

# Rahmenlehrplan

für den Unterricht in der  
gymnasialen Oberstufe im  
Land Brandenburg

## Informatik



Ministerium für Bildung, Jugend und Sport  
Land Brandenburg

## **Impressum**

### **Erarbeitung**

Das Kerncurriculum dieses Rahmenlehrplans wurde in einem länderübergreifenden Projekt vom Berliner Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM), vom Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg (LISUM Bbg) und vom Landesinstitut für Schule und Ausbildung Mecklenburg-Vorpommern (L.I.S.A.) unter Berücksichtigung der jeweiligen landesspezifischen schulrechtlichen Bestimmungen erarbeitet.

Das Kapitel Kurshalbjahre dieses Rahmenlehrplans wurde vom Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg (LISUM Bbg) erarbeitet.

### **Herausgeber**

Herausgeber des Kerncurriculums  
Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin  
Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg  
Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern

Herausgeber des Kapitels Kurshalbjahre  
Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg

### **Gültigkeit des Rahmenlehrplans**

Der Rahmenlehrplan ist in den Schuljahren 2006/2007 und 2007/2008 Grundlage für die Erarbeitung des schulinternen Lehrplans. Er gilt für alle Schülerinnen und Schüler, die ab dem Schuljahr 2008/2009 in die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe eintreten oder diese aus anderen Gründen beginnen.

### **Rahmenlehrplannummer**

403012.06

### **Vertrieb**

Wissenschaft und Technik Verlag, Dresdener Str. 26, 10999 Berlin  
Tel.: 030 - 61 66 02 22, Fax: 030 - 61 66 02 20, [www.wt-verlag.de](http://www.wt-verlag.de)

Printed in Germany  
ISBN 3-89685-888-2  
1. Auflage 2006  
© Wissenschaft und Technik Verlag

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Die Herausgeber behalten sich alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schulen und ihrer Gremien.

# Inhaltsverzeichnis

## Kerncurriculum für die Qualifikationsphase

1	Bildung und Erziehung in der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe .....	5
1.1	Grundsätze .....	5
1.2	Lernen und Unterricht .....	6
1.3	Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung .....	7
2	Beitrag des Faches Informatik zum Kompetenzerwerb .....	9
2.1	Fachprofil .....	9
2.2	Fachbezogene Kompetenzen .....	9
3	Eingangsvoraussetzungen und abschlussorientierte Standards .....	12
3.1	Eingangsvoraussetzungen .....	12
3.2	Abschlussorientierte Standards .....	13
4	Kompetenzen und Inhalte .....	18
4.1	Datenbanken .....	19
4.2	Rechner und Netze .....	20
4.3	Softwareentwicklung .....	21
4.4	Sprachen und Automaten .....	22
4.5	Informatik, Mensch und Gesellschaft .....	23

## Ergänzungen

5	Kurshalbjahre .....	24
---	---------------------	----



## 1

# Bildung und Erziehung in der Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe

## 1.1 Grundsätze

In der Qualifikationsphase erweitern und vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihre bis dahin erworbenen Kompetenzen mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen eines Hochschulstudiums oder einer beruflichen Ausbildung vorzubereiten. Sie handeln zunehmend selbstständig und übernehmen Verantwortung in gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen. Die Grundlagen für das Zusammenleben und -arbeiten in einer demokratischen Gesellschaft und für das friedliche Zusammenleben der Völker sind ihnen vertraut. Die Lernenden erweitern ihre interkulturelle Kompetenz und bringen sich im Dialog und in der Kooperation mit Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung aktiv und gestaltend ein. Eigene und gesellschaftliche Perspektiven werden von ihnen zunehmend sachgerecht eingeschätzt. Die Lernenden übernehmen Verantwortung für sich und ihre Mitmenschen, für die Gleichberechtigung der Menschen ungeachtet des Geschlechts, der Abstammung, der Sprache, der Herkunft, einer Behinderung, der religiösen und politischen Anschauungen, der sexuellen Identität und der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stellung. Im Dialog zwischen den Generationen nehmen sie eine aktive Rolle ein. Sie setzen sich mit wissenschaftlichen, technischen, rechtlichen, politischen, sozialen und ökonomischen Entwicklungen auseinander, nutzen deren Möglichkeiten und schätzen Handlungsspielräume, Perspektiven und Folgen zunehmend sachgerecht ein. Sie gestalten Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und eröffnen sich somit vielfältige Handlungsalternativen.

Der beschleunigte Wandel einer von Globalisierung geprägten Welt erfordert ein dynamisches Modell des Kompetenzerwerbs, das auf lebenslanges Lernen und die Bewältigung vielfältiger Herausforderungen im Alltags- und Berufsleben ausgerichtet ist. Hierzu durchdringen die Schülerinnen und Schüler zentrale Zusammenhänge grundlegender Wissensbereiche, erkennen die Funktion und Bedeutung vielseitiger Erfahrungen und lernen, vorhandene sowie neu erworbene Fähigkeiten und Fertigkeiten miteinander zu verknüpfen. Die Lernenden entwickeln ihre Fähigkeiten im Umgang mit Sprache und Wissen weiter und setzen sie zunehmend situationsangemessen, zielorientiert und adressatengerecht ein.

**Kompetenzerwerb**

Die Eingangsvoraussetzungen verdeutlichen den Stand der Kompetenzentwicklung, den die Lernenden beim Eintritt in die Qualifikationsphase erreicht haben sollten. Mit entsprechender Eigeninitiative und gezielter Förderung können auch Schülerinnen und Schüler die Qualifikationsphase erfolgreich absolvieren, die die Eingangsvoraussetzungen zu Beginn der Qualifikationsphase noch nicht im vollen Umfang erreicht haben.

