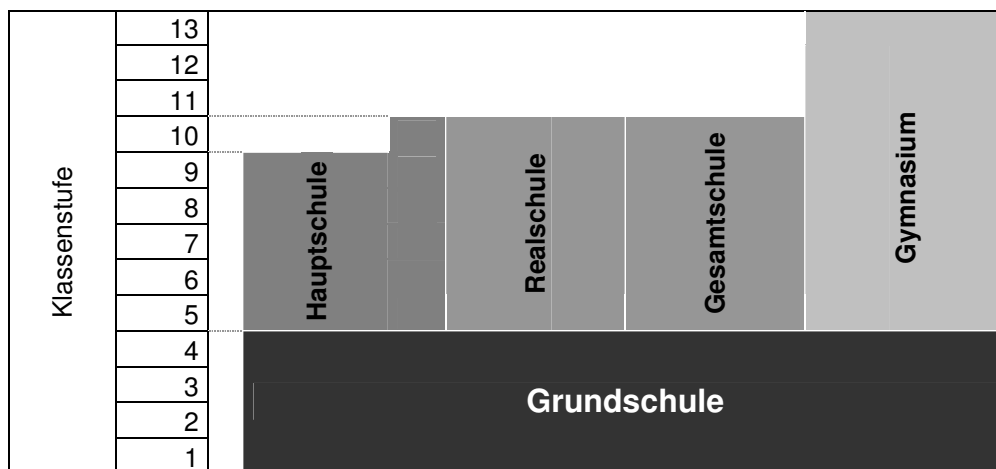


3.10 Nordrhein-Westfalen



3.10.1 Schulsystem und Positionierung des Informatikunterrichts

Tabelle 63: Schulsystem in Nordrhein-Westfalen



Nach der vierjährigen Grundschule wechseln die Schüler in Nordrhein-Westfalen auf die Haupt- oder Realschule, das Gymnasium oder die alle Schulformen umfassende Gesamtschule.

Erste informatische Bildung findet Schulart übergreifend innerhalb einer integrativ realisierten Informations- und Kommunikationstechnologischen Grundbildung von Jahrgangsstufe 7 bis 9 statt. Weiterhin wird an allen Schulen das Wahlpflichtfach Informatik in den Klassenstufen 9 und 10 angeboten. Darüber hinaus kann Informatik an der gymnasialen Oberstufe als Grund- oder Leistungskurs belegt werden.

Tabelle 64: Positionierung des Informatikunterrichts in Nordrhein-Westfalen

	Hauptschule		Realschule	Gesamtschule	Gymnasium
Sekundarstufe I (Klassen 7–9)	IKG integrativ, ø 1WS		IKG integrativ, ø 1WS	IKG integrativ, ø 1WS	IKG integrativ, ø 1WS
Sekundarstufe I (Klasse 9 – 10)	Typ A Inf. WP, 2 WS	Typ B integrativ	Informatik WP, 2 WS	Informatik WP, 2 WS	Informatik WP, 2 WS
Oberstufe (Klasse 11 – 13)					Informatik Klasse 11: 3 WS, Kl. 12-13: 3/5 WS

3.10.2 Informations- und Kommunikationstechnologische Grundbildung

Die Informations- und Kommunikationstechnologische Grundbildung (IKG) soll in den Jahrgangsstufen 7 bis 9 aller Schulen im Umfang von etwa 60 Stunden erfolgen, wobei der Unterricht schwerpunktmäßig in der 8. Klasse erfolgt. Der Unterricht wird in jene Schulfächer integriert, welche thematische Anknüpfungsmöglichkeiten geben, ist jedoch nicht notwendig an bestimmte Fächer gebunden. Die Schüler sollen Anwendungen dieser Informations- und Kommunikationstechnologien kennen lernen, ihre Grundstrukturen und Funktionen untersuchen sowie ihre Auswirkungen reflektieren und beurteilen. Es erfolgt keine separate Benotung, sondern die erbrachten Leistungen fließen in die Bewertung der jeweils beteiligten Unterrichtsfächer ein. Die im Unterricht behandelten Gegenstände und repräsentativen Beispiele sollen sich an drei, für die Informationstechnologie wichtigen Bereichen orientieren, wobei der erste die *Prozessdatenverarbeitung* darstellt. Hier werden computerunterstützte Messungen, sowie die Steuerung und Regelung technischer Abläufe behandelt. Der zweite Bereich umfasst die *Textverarbeitung*, *Dateiverwaltung*, *Kalkulation* und fasst somit jene Anwendungen zusammen, die typischerweise im Office-Bereich ihre Verwendung finden. Außerdem wird der Datenschutz angesprochen und die Schüler sollen einen verantwortungsbewussten Umgang mit Daten entwickeln. Im Rahmen des dritten Bereichs, der *Modellbildung und Simulation*, sollen die Schüler anhand eines Beispiels erkennen, dass für ein zu simulierendes System zunächst ein weniger komplexes, formales Modell entwickelt werden muss, dass die Wirklichkeit reduziert darstellt. Eine scharfe Abgrenzung dieser drei Bereiche ist nicht erwünscht, sondern vielmehr soll auf deren häufige Verflechtung als Charakteristik dieses Fachgebiets eingegangen werden. [NW01]

