

„KOMA“ – Das Konzept einer Fortbildung

Helmar Fischer
Mittelschule Weixdorf
Alte Dresdner Str. 22
01108 Dresden
helmar-fischer@web.de

Heiko Neupert
Goethe Mittelschule Heidenau
E.-Thälmann-Str. 22
01809 Heidenau
hneupert@web.de

Thomas Knapp
98. Mittelschule Dresden
Berthelsdorfer Weg 2
01279 Dresden
98ms-knapp@gmx.de

Klaus Thuß
Hans-Erlwein-Gymnasium Dresden
Eibenstocker Str. 30
01277 Dresden
thuss@gmx.de

Steffen Friedrich
Technische Universität Dresden
Fakultät Informatik
Institut Software und Multimediatechnik
Didaktik der Informatik / Lehrerbildung
01062 Dresden
steffen.friedrich@tu-dresden.de

Abstract: Mit der Einführung neuer Lehrpläne in Sachsen kam es auch im Fach Informatik an Mittelschulen und Gymnasien zu einer inhaltlichen Neuorientierung. Um daraus erwachsenden Anforderungen an den Unterricht gerecht zu werden, sind umfangreiche Fortbildungen unerlässlich. Der Beitrag will am Beispiel von bereits mehrfach erfolgreich durchgeführten Veranstaltungen zur Modellierung in der Sekundarstufe I zeigen, wie es gelingen kann, dass sich Lehrende mit der Modellierung von Klassen, Objekten, Methoden und Attributen (deshalb: KOMA) aktiv auseinandersetzen.

1 Ausgangslage zur Informatikbildung in Sachsen

Nach den Jahren erfolgreichen Informatikunterrichts an Mittelschulen und Gymnasien in Sachsen, insbesondere im Sekundarbereich I, kam es im Rahmen der Überarbeitung aller Lehrpläne der allgemein bildenden Schulen zu einer Neuorientierung der informatischen Bildung. Auf der Basis verschiedener breit diskutierter und abgestimmter Eckwertepapiere, auch zur informatischen Bildung [EIB04], entstanden für die einzelnen Schularten die Lehrpläne sowohl für das Fach Informatik als auch für die anderen Fächer. Durch eine weite Sicht auf unterschiedliche Facetten und Realisierungen von informatischer Bildung im Schulalltag gelang es, das Verhältnis von Unterrichtsfach Informatik, der Nutzung von Informatiksystemen im Fachunterricht anderer Fächer sowie möglichen

Ergänzungsangeboten in einen Gesamtrahmen einzuordnen [Be05]. Es wurden folgende Hauptpunkte informatischer Bildung herausgestellt:

- Informatische Vorbildung
- Systematische wissenschaftsbezogene Grundlagenbildung
- Verpflichtende Anwendungen in anderen Fächern
- Weiter führende neigungs- und leistungsdifferenzierende Bildungsangebote

Die informatische Vorbildung ist von den verschiedenen Fächern im Bereich der Grundschulen und dem Fach „Technik und Computer“ der Mittelschulen und Gymnasien zu leisten. Hier sollen die Schülerinnen und Schüler an die sachgerechte Benutzung der Computer herangeführt werden, mit dem Ziel, grundlegende Bedienkompetenzen zu erwerben. Die wissenschaftsbezogene Grundlagenbildung findet später im Fach Informatik (mit je einer Pflicht-Wochenstunde) statt. Parallel dazu sind alle Fächer aufgefordert, fachspezifisch informatische Bildung zu verwirklichen, indem informatische Inhalte mit den Inhalten des Faches verbunden werden. Darüber hinaus können in Neigungskursen (wahlobligatorische Kurse an der Mittelschule von Klassenstufe 7 bis 9 und Vertiefungsangebote in Klassenstufe 10) oder Grundkursen in der gymnasialen Oberstufe, die unter Beachtung der KMK-Vereinbarungen in das mathematisch-naturwissenschaftliche Aufgabenfeld eingeordnet sind, weitere informatische Inhalte vertieft werden.

