

Informatische Bildung im Freistaat Sachsen

Autorenteam des Comenius-Instituts unterstützt durch Lehrkräfte des Freistaates Sachsen¹ und der Technischen Universität Dresden

Sächsisches Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung
Comenius-Institut
Dresdner Str. 78 c
D-01445 Radebeul
kontakt@ci.smk.sachsen.de

Abstract: Im Freistaat Sachsen gelang es in den zurückliegenden 14 Jahren - nicht zuletzt unterstützt durch Traditionen als Standort der Mikroelektronik und begünstigt durch vielfältigste Faktoren - ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung zu entwickeln. Dieses wird nunmehr an allen Schulen und in allen Schularten umgesetzt. Über dieses Gesamtkonzept, seine Entstehung, seine Vorbereitung, seine inhaltliche Schwerpunktsetzung soll in diesem Beitrag unterstützt von Beispielen berichtet werden.

1 Informatik in Sachsen – ein kurzer Rückblick

Informations- und Kommunikationssysteme beeinflussen in der Wissensgesellschaft maßgeblich den Zugang zu Wissen und das Generieren neuen Wissens. Benützung und Verständnis dieser Technologien bieten Möglichkeiten, sich Wesentliches aus der zur Verfügung stehenden Informationsflut nutzbar zu machen. Um diese Chancen möglichst umfassend für alle zu eröffnen, muss auch Schule Anwendungsfähigkeiten ausprägen und elementares Informatikwissen lehren.

Ausgangspunkt der Überlegungen, das Fach Informatik in die Studententafel einzelner Schularten aufzunehmen, war die fachliche und bildungspolitische Ausrichtung der neuen Schulform „Mittelschule“, die im Freistaat Sachsen ab 1992 als Bildungsangebot eingerichtet wurde. Schüler, die sich für diese Schulart der Sekundarstufe I entschieden, sollten sich bereits während des Unterrichts in den neun bzw. zehn Schuljahren auf ihre zukünftige berufliche Ausbildung orientieren können. Neben dem Aspekt der Berufsorientierung waren spezifische Interessen, Neigungen und Lernvoraussetzungen zu berücksichtigen, denen mit einem umfassenden Profilbereich ab Klassenstufe 7 entsprochen werden konnte. Zunächst war vorgesehen, in den Bereichen Wirtschaft, Technik, Hauswirtschaft, Sport, Kunst und Sprachen, Schülern ein Spezialisierungsangebot zu unterbreiten, wobei das wirtschaftliche Profil, das Fach Informatik von Beginn an, die anderen Profile ab der Klassenstufe 9 mit verankerten. Die Inhalte standen im engen Kontext zu den jeweiligen Profilierungen, unterschieden sich daher von Profil zu Profil. Erfahrungen im Zusammenhang mit Untersuchungen im Rahmen des BLK-

¹ Autorenteam: Torsten Bechstädt, Robby Buttke, Helmar Fischer, Matthias Keil, Thomas Knapp, Heiko Neupert und Petra Zeller

Modellversuches „Die Mittelschule im Freistaat Sachsen“ belegten, dass es grundsätzlich von Interesse sein kann, informatische Bildung für alle Schüler unabhängig von der jeweiligen Profilierung bereits ab Klassenstufe 7 anzubieten. Mitte der 90-er Jahre wurde dieser Ansatz realisiert. Bis zum Vorliegen neuer Lehrpläne diente der „Orientierungsrahmen für das Angebot Angewandte Informatik“ der Unterstützung der Unterrichtsarbeit [OR02]. Der Stundenanteil wurde aus dem Gesamtanteil der einzelnen Profile gewonnen. Für alle Schüler der Mittelschule galt es nunmehr, sich ab der Klassenstufe 7 bis zur Klassenstufe 10 in einer Stunde pro Woche im Rahmen des Faches „Angewandte Informatik“ mit Inhalten der Informatik auseinander zu setzen.

Die Entwicklung am Gymnasium hatte zunächst diese Vollständigkeit noch nicht umgesetzt. Hier erfolgte ein Einstieg in die informatische Bildung in der Klassenstufe 7, dieser konnte später in den Kursen der gymnasialen Oberstufe für interessierte Schüler weiter vertieft werden. In Abhängigkeit von den materiellen und personellen Ressourcen der Einzelschule bestand ab dem Jahr 2000 die Möglichkeit, Informatik in den Klassenstufen 8 bis 10 anzubieten. Inhaltliche Grundlage stellte hierfür eine Lehrplanpräzisierung der Klassenstufe 7 sowie der „Orientierungsrahmen Informatik für die Klassenstufen 8-10“ dar [OR01]. Gymnasien, die einen regelmäßigen Unterricht im Fach Informatik von Klassenstufe 7 bis 10 realisierten, wiesen eine sehr viel begründetere Kurswahl der Schüler in der gymnasialen Oberstufe und folgerichtig auch ein höheres Leistungsniveau nach. Schüler, denen ein solches geschlossenes Angebot an ihren Gymnasien nicht unterbreitet werden konnte, erlebten dies durchaus als Defizit, was als solches auch gegenüber bildungspolitischen Entscheidungsträgern artikuliert wurde.

2 Informatikunterricht und Lehrerbildung

Wesentliche Voraussetzung für eine gelingende informatische Bildung ist eine ausreichende Anzahl von Lehrkräften mit entsprechender Fachkompetenz und Engagement.

Der anhaltende – im Vergleich zum Bundesmaßstab – außerordentlich starke Schülerrückgang bot keine Chance, die erforderlichen fachlichen Ressourcen für die Ausgestaltung des Faches Informatik durch neue junge Lehrkräfte zu erschließen. Nur über eine systematische Weiterbildung im System befindlicher Lehrkräfte konnte fachspezifischer Bedarf gedeckt werden. Dazu begannen bereits 1992 Studiengänge an der Technischen Universität Dresden und nachfolgend der Technischen Universität Chemnitz. In ausgesprochen guter Kooperation mit beiden Universitätsstandorten hat das Sächsische Staatsministerium für Kultus diese konzipiert, inhaltlich aufbereitet und in den jeweiligen Verordnungen zur Lehramtsprüfung verankert. Damit war es möglich, Lehrkräfte an Mittelschulen und Gymnasien in einem weiteren Fach – nämlich der Informatik – verbunden mit einer berufsbegleitenden schulpraktischen Ausbildung bis zur Lehrbefähigung zu führen. Die Immatrikulationszahlen an beiden universitären Standorten lagen pro Jahr bei 50 studierenden Lehrkräften. Insgesamt kann bisher auf eine positive Qualifikationszahl von mehr als 700 Lehrkräften verwiesen werden. Somit kann ein hoher Anteil des Informatikunterrichts von ausgebildeten Lehrern unterrichtet werden.

