

## 3.6 Hamburg



### 3.6.1 Schulsystem und Positionierung des Informatikunterrichts

Tabelle 43: Schulsystem in Hamburg

|              |    |                             |              |           |
|--------------|----|-----------------------------|--------------|-----------|
| Klassenstufe | 13 |                             |              |           |
|              | 12 |                             |              |           |
|              | 11 |                             |              |           |
|              | 10 | Haupt-<br>und<br>Realschule | Gesamtschule | Gymnasium |
|              | 9  |                             |              |           |
|              | 8  |                             |              |           |
|              | 7  |                             |              |           |
|              | 6  |                             |              |           |
|              | 5  | Grundschule                 |              |           |
|              | 4  |                             |              |           |
|              | 3  |                             |              |           |
|              | 2  |                             |              |           |
|              | 1  |                             |              |           |

Nach Abschluss der 4-stufigen Grundschule entscheidet sich der Schüler für die weiterführende Schulbildung an der Hauptschule, der Realschule oder seit dem Jahr 2004 am 8-stufigen Gymnasium, wobei sich der Informatikunterricht an der Haupt- und der Realschule inhaltlich kaum unterscheidet und in einem gemeinsamen Lehrplan spezifiziert wird. Darüber hinaus können die Schüler die kooperative oder integrierte Gesamtschule besuchen, welche jeweils die Bildungsgänge aller Schulformen umfassen. Die kooperative Gesamtschule bildet ab Klassenstufe 7 Hauptschul-, Realschul- und Gymnasialklassen, auf die sich die Schüler je nach individuellem Leistungsvermögen verteilen und verwendet keinen eigenen Lehrplan für den Informatikunterricht. An der integrierten Gesamtschule werden die Schüler von Jahrgangsstufe 5 bis 10 überwiegend im Klassenverband unterrichtet. Eine Leistungsdifferenzierung soll hier durch individuelle Förderung und die Bildung von Lerngruppen erreicht werden, in denen unterschiedlich hohe Leistungsanforderungen an die Schüler gestellt werden. Anschließend können sie in der dreijährigen Oberstufe das Abitur erwerben. Für den Informatikunterricht an der integrierten Gesamtschule existiert ein eigenständiger Lehrplan, der in diesem Kapitel analysiert wird.

Erste informatische Bildung findet an allen Schularten in den Jahrgangsstufen 5 und 6 in dem Bereich *Daten und Informationen* im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht (NWT) statt. An der Haupt- und Realschule kann das Wahlpflichtfach Informatik ab der Klassenstufe 7 angeboten werden. An der integrierten Gesamtschule gibt es ebenfalls einen Wahlpflichtbereich Informatik, der ab Klasse 7 in einem vierjährigen Kurs oder ab Klasse 9 in einem zweijährigen Kurs angeboten werden kann.

Tabelle 44: Positionierung des Informatikunterrichts in Hamburg

|  | Haupt- und Realschule                         | Integr. Gesamtschule   | Gymnasium                                     |
|--|---|--|---|
| <b>Sekundarstufe I</b><br>(Klasse 5 – 6)     | NWT<br>Themenkomplex: Daten und Informationen | NWT<br>Themenkomplex: Daten und Informationen                              | NWT<br>Themenkomplex: Daten und Informationen |
| <b>Sekundarstufe I</b><br>(Klasse 7)         | <b>Informatik</b><br>WP, 2-3 WS               | <b>Informatik</b><br>WP, 3 WS  |   |
| <b>Sekundarstufe I</b><br>(Klasse 8 – 10)    | <b>Informatik</b><br>WP, 2-3 WS               | <b>Informatik</b><br>WP, 3 WS  | <b>Informatik</b><br>WP, 2 WS                 |
| <b>Sekundarstufe II</b><br>(Klassen 11 – 12) |   | <b>Informatik als GK/LK</b><br>Klassen 11, 12 und 13<br>mit 2, 3/5, 3/5 WS | <b>Informatik als GK/LK</b><br>3/5 WS         |

