

# IT-Bildungsstandards

Das Kompetenzmodell angewandte Informatik für die Sekundarstufe II

Christian Dorninger

## Vorbemerkung

Bildungsstandards müssen offen diskutiert werden. Daher eine Vorveröffentlichung des Kompetenzmodells „angewandte Informatik“ in den PCNEWS. Für Anregungen wäre das Bildungsstandardteam „angewandte Informatik“ dankbar.

!!Achtung!!: Die Bildungsstandards gelten für alle berufsbildenden höheren Schulen – Sie repräsentieren die „Basic Skills“ im Informatikbereich. Die zusätzlichen Bildungsziele der einzelnen Schultypen werden ebenfalls in weiteren Kompetenzmodellen erfasst.

Wie gut können Schülerinnen und Schüler an den berufsbildenden Sekundarstufen mit Produkten und Methoden der Informationstechnologien arbeiten? Sind sie in der Lage, Alltagssituationen und berufspraktische Aufgabenstellungen zu analysieren, zu vereinfachen und mit den Mitteln der Informatik abzubilden? Können sie Belege und Folgerungen interpretieren und Anwendungen in den diversen computerunterstützten oder elektronisch unterstützten Arbeitsbereichen überblicken? Können sie Internet- und Webdienste für eine effiziente Arbeitsgestaltung nutzen? Darauf versuchen die Bildungsstandards in der Informatik eine Antwort zu geben. Die Formulierung eines Kompetenzmodells soll hier mehr Klarheit schaffen und Übersicht vermitteln.

Unter Kompetenzen werden hier Fähigkeiten und Fertigkeiten verstanden, Sachverhalte zu analysieren und Probleme zu lösen. Damit verbunden ist die Bereitschaft, die Lösungen in unterschiedlichen Situationen beruflich und privat, verantwortungsvoll und schlussendlich erfolgreich nutzen zu können.

## 1. Der Beitrag des Faches Informatik zur Bildung

Die fachbezogene Nutzung der Informationstechnologien für das Ergebnis von Lernprozessen in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen und Arbeitsweisen erschlossen und die gesellschaftliche Dimension von Informations- und Kommunikationstechnologien verdeutlicht werden.

Zielsetzung der Standards aus Angewandter Informatik ist es, dass allgemeine Problemstellungen berufsbezogen und mit zeitgemäßen elektronischen Werkzeugen gelöst werden.

Die zusätzlichen Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und -verarbeitung stellen eine neue Kulturtechnik dar.

Die erworbenen Fähigkeiten unterstützen die Arbeit in anderen Gegenständen und helfen beim Lösen berufsspezifischer Aufgaben.

Wir haben für die Beschreibung der Funktionen der Informatik folgende Rollen dieses Lern- und Arbeitsbereiches ausgewählt:

### (1) Informatik als Werkzeug

Die Auswahl und der Einsatz des richtigen Tools für das Lösen eines Problems stehen im Vordergrund.

### (2) Informatik als Visualisierungselement

Der Einsatz neuer Medien und die Aufbereitung mit modernen Präsentationsmöglichkeiten stellen heute einen Standard dar.

### (3) Informatik als Kommunikationsmittel

Die heutige Informatik bietet weit reichende Möglichkeiten neuartiger Kommunikationsmethoden wie Chat oder E-Mail die zielgerecht eingesetzt wesentliche Verbesserungen der Kommunikation bieten können.

### (4) Informatik als Informationsträger

Die Beschaffung, Recherche aber auch die Veröffentlichung von Informationen über lokale und globale Netze sind heute ein wichtiger Arbeitsbereich in der Informatik.

## 2. Das zweidimensionale Kompetenzmodell

Das Kompetenzmodell unterscheidet zwei fachliche Teildimensionen. Diese sind:

### Handlungskompetenzen

Es handelt sich um fachlich orientierte Aktivitäten, die für die Bearbeitung und zur Nutzung der inhaltlichen Teilbereiche erforderlich sind. Durch eine Unterteilung werden charakteristische Handlungsbereiche spezifiziert, die sich aus dem allgemeinen Bildungsziel und der Rolle des Lern- und Arbeitsbereiches ableiten lassen.

### Inhaltsbezogene Kompetenzen

Das sind Kompetenzen, die von Schülerinnen und Schülern bei der Auseinandersetzung mit facheinschlägigen Inhalten erworben werden und die beim Nutzen dieser Inhalte erforderlich sind. Die angeführten Kompetenzklassen entsprechen den in den Lehrplänen enthaltenen Inhaltsbereichen.