Eine weitere Voraussetzung für die erfolgreiche Realisierung informatischer Bildung ist die adäquate Ausstattung der Schulen mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien. Die hier in der Verantwortung stehenden Kommunen fanden in drei Förderprogrammen Unterstützung. So beteiligte sich der Freistaat Sachsen an der Initiative „Schulen ans Netz“, die allen Schulen erforderliche Anschlüsse ans Internet und erste Materialien zur technischen Ausstattung sicherte. In eigener Initiative wurden zwei Förderprogramme aufgelegt. Zum einen, um medienpädagogische Innovationen anzuregen, zum anderen, um umfassend eine zeitnahe, auf die neuen Erfordernisse zugeschnittene Ausstattung an den Schulen zu sichern. Über die Ausstattungsinitiative „MEDIOS“ kann jede Kommune auf der Basis geeigneter pädagogischer Konzepte der Schulen bei der Erstausrüstung mit neuen Medien bis zu einem Umfang von 75 % der jeweiligen Gesamtkosten gefördert werden.

Bereits ein Jahr vor Ablauf des geplanten Förderzeitraums ist ein erheblich verbesserter Ausstattungsgrad – nunmehr ein PC auf zehn Schüler – erreicht. Bis zum Abschluss des Projektes wird es gelingen, diesen weiter zu steigern.

Die finanzielle Unterstützung koppelte sich mit einer systematischen Begleitung der im Unterricht tätigen Lehrkräfte. Organisiert über ein extra eingerichtetes Lehrertrainings- und -beratungszentrum erhielten die sächsischen Lehrkräfte in den Jahren 1998 bis 2003 umfassende Fortbildungsangebote auf unterschiedlichen Niveaustufen. Über zwei Jahre stellte der sächsische Landeshaushalt dazu zusätzlich zwei Millionen DM zur Verfügung. In diesem Zeitraum gelang es, viele der im Freistaat tätigen Lehrkräfte auf die technische und didaktische Nutzung des Computers im Unterricht einzustellen.

Um in den Schulen neue Medien systematisch einzubinden und möglichst eine breite Zusammenarbeit in den Kollegien zu organisieren, wurden darüber hinaus vor allem an den Mittelschulen und Gymnasien zusätzliche Funktionsstellen für pädagogische IT-Koordinatoren eingerichtet.

3 Informatische Bildung – das neue Konzept

Zum Ende der 90er Jahre konzentrierte sich die bildungspolitische Arbeit des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus noch stärker als bisher auf Fragen der Qualitätsentwicklung von Schulen. Diese Qualitätsentwicklung zu unterstützen, bedurfte es u. a. einer umfassenden Lehrplanreform. Die bis dahin geltenden Pläne der Jahre 1991/1992 waren zwar zwischenzeitlich evaluiert und präzisiert worden, nach PISA und den sich daraus ergebenden Tendenzen, auch in der deutschen Bildungslandschaft stärker auf Standards und damit auf Ergebnisse der schulischen Bildung und Erziehung zu orientieren, waren doch weit komplexere Neuausrichtungen angezeigt.

Das aktuelle Lehrplanprojekt involviert alle Lehrpläne ab der Klassenstufe 1 bis hin zur beruflichen Bildung. Der Erarbeitung fachlicher Einzelpläne ging eine umfassende konzeptionelle Arbeit voraus. In diesem Rahmen bot sich Gelegenheit, den Stellenwert informatischer Bildung erneut zu definieren. Überlegungen, die Entscheidungsprozesse beeinflussten, gingen davon aus, „... dass informatische Bildung durchaus über spezielle Potenzen für die Aneignung von Allgemeinbildung verfügt. Über technische Möglich-

keiten hinaus kann sie den Wissenserwerb und individuelles Lernen effektivieren und einen wirkungsvollen Beitrag zur Kompetenzentwicklung leisten, in dem sie Analysefähigkeit sowie systematisches und strukturelles Denken schult.“ [CI04a] Nicht unbeachtet blieb der Anspruch der Chancengerechtigkeit, dem Allgemeinbildung letztlich dienen soll. Allen Schülern bereits im Rahmen ihrer schulischen Entwicklung eine elementare informatische Grundbildung zu vermitteln, heißt auch, ihre Chancen für ihre berufliche Entwicklung zu erweitern. Insbesondere dann, wenn informatische Bildung in Schulen das Verständnis wichtiger Nutzungsaspekte moderner Technologien für ein kompetentes Alltagshandeln im beruflichen, öffentlichen und privaten Bereich einbezieht, wichtigste Arbeitsbereiche der Informatik mit ihren beruflichen Tätigkeitsfeldern berücksichtigt und nötige Voraussetzungen zur Verzahnung mit nachfolgenden Bildungsangeboten schafft.

Eine Systematik in diesem Sinn anzuzielen, setzt für die Konzeption der Lehrpläne aller Klassenstufen und aller Fächer ein geeignetes Modell voraus. Ein solches wurde der Lehrplanreform in Sachsen zugrunde gelegt. Wichtigste Elemente seien an dieser Stelle kurz benannt:

- Klärung der theoretischen Grundlagen - Orientierung am Wissensbegriff nach Weirner, der intelligentes Wissen als reflexiv und anwendungsfähiges Wissen beschreibt;
- Verbindung von Wissen und Kompetenzen, schwerpunktmäßige Orientierung auf Lern-, Methoden- und Sozialkompetenz als verbindliche Zielstellungen für alle Fächer;
- Verbindlichkeiten für alle Fächer hinsichtlich eines Beitrages zur Werteorientierung.

Das auf dieser Grundlage erarbeitete Modell zur Fixierung der Anforderungen in den jeweiligen Schularten und Fächern orientiert in seinem Kern auf die Ausweisung von Zielen. Die bisherige Auflistung fachlicher Inhalte in den Fächern der einzelnen Klassenstufen wird überwunden und durch einen Zielkatalog in unterschiedlichen Hierarchien ersetzt. In den einzelnen Lernbereichen sind diese Ziele an fachliche Inhalte gekoppelt. Zugleich werden der Einzellehrer und das Kollegium einer Schule zur Realisierung überfachlicher Ziele in eine gemeinsame Verantwortung für den Lernerfolg der Schüler genommen. Hier entspricht Sachsen den nationalen und internationalen Entwicklungen des Orientierens an einer ergebnisbezogenen Steuerung. Die in den Lehrplänen über Kategorien standardisierter Ziele setzen bereits vorhandene nationale Bildungsstandards in den Fächern Deutsch, Mathematik, Englisch, Physik, Biologie und Chemie um, bilden zugleich in den anderen Fächern zu erreichende Anforderungsniveaus ab. Die schon entwickelte Tradition zentraler Abschlussprüfungen wird ergänzt durch landesweit organisierte Orientierungsarbeiten in den Klassenstufen 4, 6 und 8, die zunächst auf die Kernfächer Deutsch, Mathematik und Englisch beschränkt sind.