**Standardorientierung**

Mit den abschlussorientierten Standards wird verdeutlicht, über welche fachlichen und überfachlichen Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler im Abitur verfügen müssen. Die Standards bieten damit Lernenden und Lehrenden Orientierung für erfolgreiches Handeln und bilden einen wesentlichen Bezugspunkt für die Unterrichtsgestaltung, für das Entwickeln von Konzepten zur individuellen Förderung sowie für ergebnisorientierte Beratungsgespräche.

Für die Kompetenzentwicklung sind zentrale Themenfelder und Inhalte von Relevanz, die sich auf die Kernbereiche der jeweiligen Fächer konzentrieren und sowohl fachspezifische als auch überfachliche Zielsetzungen deutlich werden lassen. So erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit zum exemplarischen Lernen und zum Erwerb einer vertieften und erweiterten allgemeinen sowie wissenschaftspropädeutischen Bildung. Dabei wird stets der Bezug zur Erfahrungswelt der Ler-

**Themenfelder und Inhalte**

nenden und zu den Herausforderungen an die heutige sowie perspektivisch an die zukünftige Gesellschaft hergestellt.

Die Schülerinnen und Schüler entfalten anschlussfähiges und vernetztes Denken und Handeln als Grundlage für lebenslanges Lernen, wenn sie die in einem Lernprozess erworbenen Kompetenzen auf neue Lernbereiche übertragen und für eigene Ziele und Anforderungen in Schule, Studium, Beruf und Alltag nutzbar machen können.

Diesen Erfordernissen trägt das Kerncurriculum durch die Auswahl der Themenfelder und Inhalte Rechnung, bei der nicht nur die Systematik des Faches, sondern vor allem der Beitrag zum Kompetenzerwerb berücksichtigt werden.

### **Schulinternes Curriculum**

Das Kerncurriculum ist die verbindliche Basis für die Gestaltung des schulinternen Curriculums, in dem der Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule standortspezifisch konkretisiert wird. Dazu werden fachbezogene, fachübergreifende und fächerverbindende Entwicklungsschwerpunkte sowie profilbildende Maßnahmen festgelegt.

Die Kooperation innerhalb der einzelnen Fachbereiche ist dabei von ebenso großer Bedeutung wie fachübergreifende Absprachen und Vereinbarungen. Beim Erstellen des schulinternen Curriculums werden regionale und schulspezifische Besonderheiten sowie die Neigungen und Interessenlagen der Lernenden einbezogen. Dabei arbeiten alle an der Schule Beteiligten zusammen und nutzen auch die Anregungen und Kooperationsangebote externer Partner.

Zusammen mit dem Kerncurriculum nutzt die Schule das schulinterne Curriculum als ein prozessorientiertes Steuerungsinstrument im Rahmen von Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung. Im schulinternen Curriculum werden überprüfbare Ziele formuliert, die die Grundlage für eine effektive Evaluation des Lernens und des Unterrichts in der Qualifikationsphase bilden.

## **1.2 Lernen und Unterricht**

### **Mitverantwortung und Mitgestaltung von Unterricht**

Lernen und Lehren in der Qualifikationsphase müssen dem besonderen Entwicklungsabschnitt Rechnung tragen, in dem die Jugendlichen zu jungen Erwachsenen werden. Dies geschieht vor allem dadurch, dass die Lernenden Verantwortung für den Lernprozess und den Lernerfolg übernehmen und sowohl den Unterricht als auch das eigene Lernen aktiv selbst gestalten.

### **Lernen als individueller Prozess**

Beim Lernen konstruiert jede Einzelne/jeder Einzelne ein für sich selbst bedeutsames Abbild der Wirklichkeit auf der Grundlage ihres/seines individuellen Wissens und Könnens sowie ihrer/seiner Erfahrungen und Einstellungen.

Dieser Tatsache wird durch eine Lernkultur Rechnung getragen, in der sich die Schülerinnen und Schüler ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. So wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln ermöglicht. Fehler und Umwege werden dabei als bedeutsame Bestandteile von Erfahrungs- und Lernprozessen angesehen.

### **Phasen des Anwendens**

Neben der Auseinandersetzung mit dem Neuen sind Phasen des Anwendens, des Übens, des Systematisierens sowie des Vertiefens und Festigens für erfolgreiches Lernen von großer Bedeutung. Solche Lernphasen ermöglichen auch die gemeinsame Suche nach Anwendungen für neu erworbenes Wissen und verlangen eine variantenreiche Gestaltung im Hinblick auf Übungssituationen, in denen vielfältige Methoden und Medien zum Einsatz gelangen.

Lernumgebungen werden so gestaltet, dass sie das selbst gesteuerte Lernen von Schülerinnen und Schülern fördern. Sie unterstützen durch den Einsatz von Medien sowie zeitgemäßer Kommunikations- und Informationstechnik sowohl die Differenzierung individueller Lernprozesse als auch das kooperative Lernen. Dies trifft sowohl auf die Nutzung von multimedialen und netzbasierten Lernarrangements als auch auf den produktiven Umgang mit Medien zu. Moderne Lernumgebungen ermöglichen es den Lernenden, eigene Lern- und Arbeitsziele zu formulieren und zu verwirklichen sowie eigene Arbeitsergebnisse auszuwerten und zu nutzen.

**Lernumgebung**

Die Integration geschlechtsspezifischer Perspektiven in den Unterricht fördert die Wahrnehmung und Stärkung der Lernenden mit ihrer Unterschiedlichkeit und Individualität. Sie unterstützt die Verwirklichung von gleichberechtigten Lebensperspektiven. Die Schülerinnen und Schüler werden bestärkt, unabhängig von tradierten Rollenfestlegungen Entscheidungen über ihre berufliche und persönliche Lebensplanung zu treffen.