### 3.6.2 Naturwissenschaften/Technik (NWT)

Das Fach Naturwissenschaften/Technik wird an allen Schulen Hamburgs in Jahrgangsstufe 5 und 6 unterrichtet. Ein integrierter Themenkomplex lautet *Daten und Informationen* mit den verbindlichen Inhalten *Textdokumente erstellen und gestalten*, *Bilddokumente erstellen und gestalten* sowie *Dokumente verwalten und transportieren*. [HH00]

### 3.6.3 Wahlpflichtfach Informatik an Haupt- und Realschule

Das Wahlpflichtfach Informatik wird an der Haupt- und Realschule ab der Jahrgangsstufe 7 unterrichtet und baut auf das im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht vermittelte Basiswissen auf. Alle Kurse werden als Jahreskurse angeboten und werden in Grund- und Aufbaukursen differenziert. Das Anforderungsniveau eines Aufbaukurses setzt dabei den erfolgreichen Abschluss eines Grundkurses voraus. Ziel des Informatikunterrichts ist die Vermittlung von Orientierungswissen und informatischen Denk- und Arbeitsweisen, um mit den Schülern die Voraussetzung für das Handeln in einer Informations- und Wissensgesellschaft zu erarbeiten. Der Informatikunterricht orientiert sich an den vier Leitlinien der Gesellschaft für Informatik (vgl. Kapitel 2.1.1) und der Rahmenlehrplan sieht dementsprechend verbindliche Inhalte im Grund- bzw. Aufbaukurs vor. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die Themenbereiche des Grundkurses (GK) und die möglichen Themen des Aufbaukurses (AK).

Tabelle 45: Wahlpflichtfach Informatik an Hamburgs Haupt-/Realschule

| Kurs | Themenfelder und zugehörige verbindliche Inhalte  | WS  |
|------|---|-----|
| GK   | 1. Text-Dokumente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texte beschaffen, strukturieren, bearbeiten; Attribute von Textobjekten ändern</li> <li>• Objekte einbinden; Speicherformate vergleichen; Print- und Hypermedien</li> <li>• Rechtliche Aspekte; Schriftkultur; Fähigkeiten der Textverarbeitung</li> </ul> 2. Grafik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Digitalisierung, Pixelgrafiken, Vektorgrafiken</li> </ul>   | 2-3 |
| AK   | 3. Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation analysieren, planen, erarbeiten, überprüfen, vorführen</li> </ul> 4. Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsbereiche; Grundlagen; Kommunikationswerkzeuge</li> <li>• Kommunikationsdienste; Kommunikationsverhalten; Rechtliches; WWW</li> </ul> 5. Klang-Dokumente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen elektronischer Musik; Wiedergabe und Eingabe von Klängen</li> <li>• Formate; Bearbeitung; Urheberrecht</li> </ul> 6. Datenbanken, Datenschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken analysieren und ausbauen; Datenschutzgesetz</li> </ul> 7. Kryptologie, Datensicherheit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie; Kryptoanalyse einfacher Verfahren; Prinzipien moderner Verfahren</li> <li>• Unterscheidung symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselung; E-Mails</li> </ul> 8. Simulation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationen durchführen; Systemanalyse; Wachstumsmodelle</li> </ul> 9. Prozessdatenverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse; Grundlagen; Reflexion Mensch und Technik; praktische Vertiefung</li> </ul> 10. Roboter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse Robotersteuerung; Grundlagen und Algorithmen der Steuerung</li> <li>• Reflexion Mensch und Technik</li> </ul> 11. Bewegte Bilder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Videos und Animationen; Erzeugung und Bearbeitung</li> <li>• Reduktion der Datenmenge; Bewertung von Filmen und Animationen</li> </ul> | 2-3 |

Im Grundkurs werden in den Themenbereichen *Text-Dokumente* und *Bild-Dokumente* bereits grundlegende Begriffe der Informatik, wie Objekt und Attribut, anhand von Praxisbeispielen eingeführt. Die Bereiche können im Unterricht sowohl einzeln als auch in der Gruppe in Form eines gemeinsamen Projektes erschlossen werden.