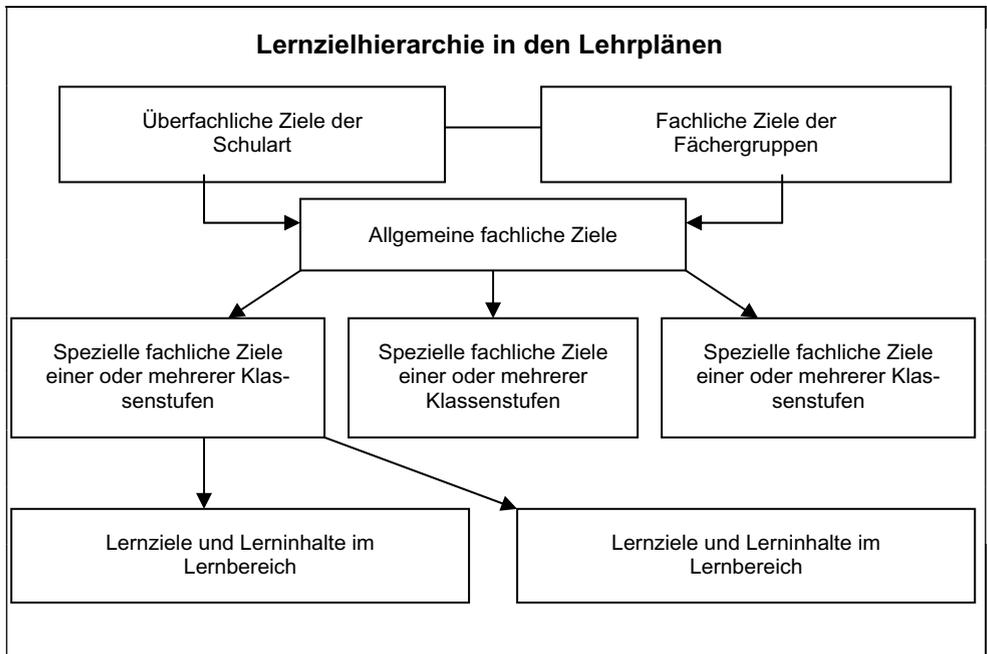


Abbildung 1: Lernzielhierarchie in den sächsischen Lehrplänen

Im Ergebnis der konzeptionellen Arbeit und des Modellierungsprozesses zur Gestaltung allgemeiner Lehrplananforderungen finden sich folgende wesentliche Aussagen zu den zukünftigen Anforderungen informatischer Bildung in den Schulen des Freistaates Sachsen im Leitbild für Schulentwicklung: "Um im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie die Entwicklung von systematisch reflektiertem, handlungsorientiertem, anwendungs- und anschlussfähigem Wissen und von Methodenkompetenz zu gewährleisten, erfolgt ab der Grundschule die Integration informatischer Bildung in einem gestuften Prozess. Nach einer Vorbereitungsphase, in der das Ausgangsniveau der Schüler angeglichen und kindgerecht ein erster Zugang eröffnet wird, ist für alle Schüler informatische Bildung und Anwendung als Bestandteil ausgewählter Unterrichtsfächer vorgesehen. Zugleich werden aber informationstechnologische Aspekte in den anderen Fächern aufgenommen und einbezogen. Über diese obligatorischen Elemente hinaus sollen Schüler bei entsprechenden Neigungen und Interessen Vertiefungsangebote und Möglichkeiten zum Erwerb von Spezialwissen als Vorbereitung auf einschlägige Ausbildungs- und Studiengänge erhalten.“ [CI04b]

Das Zitat verdeutlicht, dass auch die informatische Bildung nicht allein als Auftrag einem speziellen Unterrichtsfach zugewiesen ist, sondern zum Gesamtauftrag von Schule werden muss. Folgerichtig und um auch für Lehrplankommissionen einzelner Schularten und einzelner Fächer Handlungssicherheit zu geben, entwickelte das Comenius-Institut als Entscheidungsgrundlage für das Sächsische Staatsministerium für Kultus ein Eckwertepapier zur informatischen Bildung [CI04a]. Dieses beschreibt, welche Notwendigkeiten im gegenwärtigen Arbeitsprozess von Schule zu sehen sind, welchen Beitrag die

einzelnen Schularten zum Gesamtkonzept informatischer Bildung zu leisten haben und wie sich das Fach Informatik im Verhältnis zu den anderen Unterrichtsfächern platziert. Darüber hinaus ist dem Grundsatz der Durchlässigkeit innerhalb des sächsischen Schulsystems, zu erbringenden Leistungen für anschließende Bildungsangebote und der lernpsychologisch notwendigen Kontinuität bei Bildungsangeboten zu entsprechen. Auf dieser Basis bedarf die Gestaltung informatischer Bildung eines gestuften, aufeinander aufbauenden Vorgehens mit spezifischen und integrativen Elementen sowie einem optimalen Verhältnis von obligatorischen, wahlobligatorischen und fakultativen Angeboten, die gewährleisten, dass neben einer grundlegenden Qualifikation eine möglichst individuelle Förderung aller Schüler umgesetzt werden kann.

3.1 Informatische Vorbildung

Zunächst erfordert informatische Bildung einen geeigneten Einstieg, eine Vorbildung. Gegenwärtig ist eher ungenau zu beschreiben, mit welchen Vorstellungen, Kenntnissen und Fähigkeiten Schülerinnen und Schüler in Bezug auf den Umgang, vor allem mit Computern, zukünftig in die Schule eintreten werden. Relativ sicher scheint - wie in anderen Lernbereichen auch - dass die ersten Schuljahre durch ein heterogenes Schülerfeld geprägt sind. Insoweit muss informatische Vorbildung vor allem in diesen Klassenstufen Lernvoraussetzung ausgleichen, Ausgangsniveaus sichern, elementare Bedienungshandlungen ausprägen und spezifische Vorteile der Informations- und Kommunikationstechnologie für das Lernen nutzbar machen. Informatische Bildung wird in diesem Abschnitt an den Computer im Sinne eines Mediums und Werkzeugs zum Lehren und Lernen gebunden.

Die informatische Vorbildung zielt daher auf:

- grundlegende Fertigkeiten bei der Benutzung einfacher Eingabegeräte
- die Bedienung von typischen Softwarefunktionen
- Erfahrungen bei der Nutzung von Lernprogrammen und ausgewählter Möglichkeiten des Internets
- Kennen lernen der Aufgaben wichtigster Systemkomponenten und Funktionen eines Computerarbeitsplatzes und seiner Software
- das Sensibilisieren für individuelle Auswirkungen und rechtsrelevante Aspekte bei der Arbeit mit lokalen und vernetzten Anwendersystemen

Die Ziele sind altersspezifisch und je nach Lernvoraussetzung zu interpretieren und in ihrer Umsetzung immer an konkrete, von den Schülern erlebte bzw. erlebbare Sachverhalte zu binden. Der Lehrer soll auf begriffliche Klarheit und fachliche Genauigkeit achten. Handhabung und Bedienung von einzelnen Systemkomponenten sind kein Selbstzweck, sondern ergeben sich bei der Bearbeitung konkreter Aufgaben.