**Gleichberechtigung von Mann und Frau**

Durch fachübergreifendes Lernen werden Inhalte und Themenfelder in größerem Kontext erfasst, außerfachliche Bezüge hergestellt und gesellschaftlich relevante Aufgaben verdeutlicht. Die Vorbereitung und Durchführung von fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben und Projekten fördern die Zusammenarbeit der Lehrkräfte und ermöglichen allen Beteiligten eine multiperspektivische Wahrnehmung.

**Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen**

Im Rahmen von Projekten, an deren Planung und Organisation sich die Schülerinnen und Schüler aktiv beteiligen, werden über Fächergrenzen hinaus Lernprozesse vollzogen und Lernprodukte erstellt. Dabei nutzen Lernende überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten auch zum Dokumentieren und Präsentieren. Auf diese Weise bereiten sie sich auf das Studium und ihre spätere Berufstätigkeit vor.

**Projektarbeit**

Außerhalb der Schule gesammelte Erfahrungen, Kenntnisse und erworbene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden in die Unterrichtsarbeit einbezogen. Zur Vermittlung solcher Erfahrungen werden ebenso die Angebote außerschulischer Lernorte, kultureller oder wissenschaftlicher Einrichtungen sowie staatlicher und privater Institutionen genutzt. Die Teilnahme an Projekten und Wettbewerben, an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen hat ebenfalls eine wichtige Funktion; sie erweitert den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler und trägt zur Stärkung ihrer interkulturellen Handlungsfähigkeit bei.

**Einbeziehung außerschulischer Erfahrungen**

### 1.3 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Wichtig für die persönliche Entwicklung der Schülerinnen und Schüler ist eine individuelle Beratung, die die Stärken der Lernenden aufgreift und Lernergebnisse nutzt, um Lernfortschritte auf der Grundlage nachvollziehbarer Anforderungs- und Bewertungskriterien zu beschreiben und zu fördern.

So lernen die Schülerinnen und Schüler, ihre eigenen Stärken und Schwächen sowie die Qualität ihrer Leistungen realistisch einzuschätzen und kritische Rückmeldungen und Beratung als Chance für die persönliche Weiterentwicklung zu verstehen. Sie lernen außerdem, anderen Menschen faire und sachliche Rückmeldungen zu geben, die für eine produktive Zusammenarbeit und ein erfolgreiches Handeln unerlässlich sind.

Die Anforderungen in Aufgabenstellungen orientieren sich im Verlauf der Qualifikationsphase zunehmend an der Vertiefung von Kompetenzen und den im Kerncurriculum beschriebenen abschlussorientierten Standards sowie an den Aufgabenformen und der Dauer der Abiturprüfung. Die Aufgabenstellungen sind so offen, dass sie von den Lernenden eine eigene Gestaltungsleistung abverlangen. Die von den Schülerinnen und Schülern geforderten Leistungen orientieren sich an lebens- und arbeitsweltbezogenen Textformaten und Aufgabenstellungen, die einen Beitrag zur Vorbereitung der Lernenden auf ihr Studium und ihre spätere berufliche Tätigkeit liefern.

**Aufgabenstellungen**

**Schriftliche Leistungen**

Neben den Klausuren fördern umfangreichere schriftliche Arbeiten in besonderer Weise bewusstes methodisches Vorgehen und motivieren zu eigenständigem Lernen und Forschen.

**Mündliche Leistungen**

Auch den mündlichen Leistungen kommt eine große Bedeutung zu. In Gruppen und einzeln erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, ihre Fähigkeit zum reflektierten und sachlichen Diskurs und Vortrag und zum mediengestützten Präsentieren von Ergebnissen unter Beweis zu stellen.

**Praktische Leistungen**

Praktische Leistungen können in allen Fächern eigenständig oder im Zusammenhang mit mündlichen oder schriftlichen Leistungen erbracht werden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten so die Gelegenheit, Lernprodukte selbstständig allein und in Gruppen herzustellen und wertvolle Erfahrungen zu sammeln.



## 2 Beitrag des Faches Informatik zum Kompetenzerwerb

### 2.1 Fachprofil

Die Wissensgesellschaft ist auf die vielfältige Anwendung von Informatiksystemen angewiesen. Mit dem Begriff *Informatiksystem* werden dabei Zusammenstellungen von Hardware, Software und Netzwerken zur Lösung eines Anwendungsproblems bezeichnet. Dabei sind auch nicht technische Fragen und ihre Lösungen wie die Gestaltung des Systems, die Qualifizierung der Nutzerinnen und Nutzer, die Sicherheit sowie die beabsichtigten oder unbeabsichtigten Folgen des Einsatzes eingeschlossen. Die Informatik ist die wissenschaftliche Basis für die Entwicklung von Informatiksystemen.

Die Informatik ist eine junge Wissenschaft, die in der Mitte des letzten Jahrhunderts aus der Mathematik und der Elektrotechnik entstanden ist. Da Informatiksysteme in soziale und gesellschaftliche Zusammenhänge eingreifen, hat das Fach Informatik ingenieur- und zugleich auch geisteswissenschaftliche Aspekte. Im Unterschied zu den traditionellen Ingenieurwissenschaften sind die Hauptprodukte der Informatik immateriell, die in einer planvollen, systematischen und theoriegeleiteten Arbeit von Teams entwickelt werden.

