenen Möglichkeiten zur Validierung (z. B. type oder required-Attribut),
- die Modellierung der Interaktion zwischen User und Informatiksystem in UML,
- die rechtliche Betrachtung beispielsweise des Impressums, von Lizenzen, Urheberschaften, notwendiger Angaben und des Datenschutzes,
- einen Ausblick auf professionelle Webentwicklung (Nutzung von Frameworks, clientseitige Speicherung von Informationen, responsives Design) und ihre Tools,
- das Aufzeigen von Gefahren, beispielsweise inhaltliche und bildliche Manipulationsmöglichkeiten, Breitenwirkung und Kontrollverlust nach einer Veröffentlichung.

**Lerngebiet Q2 Datenbanken modellieren, implementieren und nutzen****Zeitrictwert** 60 Unterrichtsstunden

| <b>Kompetenzen</b> | <b>Personale Kompetenz</b>  |
|--------------------|---|
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler nutzen selbstständig Datenbank-Modellierungskonzepte für die Kommunikation auf den verschiedenen Entwurfsebenen.</p> <p>Sie zeigen die Bereitschaft, Informationen sachgerecht für eine Datenbank zu strukturieren.</p> <p>Sie zeigen die Bereitschaft, auf das universelle Konzept der Redundanzvermeidung zu achten.</p> <p>Sie entwickeln ein Verständnis für die Grenzen der Datenhaltung und Problemlösung durch Datenverarbeitung.</p> <p>Sie reflektieren ihren eigenen Umgang mit der Speicherung von Daten auch hinsichtlich der Datensparsamkeit.</p> <p>Sie diskutieren in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit das Spannungsfeld zwischen Persönlichkeitsrechten und öffentlichem Interesse.</p>   |
|                    | <b>Fachkompetenz</b>  |
|                    | <p>Die Schülerinnen und Schüler grenzen die Bestandteile eines Datenbanksystems voneinander und das Datenbanksystem gegenüber anderen Informatiksystemen (z. B. Tabellenkalkulation) ab.</p> <p>Sie erläutern die Bedeutung von Datensparsamkeit, Datenschutz und Datensicherheit hinsichtlich der Erstellung und des Einsatzes von Datenbanken.</p> <p>Sie erklären die Anforderungen an eine Datenbank.</p> <p>Sie entwickeln relationale Datenbanken beginnend mit einer Anforderungsanalyse, gefolgt von einem konzeptuellen Entwurf und daraus abgeleitetem logischen Entwurf mit anschließender Datenimplementierungsphase.</p> <p>Sie überführen ein Datenbankmodell bzw. einen Datenbestand schrittweise in die 3. Normalform und erläutern die Normalisierungsschritte.</p> <p>Sie erzeugen, ändern und löschen Datenbankstrukturen.</p> <p>Sie nutzen SQL-Befehle zum Einfügen, Ändern, Anzeigen und Löschen von Daten auch mittels Projektion, Selektion, innerem Verbund, regulären Ausdrücken sowie unter Nutzung geeigneter Datenbank-Funktionen.</p> |

- Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.
- die Thematisierung des Umfangs, der Genauigkeit, der Aussagekraft wie auch der Bearbeitungsgeschwindigkeit in Bezug auf die Grenzen der Datenhaltung und Problemlösung durch Datenverarbeitung,
  - die Thematisierung der Bedeutsamkeit von Datenbanken für den beruflichen und persönlichen Alltag,
  - die Darstellung konzeptueller Entwürfe als ER-Diagramm bzw. UML-Diagramm,
  - den Import und Export von Daten zur Weiterverarbeitung,
  - die Thematisierung des Objektlebenszyklus CRUD (create, read, update, delete) im Zusammenhang mit den grundlegenden DML-Operationen (SQL-Befehle: insert, select, update, delete bzw. Analogie bei GUI-Nutzung),
  - die Thematisierung von Such- und Sortieralgorithmen, auch in Bezug auf Big Data und Data Mining,
  - die Thematisierung von Trigger- und Transaktionskonzepten,
  - die Erstellung von Serierendokumenten und/oder Berichten mit Anbindung an eine Datenbank,
  - das Aufzeigen von Optimierungsmöglichkeiten in einer Datenbank (z. B. Indizierung).

## Lerngebiet Q3 Berufsbezogene Aufgaben durch Algorithmisierung und Programmierung bewältigen

**Zeitrictwert** 60 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen**

### Personale Kompetenz

Die Schülerinnen und Schüler zeigen Ausdauer bei der Bearbeitung von algorithmischen Problemlösungsprozessen.

Sie arbeiten zunehmend selbstständig iterativ.

Sie werden sich der Wirkungsweise und Einflussnahme von Algorithmisierungen auf die Realität bewusst.

Sie diskutieren die Vorteile der Modifizierung von bewährten Algorithmen.

Sie entwickeln die Bereitschaft, algorithmisches Denken und Programmierung zur Problemlösung einzusetzen.

Sie entwickeln ein Bewusstsein für die prinzipielle Bedeutung von Schnittstellen.