3.10.3 Informatik an der Hauptschule

Die Klasse 10 der Hauptschule in Nordrhein-Westfalen wird in zwei Formen mit unterschiedlichen Schwerpunkten geführt, wobei Klasse 10 Typ A die Naturwissenschaften und Arbeitslehre in den Vordergrund stellt und Klasse 10 Typ B die Schwerpunkte Deutsch, Englisch und Mathematik besitzt und nach erfolgreichem Besuch mit dem Erwerb des mittleren Schulabschlusses endet [NW00]. In Klasse 9 und 10 Typ A wird das Wahlpflichtfach Informatik im Umfang von 2 bis 3 Wochenstunden angeboten, in Klasse 10 Typ B werden die Inhalte in Fächer des Pflichtbereichs integriert. Die Inhalte des Informatikunterrichts entwachsen dem Zusammenhang zwischen *Instrumenten*, *Qualifikationen* und *Bereichen*, welche in den Unterrichtsempfehlungen für den Wahlpflichtunterricht erläutert werden und in der folgenden Tabelle übersichtlich dargestellt sind.

Tabelle 65: Didaktische Konzeption des Informatikunterrichts an der Hauptschule

Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Problemspezifische Anwendungssysteme • Allgemeine Anwendungssysteme • Universelle Programmiersysteme
Qualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen untersuchen • Strukturen und Funktionen analysieren • Auswirkungen reflektieren und beurteilen
Bereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdatenverarbeitung und Automatisierung • Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Kalkulation und Grafik • Modellbildung und Simulation • Vernetzte Informations- und Kommunikationssysteme und Neue Medien

Die Themenbereiche werden in den Unterrichtsempfehlungen detailliert beschrieben und es finden sich Beispiele für Unterrichtsvorhaben. Der Themenbereich *Prozessdatenverarbeitung und Automatisierung* behandelt die Erfassung und Auswertung von Messwerten sowie die Steuerung technischer Modelle und die Interaktion bzw. Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine. Der Bereich *Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Kalkulation und Grafik* dient der Arbeit mit Anwendungssystemen. In diesem Zusammenhang lernen die Schüler die Modularisierung von Textbausteinen, die Selektion beim Zugriff auf Dateiinhalte sowie den Austausch von Daten zwischen Programmmodulen oder Systemen kennen. Im Bereich *Modellbildung und Simulation* erfahren die Schüler, dass der Simulation dynamischer Systeme eine abstrahierende Modellbildung vorausgeht. Schließlich widmet sich der Themenbereich *Vernetzte Informations- und Kommunikationssysteme und Neue Medien* der Datenübertragung zwischen Rechnersystemen und den damit verbundenen Möglichkeiten und Risiken, wobei auch auf den Schutz personenbezogener Daten eingegangen wird. [NW02]

3.10.4 Informatik an der Gesamtschule

Laut den Unterrichtsempfehlungen für den Wahlpflichtunterricht Informatik an der Gesamtschule orientieren sich die fachlichen Ziele an den folgenden drei Leitgesichtspunkten.

1. Strukturen, Methoden und Techniken der Informatik
2. Anwendungen
3. Auswirkungen und Problembereiche

Dabei soll der Informatikunterricht so gestaltet werden, dass Aspekte aus den verschiedenen Bereichen in die Unterrichtseinheit einfließen und sichtbar werden. Die folgenden Tabellen fassen die Aspekte unter der Überschrift der entsprechenden Leitlinie zusammen.