Die Lehrpläne der einzelnen Fächer differenzieren diese Aufgaben.

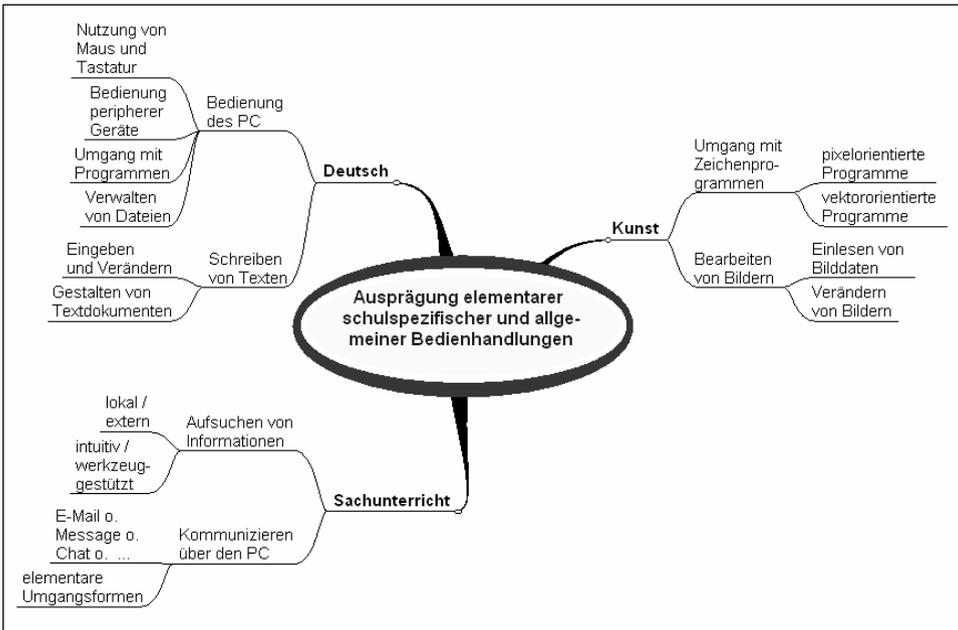


Abbildung 2: Informatische Vorbildung in der Grundschule - Aufgaben der Fächer Deutsch, Kunst und Sachunterricht

Dies konkretisierend weist der Lehrplan Deutsch der Klassenstufe 3 beispielsweise folgende Anforderungen aus:

- Präsentieren des Textes	Text speichern und ausdrucken
Beherrschen elementarer Bedienhandlungen	→ Kl. 1/2, LB Schreiben mithilfe des PC ⇒ informatische Vorbildung
- Markieren von Wörtern, Texten	
- Speichern von Texten an vorgegebenen Orten	
Einblick gewinnen in das Formatieren von Texten	sparsame Formatierung Leerzeichen sind keine Formatierungsmittel

Abbildung 3: Lernbereich „Schreiben eines Gebrauchstextes mithilfe des PC“

Beginnend in der Grundschule trägt also der Deutschunterricht künftig zur Vermittlung sprachlicher und technischer Mittel bei der Gestaltung von Texten bei.

Soll das Lernen des Schülers zu einem angemessenen Niveau informatischer Vorbildung führen, ist eine vorausgehende Abstimmung aller Fachkollegen einer Klassenstufe sinn-

voll. Hohe Professionalität erreichen Planungsprozess und Steuerung des Lernens dann, wenn unter Beachtung der fachspezifischen Ziele auf den jeweiligen Klassenstufen und den Zielniveaus in den Lernbereichen ein Lehrkonzept der informatischen Vorbildung über alle vier Schuljahre in der Einzelschule vorbereitet wird.

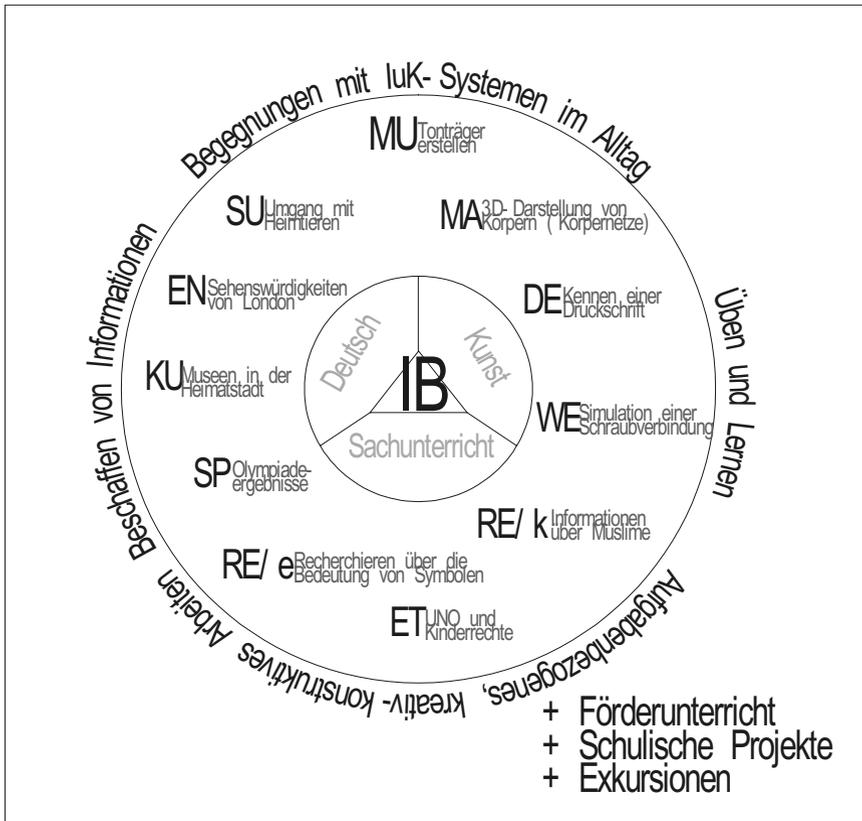


Abbildung 4: Informatische Vorbildung in der Grundschule – Sicherung elementarer allgemeiner und schulspezifischer Bedienhandlungen

In den Klassenstufen 5 und 6 an Mittelschule und Gymnasium bzw. 5 bis 7 an der Schule zur Lernförderung stehen die Bedienung und Nutzung von Personalcomputern, seiner peripheren Geräte und ausgewählter Anwendungssoftware im Vordergrund. Auch die Nutzung von Netzwerken und die Bearbeitung einfacher, fachbezogener Aufgaben mit dem Computer werden geübt.