Die Kenntnis, Anwendung und kritische Reflexion der grundlegenden Konstruktionsprinzipien von Informatiksystemen dienen der Lebensvorbereitung und der Orientierung in einer von diesen Systemen geprägten Welt. Im Informatikunterricht entwickeln die Schülerinnen und Schüler Verständnis der Funktionsweise, des Einsatzes und der Nutzung von Informatiksystemen und erkennen, welche Interessen von den unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen in diesem Zusammenhang verfolgt werden. Der Informatikunterricht führt zu einer kritischen Auseinandersetzung mit Informatiksystemen und eröffnet die Möglichkeit, bei der menschengerechten Gestaltung solcher Systeme mitzuwirken.

Im Informatikunterricht der Oberstufe erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler exemplarisch Inhalte und Methoden der Informatik. Ziel ist die Entwicklung einer Vorstellung von Informatik als Wissenschaft, die durch Abstraktion und Modellbildung von speziellen Gegebenheiten absieht und dadurch zu den allgemeinen Gesetzen, die der Informationsverarbeitung zugrunde liegen, vorstößt.

Im Unterricht lernen die Schülerinnen und Schüler Informatiksysteme auch aus der Entwicklerperspektive kennen. Da diese Systeme typischerweise nicht von Einzelnen entwickelt werden können, haben informatische Projekte einen hohen Stellenwert. Der Unterricht trägt somit in besonderer Weise zur Entwicklung überfachlicher Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit zur Darstellung eigener Ideen und Verantwortungsbereitschaft bei.

### 2.2 Fachbezogene Kompetenzen

Die fachbezogenen Kompetenzen orientieren sich an den allgemein anerkannten Leitlinien der Fachdidaktik:

- Interaktion mit Informatiksystemen
- Wirkprinzipien von Informatiksystemen
- Informatische Modellierung
- Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft.

Sie repräsentieren zentrale Bereiche des Faches und entsprechen inhaltlich den fachlichen Kompetenzen der "Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik" (EPA).

Neben den Kompetenzen, die sich eher auf den Erwerb und die Anwendung von Inhalten beziehen (Informatiksysteme verstehen – mit Information umgehen – Wechselwirkung zwischen Informatiksystemen, Mensch und Gesellschaft beurteilen), gibt es Kompetenzen, die verstärkt prozessorientiert ausgerichtet sind (Problemlösen – Kommunizieren und Kooperieren) und die im Informatikunterricht eine besondere Ausprägung erfahren. Die Kompetenz des informatischen Modellierens umfasst sowohl inhalts- als auch prozessbezogene Aspekte.



## **Informatisches Modellieren**

### *Modelle erstellen und bewerten*

Die Schülerinnen und Schüler analysieren eine Problemsituation und entwickeln ein den Anforderungen entsprechendes Modell. Sie implementieren das Modell mit einer formalen Sprache. Sie erarbeiten und üben unterschiedliche Modellierungstechniken, die auch außerhalb des Informatikunterrichts die Strukturierung und Beherrschung großer und komplexer Wissensbestände ermöglichen. Sie erkennen, dass jedes Informatiksystem einen Weltausschnitt modelliert. Da vielen Informatiksystemen stark vereinfachte Abbilder der Realität zugrunde liegen, unterziehen sie das gewählte Modell stets einer Modellkritik.

## **Mit Information umgehen**

### *Information in Form von Daten darstellen und verarbeiten*

Die Schülerinnen und Schüler kennen und verwenden grundlegende Methoden und Strategien zur Beschaffung, Bearbeitung, Strukturierung, Speicherung, Wiederverwendung, Präsentation, Interpretation und Bewertung von Information. Sie kennen und beurteilen Methoden, wie Information durch Daten dargestellt wird. Sie navigieren und recherchieren in globalen Informationsräumen. Sie beurteilen die Gestaltung der Mensch-Maschine-Kommunikation.

## **Informatiksysteme verstehen**

### *Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler erfassen und unterscheiden, aus welchen Bestandteilen Informatiksysteme aufgebaut sind, nach welchen Funktionsprinzipien diese Systemkomponenten zusammenwirken und wie sich Teilsysteme in größere Systemzusammenhänge einordnen lassen. Sie kennen grundlegende Prinzipien, Verfahren und Algorithmen aus der Fachwissenschaft Informatik sowie die Wirkungsweise wichtiger Bestandteile und den prinzipiellen Aufbau von Informatiksystemen. Sie erkennen an Beispielen verschiedenartige Gründe für Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.

## **Problemlösen**

### *Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Informatiksysteme selbstständig und sachangemessen zur Lösung von Problemen. Sie setzen informatische Strategien in den verschiedenen Phasen des Problemlöseprozesses zielorientiert ein. Sie erkennen und reflektieren Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.

## **Kommunizieren und Kooperieren**

### *Teamarbeit organisieren und koordinieren*

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Teamarbeit bei der Erstellung von Informatiksystemen zwingend erforderlich ist. Sie sind in der Lage, ihre Arbeit in Projektgruppen zunehmend selbstständig zu organisieren und zu koordinieren. Sie verwenden dabei die Fachsprache angemessen, dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler nutzen Informatiksysteme zur Kooperation und reflektieren die Kommunikationsprozesse.

## **Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Mensch und Gesellschaft beurteilen**

### *Anwendungen erfassen und Auswirkungen abschätzen*

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Anforderungen an Informatiksysteme und reflektieren Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren der neuen Techniken. Sie nehmen wahr, dass Teile der geistigen Arbeit des Menschen so formalisierbar sind, dass diese Arbeiten durch automatische Symbolverarbeitung ersetzt werden können. Sie ordnen die historische Entwicklung der Informatiksysteme in den gesellschaftlichen Kontext ein. Sie erkennen, wie ökonomische, ökologische, ergonomische und soziale Erkenntnisse und Interessen in die Entwicklung technischer Lösungen einfließen und wie die Technik sich auf die Lebensbedingungen auswirkt. Sie setzen Technik verantwortungsbewusst ein und werden befähigt, an der menschengerechten Gestaltung unserer Zukunft mitzuwirken.