Im Aufbaukurs werden zwei der aufgelisteten Themenbereiche innerhalb eines Jahreskurses erarbeitet. Die Inhalte setzen das Wissen des Grundkurses voraus und am Ende verfügen die Schüler je nach Wahl über vertieftes Wissen innerhalb des entsprechenden Gebiets. [HH01]

### 3.6.4 Wahlpflichtfach Informatik an der integrierten Gesamtschule

Ebenso wie an der Haupt- und Realschule basiert der Unterricht im Wahlpflichtfach Informatik der integrierten Gesamtschule auf dem im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht erlangten Basiswissen und orientiert sich an den vier Leitlinien der Gesellschaft für Informatik (vgl. Kapitel 2.1.1). Die Schüler können einen zweijährigen Kurs ab Klasse 9 oder einen vierjährigen Kurs ab Klasse 7 belegen, wobei die ersten vier Themenbereiche deckungsgleich sind und den verbindlichen Kern beider Kurse darstellen. Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Themenfelder, deren verbindliche Inhalte denen der Hauptschule entsprechen und daher nicht noch einmal aufgeführt sind (siehe Tabelle 45). Lediglich der zwölfte Themenbereich kommt hinzu und ist daher mit verbindlichen Inhalten in der Tabelle aufgeführt.

Tabelle 46: Wahlpflichtfach Informatik an Hamburgs integrierter Gesamtschule

| Klasse              | Themenbereiche   | WS |
|---------------------|--|----|
| 7/8<br>bzw.<br>9/10 | 1. Text-Dokumente<br>2. Grafik<br>3. Präsentation<br>4. Kommunikation  | 3  |
| 9/10                | 5. Klang-Dokumente<br>6. Datenbanken, Datenschutz<br>7. Kryptologie, Datensicherheit<br>8. Simulation<br>9. Prozessdatenverarbeitung<br>10. Roboter<br>11. Bewegte Bilder<br>12. 3D-Modellieren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen, Erzeugung und Bearbeitung einfacher 3D-Modelle</li> <li>• Oberflächen, Lichteffekte; Erstellung komplexerer Szenen</li> </ul> | 3  |

Der zweijährige Kurs beginnt in Jahrgangsstufe 9 und behandelt die ersten vier Themenbereiche verbindlich, wobei die verpflichtenden Inhalte bei umfangreichen Vorkenntnissen der Schüler durch die im Lehrplan aufgeführten Wahlinhalte vertieft werden können. Darüber hinaus ist die Wahl der Themen 5 bis 12 möglich. In mindestens einem Themenbereich wird mit einer formalen Sprache gearbeitet.

Der vierjährige Kurs beginnt in Jahrgangsstufe 7, und es sind insgesamt acht Themenbereiche zu behandeln, wobei die Themen 1 bis 4 in Klasse 7 und 8 verbindlich sind, Themenbereich 5 ist Wahlinhalt. In Klasse 9 und 10 sind vier der Themenbereiche 6 bis 12 verpflichtende Bestandteile des Unterrichts, und es wird in mindestens einem dieser Bereiche mit einer formalen Sprache gearbeitet. Die übrigen Themen sind Wahlinhalte.