Die Organisation dieser in sich geschlossenen Unterrichtseinheiten obliegt der einzelnen Schule. Sich abwechselnde Lerngruppen im Fach Technik und Computer [TC05] oder ein Blockunterricht in Lehrgangswochen sind möglich. Die Differenzierung bei der Gestaltung der Bildungsangebote in diesen beiden Schularten liegt in der didaktischen Herangehensweise und im Grad der Eigenständigkeit beim Bearbeiten von Aufgaben.

3.2 Fachunterricht Informatik

Auf der Grundlage der informatischen Vorbildung beginnt in Sachsen ab der Klassenstufe 7 eine schulartdifferenzierte, systematische, wissenschaftsorientierte Informatikbildung. Diese orientiert sich fachinhaltlich an seiner Bezugswissenschaft. Im Rahmen dieses Bildungsabschnittes sollen die Schüler auf der Grundlage praktischer und theoretischer Erkenntnisse u. a. an die fachliche Systematisierung ihrer individuellen Erfahrungen sowie die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen herangeführt werden. Damit wird ein wesentliches Fundament gelegt, dass das Weiterlernen auf diesem Gebiet ermöglicht und die mündige Orientierung in der Informationsgesellschaft unterstützt.

Zur Organisation dieses kontinuierlich und spiralcurricular zu führenden Prozesses wurde für die allgemein bildenden Schularten sowie die Schule zur Lernförderung ein eigenständiges Unterrichtsfach gewählt. Eine besondere Aufgabe besteht in der differenzierten und altersspezifisch angemessenen Aufbereitung der oftmals sehr komplexen Erscheinungen und Wirkungen informationsverarbeitender Prozesse und Systeme. Neben der erwarteten Benutzung von Anwendungen sollen sich die Schüler mit der Modellierung, mit der Analyse und Konstruktion von Informatiksystemen, im Umgang mit Daten und Informationen etc. auseinandersetzen. Die Einnahme unterschiedlicher Perspektiven, so als Konstrukteur, Nutzer oder Betroffener, fördert die Reflexionsfähigkeit von Wirkungen und Wertungen und trägt maßgeblich zur Werteorientierung bei. Hierfür notwendige fachspezifische Arbeitsweisen sind ebenfalls Lerngegenstand des Unterrichtsfaches.

An der sächsischen Mittelschule steht das Unterrichtsfach Informatik in einer guten Tradition und hat sich im zurückliegenden Jahrzehnt einen anerkannten Stand bei Schülern und Eltern sowie in Politik und Wirtschaft erworben. Ausgehend von den kaum noch zu überschenden Entwicklungen in vielen Bereichen des täglichen Lebens werden grundlegende Kompetenzen zur Beherrschung informationeller Prozesse wichtiger denn je. Dass dafür die Bedienung gegenwärtig aktueller Anwendungen kaum ausreichend ist, wurde durch das Festhalten an einem Unterrichtsfach sowie durch die konzeptionelle Neuorientierung der curricularen Grundlage unterstrichen [LP04a].

Erste Erfahrungen mit dem veränderten konzeptionellen Ansatz des Mittelschullehrplanes für das Fach Informatik zeigen deutlich, dass es Schülern leichter fällt, sich in die Arbeit mit Modellen einzuarbeiten, wenn nicht gleichzeitig der Umgang mit einer Anwendung vermittelt werden muss [HR04a]. Durch die konsequente Nutzung der Erfahrungswelt der Schüler - in diesem Fall ein Computerspiel - können selbst anspruchsvolle Modellierungsprozesse, wie es die Einführung in die objektorientierte Betrachtungsweise darstellt, erfolgreich bewältigt werden. Um jedoch den Lehrplanforderungen in ihrer Gesamtheit gerecht zu werden, bedarf es einer Rückführung. Die sich daraus ergebende Aufteilung des Erkenntnisprozesses lässt sich wie folgt beschreiben:

- *Erlernen des Modellierens* und Darstellen des Ergebnisses in einer schülergemäßen Form. Dazu wird ein Beispiel genutzt, das aus dem Schüleralltag entstammt. Die Darstellungsform Mindmap eignet sich besonders für Hauptschüler, da sie sehr anschaulich ist, Spaß macht und dadurch motivierend wirkt.

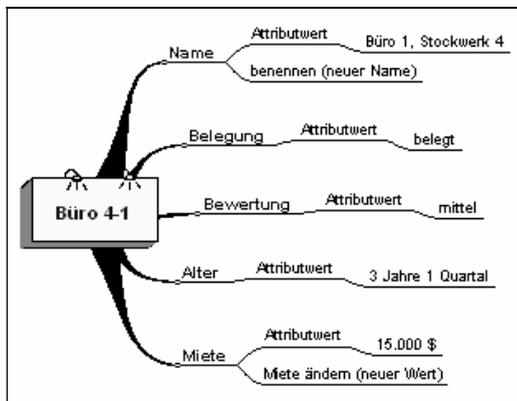


Abbildung 5: Modellierung des Objekts „Büro“ aus dem Simulationsspiel SimTower [KF05]

- *Übertragen des Modellierens* auf eine ausgewählte Anwendung. Hierbei hat die Anwendung nur noch exemplarischen Charakter. Ihre Behandlung steht nicht mehr im Mittelpunkt der Betrachtungen im Informatikunterricht. Die Schüler wurden mithilfe des Modellierens in die Lage versetzt, die Anwendung zu beschreiben.

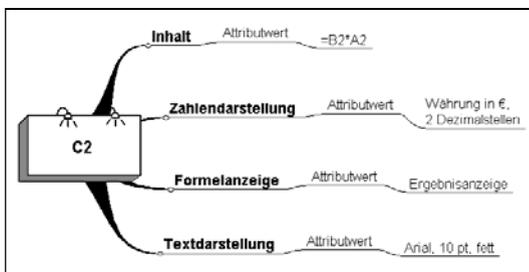


Abbildung 6: Modellierung des Objektes Zelle „C2“ zur Zinsberechnung aus Kapital (Zelle A2) und Zinssatz (Zelle B2) aus der Tabellenkalkulation [KF05]

So kann durch die Nutzung von Alltagsbeispielen in informatische Denk- und Arbeitsweisen eingeführt werden. [KF05]

Stärker als bisher ist vom Informatikunterricht am Gymnasium, der im Sekundarbereich I eine Aufwertung erfahren hat und im Umfang der Mittelschule angepasst ist, ebenfalls zu erwarten, dass unter Beachtung grundlegender Vorgehensweisen der Informatik eine deutlich bessere Ausgangssituation für den Unterricht in der Kursstufe erreicht werden kann [LP04b]. Sicher wird im Vergleich mit dem bisherigen Lehrplan sehr schnell festgestellt, dass den häufig gestellten Forderungen nach einer systematischen Einführung in begriffliche und technische Grundlagen nun besser entsprochen wurde. Vor allem wird eine größere Freiheit zur eigenen Gestaltung des Unterrichts geboten.