Der Lehrplan des Faches Informatik formuliert für die Mittelschule folgende fachliche Ziele:

- Aneignen von Strategien und Methoden des Umgangs mit Informationen und Daten
- Nutzen von Informatiksystemen und Auseinandersetzen mit deren Wirkung auf Individuum und Gesellschaft
- Verwenden von informatischen Modellen und Modellierungstechniken
- Nutzen von Problemlösestrategien [LIM04]

Neben dem Pflichtfach Informatik in den Klassenstufen 7 und 8 wird eine fachsystematische Bildung in den Klassenstufen 9 und 10 am Gymnasium profilspezifisch durchgeführt. Die systematische und wissenschaftsorientierte Grundlagenbildung zur Informatik am Gymnasium vom Unterrichtsfach in der Sekundarstufe I, über eine integrative profilorientierte Bildung bis zum Grundkurs in der Oberstufe basiert auf folgenden allgemeinen fachlichen Zielen:

- Umgehen mit Daten und Informationen
- Kennen lernen von Aufbau und Funktionalität ausgewählter Informatiksysteme
- Modellieren von Zuständen und Abläufen

- Realisieren von Problemlöseprozessen
- Bewerten von gesellschaftlichen Aspekten der Informatik [LIG04]

Der Lehrplan selbst hat diese Zielkategorien mit konkreten Inhalten untersetzt, schreibt allerdings an keiner Stelle vor, mit welcher Anwendung bzw. Programmierumgebung gearbeitet werden soll. Für eine solche Entscheidung ist neben der Kenntnis der jeweiligen Werkzeuge eine didaktische Reflektion zu den Möglichkeiten und Grenzen von Modellierungen im Informatikunterricht der Sekundarstufe I erforderlich. Obwohl an sächsischen Schulen ein großer Teil der Informatiklehrerinnen und -lehrer ein abgeschlossenes Hochschulstudium und eine entsprechende Staatsprüfung für die jeweilige Schulart besitzen, gibt es eine Anzahl von Lehrenden, die lediglich einen 360 Stunden umfassenden Kurs zu Grundlagen der Arbeit mit dem, und Nutzung des Computers absolviert haben oder auch ohne Ausbildung das Fach Informatik unterrichten.

Durch die Neuorientierung der Lehrpläne und die neuen Schwerpunkte im Informatikunterricht der Sekundarstufe I an den sächsischen Schulen entstand nicht nur bei den un- ausgebildeten Lehrkräften ein enormer Fortbildungsbedarf. Waren es früher Inhalte, die die Grundlagen des Faches oder die Nutzung bestimmter Anwendungen betrafen, so sind es heute vor allem Aspekte der unterrichtlichen Realisierung von grundlegenden Aspekten des Modellierens und Problemlösens sowie die geeignete Nutzung von Arbeitsmethoden der Informatik. Aus unserer Erfahrung heraus ergeben sich dabei besonders positive Effekte, wenn das in praktischen Sequenzen für die Lehrenden erlebbar wird. Mit diesem Anliegen wurde die Fortbildung für das "Modellieren in der Sekundarstufe I – KOMA" konzipiert und bereits mehrfach erfolgreich durchgeführt.

2 Zielstellungen der Fortbildung

Unter den dargestellten Voraussetzungen und Rahmenbedingungen ergaben sich folgende Schwerpunkte als Ziele der zu konzipierenden Fortbildung:

- Vermitteln von Grundlagen zur Modellierung unter besonderer Sicht auf die informatische Bildung in einem Fachunterricht Informatik
- Vorstellen eines didaktischen Konzeptes für die Umsetzung des Modellierens im Informatikunterricht in der Sekundarstufe I
- Verstehen der Modellierungen von Anwendungen unter dem Aspekt der Objektorientierung
- Einführen und Benutzen von "standardisierten Schreibweisen" bei einer objektorientierten Modellierung verschiedener Sachverhalte und Anwendungen

Es sollte erreicht werden, dass die Teilnehmer an dieser Veranstaltung:

- Informatische Modelle entsprechend ihrer Verwendung und verschiedene Darstellungsformen der objektorientierten Modellierung kennen

- einheitliche Darstellungsformen für die Modellierung im Unterricht verwenden
- Darstellungsformen altersspezifisch einsetzen lernen
- Anwendungen sinnvoll und zweckgebunden modellieren

Diese Fortbildung ist wegen der Durchführbarkeit während des Schuljahres als Tagesveranstaltung mit einem Stundenumfang von 8 Unterrichtsstunden konzipiert und gliedert sich in die folgenden vier Teile.