Sie stellen die Notwendigkeit heraus, dass zur Problemlösung eine möglichst präzise Beschreibung des Problems oder Fehlers erforderlich ist.

### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler vollziehen in der Zerlegung von Problemstellungen in Einzelschritte die Grundlage der Programmierung nach.

Sie analysieren und erläutern Algorithmen, überprüfen deren wesentliche Eigenschaften und bewerten sie hinsichtlich ihrer Effektivität und Effizienz zur Problemlösung.

Sie modellieren Algorithmen unter Verwendung der algorithmischen Grundbausteine (Anweisung, Sequenz, Schleife und Verzweigung) und Modularisierung.

Sie implementieren Algorithmen unter Verwendung geeigneter Datentypen und -strukturen unter Nutzung von Softwarebibliotheken oder bereitgestellten Modulen und einer problemgerechten Anwendung von Schnittstellen.

Sie passen gegebene Algorithmen und Programme an neue Anforderungen an.

Sie strukturieren und kommentieren Programmcode.

Sie überprüfen die erwarteten Eigenschaften eines Programms, identifizieren syntaktische sowie semantische Fehler durch systematisches Testen und beheben diese.

**Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.

- die Analyse analoger Handlungsvorschriften aus dem Alltag,
- die begründete Auswahl und Nutzung vorgefertigter Schnittstellen,
- das Entwerfen und Implementieren eigener Funktionen und Methoden sowie deren Schnittstellen,
- die generierte Programmdokumentation,
- die Einführung und Nutzung von Programmierkonventionen,
- die Verwendung standardisierter Softwarekonzepte wie Design Patterns,
- die Thematisierung von Persistenz,
- den methodischen Ansatz der testgetriebenen Softwareentwicklung,
- die Durchführung von Schreibtischtests und die Erstellung von Trace-Tabellen,
- das systematische Eingrenzen von syntaktischen und Laufzeitfehlern,
- den Einsatz eines Lernträgers (Mikrokontroller, Roboter usw.).

## Lerngebiet Q4 Informatik zur Lösung beruflicher oder gesellschaftsrelevanter Herausforderungen einsetzen, verstehen und beurteilen

In diesem Lerngebiet erwerben die Schülerinnen und Schüler am Beispiel einer aktuellen, informatisch basierten Thematik verknüpfende und weitergehende informatische Kompetenzen. Dabei findet eine vertiefende und erweiternde Integration neuer informatischer Lerninhalte auf Basis vorangegangener Lerngebiete der Qualifikationsphase der Beruflichen Informatik statt.

**Zeitrictwert** 60 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen**

### Personale Kompetenz

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Bereitschaft, sich mit alternativen, auch strukturell verschiedenen Lösungswegen auseinander zu setzen.

Sie diskutieren, dass konkurrierende informatische Lösungen unterschiedliche gesellschaftliche Auswirkungen haben können.

Sie reflektieren mögliche Auswirkungen aktueller Entwicklungen der Informatik auf das tägliche Leben.

### Fachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler analysieren verschiedene informatische Ansätze zur Bewältigung einer Situation, die eine komplexe informatische Lösung erfordert.

Sie entscheiden sich für mindestens einen Ansatz und planen die Umsetzung.

Sie integrieren in ihre Planung verschiedene fachliche Konzepte aus vorangegangenen Lerngebieten.

Sie identifizieren, ggf. entwerfen, notwendige Schnittstellen und Komponenten für ihre Lösungen und berücksichtigen diese in ihrer Planung.

Sie erstellen die informatische Lösung gemäß ihrer Planung.

Sie beurteilen selbst erstellte oder bereitgestellte Lösungen aus informatischer Sicht.

**Unterrichtshinweise** Die Kompetenzentwicklung in diesem Lerngebiet wird unterstützt durch z. B.

- die Umsetzung entlang einer der folgenden beispielhaften Thematiken:
  - Künstliche Intelligenz (mögliche Themen sind z. B. Autonomes Fahren, Sprachsteuerung, Gesichtserkennung),
  - Identität, Authentifizierung, Authentizität (mögliche Themen sind z. B. TLS-Handshake, Zertifikate, Blockchain, Multifaktorauthentifizierung, Einsatz biometrischer Merkmale),
  - Kryptowährungen,
  - Dynamische Website mit Datenbank-Zugriff,
  - Netzwerktechniken,
  - Smart Home,
  - App-Entwicklung für mobile Endgeräte,
  - Mixed Reality,
  - Hochverfügbarkeit und Skalierung von Systemen,
  - Data Mining,
  - weiterführende Programmieretechniken, z. B. Objektorientierung, Design Patterns, Testbasierte Softwareentwicklung, Unit-Tests, Agile Softwareentwicklung,
  - Kryptologie.
- die Thematisierung der Nutzung proprietärer oder an bestimmte Betriebssysteme gebundene Software und deren Datenformate mit der daraus resultierenden Fixierung auf einzelne Anbieter.
- die Thematisierung grundsätzlich unterschiedlicher informatischer Lösungen für dieselbe Aufgabe, z. B. zentrale versus dezentrale Speicherung von Informationen und deren Auswirkung auf den Datenschutz oder die Anforderungen an das Informatiksystem.