Natürlich braucht es auch Orientierungen für Lehrerinnen und Lehrer, die Fortbildungen nicht allein leisten können. Insbesondere ist es wichtig, Klarheit für das anzustrebende Anforderungsniveau zu haben. Das betrifft einmal ausgewählte Begriffe, die in einer schülergerechten Formulierung benötigt werden [HR04b]. In gleicher Weise gilt das für

Aufgaben, die einzelnen Lernbereichen und zu erwartenden Kompetenzen zuzuordnen sind. Es erscheint vernünftig, ein Angebot von Aufgaben vorzulegen, das Lehrenden einen Anhaltspunkt bietet.

Begleitend zur Lehrpläneinführung an Sachsens Gymnasien wurde durch Fachberater für Informatik eine Aufgabensammlung für Informatiklehrer erarbeitet [AS05]. In ihr wurden Aufgaben zu wesentlichen, lehrplanrelevanten Inhalten der Klassenstufe 7 in verschiedenen Anforderungsbereichen erstellt. Dem Lehrplananliegen, die Einführung und Nutzung verschiedener Applikationen an unterschiedlichen Unterrichtsgegenständen und Inhalten zu ermöglichen, wurde Rechnung getragen. Aufgaben, die die Verwendung einer konkreten Applikation notwendig machen, wurden vermieden. Komplettiert wird diese Aufgabensammlung durch Lösungs- und Bewertungsvorschläge, die eine Leistungsermittlung nach dem Wissen-Kompetenzen-Werte-Modell ermöglichen.

Claudia nutzt zu Hause einen Computer mit den anderen Familienmitgliedern gemeinsam. Um Ordnung zu halten, soll eine geeignete Verzeichnisstruktur entworfen werden. Folgende Informationen sind zur Familie bekannt:

Claudias Vater hat als Hobby die Fotografie. Er bearbeitet und archiviert Fotografien der Familie. Eine besondere Vorliebe hat er für Tieraufnahmen. Der Vater engagiert sich auch in einem Fotoclub, in dem er für die Öffentlichkeitsarbeit (Ankündigungen und Berichte zu Ausstellungen, Artikel für die Lokalpresse zum Vereinsleben usw.) verantwortlich ist.

Die Mutter von Claudia ist Grundschullehrerin und unterrichtet die Fächer Mathematik und Sachkunde.

Claudias Bruder Robert interessiert sich für Musik und Fußball, Claudia selbst besonders für Biologie.

- a) Entwirf eine geeignete Verzeichnisstruktur für die Familie, die die genannten Interessen berücksichtigt. Stelle diese in geeigneter Form, zum Beispiel als Objektdiagramm, dar. Kennzeichne die Verzeichnisse, in denen dann tatsächlich Dateien abgelegt werden sollen. Gib für solche Dateien Beispiele an, insbesondere Dateinamen und Dateityp.
- b) Bildet anschließend Gruppen von 3 Schülern und tauscht euch über die verschiedenen Entwürfe aus. Aktualisiere, ergänze oder vervollständige gegebenenfalls deinen Entwurf.
- c) Erstelle deine Verzeichnisstruktur am Computer.
- d) Notiere die genutzten Methoden bei der Bearbeitung der Aufgabe c) in geeigneter Form.

Abbildung 7: Aufgabenbeispiel für Gymnasium, Klassenstufe 7, Lernbereich 2, Anforderungsbereiche II/III [AS05]

Aufbauend auf einem Informatikunterricht in der Sekundarstufe I ist ein Unterricht in der Sekundarstufe II des allgemein bildenden Gymnasiums, gerade vor dem Hintergrund von Berufstätigkeit bzw. Studium künftiger Abiturienten, eine notwendige Erweiterung der Bildungsmöglichkeiten. Der Unterricht wird sich dabei an den Anforderungen orientieren müssen, die im Rahmen der EPA Informatik [EP04] durch die KMK fixiert wurden. Hieraus wird ersichtlich, dass die geforderten Kompetenzen kaum in einer 2-jährigen Kursstufe zu verwirklichen sind. Der beschrittene Weg in Sachsen, den Informatikunterricht deshalb eher zu beginnen und in der Stundentafel zu verankern, erscheint auch unter diesem Aspekt als praktikable Lösung.

Bei der Umsetzung der Lehrpläne in der Kursstufe können die allgemein bildenden Gymnasien in Sachsen gut von den Erfahrungen des beruflichen Gymnasiums profitie-

ren. Das berufliche Gymnasium im Freistaat Sachsen ordnet sich als studienqualifizierende Schulart in die berufsbildenden Schulen ein. Damit baut es auf den in der Mittelschule erworbenen Realschulabschluss auf und gliedert sich in eine einjährige Einführungsphase und eine zweijährige Qualifikationsphase. Mit der am beruflichen Gymnasium erworbenen allgemeinen Hochschulreife haben die Absolventen die Möglichkeit, an allen Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen der Bundesrepublik Deutschland zu studieren. In der Wahl des zweiten, die Fachrichtung bestimmenden Leistungsfaches, welche ab Klassenstufe 11 bereits eine der Bezugswissenschaft der Fachrichtung entsprechende Spezialbildung vermittelt, liegt die Besonderheit des beruflichen Gymnasiums [LP03]. Klassische Bezugswissenschaften sind die Agrarwissenschaft, die Ernährungswissenschaft, die Technikwissenschaften und die Wirtschaftswissenschaften. Im Freistaat Sachsen wurde bereits mit dem Schuljahr 1998/1999, beginnend in einem Schulversuch, eine neue Fachrichtung des beruflichen Gymnasiums erprobt. Diese neue Fachrichtung "Informations- und Kommunikationstechnologie" ist mittlerweile an elf Schulstandorten in Sachsen etabliert. Sie baut auf die in allen Fachrichtungen des beruflichen Gymnasiums ausprägenden informatischen Kompetenzen auf und vermittelt eine vertiefende, sich an den fachlichen Inhalten der IT-Ausbildungswege orientierende Bildung. Die Fachrichtung "Informations- und Kommunikationstechnologie" trägt damit sowohl dem Erreichen der allgemeinen Studierfähigkeit Rechnung und prädestiniert gleichzeitig in besonderer Weise für weiterführende Bildungswege der Informations- und Kommunikationstechnologie. In einem berufsbezogenen Leistungsfach Informatiksysteme wird Schülerinnen und Schülern das Fundament einer vertieften allgemeinen und berufsbezogenen Informatikausbildung mit der Zielstellung der Entwicklung und Bewertung von Informatiksystemen gelegt. Analog des für die anderen Fachrichtungen existierenden Fachs Informatik belegt der Schüler am beruflichen Gymnasium, Fachrichtung "Informations- und Kommunikationstechnologie", das Fach Informationsverarbeitung, in dem Kompetenzen der Anwendung von System- und Anwendersoftware erworben werden.