Tabelle 66: Aspekte der Leitlinie Strukturen, Methoden und Techniken

Strukturen, Methoden und Techniken der Informatik
<ul style="list-style-type: none"> • Komponenten der Problemlösung • Entwicklung von Algorithmen • Software-Entwicklung • Digitalisierung • Automatisierung von Vorgängen • Kommunikationssysteme • Simulation

Der Bereich *Strukturen, Methoden und Techniken der Informatik* beschäftigt sich mit den in diesem Gebiet notwendigen Sichtweisen und Methoden. Zentrale Aspekte sind die Analyse und algorithmische Lösung von Problemen, die Funktionsweise von Soft- und Hardware sowie der Stellenwert des Werkzeugs Computer als Hilfsmittel bei der Datenverarbeitung.

Tabelle 67: Aspekte der Leitlinie Anwendungen

Anwendungen
<ul style="list-style-type: none"> • Politik • Freizeit • Verkehr • Produktion • Umwelt • Medizin • Militär • ...

Die Schüler begreifen, dass der Einsatz von Informatiksystemen in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Sie beschäftigen sich unter anderem mit der Verwaltung großer Datenmengen, der Analyse automatisierter Abläufe sowie dem Einsatz der Informationstechnologie zur Unterstützung moderner Kommunikation.

Tabelle 68: Aspekte der Leitlinie Auswirkungen und Problembereiche

Auswirkungen und Problembereiche
<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz der neuen Technologien in der Arbeitswelt • Veränderungen im Bereich der Kommunikation – Neue Medien • Veränderungen im politischen Leben • Veränderungen im Bereich der privaten Kommunikation • Veränderungen im individuellen Bereiche • Datenschutz

Die Leitlinie Auswirkungen und Problembereiche befasst sich mit den Auswirkungen des Technologieeinsatzes auf die Gesellschaft und den damit einhergehenden Veränderungen in verschiedenen Lebensbereichen. Die Schüler sollen die Grenzen des verantwortbaren Einsatzes neuer Technologie erkennen und die Gefahren von Datenüberflutung und -missbrauch diskutieren. [NW03]

3.10.5 Informatik an der Realschule

Ziel des Wahlpflichtfachs Informatik an der Realschule ist die fundierte Vermittlung eines fachlichen Grundverständnisses. Dabei greift der Unterricht die Themen aus der Grundbildung auf und vertieft sie unter neuen Fragestellungen. Die Schüler sollen in die Lage versetzt werden, Möglichkeiten und Grenzen sowie Chancen und Gefahren der Informationstechnologie zu erkennen und somit zum verantwortungsbewussten Umgang mit den Werkzeugen der Informatik befähigt werden. Sie lernen dabei die Anwendungen und Auswirkungen der neuen Technologien in unterschiedlichen Lebensbereichen kennen, in der Berufs- und Arbeitswelt, im öffentlichen Leben sowie im Freizeitbereich. Der Lehrplan beschreibt drei Komponenten, die in jedem Unterrichtsvorhaben berücksichtigt werden, wobei die erste durch die *unterschiedlichen Rollen der Menschen in der Auseinandersetzung mit den Informations- und Kommunikationstechnologien und ihre Folgen* bestimmt wird. Die zweite Komponente besteht aus den *Gebieten, in denen die neuen Technologien in unserer Gesellschaft Anwendung finden*. Die dritte Komponente beinhaltet *technische Systeme und Werkzeuge einschließlich der mit ihrem Einsatz verbundenen Methoden*. Die aus der Grundbildung bekannten drei Bereiche werden im Wahlpflichtfach wieder aufgegriffen und vertieft sowie durch zwei weitere Bereiche ergänzt, was in der folgenden Tabelle übersichtlich dargestellt ist.