## Dimension 1: Handlungskompetenzen

Die folgenden Kompetenzbereiche beschreiben Handlungen, die für die Bearbeitung und Nutzung der inhaltlichen Teilbereiche der angewandten Informatik erforderlich sind.

### Verstehen - Anwenden - Analysieren - Entwickeln

Sie können wie folgt umschrieben werden:

Verstehen	Umfasst die Kompetenz informationstechnologische Grundkenntnisse wiederzugeben und deren Zusammenhänge zu erkennen. Dazu ist es erforderlich, sich die notwendige Fachsprache anzueignen und zu verwenden.
Anwenden	Umfasst die Kompetenz, berufsspezifische und praxisnahe Aufgabenstellungen mit Hilfe der geeigneten Werkzeuge umzusetzen.
Analysieren	Umfasst die Kompetenz, berufsspezifische und praxisnahe Aufgabenstellungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden zu analysieren.

Entwickeln	Umfasst die Kompetenz, berufsspezifische und praxisnahe Aufgabenstellungen mit Hilfe informationstechnischer Methoden ggf. zu analysieren und die dafür passenden Lösungswege und/oder Modelle mit Wissenstransfer auf verschiedenen Ebenen zu entwickeln.
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Dimension 2: Inhaltliche Kompetenzen

Die inhaltlichen Kompetenzen wurden in folgende Dimensionen aufgeteilt.

- 1 Informatiksysteme
- 2 Publikation und Kommunikation
- 3 Kalkulations- und Datenmodelle
- 4 Umfeldthemen
- 5 Algorithmen und Datenstrukturen (Lehrpläne mit „Programmieren“)

Die Standarddeskriptoren für die Inhaltsdimension werden wie folgt dargestellt.

### 1 Informatiksysteme

#### 1.1 Ich kann Hardware-Komponenten und deren Funktionen benennen und erklären

Motherboard und BIOS

Prozessor – Hersteller, Geschwindigkeit

Arbeitsspeicher und Cache – Größe, Bedeutung

Festplatten – Geschwindigkeit, Größe

Weitere Speichermedien - Diskette, USB-Stick, Magnetband, CD-RW, DVD+RW, weitere aktuelle Medien

Grafikkarten, Soundkarten, Netzwerkkarten

Monitore – Arten, Auflösung

Drucker – Arten, Verbrauchsmaterial, Kosten

Scanner – Einsatzmöglichkeiten, einfache Scan's)

Schnittstellen

Hardware für Internetzugang - Modem, ISDN, ADSL, WLAN.

#### 1.2 Ich kann eine PC Konfiguration bewerten und Anschaffungsentscheidungen treffen

Kauf eines PCs: Preis- / Leistungsverhältnis einer Konfiguration.

#### 1.3 Ich kann einfache Fehler beheben

Papierstau, Steckverbindungen kontrollieren (Drucker, Maus, Monitor, Aktivität der Netzwerkkarte, Netzwerkstecker, Beamer u.a.).

#### 1.4 Ich kann Netzwerkkomponenten benennen und einsetzen

Peer-to-peer – Arbeitsgruppen

Client-Server – Domäne

Netzwerkkarte, Router, Switch

WirelessLAN, Bluetooth, Infrarot

#### 1.5 Ich kann Vor- und Nachteile marktüblicher Betriebssysteme benennen wie

WINDOWS, LINUX, APPLE; Benutzeroberfläche, Kosten, Einsatzmöglichkeiten.

#### 1.6 Ich kann ein Betriebssystem konfigurieren

Desktopeinstellungen

Datum-, Zeit- und Regionaleinstellungen

Druckerverwaltung

Netzwerkeinstellungen

Benutzer verwalten: Erstellen, konfigurieren und verwalten von lokalen Benutzerkonten in Peer-to-Peer-Netzwerken

Fehleranalyse und Behebung einfacher Probleme – Task-Manager.

#### 1.7 Ich kann Daten verwalten

Dateieigenschaften

Formate (\*.txt, \*.doc, usw.)

Rechnen mit Größen (KB, MB, GB,...)

Arbeiten mit Laufwerken, Verzeichnissen und Dateien

Öffnen, Kopieren, Einfügen, Ausschneiden, Löschen, Wiederherstellen, Ordnen, Suchen, Attribute verändern, ...

Shortcuts verwenden

Anwendungen starten.

### 1.8 Ich kann Software installieren und deinstallieren

Betriebssystemaktualisierung - Service Packs

Anwendersoftware

Virenschutz.

### 1.9 Ich kann unterschiedliche Hilfequellen nützen

Recherchemöglichkeiten (programmspezifische Hilfefunktion, Internet, Handbuch, Foren, FAQs....).