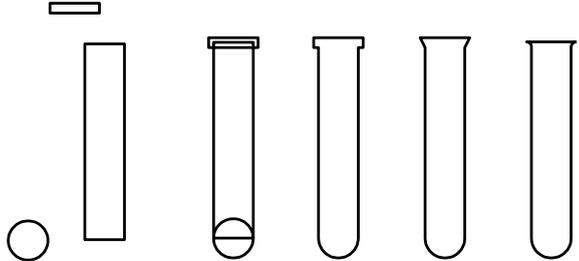
3.3 Verbindliche Anwendungen im Fachunterricht

Zurück in die allgemein bildenden Schulen der Sekundarstufe I und II. Wenn die systematische, wissenschaftsorientierte informatische Bildung über den neuen didaktischen Ansatz des Lehrplans beansprucht, den zu nutzenden Applikationen den Status des Exemplarischen zu geben und das jeweilige Anwendungsprogramm nicht als Gegenstand seiner selbst willen, sondern zur Vermittlung informatischer Sachverhalte einzusetzen, kann das Ziel, einen gewissen Standard an informatischer Bildung zu erreichen, durch kontinuierliche und verbindlich fixierte Anwendung in anderen Fächern unterstützt werden. Bereits ab Klassenstufe 5, durchgängig bis Klassenstufe 10 in der Mittelschule bzw. bis Jahrgangsstufe 12 am Gymnasium, wird über die Lehrpläne in allen Fächern der Auftrag erteilt, die systematische, wissenschaftsorientierte Grundlagenbildung durch einen entsprechenden Beitrag zu unterstützen.

Ziele dieses als „verpflichtende Anwendungen in anderen Fächern“ bezeichneten Strukturelements sind u. a.:

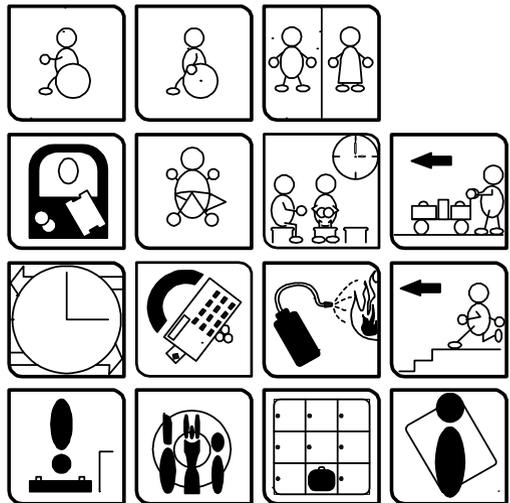
- Erwerb weiterer Wissens Elemente durch fachliche und überfachliche Vernetzung
- Entwicklung von Kompetenzen durch Anwendungen in verschiedenen Kontexten
- Schulung der kritischen Urteilsfähigkeit als Beitrag zur Werteorientierung

Publikzeichen sind all jene Zeichen im öffentlichen Raum, die dem Einzelnen eine Orientierung in Belangen des täglichen Lebens geben. Die neue Zeichenart ist nun seit 3 Jahren Gegenstand eines fachübergreifenden Projektes im Informatikunterricht. Dabei kooperiert die Informatik mit dem Kunsterziehungsunterricht. Es geht um Fragen der visuellen Kommunikation, der Reduktion auf das Wesentliche und der Umsetzung der Kommunikationszeichen mithilfe von Objekten der Vektorgrafik. In Vorübungen lernen die Schüler aus einfachen „Grundobjekten“, durch die Verwendung von verschiedenen Methoden neue, komplizierte Objekte zu erzeugen und mit entsprechenden Attributwerten zu versehen.



Zeichnen eines Reagenzglases aus „Grundobjekten“ der Vektorgrafik

Es kommt aber auch auf die einheitliche Gestaltung des gesamten Zeichensystems an. Dort greift der Kunsterziehungsunterricht, wo entsprechende Gestaltungsmerkmale für das gesamte Zeichensystem erarbeitet und festgelegt werden. So entsteht manchmal die für uns Erwachsene recht ungewohnte, ganz eigene Sicht der Schüler zu dem entsprechenden Zeichensystem, wie man am Beispiel des Publikzeichensystems für einen Bahnhofsbereich sehen kann!



Publikzeichensystem für einen Bahnhofsbereich

Abbildung 8: Fächerverbindender Unterricht der Fächer Informatik und Kunst in der Mittelschule [Fi05]

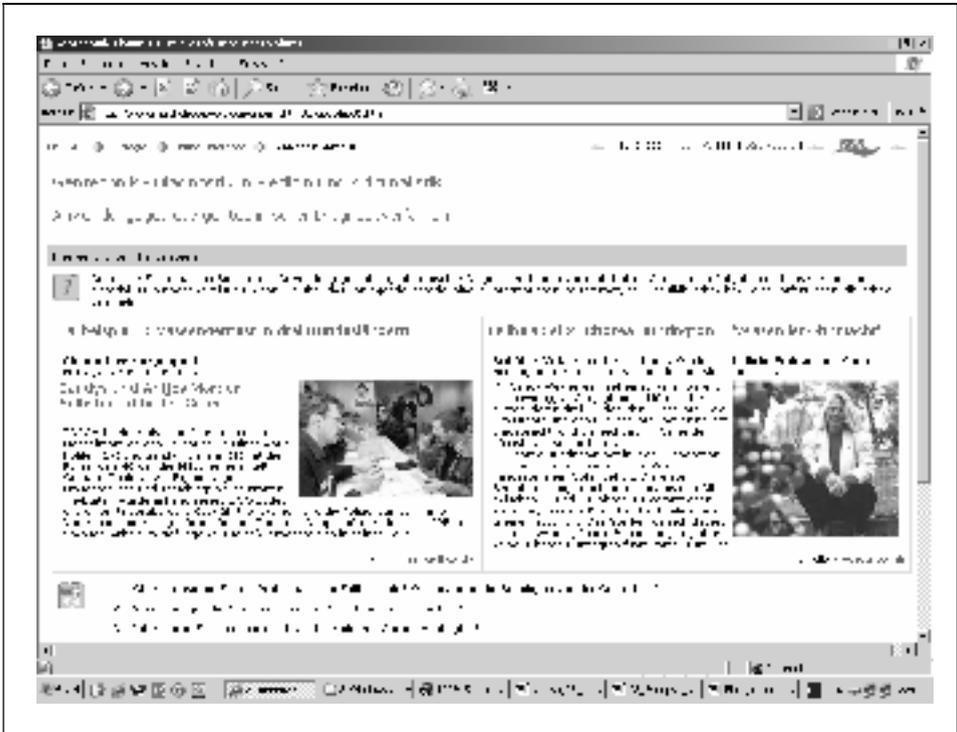


Abbildung 9: Onlinelernsequenz im Fach Biologie, Klassenstufe 10, Gymnasium, Leistungsdifferenzierung im Wahlpflichtbereich [SB05]