2.1 Vermitteln von Grundlagen zur informatischen Modellierung

In einem einführenden Vortrag wird ausgehend von den Erfordernissen des Unterrichtsfaches Informatik und den bei Schülerinnen und Schülern zu entwickelnden Kompetenzen der Blick auf den Stellenwert der Modellierung in der informatischen Bildung gerichtet. Insbesondere geht es darum, die Modellierungen in der Informatik bewusst zu machen und unterschiedliche Modelle zu unterscheiden [Th02]. Modellieren im Informatikunterricht soll helfen, die Umwelt – dazu gehören auch Anwendungen – strukturiert wahrzunehmen. Es wird dabei besonders betont, dass Modellieren im Informatikunterricht nicht Selbstzweck ist, nicht der Gesamtdarstellung ausgewählter Anwendungen dient und auch keine Fertigkeiten zu deren Benutzung ausprägen kann. In Verbindung zu den anderen Fächern soll bei den Lernenden (und natürlich vorher bei den Lehrenden) das Verständnis für Arbeitsmethoden der Informatik und deren bewusste Verwendung gefestigt werden. Besondere Bedeutung wird den für diese Alterstufe möglichen Darstellungsformen für Ergebnisse der Modellierung beigemessen [FK05]. Neben einer Vergleichbarkeit der Arbeitsergebnisse wird dadurch erreicht, dass sich die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht sofort an die Einhaltung von Standards gewöhnen, um diese Arbeitsweise im weiteren Verlauf, beispielsweise bei der Nutzung von Programmierumgebungen, kompetenter einsetzen zu können.

2.2 Verwenden einheitlicher Darstellungsformen beim Modellieren einer bekannten Anwendung

Um das Modellieren einer Anwendung zu erlernen, ist es notwendig, die Anwendung zu kennen. Erfahrungen haben gezeigt, dass die gleichzeitige Einführung einer Anwendung und das Modellieren dieser Anwendung die Lernenden in dieser Altersstufe überfordern ([FK05]). Deshalb nutzen wir für das Erlernen des Modellierens eine bekannte Anwendung. So ist den Schülerinnen und Schülern die Tabellenkalkulation z. B. aus dem Mathematikunterricht bekannt. Damit liegt der Schwerpunkt des Informatikunterrichts in dem Modellieren und nicht auf der Einführung oder einer sicheren Beherrschung der Anwendung.

In einem ersten Teil der praktischen Arbeit im Rahmen der Fortbildung haben die Lehrerinnen und Lehrer die Aufgabe, Objekte einer – auf einem Arbeitsblatt – gegebenen Tabelle zweckgebunden zu modellieren und dabei die vorgegebene einheitliche Darstellungsform zu verwenden.

Darstellung von Klassen - UML (vereinfacht)

(vgl. Fischer/Knapp)

Zeile mit Klassenbezeichner:

in Großbuchstaben / zentriert

Zeile mit Attributen und Werte des Attributwertebereiches:

in Kleinbuchstaben / Wortbindung mit Unterstrich / keine Umlaute oder Sonderzeichen / Angabe der Werte des Attributwertebereiches nach Doppelpunkt (umgangssprachlich)

Zeile mit Methoden:

in Kleinbuchstaben / Wortbindung mit Unterstrich / keine Umlaute oder Sonderzeichen / Liste von Parametern oder Werten in runden Klammern (auch leere Liste möglich)