### 1.10 Ich kann die Arbeitsumgebung einrichten und gestalten

Symbol- und Menüleisten der Standardapplikationen anpassen

Individuelle Optionen und Einstellungen.

### 1.11 Ich kann Netzwerkressourcen nutzen

Daten im Netzwerk finden und verteilen: Freigaben verwenden, erstellen und Rechte vergeben

Drucker im Netzwerk verwenden: Drucker suchen, verbinden, installieren, freigeben, konfigurieren.

### 1.12 Ich kann im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren

Beim Arbeiten im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren, dokumentieren und Lösungsansätze finden.

z.B. IP-Adresse überprüfen (ping, ipconfig), Einstellungen im Mail-Client und im Browser überprüfen.

## 2 Publikation und Kommunikation

### 2.1 Ich kann Daten eingeben und bearbeiten

Rationelles Eingeben von Text und Daten – Autotext, Autokorrektur, Dokumentvorlagen  
Fehlerhafte Eingaben erkennen und korrigieren

Grafiken, Tabellen und Diagramme erstellen und bearbeiten

Einfache Bildbearbeitung - Größe, Dateiformat

Verknüpfen und einbetten, Datenaustausch  
Symbole und Sonderzeichen

Felder – z.B.: aktuelles Datum, Dateiname, Seite

Summenbildung in Tabellen.

### 2.2 Ich kann formatieren

Zeichenformate

Absatzformate einschließlich Nummerierungs- und Aufzählungszeichen, Tabulatoren, Spalten- und Seitenumbruch

Formate übertragen

Formatvorlagen

Kopf- und Fußzeilen festlegen.

### 2.3 Ich kann drucken

Papierformate einstellen

Seitenumbrüche festlegen

Markierte Bereiche drucken

Bestimmte Seiten drucken.

### 2.4 Ich kann umfangreiche Dokumente erstellen und bearbeiten

Gliederung und Inhaltsverzeichnis

Querverweise

Index

Beschriftung und Abbildungsverzeichnis.

### 2.5 Ich kann Serieldokumente erstellen

Seriendruckdokumente erstellen und bearbeiten

Verknüpfung von Dokumenten mit externen Daten

Einsatz von Bedingungsfeldern

Unterschiedliche Ausgabeformen – Dokument, Druck und Email.

### 2.6 Ich kann Präsentationen erstellen

Typographische Grundsätze

Layoutrichtlinien

Navigation innerhalb einer Präsentation inklusive Verwendung von Shortcuts und Hyperlinks

Animation und Folienübergänge.

### 2.7 Ich kann das Internet sinnvoll nutzen

Grundbegriffe – Aufbau, LAN, WAN

Internetdomänen

Sicherheitsproblematik (Sicherheitseinstellungen im Browser, https, SSL)

Internetzugang und Browseroptionen

Recherchieren – Bewertung von Informationen

Umgang mit Suchmaschinen

Dienste: HTTP, FTP

Zugänge: DSL, ISDN, Kabel, Funk

CMS, E-Commerce und E-Banking einsetzen.

### 2.8 Ich kann im Web publizieren

Einfache Webseiten unter Berücksichtigung der Web Usability erstellen und verlinken

Umwandlung von Dateien in webtaugliche Formate

Mit einem Content Management System (CMS) arbeiten können.

### 2.9 Ich kann mittels E-Mail kommunizieren

Webmail einrichten und verwenden

Mailclient einrichten und verwalten

Netiquette

E-Mail Arbeitsfunktionen:

Senden, empfangen, antworten, weiterleiten, Adressbuch, Attachment, Ausdruck, Verteilerlisten

E-Mails verwalten (suchen, sortieren, archivieren).

## 3 Kalkulations- und Datenmodelle

### 3.1 Ich kann Daten in eine Tabellenkalkulation eingeben und bearbeiten

Rationelles Eingeben von Daten - Autoausfüllfunktion, benutzerdefinierte Listen

Fehlerhafte Eingaben erkennen und korrigieren

Zeilen, Spalten, Zellenbereiche zusammenhängend und nicht zusammenhängend und alle Zellen markieren

Daten zwischen Registerblätter kopieren

Daten/Formeln in Werte verwandeln

Verschieben und kopieren von Daten

Spalten- Zeilentausch (Transponieren)

Daten aufsteigend und absteigend, inhaltlich richtig (z.B. Monate, Wochentage) sortieren

Daten suchen und ersetzen

Formate und/oder Inhalte löschen

Registerblätter in Arbeitsmappen hinzufügen, verschieben, kopieren, löschen und umbenennen

Filter verwenden.