3.4 Informatik in Lernfeldern der beruflichen Bildung

Aufgabe berufsbildender Schulen ist die Vertiefung allgemeiner Bildung und die Befähigung zu lebenslangem Lernen. Dies schließt die Vertiefung informatischer Bildung ein. Über diesen allgemeinen Anspruch hinaus ist informatische Bildung in berufsqualifizierenden Bildungsgängen immer fachrichtungs- oder berufsspezifisch geprägt. Für alle diese Bildungsgänge gilt das Prinzip der Handlungsorientierung als verbindliche Grundlage für den Unterricht. Dabei wurde, auch um die Durchlässigkeit des Bildungssystems zu gewährleisten, konsequent auf die Formulierung von Lernfeldern für Kernqualifikationen und Fachqualifikationen hingearbeitet. Die Lernziele ergeben sich dabei einerseits aus fachwissenschaftlichen Zusammenhängen über theoretische Grundlagen und andererseits aus den repräsentativen Anforderungen des jeweiligen Berufes. Orientiert wird sich dabei hinsichtlich der Ziele und Inhalte an drei Ausprägungsgraden:

1. Nutzung von Standardsoftware unter berufsbezogenen Aspekten
2. Nutzung von berufsspezifischer Anwendungs-Software
3. Kennen lernen, Nutzung und Anpassung von Anwendungs-Systemen

Den Entwicklungen beruflicher Praxis und damit der zugehörigen Berufsbilder kann dieses Modell durch eine Veränderung der Zuordnung der Ausbildungsgänge zu den Ausprägungsgraden folgen.

Als Besonderheit sind die seit Jahren stetig steigenden Schülerzahlen innerhalb der vollzeitlichen Berufsfachschulen zu verzeichnen. Bedingt durch die demographische Entwicklung wird sich diese Tendenz nicht fortsetzen. Auf Grundlage der bundeseinheitlichen Regelungen wird derzeit an der Ausgestaltung und Weiterentwicklung dieser Bildungsgänge gearbeitet. Dabei wird Wert auf die Präzisierung der Berufsprofile und deren innere Ausgestaltung gelegt. In Anlehnung an die Referenzkriterien der dualen Ausbildung erfolgt eine Verstärkung des Praxisbezuges und damit eine Erhöhung der Ausbildungsqualität.

4 Resümee

Kontinuität im Wandel, so ließe sich dieser Beitrag auch überschreiben. Engagement und Zielgerichtetheit auf verschiedenen Ebenen des Systems Schule haben erreicht, dass hinsichtlich der informatischen Bildung im Freistaat Sachsen eine gute Ausgangsbasis entstanden ist. Diesem Anspruch nun gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern gerecht zu werden, ist in die Verantwortung der Schulen gegeben. Zukünftig gilt es aus Sicht der Bildungspolitik und des Institutes, diesen Gestaltungsprozess zu begleiten und ggf. zu unterstützen. Geeignete Instrumente sind zu entwickeln, über die auch für die informatische Bildung Wirksamkeit und Ergebnisorientierung nachgewiesen werden können. Erfahrungen der Kollegien in allen Schularten sind aufzuarbeiten, auszuwerten, um das bestehende Konzept weiter zu entwickeln.

Zunächst sind jedoch die gestellten Anforderungen zu realisieren. Hier gilt es, unmittelbar Unterstützung bereitzustellen. Ein umfassendes Fortbildungskonzept, was die unterschiedlichen Intentionen der informatischen Bildung bedient, wird dazu umgesetzt.

Literaturverzeichnis

- [AS05] Buttko, R., Dittrich, T., Rafelt, W., Roschlau, A., Weiser, C.: Aufgabensammlung Informatik Klasse 7 – Gymnasium/Sachsen, 01.02.2005, unter: http://www.sn.schule.de/~buttko/files/aufgabensammlung_inf7_sn.pdf (01.06.2005)
- [CI04a] http://www.comenius-institut.de/download/bg_lp_eckwerte_zur_informatischen_bildung.pdf, Eckwertepapier informatischer Bildung (01.06.2004)
- [CI04b] http://www.comenius-institut.de/download/bg_lp_leitbild_fuer_schulentwicklung.pdf, Leitbild für Schulentwicklung (01.07.2004)
- [EP04] KMK: Einheitliche Prüfungsanforderungen Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i. d. F. vom 05.02.2004), Berlin, 12.03.2004
- [Fi05] Fischer, H.: Manuskript zum fächerverbindenden Unterricht der Fächer Informatik und Kunst, Dresden, 01.05.2005

- [HR04a] Neupert, H., Knapp, T. (Hrsg.): Handreichungen zum Lehrplan Informatik der Mittelschule für die Klassenstufen 7 und 8, TU Dresden, Fakultät Informatik, Juli 2004 unter: <http://www.sn.schule.de/infohandreichung>
- [HR04b] Langer, B., Karstens, B., Thuß, K. (Hrsg.): Handreichungen zum Lehrplan Informatik - Gymnasium – für die Klassenstufen 7 und 8, TU Dresden, Fakultät Informatik, Juli 2004, unter: <http://www.sn.schule.de/infohandreichung>
- [KF05] Knapp, T., Fischer, H.: Darstellungsformen für die Notation von Klassen, Objekten, Attributen, Attributwerten und Methoden unter: http://www.sn.schule.de/~fischer/gw_neu (20.05.2005)
- [LP03] http://www.sn.schule.de/~ci/download/lp_bs_bgy_informatiksysteme.pdf, Erprobungslehrplan Informatiksysteme 11-13 Berufliches Gymnasium (01.03.2003)
- [LP04a] http://www.sn.schule.de/~ci/download/lp_ms_informatik.pdf, Lehrplan Informatik 7-10 Mittelschule (01.08.2004)
- [LP04b] http://www.sn.schule.de/~ci/download/lp_gy_informatik.pdf, Lehrplan Informatik 7-12 Gymnasium (01.08.2004)
- [OR01] kommentierter Orientierungsrahmen Informatik, Klassenstufen 8-10 an Gymnasien unter: http://www.sn.schule.de/~oragym/mi_ori.htm (06.09.2001)
- [OR02] kommentierter Orientierungsrahmen Angewandte Informatik, Klassenstufen 7-10 an Mittelschulen unter: <http://www.sn.schule.de/~infoms/ori/ori.htm> (21.05.2002)
- [SB05] Hägele, J.: Anwendungsgebiete gentechnischer Diagnoseverfahren, 18.12.2004, <http://www.sn.schule.de/~biologie/unterricht/k10/wp01/lab01.html> Sächsischer Bildungsserver (01.06.2005)
- [TC05] kommentierter Lehrplan für das Fach Technik und Computer an Mittelschulen und Gymnasium unter: <http://www.sn.schule.de/~nw/tc> (01.06.2005)