[HH02]

### 3.6.5 Informatik am Gymnasium

#### 3.6.5.1 Wahlpflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I des Gymnasiums

Ebenso wie an den anderen Schulen Hamburgs orientiert sich der Informatikunterricht in der Sekundarstufe I des achtstufigen Gymnasiums an den vier Leitlinien der Gesellschaft für Informatik (vgl. Kapitel 2.1.1) und baut auf den Grundkenntnissen auf, die im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht erworben wurden. Der Rahmenlehrplan geht grundsätzlich von einem dreijährigen Kurs ab Klasse 8 aus, ein Neueinstieg in Klasse 10 ist jedoch ebenfalls möglich. Die Pflichtinhalte der jeweiligen Themenbereiche in Klasse 9 und 10 entsprechen denen der Haupt-/Realschule und der integrierten Gesamtschule und sind daher in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt (siehe Tabellen 34, 35). Der Themenbereich *Datenbanken, Datenschutz* entfällt und kann als Wahlinhalt im Bereich *Präsentation* behandelt werden. Außerdem befassen sich die Schüler in Jahrgangsstufe 10 vertiefend mit dem Thema Datenbanken.

Tabelle 47: Wahlpflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I des Gymnasiums

| Klasse | Themenbereiche   | WS |
|--------|--|----|
| 8      | 8-1 Text-Dokumente<br>8-2 Grafik   | 2  |
| 9      | 9-1 Präsentation<br>9-2 Kommunikation  | 2  |
| 8/9    | W1 Klang-Dokumente<br>W2 Kryptologie, Datensicherheit<br>W3 Simulation<br>W4 Prozessdatenverarbeitung<br>W5 Roboter<br>W6 Bewegte Bilder<br>W7 3D-Modellieren  |    |
| 10     | Informationssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzbereiche, Analyse, Modellierung, Implementation von Datenbanken</li> <li>• Historie; Erfassen von Information; Dokumentenstrukturen; Hypertexte</li> <li>• Weblayout; Dynamische Webseite mit Datenbank</li> </ul> | 2  |

In mindestens einem der vier verbindlichen Themenbereiche in Jahrgangsstufe 8 und 9 wird mit einer formalen Sprache gearbeitet. Haben die Schüler bereits umfangreiche Vorkenntnisse, so können diese obligatorischen Themenbereiche durch die im Rahmenlehrplan aufgelisteten Wahlinhalte vertieft sowie durch die Wahl weiterer Themenbereiche aus W1 bis W7 ergänzt werden.

Die Jahrgangsstufe 10, die letzte Stufe der Sekundarstufe I bildet die Vorstufe der gymnasialen Oberstufe und dient der Vorbereitung auf die Studienstufe. Hier ist der Themenbereich *Informationssysteme* verpflichtender Bestandteil des Informatikunterrichts.

Schwerpunkte sind die Strukturierung und Präsentation von Information sowie die Datenbankentwicklung für strukturierte Information. [HH03]

### 3.6.5.2 Informatik in der gymnasialen Oberstufe

Wie bereits in der Sekundarstufe I durchziehen die vier Leitlinien der Gesellschaft für Informatik (vgl. Kapitel 2.1.1) alle Themenbereiche des Informatikunterrichts der mit Klasse 11 beginnenden Studienstufe der gymnasialen Oberstufe. Der 5-stündige Leistungskurs unterscheidet sich prinzipiell nicht inhaltlich vom 3-stündigen Grundkurs, sondern zeichnet sich durch eine methodisch stärker ausgewiesene und systematischere Behandlung der Inhalte, Theorien und Modelle aus. Die modulare Struktur des Unterrichts ermöglicht Schülern im Grundkursbereich auch die Wahl einzelner Unterrichtsjahre. Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht über die zu behandelnden Themenbereiche und deren verbindlichen Unterrichtsinhalte, die der Rahmenlehrplan von 2004 vorsieht.

