



Schriftliche Anfrage

der Abgeordneten **Margit Wild SPD**
vom 04.08.2014

Programmieren an bayerischen Schulen

Die Fähigkeit, Programme und Algorithmen zu verstehen und deren Funktionen analysieren zu können, wird immer relevanter.

Daher frage ich die Staatsregierung:

1. An welchen bayerischen Schulen wurden Kurse zum Thema „Programmieren“ angeboten?
2. Welche genauen Themenfelder wurden durch die Kurse abgedeckt?
3. In welchem Rahmen fanden diese Kurse statt (Blockkurse, Wahlfächer,...)?
4. Wie viele Unterrichtsstunden wurden für das Thema „Programmieren“ an bayerischen Schulen investiert?
5. Welche Qualifikation für das Themenfeld konnten die Lehrenden/Dozierenden an den Schulen vorweisen?

Antwort

des **Staatsministeriums für Bildung und Kultur, Wissenschaft und Kunst**
vom 26.11.2014

1. An welchen bayerischen Schulen wurden Kurse zum Thema „Programmieren“ angeboten?
2. Welche genauen Themenfelder wurden durch die Kurse abgedeckt?

Allgemeinbildende Schulen

Der Unterricht zur Informationstechnik/Informatik vermittelt den Schülerinnen und Schülern ein auf die Jahrgangsstufe und das Bildungsziel angepasstes, systematisches, zeitbeständiges und über bloße Bedienerfertigkeiten hinausgehendes Basiswissen über die Funktionsweise, die innere Struktur sowie die Möglichkeiten und Grenzen informationstechnischer Systeme. Die Schülerinnen und Schüler sollen so an einen sinnvollen, kompetenten und verantwortungsbewussten Gebrauch herangeführt werden. Die Vermittlung

der Programmierkenntnisse erfolgt im Rahmen der unterschiedlichen Fächer zur Informationstechnologie.

1. Mittelschulen

Die Vermittlung einer umfangreichen informationstechnischen Grundbildung ist ein wichtiges Anliegen der Mittelschule. Mit einer Reihe von Maßnahmen wird dabei der sachgemäße und kompetente Umgang mit dem Computer gefördert, insbesondere im berufsorientierenden Zweig Wirtschaft (Wahlpflichtfach) sowie in Informatik (Wahlfach). Informatik kann als individuelle Ergänzung des Unterrichts in Jgst. 8–10 angeboten werden und vertieft bzw. erweitert die Grundkenntnisse der Informationstechnologie, die im berufsorientierenden Zweig Wirtschaft (z. B. mit EDV-Grundlagen, Tabellenkalkulation, Tastschreiben) in Jgst. 7 angelegt wurden (Tastschreiben ist möglich ab Klassenstufe 5). Im Rahmen des Unterrichtsfachs „Steuern von Abläufen“ gewinnen die Schüler über die bereits bekannten algorithmischen Strukturen hinaus vertiefte Einsichten in die Steuerung von Abläufen. Sie sollen Abläufe analysieren, algorithmisch gliedern, in einem der jeweiligen Zielsetzung angemessenen Befehlssystem darstellen und am Rechner praktisch erproben. Im Vordergrund steht dabei die Arbeit mit übertragbaren algorithmischen Strukturen, nicht das Erlernen einer bestimmten Programmiersprache. Darüber hinaus kann eine Mittelschule bei entsprechendem Interesse eine Arbeitsgemeinschaft zum Thema „Programmieren“ einrichten.

2. Realschulen

Das Unterrichtsfach Informationstechnologie vermittelt an der Realschule Grundlagen der Informatik und verknüpft diese mit praktischen Anwendungen. Im Anfangsunterricht erhalten die Schüler eine informationstechnische Grundbildung. Im Aufbauunterricht sind die Inhalte den für die Realschule typischen Wahlpflichtfächergruppen angepasst. Im Fach Informationstechnologie ordnen, erweitern und vertiefen die Schüler ihre Kenntnisse und Fertigkeiten im Gebrauch des Computers als Werkzeug mit vielfältigsten Einsatzmöglichkeiten. Der Lehrplan ist modular aufgebaut, die Schulen wählen entsprechend der Wahlpflichtfächergruppe Module für die jeweiligen Klassen aus. Üblich ist der Beginn ab Klasse 6 oder 7. Die Schülerinnen und Schüler lernen unter anderem den elementaren Begriff der Objektorientierung kennen und setzen im Unterricht eine schülergerechte Programmierumgebung (z. B. Semi-OOS) ein. Klassisches Programmieren und Entwickeln von Anwendungen mit Hochsprachen wie Java, C# oder C++ finden jedoch nicht statt. Der Schwerpunkt des Faches Informationstechnologie liegt vielmehr im Bereich der Anwendungsorientierung.