### 3.2 Ich kann Formatierungen in einer Tabellenkalkulation durchführen

Zahlen formatieren (Währungen, Datum, benutzerdefinierte Formate)

Text formatieren

Zellen formatieren (Farben, Linien, etc.)

Formate übertragen

Arbeitsblatt formatieren (Zeilen-, Spalten: Breite, ein-/ausblenden, fixieren)

Einfache bedingte Formatierung (ohne Formeln).

### 3.3 Ich kann drucken

Ein und mehrere Arbeitsblätter drucken

Druckbereiche festlegen

Kopf- und Fußzeilen festlegen

Papierformate einstellen

Zeilen- und Spaltenwiederholungen festlegen

Seitenumbrüche festlegen

Markierte Bereiche drucken

Bestimmte Seiten drucken.

### 3.4 Ich kann Berechnungen durchführen

Berechnungen mit Rechenoperatoren durchführen

Den Vorteil der Verwendung von Zellenbezügen bei Berechnungen nutzen (absolute, relative, gemischte Zellenbezüge)

Grundlegende Funktionen der Tabellenkalkulation effizient einsetzen (Summe, Mittelwert, Minimum, Maximum, Anzahl, Heute, Runden,...).

### 3.5 Ich kann Entscheidungsfunktionen einsetzen

Einfache Entscheidungen durchführen (z.B. Wenn-Funktion, SummeWenn, Zählen-Wenn)

Mehrfachentscheidungen durchführen (z.B. SVerweis)

Logische Operatoren einsetzen (z.B. UND/ODER).

### 3.6 Ich kann Diagramme erstellen

Die für das Diagramm benötigten Datenbereiche markieren

Diagrammtypentscheidung situationsentsprechend treffen

Den Diagrammtyp wechseln

Daten nachträglich in das Diagramm aufnehmen

Den Diagrammtitel setzen und ändern

Datenreihen beschriften und formatieren

Diagrammbereiche formatieren

Achsenkalibrierung durchführen

Achsenbeschriftungen vornehmen und formatieren

Diagrammplatzierung ändern

Legenden anzeigen und ausblenden.

### 3.7 Ich kann Daten austauschen

Daten aus anderen Anwendungen in die Tabellenkalkulation kopieren

Import- Exportmöglichkeiten

Textdateien und ähnliche Formate in einer Tabellenkalkulation öffnen und übernehmen

Tabellendaten in andere Datenformate exportieren (txt, csv, html, ...).

### 3.8 Ich kann umfangreiche Datenbestände auswerten

Filter – und Sortierfunktionen, Datenbankfunktionen, Pivottabellen.

### 3.9 Ich kann einfache Aufgabenstellungen analysieren und diese für eine Standard-Datenbanksoftware aufbereiten

Datentypen festlegen

Primärschlüssel/Fremdschlüssel vergeben

Verknüpfen von Tabellen.

### 3.10 Ich kann Tabellen erstellen, ändern, löschen

Erstellen/ändern/löschen von Tabellen

Einfügen/ändern/löschen von Datensätzen - Einsatz von Kombinationsfeldern

Gültigkeitsregeln

Datenselektion/Filtern von Daten  
Datenimport und Datenexport  
Beziehungen erstellen.

**3.11 Ich kann Abfragen erstellen, ändern, löschen**

Erstellen/ändern/löschen, von Abfragen aus mehreren Tabellen und mit mehreren Kriterien

Sortieren und Filtern  
Berechnungen durchführen  
Gruppieren.

**3.12 Ich kann Formulare erstellen, ändern, löschen**

Erstellen/ändern/löschen von einfachen Formularen

Daten eingeben, sortieren, filtern.

**3.13 Ich kann Berichte erstellen, ändern, löschen**

Erstellen/ändern/löschen von Berichten

Sortieren und Gruppieren  
Objekte einfügen – z.B.: Bildobjekte  
Berechnungen durchführen.

**4 Umfeldthemen**

**4.1 Ich kann Datensichern**

Medien zur Datensicherung mit deren Vor- und Nachteilen beschreiben

Sicherungsprozesse konkret durchführen (zeitgesteuert)

System Recovery  
Komprimierung.

**4.2 Ich kann Daten schützen**

Passwörter, Authentifizierung

Virenschutz

Firewalls (Bedienen: Ein-/Ausschalten; Zulassen/Verweigern)

Updates, Service Packs

Digitale Signatur.

**4.3 Ich kann mich über gesetzliche Rahmenbedingungen informieren und diese berücksichtigen**

Datenschutzgesetz, DVR

Telekommunikationsgesetz

Urheberrecht, Copyright

Lizenzverträge – Shareware, Freeware, Open Source.