Tabelle 69: Bereiche des Wahlpflichtfachs Informatik an der Realschule

Obligatorische Bereiche und Ergänzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Prozessdatenverarbeitung und Automatisierung • Anwendungs- und Programmiersysteme • Modellbildung, Simulation, Künstliche Intelligenz
<ul style="list-style-type: none"> • Vernetzte Information und Kommunikation, Neue Medien • Algorithmik, Hardware

Der Bereich *Prozessdatenverarbeitung und Automatisierung* befasst sich mit Algorithmen zur Steuerung und Regelung technischer Prozesse sowie deren Hard- und Softwarevoraussetzungen. Dabei wird sowohl Bezug auf die Arbeitswelt als auch auf das alltägliche Leben genommen. Im Bereich *Anwendungs- und Programmiersysteme* lernen die Schüler die Arbeit mit Standardsoftware der Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Grafikverarbeitung kennen. Außerdem werden in der Behandlung von Daten-

banksystemen der Datenschutz und die Datensicherheit angesprochen. In dem Bereich *Vernetzte Information und Kommunikation, Neue Medien* werden technische, organisatorische und methodische Aspekte der Vernetzung von Computersystemen untersucht. *Modellbildung, Simulation, Künstliche Intelligenz* vermittelt den Schülern das Wissen um die Notwendigkeit der abstrakten Modellbildung vor der Simulation realer Prozesse und stellt den Schülern lernfähige Systeme vor, die selbstständig ihre Wissensbasis erweitern. Der Bereich *Algorithmik, Hardware* dient der Untersuchung vorliegender Algorithmen, um die Problemlösungen nachzuvollziehen und zu verstehen. Außerdem werden die Kenntnisse über die Hardware des Rechners ausgebaut. [NW04]

3.10.6 Informatik am Gymnasium

3.10.6.1 Wahlpflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I

Am Gymnasium in Nordrhein-Westfalen wird Informatik im Wahlpflichtbereich II der Klassen 9 und 10 im Umfang von 3 Wochenstunden angeboten, mit dem Ziel, die Schüler zum qualifizierten Umgang mit Anwendungssoftware als Werkzeuge zu befähigen, wobei auch ein Verständnis für die zugrunde liegenden Programmierkonzepte erreicht werden soll. Die Richtlinien für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe I teilen den Unterricht in vier Themenbereiche auf, die jeweils innerhalb eines Schuljahres behandelt werden und anhand welcher die in der folgenden Tabelle aufgelisteten sechs Bereiche der Informatik erarbeitet werden.

Tabelle 70: Bereiche des Wahlpflichtfachs Informatik am Gymnasium

Bereiche
1. Methoden der Softwareentwicklung (MS)
2. Anwendersysteme (AS)
3. Informations- und Kommunikationssysteme (IK)
4. Arbeitsweise von Computersystemen (AC)
5. Messen, Steuern, Regeln bei technischen Prozessen (MSR)
6. Simulation (SI)

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Aufteilung der Themenbereiche in die jeweiligen Klassenstufen und die darin einfließenden Bereiche der Informatik, welche im Unterricht erschlossen werden.

Tabelle 71: Themenbereiche des Informatikunterrichts am Gymnasium

Klasse	Themenbereiche	Bereich
9	1. Umgang mit Software	AS, IK, SI
	2. Funktionsweise von Software	MS
10	3. Funktionsweise von Hardware, Prozessdatenverarbeitung	AC, MSR, IK
	4. Softwareprojekte	

In der Jahrgangsstufe 9 wird zunächst der *Umgang mit Software* behandelt und diesem Zusammenhang Inhalte der Textverarbeitung, Grafikbearbeitung, Tabellenkalkulation und Dateiverwaltung vermittelt. Die Umsetzung der Inhalte soll dabei möglichst im Rahmen anwendungsbezogener Themen erfolgen, sodass den Schülern die Möglichkeiten der Anwendungssoftware und die Veränderung von Arbeitsabläufen durch die EDV bewusst werden. Der zweite Komplex dieser Klassenstufe widmet sich der *Funktionsweise von Software*. Hier lernen die Schüler einfache Algorithmen und Methoden der Informatik kennen. Wenn im Unterricht ein objektorientiertes Programmiersystem verwendet wird, so können in diesem Halbjahr bereits objektorientierte Grundlagen vermittelt werden.