3. Gymnasium

Am Gymnasium erfolgt in allen Ausbildungsrichtungen Informatikunterricht im Rahmen von Natur und Technik in den Jahrgangsstufen 6 und 7. Am Naturwissenschaftlich-tech-

nologischen Gymnasium ist Informatik zudem Pflichtfach in den Jahrgangsstufen 9 und 10 und kann dort in der Oberstufe von den Schülerinnen und Schülern als Kurs und als Seminar belegt werden. An etlichen Gymnasien mit anderen Ausbildungsrichtungen wird in der Mittelstufe Informatik als Wahlunterricht und das Fach „Angewandte Informatik“ in Jahrgangsstufe 11 als Kurs angeboten.

Am Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Gymnasium mit wirtschaftswissenschaftlichem Profil (WSG-W) ist Wirtschaftsinformatik Pflichtfach in den Jahrgangsstufen 8 bis 10. Ein inhaltlicher Schwerpunkt sind die relationalen Datenbanksysteme. Die Schülerinnen und Schüler lernen, einfache Datenbanken selbstständig zu bearbeiten und fallbezogene Auswahlabfragen durchzuführen. Sie werden auf diese Weise an die Grundlagen der Programmierung herangeführt. In der Oberstufe ist Wirtschaftsinformatik als Zusatzangebot bzw. als W- oder P-Seminar wählbar.

Denkweisen und Verfahren der Informatik kommen außerdem in anderen Fächern vielfältig zur Anwendung; z. B. findet sich in der Mathematik das algorithmische Denken bei Konstruktionsbeschreibungen und in der Physik bei Simulationen wieder. Der Informatikunterricht in Natur und Technik in der Unterstufe unterstützt zudem den Einsatz von Informatiksystemen zur Förderung von Lernprozessen in anderen Fächern. Im Informatikunterricht der Mittel- und Oberstufe wird den Schülerinnen und Schülern, unabhängig von einer bestimmten Programmiersprache, die allgemeingültige Systematik informationstechnischer Lerninhalte vermittelt. Dabei steht die Modellierung – z. B. die objektorientierte Programmierung – im Vordergrund. Der Informatiklehrplan beinhaltet im Übrigen ein Softwareprojekt, in dem es konkret um praktische Softwareentwicklung geht. Abgesehen vom Unterrichtsfach Informatik bieten Schulen zusätzlich auch Wahlkurse zum Programmieren an.

Berufliche Schulen

1. Fachoberschulen, Berufsoberschulen und Wirtschaftsschulen

An Fachoberschulen und Berufsoberschulen ist Informatik (einschließlich Programmierung) mit Ausnahme der Berufsoberschule, Ausbildungsrichtung Sozialwesen, in allen Ausbildungsrichtungen in den Unterrichtsfächern Technologie/Informatik, Medien und Wirtschaftsinformatik enthalten.

Gemäß Lehrplan sind für Schülerinnen und Schüler der Ausbildungsrichtung Technik im Fach Technologie/Informatik u. a. die Lehrplanmodule „Grundlagen moderner Programmiersprachen“, „Programmiertechniken und Datenstrukturen“, „Datenmodellierung“ sowie „Einführung in ein relationales Datenbanksystem“ als Pflichtmodule vorgegeben, für die anderen Ausbildungsrichtungen sind im Lehrplan entsprechende Wahlmodule vorgesehen. Darüber hinaus sind auch die Module „Objektorientierte Programmierung“ und „Anwendung einer relationalen Datenbank“ im Lehrplan als Wahlmodule vorgesehen. Für jedes Lehrplanmodul ist eine halbe Jahreswochenstunde (ca. 16 Unterrichtsstunden) vorgesehen. Im Fach Wirtschaftsinformatik sind im Bereich des Programmierens im Lehrplan die Module „Datenmodellierung und Implementation“, „Problemlösung mit einer relationalen Datenbank“, „Makroprogrammierung“ sowie „Anwendungsorientierte Problemlösung“ vorgesehen.

An **Wirtschaftsschulen** erfolgt die informationstechnische Qualifizierung (einschließlich Grundlagen der Programmierung) im Unterrichtsfach Datenverarbeitung/Informationsverarbeitung.