**4.4 Ich kann zu aktuellen IT-Themen kritisch Stellung nehmen**

Gesellschaftliche Auswirkungen der Informationstechnologie.

**5. Algorithmen und Datenstrukturen**

In diesem Kapitel geht es um den Einstieg in das Programmieren in einer Hochsprache. Dabei wird das Konzept von Niklaus Wirth (ETH Zürich, 1975) angewandt, dass entsprechende zusammen gesetzte Datentypen (Arrays (Felder), Records (Verbunde), Files (Dateien), Strings (Zeichenketten), dynamische Datentypen wie Listen, Bäume, Stackspeicher) spezielle Befehlsstrukturen und Rechenvorschriften beding, die dual zu ihnen passen. Mit diesem Konzept wird eine problemorientierte iterative oder objektorientierte Programmiersprache leicht erlernt und eine fundamentale Idee der Programmentwicklung praktisch bearbeitet.

**5.1 Ich kann Alltagsfragen systematisieren, Ablaufalgorithmen für Alltagsfragen entwerfen und Berechnungsschritte systematisch angeben.**

Systematisierung von Alltagshandlungen (z.B. vom Aufstehen bis zum Verlassen der Wohnung);

Alltagsalgorithmen (Haushalt, Kochen, Waschen, sportliches Training, Gerätebedienung);

Berechnungsvorschriften (z.B. Rechenalgorithmen, Korrektur eines Schreibens, Lösung einer quadratischen Gleichung, CAESAR - Verschlüsselung, Wettervorhersage).

Komplexität von Algorithmen (Ordnung n, Ordnung log n, höhere Ordnungen)

**5.2 Ich kenne die wichtigsten einfachen Datentypen, ihre Einsatzbereiche und Bereiche**

Ganze Zahlen (integer), Operatoren, Bibliotheksfunktionen auf Z; Zufallszahlen;

Dezimalzahlen (float), Bibliotheksfunktionen auf R, Rechengenauigkeit;

Zeichen (char), Buchstaben, Sonderzeichen, Steuerzeichen (gemäß ASCII-Code-Tabelle); Operatoren, Bibliotheksfunktionen;

Wahrheitswerte (boolean), Operatoren, Bibliotheksfunktionen;

Selbstdefinierte Datentypen, Aufzähl- oder Teilbereichstypen.

**5.3. Ich kann Kommentare, Konstanten und Variablen in einer Hochsprache darstellen**

Begleit- und Prüfkommentare in Quelltexten von Programmiersprachen; Dokumentation von Quelltexten;

Konstantenvereinbarungen;

Variablenbegriff, Variablenvereinbarungen; Variablendarstellung, Variableninitialisierung.

**5.4. Ich kann einfache Befehlsstrukturen einer höheren Programmiersprache anwenden**

Zuweisung (und Vergleich); Sequenz von Zuweisungen;

Unformatierte und formatierte Ein- und Ausgabe;

Verzweigungen (Einfach- und Mehrfachverzweigungen); Verkettung von Verzweigungen;

Wiederholungen/Schleifen (Kopf-, Fuß- und Zählschleifen);

Einfache Ereignisprozeduren.

**5.5. Ich kann Datenstrukturen aus einfachen Datentypen zusammensetzen und die komplementären Befehlsstrukturen zuweisen.**

Felder/Arrays (Definition, Initialisierung); Schleifen als kompl. Struktur;

Zeichenketten/Strings (Definition, Belegung, Funktionen), Felder und Zeichenketten;

Verbunde/Records (Definition, Bereiche); Verzweigung als kompl. Struktur;

Dateien/Files (Definition, Zeiger, Endmarke); Text- und Binärdateien; Dateien mit direktem Zugriff;

Dynamische Datentypen (Adressezeiger; Listen, Bäume);

Anwendungen auf klassische Informatik-Algorithmen.

„Ich kann Formatierungen in einer Tabellenkalkulation durchführen“

„Ich kann Daten austauschen“

„Ich kann umfangreiche Datenbestände auswerten“.

**3. Ein prototypisches Beispiel: Spendenaktion**

Vor Ihnen liegt eine Liste der Erlöse einer Spendenaktion für ein Kinderdorf in Ihrer Umgebung. Die Daten wurden allerdings nur in eine txt-Datei eingegeben und noch nicht weiter bearbeitet. Bereiten Sie die Daten in Excel für die weitere Verarbeitung wie folgt auf:

1. Um die Teilnehmer/innen der Spendenaktion schneller in der Liste zu finden, sortieren Sie die Daten nach Zunamen und nach Vornamen.