## 3 Eingangsvoraussetzungen und abschlussorientierte Standards

### 3.1 Eingangsvoraussetzungen

Um den Kompetenzerwerb in der Qualifizierungsphase erfolgreich zu steuern, sollten die Schülerinnen und Schüler bereits zu Beginn der Qualifizierungsphase der gymnasialen Oberstufe bestimmte fachliche Anforderungen bewältigen. Diese sind in den Eingangsvoraussetzungen dargestellt. Den Schülerinnen und Schülern ermöglichen sie, sich ihres Leistungsstandes zu vergewissern. Die Lehrkräfte nutzen sie für differenzierende Lernarrangements sowie zur individuellen Lernberatung.

#### **Informatisches Modellieren**

##### *Modelle erstellen und bewerten*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Modelle als vereinfachtes Abbild der realen Welt,
- hinterfragen und bewerten Ergebnisse einer Modellbildung kritisch,
- wenden das Basiskonzept der objektorientierten Sichtweise auf Standardsoftware an.

#### **Mit Information umgehen**

##### *Information in Form von Daten darstellen und verarbeiten*

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen Information und Daten,
- nutzen zielgerichtet bereitgestellte Informationssysteme, digitale Datenbestände und Datenbanken,
- verwenden eigenständig die integrierten Hilfesysteme.

#### **Informatiksysteme verstehen**

##### *Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Grundlagen des Aufbaus und der Arbeitsweise eines Informatiksystems,
- erläutern Eigenschaften von Algorithmen an einfachen Beispielen,
- beschreiben die Grundlagen der Rechnerkommunikation in lokalen Netzwerken.

## Problemlösen

### *Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Die Schülerinnen und Schüler

- wählen zur Lösung eines Problems geeignete Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Erfassen und Verwaltung von Daten, Bildbearbeitung) aus,
- beschreiben algorithmische Abläufe umgangssprachlich und grafisch,
- modellieren einfache Abläufe mit Algorithmen (Sequenz, Auswahl, Wiederholung),
- setzen Algorithmen in Programme um.

## Kommunizieren und Kooperieren

### *Teamarbeit organisieren und koordinieren*

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen Rechnernetzwerke zur Kommunikation,
- verwenden im angemessenen Rahmen die Fachsprache,
- dokumentieren und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse.

## Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Mensch und Gesellschaft beurteilen

### *Anwendungen erfassen und Auswirkungen abschätzen*

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen die historische Entwicklung der Informatik vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Interessen und technischer Entwicklungen,
- analysieren anhand von Fallbeispielen Probleme des Persönlichkeits- und Datenschutzes sowie der Datensicherheit,
- beachten Urheberrechte.

## 3.2 Abschlussorientierte Standards

Im Grundkursfach werden die Schülerinnen und Schüler in grundlegende Sachverhalte, Probleme und Zusammenhänge des Faches eingeführt. Das Grundkursfach zielt auf die wesentlichen Arbeitsmethoden der Informatik und die exemplarische Erkenntnis fachübergreifender Zusammenhänge ab.

Im Leistungskursfach befassen sich die Schülerinnen und Schüler systematischer und vertiefter als das Grundkursfach mit komplexen Sachverhalten und theoretischen Fragestellungen. Es ist noch stärker auf eine vertiefte Beherrschung informatischer Methoden und eine theoretische Reflexion ausgerichtet sowie auf eine Wissenschaftspropädeutik orientiert.

In den abschlussorientierten Standards beider Kurse spielt das informatische Modellieren eine zentrale Rolle.

## Informatisches Modellieren

### Modelle erstellen und nutzen

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren Realitätsausschnitte und wählen ein geeignetes Modellierungsverfahren aus,</li> <li>– variieren und erweitern vorgegebene Modelle,</li> <li>– entwickeln, implementieren, testen und validieren einfache Modelle,</li> <li>– reflektieren und beurteilen die eigene Modellierung,</li> </ul> <p><i>Objektorientierte Modellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Basiskonzepte der objektorientierten Modellierung (Klasse, Objekt, Attribut, Methode),</li> <li>– entwerfen Methoden für die Manipulation von Objekten,</li> <li>– bilden Beziehungen zwischen Klassen ab,</li> </ul> <p><i>Datenmodellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben Objekte und Beziehungen in einer grafischen Repräsentation,</li> <li>– überführen das Modell in ein Datenbankschema,</li> <li>– implementieren das Schema als Datenbank,</li> </ul> <p><i>Zustandsorientierte Modellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern Basiskonzepte der zustandsorientierten Modellierung,</li> <li>– modellieren automatisierte Abläufe mithilfe endlicher Automaten,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden rekursive Verfahren an,</li> </ul> <p><i>Objektorientierte Modellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden die Konzepte von Vererbung, Polymorphie und Kapselung an,</li> </ul> <p><i>Datenmodellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– normalisieren gegebene Datenbestände nach den ersten drei Normalformen,</li> </ul> <p><i>Funktionale oder regelbasierte Modellierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden ein deklaratives Sprachparadigma zur Modellierung an,</li> <li>– unterscheiden Vor- und Nachteile der funktionalen bzw. regelbasierten Modellierung.</li> </ul>