2. Berufsqualifizierende Schulen (Berufsschule, Berufsfachschule, Fachschule, Fachakademie)

In den berufsqualifizierenden Schulen werden in allen Bildungsgängen berufsbezogene Kenntnisse der Informationstechnik/Informationsverarbeitung (einschließlich Programmierung) vermittelt. Aufgrund der integrativen Vermittlung der berufsbezogenen Kenntnisse ist es auf der Grundlage der dem Staatsministerium vorliegenden Daten nicht möglich, die Gesamtzahl an informationstechnischen Unterrichtsstunden bei allen Bildungsgängen auszuweisen. Je nach Ausbildungsberuf bzw. Fortbildungsberuf werden Programmierkenntnisse (z. B. bei Datenbankabfragen, bei Makro-Programmierung von Anwendersoftware, in der Steuerungs- und Regelungstechnik, in der Prozessleittechnik) im Rahmen der lernfeldstrukturierten Lehrpläne vermittelt, deren Umfang an Unterrichtsstunden nicht fest vorgegeben ist.

Bei Berufsausbildungen und Weiterbildungsangeboten speziell im Bereich des Berufsfeldes IT wird die Vermittlung von Programmierkenntnissen mit Inhalten und Stundenanteil explizit in den Lehrplänen ausgewiesen (siehe die Übersicht in der Anlage).

3. In welchem Rahmen fanden diese Kurse statt (Blockkurse, Wahlfächer,...)?

Die Vermittlung von Programmierkenntnissen erfolgt je nach Ausbildungsgang in Pflichtfächern, Wahlpflichtfächern sowie Wahlfächern bzw. Arbeitsgemeinschaften.

4. Wie viele Unterrichtsstunden wurden für das Thema „Programmieren“ an bayerischen Schulen investiert?

Die Vermittlung der Programmierkenntnisse erfolgt im Rahmen der unterschiedlichen Fächer zur Informationstechnologie. Im Rahmen des Verfahrens „Amtliche Schuldaten“ wird der an den Schulen angebotene Unterricht statistisch erfasst, jedoch erlauben die Erfassungskategorien keine trennscharfe Auswertung aller Fächer, die Themen wie Programmieren/Algorithmik/IT etc. zum Inhalt haben. Insofern können auf dieser Basis keine genauen quantitativen Angaben für die allgemeinbildenden Schularten erfolgen.

Tabelle 1. Unterrichtsstunden in ausgewählten Pflicht-/Wahlpflichtfächern an der Mittelschule, Realschule und am Gymnasium

| Schulart | Fach oder Wahlfach | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|--------------|-------------------------|--|
| Mittelschule | Wirtschaft | 13.568 |
| Realschule | Informationstechnologie | 22.586 |
| Gymnasium | Natur und Technik | 15.168 |
| | Informatik | 6.093 |
| | Wirtschaftsinformatik | 1.280 |

Tabelle 2. Unterrichtsstunden in ausgewählten Arbeitsgemeinschaften/Wahlfächern an der Grund-/Mittelschule, Realschule und am Gymnasium

| Schulart | Fach oder Wahlfach | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|---------------------|--------------------|--|
| Grund-/Mittelschule | Informatik | 221 |

| Schulart | Fach oder Wahlfach | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|------------|--|--|
| | Kommunikationstechnologie | 2.136 |
| Realschule | Informatik/Informationstechnologie/ Kommunikationstechnologie | 485 |
| Gymnasium | Informatik | 248 |

Tabelle 3. Unterrichtsstunden in den Pflicht-/Wahlfächern an Fachoberschulen, Berufsoberschulen und Wirtschaftsschulen

| Schulart | Fach oder Wahlfach | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|--------------------|--|--|
| Fachoberschulen | Technologie/Informatik Wirtschaftsinformatik Informatik | 3.526 |
| Berufsoberschulen | Technologie/Informatik Wirtschaftsinformatik Informatiklogie | 1.199 |
| Wirtschaftsschulen | Datenverarbeitung (Informationsverarbeitung) | 1.436 |

Berufsqualifizierende Schulen (BS, BFS, FS/FAK)

Im Rahmen der beruflichen Aus- und Weiterbildung an den beruflichen Schulen waren im Schuljahr 2013/14 ca. 1.800 Unterrichtsstunden pro Woche zur Vermittlung der speziellen, berufsbezogenen Programmierkenntnisse erforderlich. Eine genaue Zahl an Unterrichtsstunden lässt sich jedoch nicht feststellen, da vielfach auch in den übrigen anwendungsbezogenen Unterrichtsfächern ergänzende Inhalte und Übungen zum Programmieren angeboten werden.