2. Sie wollen auch beim Scrollen zu den untersten Datensätzen auch die Überschrift noch sehen.

Zuname	Vorname	Betrag
Bancsics	Johann	€ 10,00
Bauer	Annemarie	€ 10,00
Bauer	Herta	€ 10,00
Bauer	Johann	€ 10,00
Bauer	Johann	€ 5,00
Behacker	Helmut	€ 5,00
Bertalan	Adalbert	€ 5,00
Dörfler	Romana	€ 5,00
Ebner	Franz	€ 10,00
Fischer	Hermann	€ 10,00
Fraunschiel	Bernd	€ 15,00
Fraunschiel	Franz	€ 5,00
Giefing	Brigitta	€ 5,00
Giefing	Dominikus	€ 5,00
Giefing	Elfriede	€ 5,00
Giefing	Erich	€ 10,00
Gruber	Markus	€ 25,00
Halper	Maria	€ 5,00
Heszler	Elke	€ 5,00
Hrdina	Susanne	€ 5,00

Abbildung 1

3. Bringen Sie die gespendeten Beträge in das Format, das Sie in der nachfolgenden Abbildung 1 sehen. Mit den Beträgen soll weiterhin gerechnet werden können!

4. Bei Personen, die noch nichts gespendet haben, soll der Betrag durch eine rote Hintergrundfarbe gekennzeichnet werden. Wenn aber eine dieser Personen später etwas spendet und der neue Betrag dann in die Zelle eingetragen wird, soll diese Markierung automatisch verschwinden.

5. Für die Spenderversammlung benötigen Sie eine Teilnehmer/innenliste. Bereiten Sie die Daten für einen Ausdruck vor, bei dem die gesamte Adresse nicht aufscheint (siehe **Abbildung 1**). Die Daten sollen allerdings keinesfalls gelöscht oder verschoben werden!

Die Bildungsstandardgruppe „Angewandte Informatik an berufsbildenden höheren Schulen“ besteht aus den HTL-, HAK, HLW und HLF-Lehrenden **Rainer Baier, Eva Bruckner, Martin E. Garscha, Gerhard Hager, Peter Kremser, Claudia Prumetz, Robert Schnellner, Günther Schwarz, Christian Tassatti, Christian Dorninger**. (Mag. G. Schwarz ist Fachinspektor für Informationstechnologien in Oberösterreich).

Wir danken vielen Kolleg/innen, vor allem **Mag. Peter Micheuz**, Uni Klagenfurt, für wichtige Diskussionsbeiträge.

**4. Kompetenzmodelle in der Informatik**

Um die Überlegungen zum Kompetenzmodell gut abzusichern, werden Ansätze in unterschiedlichen Projektzusammenhängen aus fachdidaktischer Sicht im Überblick präsentiert.

Die Diskussion über Informatik ist im deutschsprachigen Raum eine Diskussion zur „Schulinformatik“, die sich rund um das Programmieren in einer Hochsprache aufbaut (vgl. Schubert/Schwill, 2004). Die Pioniere der Informatikdidaktik wie Schauer, Bauknecht/Zehnder oder Claus (1975) zeigten, wie man von Alltagsalgorithmen (Kochen, Waschen, Spielanleitungen) zu einer systematischen Begriffsbildung zur Anwendung von Algorithmen kam. Dann folgte meist eine Einführung in Entwurfsdiagramme (Flussdiagramme, Nassi-Shneidermann – Diagramme) oder eine Darstellung in Pseudocodes. Schließlich wird be-

hutsam in Sprachelemente von Programmiersprachen eingeführt und Beispiele für Programmierstellungen gegeben. Niklaus Wirth (1975) zeigte mit seinem richtungsweisenden Buch „Algorithmen und Datenstrukturen“ den Zusammenhang von (zusammengesetzten) Datentypen und den Kontrollstrukturen von Programmiersprachen auf. Einige Entwicklungen greifen wieder einen Trend der 80er Jahre auf (wo LOGO als Lernprogrammiersprache mit einem eigenen nicht prozeduralen Konzept entwickelt wurde) und schlagen vor, Programmieren in eigenen Programmumgebungen zu lernen (Lutz Kohl, 2006).

Bei dieser Darstellung des Kompetenzmodells wird der Trend aufgegriffen, Elemente einer „angewandten Informatik“ sehr nahe an den Standardsoftware-Produkten aufzubauen. Dies setzt einem dem Vorwurf einer „wirtschaftsnahen“ oder „produktnahen“ *Computer Literacy* aus, der auf Softwarebedienung und nicht auf tieferes Verständnis aus ist. Diesem Vorwurf kann auf zweierlei Art begegnet werden: Auch bei Gebrauch der Standardsoftware finden sich wesentliche Elemente der Literalität (Variablen- und Objektbegriff, Strukturen der Dateiverwaltung, Filter- und Sortierfunktionen, Datenmodelle u.a.), die aber mit ungleich weniger Aufwand und „praxisnäher“ zu erlernen sind als beispielsweise in einer höheren Programmiersprache. Und zweitens ist ein Übergang einer Makroprogrammierung aus der Office-Arbeitsumgebung heraus (z.B. mit Visual Basic for Applications; VBA) allemal einsichtiger für den Übergang in die Welt der Programmiersprachen und Programmierstile als ein Einstieg über noch so einsichtige Algorithmen.