## Mit Information umgehen

*Information in Form von Daten darstellen und verarbeiten*

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analysieren und strukturieren Informationen,</li> <li>– konstruieren Daten- bzw. Objektstrukturen und wenden auf diese geeignete Algorithmen bzw. Methoden an,</li> <li>– speichern und übertragen wiederverwendbare Ergebnisse in geeigneter Form,</li> <li>– interpretieren Daten als Information und werten diese kritisch,</li> <li>– unterscheiden zwischen Syntax und Semantik und erläutern dies in natürlichen, halb formalen und formalen Sprachen,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– implementieren zusammengesetzte strukturierte Datentypen und wenden diese an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– implementieren zusammengesetzte und dynamische Daten- bzw. Objektstrukturen (Listen, Bäume) und wenden diese an.</li> </ul>

## Informatiksysteme verstehen

*Wirkprinzipien kennen und anwenden*

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– beschreiben den Computer als programmierbaren, universellen Automaten,</li> <li>– vergleichen formale und natürliche Sprachen,</li> <li>– diskutieren Funktionalität, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit von Informatiksystemen,</li> <li>– beurteilen Algorithmen hinsichtlich ihrer Effizienz,</li> <li>– erläutern einfache Schichtenmodelle von Netzwerken und Informatiksystemen,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– erläutern das Prinzip der Modularisierung (Schnittstellen) und wenden dies in der Implementierung an,</li> <li>– wenden das Adressierungsprinzip (IP-Adresse, Subnetze) in Netzwerken auf der Basis des Internetprotokolls an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– konstruieren Software unter Beachtung des Prinzips der Modularisierung (Schnittstellen),</li> <li>– ordnen Algorithmen gegebenen Komplexitätsklassen zu,</li> <li>– analysieren den Aufbau und die Arbeitsweise eines allgemeinen Maschinenmodells (Turing-Maschine oder Registermaschine),</li> <li>– analysieren und konstruieren formale Sprachen und beschreiben beispielhaft den Zusammenhang zwischen Automaten und Grammatiken.</li> </ul>



## Problemlösen

*Probleme erfassen und mit Informatiksystemen lösen*

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenden die Phasen des Problemlöseprozesses (informelle Problembeschreibung, formale Modellierung, Implementierung und Realisierung, Bewertung und Modellkritik) an,</li> <li>– setzen informatische Methoden (z. B. Bottom-Up, Top-Down, Modularisierung, Prototyping) zielorientiert ein,</li> <li>– setzen im Problemlöseprozess einfache Entwicklungswerkzeuge ein,</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– nutzen informatische Werkzeuge zur Problemlösung,</li> <li>– beachten Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wählen informatische Werkzeuge zur Problemlösung selbstständig aus und begründen die getroffene Auswahl (z. B. Programmiersprachenparadigma),</li> <li>– zeigen Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen auf.</li> </ul>

## Kommunizieren und Kooperieren

*Teamarbeit organisieren und koordinieren*

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verfügen über eine angemessene Fachsprache und verwenden sie sachgerecht,</li> <li>– verwenden selbstständig Fachtexte, Dokumentationen und Hilfesysteme,</li> <li>– setzen netzbasierte Kommunikations- und Kooperationssysteme in der Gruppenarbeit ein,</li> <li>– beachten die Netiquette bei der Kommunikation,</li> <li>– dokumentieren, visualisieren, präsentieren und verteidigen Ergebnisse der Teamarbeit,</li> <li>– erfassen, reflektieren und diskutieren informatische Sachverhalte aus nicht didaktisch aufbereiteten authentischen Texten (z. B. Presseartikel),</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– organisieren selbstständig Projektarbeit,</li> <li>– beachten Aspekte der Datensicherheit bei der Kommunikation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– planen, organisieren und leiten selbstständig Projektarbeit,</li> <li>– beachten und reflektieren Aspekte der Datensicherheit bei der Kommunikation.</li> </ul>



## Wechselwirkung zwischen Informatiksystemen, Mensch und Gesellschaft beurteilen

*Anwendungen erfassen und Auswirkungen abschätzen*

Grundkursfach	Leistungskursfach
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bewerten Risiken und Chancen von Informatiksystemen,</li> <li>– nehmen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung wahr und halten die Gesetze zum Datenschutz ein,</li> <li>– bewerten Probleme der Mensch-Maschine-Kommunikation und der Ergonomie,</li> <li>– analysieren politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen wichtiger informatischer Entwicklungen und beurteilen deren Wirkungen,</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– beurteilen die Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen aufgrund individueller und gesellschaftlicher Verantwortung.</li> </ul>

## 4 Kompetenzen und Inhalte

Bei der Festlegung der inhaltlichen Schwerpunkte des Informatikunterrichts sind die Themenfelder 4.1 bis 4.5 so gewählt worden, dass möglichst viele der fachlichen und überfachlichen Kompetenzen Berücksichtigung finden und den Schülerinnen und Schülern helfen, Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Mensch und Gesellschaft fachlich fundiert beurteilen zu können. Dabei stellt das informatische Modellieren als Bestandteil des Problemlöseprozesses eine zentrale Kompetenz dar.

Den Schülerinnen und Schülern soll bewusst werden, dass die eigentliche intellektuelle Leistung bei der Erstellung von Datenbanken, Softwareanwendungen und der Entwicklung von Automaten in einer geeigneten Modellierung liegt.

Die Umsetzung des Modells in eine problemadäquate Lösung übernehmen zunehmend Werkzeuge, sodass das Erlernen von Befehlen einer Programmiersprache oder von Programmdetails, z. B. eines Datenbankmanagementsystems (DBMS), in den Hintergrund tritt. Nur im Hinblick auf die Herausbildung eines Grundverständnisses von den Wirkprinzipien eines Informatiksystems werden auch solche Anwendungsbereiche der Informatik noch einmal aufgegriffen.

Die Schülerinnen und Schüler verstehen Modularisierung, Strukturierung in Schichten und Vernetzung als zentrale Konstruktionsprinzipien der Informatik.