Tabelle 4. Programmierung in der beruflichen Erstausbildung und in der Weiterbildung von Ausbildungsberufen im Berufsfeld IT

| Schulart | Beruf | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|------------------|---------------------------------|--|
| Berufsschule | Elektroniker FR: IT | 25 |
| | Informationselektroniker | 51 |
| | IT-Systemelektroniker | 68 |
| | IT-Kaufmann/ Informatikkaufmann | 173 |
| | Fachinformatiker | 679 |
| Berufsfachschule | Informatikkaufmann | 61 |
| | Fachinformatiker | 95 |
| | Industrietechnologe | 147 |
| | Techn. Ass. für Informatik | 221 |

| Schulart | Beruf | wöchentliche Unterrichtsstunden im Schuljahr 2013/14 |
|-----------------------------|-------------------------|--|
| Fachschule/ Fachakademie | Informatiktechniker | 192 |
| | Wirtschaftsinformatiker | 84 |
| | Summe: | 1.796 |

5. Welche Qualifikation für das Themenfeld konnte n die Lehrenden/Dozierenden an den Schulen vorweisen?

Mit dem Erwerb der Lehramtsbefähigung für das Lehramt an **Mittelschulen** ist eine Lehrkraft befähigt und ermächtigt, alle Fächer (soweit nicht Fachlehrer eingesetzt sind oder Zusatzqualifikationen – Sport, Religion – erforderlich sind) zu unterrichten. Es liegt unabhängig von der Wahl der studierten Fächer die Lehrbefähigung für eine Schulart vor und nicht wie bei den anderen weiterführenden Schularten für bestimmte Fächer. Die Lehrkräfte, die hier eingesetzt werden, haben sich in der Regel im Rahmen der Lehrerfort- bzw. -weiterbildung auf die Lehrtätigkeit für informationstechnische Grundbildung vorbereitet.

Die Lehrkräfte im Wahlfachangebot an der **Realschule** haben in der Regel die Lehrerlaubnis oder Lehrbefähigung für das Fach Informationstechnologie.

Die Lehrkräfte am **Gymnasium**, die im Fach Informatik eingesetzt werden, verfügen in der Regel über die Fakultas für dieses Fach. Für einen Einsatz im Informatikunterricht im Rahmen von Natur und Technik kommen auch andere Lehrkräfte mit einer Lehrbefähigung für das Lehramt an Gymnasien in Betracht, sofern sie eine einschlägige Fortbildungsmaßnahme an der ALP in Dillingen absolviert haben.

Die Lehrkräfte an den **beruflichen Schulen**, die im Rahmen des Unterrichts Programmierkenntnisse vermitteln, verfügen eine dem Ausbildungsberuf affine Lehramtsausbildung (Informationstechnik, Informatik, Wirtschaftsinformatik, Mathematik). An einzelnen Schulen werden für die Vermittlung spezieller berufsbezogener Kenntnisse auch nebenberufliche Lehrkräfte mit einem geeigneten Hochschulabschluss und beruflicher Praxiserfahrung eingesetzt.

Das Fach Technologie/Informatik an **Fachoberschulen und Berufsoberschulen** wird grundsätzlich von Lehrkräften unterrichtet, die über eine Lehrbefähigung in einem der folgenden Unterrichtsfächer verfügen: Informatik, Physik, Elektrotechnik oder Maschinenbau (Lehramt für Gymnasium oder Lehramt für berufliche Schulen). Das Fach Wirtschaftsinformatik wird grundsätzlich von Lehrkräften unterrichtet, die über die Lehrbefähigung für Wirtschaftspädagogik (Lehramt für berufliche Schulen) verfügen.

Anlage

Übersicht:

Berufsqualifizierende Schulen (BS, BFS, FS/FAK)

1. Berufsausbildung im dualen System

Informationselektroniker

Fach: Systemkonfiguration und Programmierung

Problemanalyse

Strukturierung und Dokumentation

Codierung in prozeduraler und objektorientierter Programmiersprache

Programmtest

Beschaffung von Kundeninformationen für Datenbankkonzepte

Datenbankmodelle

Zugriffsmethoden

Elektroniker Fachrichtung: Informations- und Telekommunikationstechnik

Fach: Steuerungstechnik

Programmialgorithmen

Programmiersprachen

Makroprogrammierung

IT-Systemelektroniker

Fach: Anwendungsentwicklung/Programmierung

Erstellen von Anwendungen:

Programmentwicklungsmethoden

Grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen

Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung

Strukturierung und Dokumentation

Praxisrelevante Softwareentwicklungsumgebungen

Fachinformatiker

Fach: Anwendungsentwicklung/Programmierung

Projektierung von Anwendungssystemen:

– Modell des Projektmanagements

– Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung

– Modelle und Verfahren der Qualitätssicherung

– Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des IT-Systems

– Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung eines Lösungskonzepts

– Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Programmentwicklungsmethoden:

– grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen

- Strukturierung und Dokumentation
 - Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung
 - Programmbibliotheken
 - praxisrelevante Softwareentwicklungsumgebungen
 - ergonomische Gestaltung von Software
- Datenbankanpassung
Datenmanipulation
Datenschutz- und Datensicherungskonzepte für Datenbanken

Informations- u. Telekommunikationssystem-Kaufmann /Informatikkaufmann

Fach: Anwendungsentwicklung/Programmierung

Projektierung von kundenspezifischen Anwendungssystemen:

- Projektmanagement und -organisation
- Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des IT-Systems
- ergonomische Gestaltung von Software
- Werkzeuge zur Dokumentation

Programmentwicklung und -anpassung:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Beschreibungsverfahren
- Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung
- Softwareentwicklungsumgebung

Datenbankentwicklung und -anpassung:

- Architektur von Datenbanksystemen
- Datenmodellierung
- Datenmanipulation

2. Berufsausbildung an Berufsfachschulen (Vollzeit)

Informatikkaufmann

Fach: Anwendungsentwicklung/Programmierung

Projektierung von kundenspezifischen Anwendungssystemen:

- Projektmanagement und -organisation
- Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des IT-Systems
- ergonomische Gestaltung von Software
- Werkzeuge zur Dokumentation

Programmentwicklung und -anpassung:

- Algorithmen und Datenstrukturen
- Beschreibungsverfahren
- Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung
- Softwareentwicklungsumgebung

Datenbankentwicklung und -anpassung:

- Architektur von Datenbanksystemen
- Datenmodellierung
- Datenmanipulation
- praxisrelevantes Datenbankmanagementsystem

- Datenschutz- und Datensicherungskonzepte für Datenbanken

Fachinformatiker – Anwendungsentwicklung

Fach: Anwendungsentwicklung/Programmierung

Projektierung von Anwendungssystemen:

- Modell des Projektmanagements
- Entwicklungsstrategien und Vorgehensmodelle der Anwendungsentwicklung
- Modelle und Verfahren der Qualitätssicherung
- Methoden der Ist-Analyse betrieblicher Prozesse und des IT-Systems
- Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung eines Lösungskonzepts
- Methoden und Werkzeuge zur Dokumentation

Programmentwicklungsmethoden:

- grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen
- Strukturierung und Dokumentation
- Grundlagen der strukturierten und objektorientierten Programmierung
- Programmbibliotheken
- praxisrelevante Softwareentwicklungsumgebungen
- ergonomische Gestaltung von Software

Datenbankanpassung

Datenmanipulation

Datenschutz- und Datensicherungskonzepte für Datenbanken

Industrietechnologe, Fachrichtung Automatisierungstechnik,

Fächer: Softwareentwicklung und Programmiersprachen

Software- und Webtechnologien

Methodik der Softwareentwicklung

Algorithmen und Datenstrukturen

Programmiersprachen C und C++

Internetprogrammierung

Systemprogrammierung

Design Patterns / Entwurfsmuster

Komponentenbasierte Softwareentwicklung

Technischer Assistent für Informatik

Fach: Anwendungsentwicklung

Lasten- und Pflichtenheft

Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung

Strukturierte Programmierung

Objektorientierte Programmierung

Typisierte und nichttypisierte Programmiersprachen

Compiler- und Interpretersprachen

Webentwicklung

Datenmodellierung

Datenbankmanagementsysteme

Datenbanksprachen

3. Berufliche Weiterbildung an Fachschulen (Vollzeit)

Für die Bewältigung **komplexer Aufgaben und Projekte** sind Kenntnisse des Projektmanagements sowie Lösungsmethoden zur Systementwicklung notwendig.

Informatiktechniker

Fächer: Softwareentwicklung
 Strukturierte und objektorientierte Programmierung
 Datenbanken

Lasten- und Pflichtenheft
Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung
Strukturierte Programmierung
Objektorientierte Programmierung
Typisierte und nichttypisierte Programmiersprachen
Compiler- und Interpretersprachen
Webentwicklung
Datenmodellierung
Datenbankmanagementsysteme
Datenbanksprachen

Wirtschaftsinformatiker

Fächer: Methoden der Softwareentwicklung
 Programmieren in einer Sprache I / II /III
 Datenbanken

Lasten- und Pflichtenheft
Vorgehensmodelle zur Softwareentwicklung
Strukturierte Programmierung
Objektorientierte Programmierung
Typisierte und nichttypisierte Programmiersprachen
Compiler- und Interpretersprachen
Webentwicklung
Datenmodellierung
Datenbankmanagementsysteme
Datenbanksprachen