Trotzdem wird hier in einem fünften Baustein versucht, diesen Übergang zu bewältigen. Aus komplexen Office-Anwendungen entwickeln sich Fragestellungen nach einen prozeduralen Einsatz einer Tabellenkalkulation mittels VBA-Befehlen und schließlich in eine recht grundsätzliche Ansicht des Verhältnisses von einfachen Algorithmen und Datenstrukturen.

Bei all dem sollte aber nicht aus den Augen gelassen werden, dass über 80% der IT-Anwendungen mit Textverarbeitung und Tabellenkalkulation zu tun haben. Sehr oft gilt auch bei der Erarbeitung von Bildungsstandards der Satz, dass „weniger (Theorie?) mehr (praktische Anwendung?) sein kann“. Diesen roten Faden nimmt auch die nachfolgende Darstellung des europäischen bzw. internationalen Computerführerschein auf.

Er ist 1996 entstanden, nach Vorerfahrungen in den skandinavischen Ländern in Irland und England. Der ECDL (= European Computer Driving Licence) hat sich zu einem weltweit genutzten Erfolgsprodukt (als ICDL = International Computer Driving Licence) entwickelt und sich auch außerhalb Europas rasch verbreitert. Weltweit werden derzeit im Jahr ca. 1 Million „Skills-Cards“ gelöst, auf deren Basis die Bausteine (Module) für die einzelnen ECDL-Abschlüsse – es gibt ihn in 8 Varianten). Die Wirkung des ECDL als Quasistandard von IT-Grundkenntnissen soll weder auf europäischem Niveau noch im österreichischen Schulwesen unterschätzt werden.

Das Kompetenzmodell des ECDL wird ECDL-Syllabus genannt und unterscheidet inhaltlich IT-Grundlagen, Betriebssysteme, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken, Gra-

fik und Präsentation sowie Internet und E-Mail. Von der Handlungsdimension ist wohl „Verstehen“ und „Anwenden“ ausgeprägt. Allerdings bleibt der ECDL als automatisch abprüfbare Testform bei Fragestellungen, die durch geschlossene Antwortformate beantwortet werden können.

Während inhaltliche Ähnlichkeiten zu diesem Kompetenzmodell nicht zu leugnen sind, wird in Hinblick auf die methodischen Fähigkeiten von den Schülerinnen und Schülern hier deutlich mehr erwartet als beim ECDL.

Im Bereich internationaler Untersuchungen wurde bisher kaum „IT-Literacy“ abgefragt. Für PISA 2006 wurde dieses Testkapitel einmal kurz andiskutiert, aber dann rasch wegen einer geringen Beteiligungsquote der Mitgliedsländer wieder fallen gelassen.

Die *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) hat bereits 1987 bis 1993 Ländervergleiche zum Thema „*Computers in Education*“ durchgeführt (die „COMPED“-Studien).

Neben der Überprüfung von Fakten, wie viele Geräte für welche Einsatzbereiche an den Schulen zu finden waren und welche Nutzungsfrequenz Schülerinnen und Schülern an Geräten verbrachten – was wenig über Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Nutzung von Informationstechnologien aussagt – wurde ganz explizit von einem „Kompetenzansatz“ bei der Erhebung gesprochen. Dabei spielten ein Test zu IT-Grundfragen (Hardwareauslegung, Einsatz von Softwareprodukten), ein Praxistest zur Textverarbeitung, ein Programmieretest (Algorithmen, Syntax einer Programmiersprache) und eine praktische Programmieraufgabe (Berechnung von Umfang und Fläche eines Rechtecks einschließlich Eingabe- und AusgabeprozEDUREN) eine Rolle. Die etwa 13- und 17-jährigen österreichischen Schülerinnen und Schüler haben bei COMPED übrigens recht ansprechend abgeschnitten.

Viel aktuellere Daten hat die OECD im Dezember 2005 publiziert: Im Rahmen der PISA-2003-Testung wurden Schüler/innen auch Fragen zum IT-Einsatz gestellt und Selbsteinschätzungen zu aktuellen Fragestellungen verlangt. Die Ergebnisse von 33 Ländern wurden unter dem Titel „*Are Students Ready for a Technology-Rich World?*“ veröffentlicht (bisher gab es keine Übersetzung der Studie ins Deutsche).