Tabelle 48: Informatik in Hamburgs gymnasialer Oberstufe

| Klasse | Themenbereiche   | WS  |
|--------|--|-----|
| 11-1   | S1 Grafiksysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizierung von Anwendungen; Analyse von Grafiksystemen</li> <li>• Anforderungsbeschreibung, Entwurf, Implementierung und Testen eines eigenen kleinen objektorientierten Grafiksystems</li> </ul>   | 3/5 |
| 11-2   | S2 Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse; Historische Entwicklung; Sicherheitsanforderungen; Gesetzliches</li> <li>• Daten, Information, Informationsgehalt; Netze, Paketvermittlung</li> <li>• Sicherheit im Internet; Verschlüsselungsverfahren; Kryptoanalyse von Substitutionsverfahren</li> <li>• Symmetrische und unsymmetrische Verfahren; RSA</li> </ul>  | 3/5 |
| 12-1   | S3 Möglichkeiten und Grenzen maschineller Intelligenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texte zu KI; Anforderungsbeschreibung; Funktionale Modellierung</li> <li>• Natürliche und formale Sprachen; Modellierung und Implementierung von Teilproblemen; intelligente Suchverfahren in Graphen</li> <li>• Sprachelemente funktionaler Programmierung</li> <li>• Reflexion über Folgen des Einsatzes solcher Informatiksysteme</li> </ul> | 3/5 |
| 12-2   | S4 Informatikprojekt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse, Abgrenzung, Modellierung und Aufteilung des gewählten Problems</li> <li>• Datenerhebung; Formalisierung des Modells; Festlegung der Systemschicht</li> <li>• Dokumentation; Erstellung, Analyse und Evaluation eines Prototyps</li> <li>• Testen; Analysieren der Ergebnisse; Präsentation; Evaluation des Projekts</li> </ul>  | 3/5 |

Ziel des Themenbereichs *Grafiksysteme* ist die Modellierung und Erstellung eines kleinen, objektorientierten Grafiksystems und dabei die Erarbeitung adäquater informatischer Methoden und Konzepte. Schwerpunkt in Jahrgangsstufe 11-2 ist die Bedeutung

der *Kommunikation* unter der Berücksichtigung relevanter Aspekte, wie die Gefahren in Netzen und die Anwendung entsprechender Sicherheitsmechanismen. Im ersten Halbjahr der 12. Klasse setzen sich die Schüler mit den *Möglichkeiten und Grenzen maschineller Intelligenz* auseinander. Dabei werden Texte zu Themen künstlicher Intelligenz analysiert und diskutiert und gemeinsam ein entsprechendes Informatiksystem erstellt. Schließlich wird in der Jahrgangsstufe 12-2 im Rahmen eines *Informatikprojekts* ein Informatiksystem innerhalb eines bestimmten Themenbereiches realisiert. Der Lehrplan hebt an dieser Stelle die Bereiche *Simulation dynamischer Systeme* und *Robotersysteme* empfehlend hervor. Ziel ist die Weiterentwicklung der Kommunikations- und Teamfähigkeit der Schüler sowie die Anwendung eines geeigneten Projektmanagements, um komplexe Problemstellungen zu strukturieren und arbeitsteilig zu bearbeiten. [HH04]

Damit die Schüler in dem Fach Informatik die Abiturprüfung ablegen können, ist es notwendig, dass der Kurs drei Jahre belegt wurde. Dies bedeutet, dass insbesondere für den Leistungskurs eine Teilnahme am Wahlpflichtunterricht in Klasse 10 obligatorisch ist.

### 3.7 Hessen



#### 3.7.1 Schulsystem und Positionierung des Informatikunterrichts

Tabelle 49: Schulsystem in Hessen

|              |    |             |  |            |           |
|--------------|----|-------------|--|------------|-----------|
| Klassenstufe | 13 |             |  |            |           |
|              | 12 |             |  |            |           |
|              | 11 |             |  |            |           |
|              | 10 |             |  |            |           |
|              | 9  | Hauptschule |  | Realschule | Gymnasium |
|              | 8  |             |  |            |           |
|              | 7  |             |  |            |           |
|              | 6  |             |  |            |           |
|              | 5  |             |  |            |           |
|              | 4  | Grundschule |  |            |           |
|              | 3  |             |  |            |           |
|              | 2  |             |  |            |           |
|              | 1  |             |  |            |           |

Nach der vierstufigen Grundschule entscheidet sich der Schüler für die weitergehende Schulbildung auf Hauptschule, Realschule oder Gymnasium, welches seit dem Schul-