Da jede Anwendung und die Weiterentwicklung von Informatiksystemen unmittelbar Einfluss auf den Menschen als Nutzer bzw. Betroffener und die Gesellschaft haben, wird dieses Themenfeld immanenter Bestandteil des Informatikunterrichts. Dort werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, ethische, soziale und rechtliche Aspekte des Einsatzes von Informatiksystemen zu beurteilen.

Die folgenden Themenfelder sind verbindlich. Die konkrete Unterrichtsplanung erfolgt innerhalb des schulinternen Curriculums. Verknüpfung und Vernetzung der ausgewiesenen Inhalte sind anzustreben. Dabei sind von den Fachkonferenzen Vertiefungen und Ergänzungen einzuarbeiten.

Anregungen für Bezüge zu anderen Themen innerhalb der Informatik und in anderen Fächern werden als mögliche Kontexte ausgewiesen; diese sind kein verpflichtender Teil des Themenfeldes.

## 4.1 Datenbanken

### Inhalte

- Datenmodellierung
- relationales Datenbankschema
- praktische Umsetzung in ein Datenbank-Managementsystem
- Abfragen (Projektion, Selektion, Join)

### *Leistungskursfach*

- Normalisierung

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Unsere Wissensgesellschaft basiert auf der automatisierten Verarbeitung von Informationen, dazu werden die Informationen durch geeignete Daten repräsentiert.

Die Schülerinnen und Schüler wenden Datenbanksysteme als Werkzeug zum Beschreiben, Bearbeiten, Speichern, Wiedergewinnen und Auswerten umfangreicher Datenbestände an.

Am Beispiel der Entwicklung eines Datenbanksystems führen sie alle Phasen des Problemlöseprozesses von der Analyse der Ausgangssituation zur Erfassung der Daten über die Modellierung einer Datenbank bis hin zu ihrer praktischen Umsetzung in einem Datenbankmanagementsystem selbstständig durch.

Über Recherchieren und Suchanfragen gewinnen sie problembezogene Daten, die sie als Informationen interpretieren und kritisch werten.

Durch die Auseinandersetzung mit dem Themenfeld *Datenbanken* wird ihre Urteilsfähigkeit in der kritischen Bewertung der Erfassung und Auswertung personenbezogener Daten in ihrer Lebensumwelt entwickelt.

### Mögliche Kontexte

- Datenschutz/Datensicherheit
- Kryptologie
- Zugriff auf Datenbanken aus Programmiersprachen (Interface für DB-Clients)
- Datenbanken im Internet
- gesellschaftliche Bezüge (Recht auf informationelle Selbstbestimmung)

## 4.2 Rechner und Netze

### Inhalte

- Schichtenmodelle
- Von-Neumann-Architektur
- Client-Server-Struktur
- Protokolle
- Kommunikations- und Kooperationssysteme

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Arbeit an Computern in vernetzten Arbeitsumgebungen bestimmt zunehmend unsere Gesellschaft. Ein wichtiges Anliegen dieses Themenfeldes ist es, die Schülerinnen und Schüler mit den Grundlagen der Rechnerarchitektur sowie der Kommunikation zwischen einzelnen Informatiksystemen bzw. in lokalen und globalen Netzen vertraut zu machen.

Sie erwerben ein prinzipiell technisches Verständnis über die Funktionsweise, den modularen Aufbau und die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Informatiksystemen.

Dabei gilt es auch, mögliche Folgen von Missbrauch durch Spionage und Manipulation von Daten zu erkennen und zu verhindern.

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen die Erfahrung, dass netzbasierte Kommunikations- und Kooperationssysteme die Arbeit im Team unterstützen.

### Mögliche Kontexte

- Zahlensysteme, Rechnen im Dualsystem
- Codierung
- Betriebssystem (Multitasking, Multiuser)
- Topologien von Kommunikationsnetzen
- Datenschutz und Datensicherheit
- Vertraulichkeit und Authentizität

### 4.3 Softwareentwicklung

#### Inhalte

- objektorientierte Modellierung (UML-Klassendiagramme)
- Algorithmen und Datenstrukturen
- objektorientierte Programmierung
- Grundlagen systematischer Softwareentwicklung (Software-Life-Cycle)

#### Leistungskursfach

- deklarative Programmierung (funktional oder logisch)

#### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Im Themenfeld *Softwareentwicklung* erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über das methodische Vorgehen zur modellhaften Entwicklung von Softwaresystemen.

Die Darstellung von Algorithmen in grafischer Form und ihre Umsetzung in ein effizientes Programm sollen den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in eine wesentliche Phase der Erstellung von Software vermitteln. Problemlösestrategien werden von ihnen selbst angewendet. Die algorithmischen Lösungswege werden dabei formalisiert, implementiert und auf Zuverlässigkeit geprüft.

Die Einführung eines weiteren Programmierparadigmas verdeutlicht, dass für die Lösung von Problemen verschiedene Sprachkonzepte unterschiedlich gut geeignet sind.

Mensch-Maschine-Schnittstellen werden analysiert und adressatengerecht berücksichtigt.

#### Mögliche Kontexte

- Pakete, Interfaces
- Softwareergonomie
- Veränderung in der Arbeitswelt
- Auswirkungen in der Gesellschaft
- Simulation (dynamische Systeme, Automaten)

## 4.4 Sprachen und Automaten

### Inhalte

- Vergleich natürlicher und formaler Sprachen
- Syntax und Semantik (Syntaxdiagramme)
- zustandsorientierte Modellierung
- endliche Automaten

### *Leistungskursfach*

- Grammatiken und formale Sprachen
- Turingmaschine oder Registermaschine

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Dieses Themenfeld dient der Vernetzung zum Kompetenzerwerb in den natürlichen Sprachen. Es werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von natürlichen und künstlichen Sprachen herausgearbeitet, und bei den Schülerinnen und Schülern wird ein breites Verständnis für Sprachen entwickelt.