Bei der Analyse des Zugang der 15-Jährigen in den OECD Ländern zeigt sich, dass beinahe alle Schüler Erfahrungen mit Computern haben und die Zugangszahlen von zu Hause und im Unterricht in allen Ländern seit PISA 2000 deutlich zugenommen haben – wenn auch in den Mitgliedsländern durchaus unterschiedlich.

In einem zweiten Befragungsstrang wurden die Nutzergewohnheiten und die Einstellungen zu den Informationstechnologien abgefragt. OECD-weit nutzen 15-Jährige den Computer zu Hause öfter mehrmals pro Woche – und zwar für eine breite Palette von Einsatzbereichen („Spiele“ sind eine, aber nicht die hervorstechende Anwendung!). Die große Mehrheit der Schüler kann grundsätzliche IT-Aufgaben lösen und mit dem Internet umgehen. Unterschiede zwischen Burschen und Mädchen sind sichtbar, variieren aber je nach Tätigkeitsfeld (die starke gemeinsame Nutzung der E-Mail-Kultur vereint die Geschlechter, bei den Spielen und beim Programmieren geben Burschen eine deutlich höhere Nutzungsrate an).

Den Schülern wurden Fragen wie „Öffnen einer Datei“, „Einstieg ins Internet“, „Kopieren einer Datei“ oder auch anspruchsvoller „Schreibe ein Programm in einer Programmiersprache“, „Gestalte eine Webseite“, „Entwickle eine Präsentation“ oder „Erstelle eine Adressliste mit Hilfe einer Datenbankssoftware“ gestellt und die Antworten in die Kategorien „Routine-Aufgaben“, „Internetbasierte Aufgaben“ und „hochstehende IT-Aufgaben“ eingeteilt.

In einen letzten Untersuchungsbereich wurden die IT-Nutzungsgewohnheiten den Erfolgen in der PISA-2003-Domäne „Mathematik“ gegenüber gestellt. Dabei wurden einerseits hohe positive Korrelationen zwischen guten Computerzugang, langjähriger persönlicher Nutzung und hoher Nutzungsfrequenz mit den Leistungen bei den PISA – Mathematik – Testitems festgestellt. Andererseits konnte aber auch der bemerkenswerte Schluss untermauert werden, dass eine zu intensive Computernutzung mit durchschnittlichen PISA - Mathematik- und Lesen-Ergebnissen korreliert. Die beste „Performance“ bei den PISA -Tests haben eindeutig Schüler mit mittlerer IT-Nutzungsdauer. Ein Kompetenzmodell im engen Sinn kam bei dieser Befragung nicht zur Anwendung.

Zusammenfassend muss konstatiert werden, dass Kompetenzmodelle im Fach „Informatik“ keine lange Tradition haben und im deutschsprachigen Fachunterricht nach wie vor der Programmiersprachen-Ansatz im Vordergrund steht. Ansätze für Basic-Skills der englischsprachigen Community kommen den hier gepflogenen Ansatz eines Kompetenzmodells deutlich näher. Nicht zuletzt durch die weltweite Verbreitung des ICDL/ECDL gibt es über die Inhaltsdimension einer „IT-Literacy“ kaum Zweifel. Im methodischen Bereich kann durch eine genaue Verfolgung „offener Aufgabenstellungen“ durchaus Neuland betreten werden. In diesem Sinne ist die Aufnahme des Fachbereiches „angewandte Informatik“, eigentlich „Verwendung von Informationstechnologien“ in das Bildungsstandard-Projekt eine wichtige Innovation, die noch viele interessante Erkenntnisse ergeben wird.

#### Literatur

- Schubert S., Schwill A.** (2004), Didaktik der Informatik – Lehrbuch, Weinheim, Spektrum-Verlag.
- Claus V.** (1975), Einführung in die Informatik – Teubner Verlag, Stuttgart
- Wirth N.** (1975), Algorithmen und Datenstrukturen – Teubner Verlag, Stuttgart
- Kohl L.** (2006) Mit Puck einfach Programmieren lernen; in: Jenaer Schriften zur Mathematik und Informatik, Friedrich Schiller Universität Jena, Manuskript
- IEA**, *Computers in Education Study*, 1987 – 1993 ([www.iea.nl/computers\\_edu\\_study.html](http://www.iea.nl/computers_edu_study.html)).
- OECD**, „*Are Students Ready for a Technology-Rich World?*“, OECD-Publishing, Paris, Dezember 2005.