Die 10. Klasse beginnt mit dem Themenbereich *Funktionsweise von Hardware, Prozessdatenverarbeitung* und vermittelt Grundwissen über den Aufbau des Rechners, logische Schaltungen und Digitalisierung. Außerdem kommt hier der Bereich Messen, Steuern, Regeln bei technischen Prozessen zur Sprache. Im zweiten Halbjahr dieser Klassenstufe erweitern und vertiefen die Schüler ihre Kenntnisse, indem sie gemeinsame *Softwareprojekte* durchführen. [NW05]

3.10.6.2 Informatik in der gymnasialen Oberstufe

Zur Entstehung dieser Arbeit umfasst die dreistufige gymnasiale Oberstufe die Klassen 11 bis 13. Das Gymnasium wird jedoch ab dem Schuljahr 2010/11 auf acht Stufen verkürzt, sodass die Sekundarstufe I dann bereits nach Klasse 9 enden und die gymnasiale Oberstufe die Klassen 10 bis 12 umfassen wird, wobei die 10. Klasse dann die Einführungsphase bildet und die Klassen 11 und 12 die Qualifikationsphase beschreiben.

Der Informatikunterricht beginnt derzeit als Grundkurs in der Einführungsphase und kann in der Qualifikationsphase als Grund- oder als Leistungskurs fortgeführt werden. Beide Kursarten führen in fachspezifische Methoden ein und dienen der Einübung grundlegender Arbeitstechniken und Methoden. Dabei wird im Leistungskurs auf einige Unterrichtsinhalte vertieft eingegangen, die im Grundkurs nur exemplarisch behandelt werden können. Dazu gehört beispielsweise die Arbeit mit einem weiteren Programmiersprachenparadigma, aber auch die Behandlung technischer, funktionaler und organisatorischer Prinzipien von Hard- und Softwaresystemen.

Der Lehrplan konkretisiert die Bereiche des Schulfaches Informatik unter den drei Perspektiven *Fachliche Inhalte*, *Lernen im Kontext der Anwendung* sowie *Methoden und Formen selbstständigen Arbeitens*, die im Unterricht miteinander verknüpft werden sollen. Die folgende Tabelle zeigt die fachlichen Inhalte, die im Lehrplan in die zwei Fachprinzipien *Modellieren und Konstruieren* sowie *Analysieren und Bewerten* aufgeteilt werden.

Tabelle 72: Fachliche Inhalte

Modellieren und Konstruieren	Analysieren und Bewerten
Ein Informatikmodell gewinnen: Probleme eingrenzen und spezifizieren, reduzierte Systeme definieren	Typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationssysteme untersuchen und einschätzen
Daten und Algorithmen abstrahieren	Algorithmen, Sprachkonzepte und Automatenmodelle beurteilen
Lösungskonzepte nach einem Programmierkonzept realisieren, überprüfen und weiterentwickeln	Technische, funktionale und organisatorische Prinzipien von Hard- und Software kennen lernen und einordnen

Der Unterricht ist curricular spiralförmig aufgebaut, sodass wesentliche Bereiche bereits in der Einführungsphase behandelt werden, um diese in der Qualifikationsphase wieder aufzugreifen und zu vertiefen. Dazu schlägt der Lehrplan eine Reihe von Lernsequenzen vor, die auch die unterschiedlichen Eingangskenntnisse der Schüler berücksichtigen.

- Sequenz „imperativ“
- Sequenz „objektorientiert allgemein“
- Sequenz „objektorientiert visuell“
- Sequenz „wissensbasiert“
- Sequenz „funktional“
- Sequenz „anwendungsorientiert“

In der Einführungsphase werden die Grundlagen für das gewählte Paradigma geschaffen, um diese in der Qualifikationsphase spiralförmig zu vertiefen. Außerdem muss mindestens ein weiteres Schwerpunktthema aufgegriffen werden. Für den *imperativen Ansatz* wird im Rahmen der klassisch-imperativen Algorithmik das EVA-Prinzip mittels PASCAL verwandter Sprachen verfolgt, während der *objektorientiert allgemeine* und *objektorientiert visuelle* Ansatz die objektorientierte Programmierung in den Mittelpunkt stellt. Die *Sequenz „wissensbasiert“* liefert eine Einführung in die Arbeitsweise wissensbasierter Systeme, die *Sequenz „funktional“* behandelt funktionale Programmiersprachen am Beispiel von LISP. In der *Sequenz „anwendungsorientiert“* beschäftigen die Schüler sich mit dem Datenbank-Entwurf sowie Datenbank-Operationen. [NW06]