Jede Sprache – ob natürlich oder künstlich – dient zur Kommunikation und genügt gewissen Regeln zur Bildung von Wörtern und Sätzen.

In der Informatik werden Sprachen durch Grammatiken formalisiert. Nur was sich mit den Mitteln einer formalen Sprache ausdrücken lässt, kann durch einen Computer bearbeitet werden. Die Schülerinnen und Schüler verstehen die zur Problemlösung eingesetzten Programmiersprachen als spezielle formale Sprachen, die es ihnen erlauben, Probleme mit den Methoden der Informatik zu lösen.

Durch die Einführung des Automatenmodells vertiefen sie ihr Verständnis von Informatiksystemen.

Automaten sind in verschiedenen Ausprägungen Teil der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Die Merkmale und Eigenschaften der im Alltag gefundenen Beispiele werden im Unterricht präzisiert, um die Automaten und die von ihnen akzeptierte formale Sprache zu thematisieren. Dabei benötigt man eine Methode, um die zeitliche Abfolge von Zuständen beschreiben zu können. Dies führt zur zustandsorientierten Modellierung.

Diese Vorgehensweise bietet den Schülerinnen und Schülern zugleich einen Zugang zur abstrakten Modellierung komplexer Systeme.

### Mögliche Kontexte

- Robotik
- Implementierung von Automaten in Programmiersprachen
- Kellerautomat
- CHOMSKY-Hierarchie

## 4.5 Informatik, Mensch und Gesellschaft

### Inhalte

- Datenschutz und Datensicherheit
- Vertraulichkeit und Authentizität
- Anwendungen und Auswirkungen von Informatiksystemen
- Ergonomie

### Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die immer schnellere Entwicklung und Ausbreitung von Informatiksystemen erfordern es, die Auswirkungen auf das Individuum und die Gesellschaft zu reflektieren. Insbesondere die Chancen und Risiken in den gesellschaftlichen Einsatzbereichen sollen mit den Schülerinnen und Schülern thematisiert und diskutiert werden.

Die immer stärkere Nutzung des Internets und die damit häufig verbundene automatische Datenerhebung unter dem Blickwinkel der Interessen der verschiedenen gesellschaftlichen Gruppierungen sind dabei zu berücksichtigen. Die Erstellung und Gestaltung eigener Internetseiten und die daraus resultierenden Rechte an Texten, Bildern usw. führen zu rechtlichen Aspekten in der Nutzung von Informatiksystemen, die auch hinsichtlich der Verbreitung extremistischer Inhalte berücksichtigt werden sollten.

### Mögliche Kontexte

- Geschichte der Rechentechnik und gesellschaftliche Interessen
- schädliche Programme (Viren und Würmer, ...)
- Urheberrecht, Datenschutzgesetze, Informations- und Kommunikationsdienstegesetz
- Recht auf informationelle Selbstbestimmung
- ethische und soziale Aspekte
- künstliche Intelligenz und künstliches Leben

## 5 Kurshalbjahre

In folgenden Übersichten werden die Themen des Kerncurriculums den Kurshalbjahren zugeordnet. Bei der Auswahl der Wahlthemen und der Unterrichtsplanung ist darauf zu achten, dass sie in den Prozess der Kompetenzentwicklung gemäß den im dritten Kapitel formulierten abschlussbezogenen Standards einzubetten sind. Die Wahlthemen dienen der Ergänzung und Vertiefung der Kerninhalte und bieten die Möglichkeit, weitere Kontexte in den Unterrichtsprozess einzubeziehen.

Die Kurshalbjahre des Grundkursfaches sind mit denen des Leistungskursfaches identisch.

### 1. Kurshalbjahr: Datenbanken, Rechner und Netze

#### Inhalte

- Datenmodellierung
- relationales Datenbankschema
- praktische Umsetzung in ein Datenbank-Managementsystem
- Abfragen
- Datenschutz und Datensicherheit
  
- Schichtenmodelle
- VON-NEUMANN-Architektur
- Client-Server-Struktur
- Protokolle
- Vertraulichkeit und Authentizität
- Kommunikations- und Kooperationssysteme

#### *Leistungskurs*

- Normalisierung



## 2. Kurshalbjahr: Grundlegende Datenstrukturen, Sprache und Automaten

### Inhalte

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Grundlagen systematischer Softwareentwicklung
  
- Vergleich natürlicher und formaler Sprachen
- Syntax und Semantik
- zustandsorientierte Modellierung
- endliche Automaten

### Leistungskurs

- Grammatiken und formale Sprachen
- Turingmaschine oder Registermaschine

## 3. Kurshalbjahr: Modellentwicklung und Implementierung

### Inhalte

- objektorientierte Modellierung (UML-Klassendiagramme)
- objektorientierte Programmierung

### Leistungskurs

- deklarative Programmierung (funktional oder logisch)

## 4. Kurshalbjahr: Softwareentwicklung

### Inhalte

- Anwendungen und Auswirkungen von Informatiksystemen
- Kommunikations- und Kooperationssysteme
- Vertiefung systematischer Softwareentwicklung (Software-Life-Cycle)
- Ergonomie

### **Weitere mögliche Inhaltsbereiche**

- W1 technische Grundlagen und Strukturen von Rechnersystemen
- W2 Kryptologie
- W3 Computergrafik
- W4 künstliche Intelligenz
- W5 Prozessdatenverarbeitung
- W6 Informatik und Gesellschaft