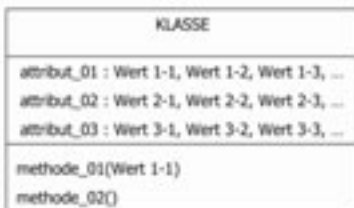


Abbildung 1: Eine Folie des Einführungsvertrages

Aufgabe 1

Die Schüler der Klasse 7 haben die folgende Regel für die Verwendung der Stellenfächer bei dem Mathematiktest:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Lehrbuch						
2							
3							
4	Lehrbuch	10.000,00€					
5	Arbeitsblätter	10.000,00€					
6	Arbeitsblätter	10.000,00€					
7	Arbeitsblätter	10.000,00€					
8	Arbeitsblätter	10.000,00€					
9	Arbeitsblätter	10.000,00€					
10	Arbeitsblätter	10.000,00€					
11	Arbeitsblätter	10.000,00€					
12	Arbeitsblätter	10.000,00€					
13	Arbeitsblätter	10.000,00€					
14	Arbeitsblätter	10.000,00€					
15	Arbeitsblätter	10.000,00€					
16	Arbeitsblätter	10.000,00€					
17	Arbeitsblätter	10.000,00€					
18	Arbeitsblätter	10.000,00€					
19	Arbeitsblätter	10.000,00€					
20	Arbeitsblätter	10.000,00€					
21	Arbeitsblätter	10.000,00€					
22	Arbeitsblätter	10.000,00€					
23	Arbeitsblätter	10.000,00€					
24	Arbeitsblätter	10.000,00€					
25	Arbeitsblätter	10.000,00€					
26	Arbeitsblätter	10.000,00€					
27	Arbeitsblätter	10.000,00€					
28	Arbeitsblätter	10.000,00€					
29	Arbeitsblätter	10.000,00€					
30	Arbeitsblätter	10.000,00€					
31	Arbeitsblätter	10.000,00€					
32	Arbeitsblätter	10.000,00€					
33	Arbeitsblätter	10.000,00€					
34	Arbeitsblätter	10.000,00€					
35	Arbeitsblätter	10.000,00€					
36	Arbeitsblätter	10.000,00€					
37	Arbeitsblätter	10.000,00€					
38	Arbeitsblätter	10.000,00€					
39	Arbeitsblätter	10.000,00€					
40	Arbeitsblätter	10.000,00€					
41	Arbeitsblätter	10.000,00€					
42	Arbeitsblätter	10.000,00€					
43	Arbeitsblätter	10.000,00€					
44	Arbeitsblätter	10.000,00€					
45	Arbeitsblätter	10.000,00€					
46	Arbeitsblätter	10.000,00€					
47	Arbeitsblätter	10.000,00€					
48	Arbeitsblätter	10.000,00€					
49	Arbeitsblätter	10.000,00€					
50	Arbeitsblätter	10.000,00€					

In der Tabelle sind ebenfalls Fehler bzw. ungenügende Darstellungen enthalten. Die Schüler sind dazu die folgende Aufgabe gestellt:

- a) Notieren der Objekte in denen eine solche Darstellung gemacht wurde. Begründen.
- b) Notieren für die jeweiligen Objekte die Attribute und Attributwerte. Welche Darstellung genügt?

neue Schuld	Tätigung	Gesamt
11.000,00€	2.400€	###
9.460,00€	2.400,0€	###
7.766,00€	2.400€	###
5.902,60€	2.400,00€	###
3.852,86€	2.400,000€	###
1.598,15€	1.598,15€	.€

Abbildung 2: Aufgabenstellung mit einem ausgewählten Objekt (Zelle E13)

<p>wörtliche Formulierung</p> <p>Die Zelle E13 enthält eine Zahl. Diese Zahl ist mit Tausenderpunkt, 3 Dezimalstellen dargestellt und als Währung in € formatiert.</p> <p>Die Zahlen in E9:E14 sind mit unterschiedlicher Anzahl von Dezimalstellen dargestellt. Die Rechnung ist nur schwer nachprüfbar, da die Kommas nicht untereinander stehen.</p>	<p>vereinfachte UML-Schreibweise</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">zelle_e13</th> </tr> <tr> <td>inhalt =</td> <td>=12*B6</td> </tr> <tr> <td>zahldarstellung =</td> <td>Währung in €, Tausenderpunkt, 3 Dezimalstellen</td> </tr> <tr> <td>textdarstellung =</td> <td>Function, 12 pt</td> </tr> <tr> <td>formelanzeige =</td> <td>Ergebnis</td> </tr> <tr> <td colspan="2">zahldarstellung_aendern(2 Dezimalstellen)</td> </tr> </table>	zelle_e13		inhalt =	=12*B6	zahldarstellung =	Währung in €, Tausenderpunkt, 3 Dezimalstellen	textdarstellung =	Function, 12 pt	formelanzeige =	Ergebnis	zahldarstellung_aendern(2 Dezimalstellen)	
zelle_e13													
inhalt =	=12*B6												
zahldarstellung =	Währung in €, Tausenderpunkt, 3 Dezimalstellen												
textdarstellung =	Function, 12 pt												
formelanzeige =	Ergebnis												
zahldarstellung_aendern(2 Dezimalstellen)													

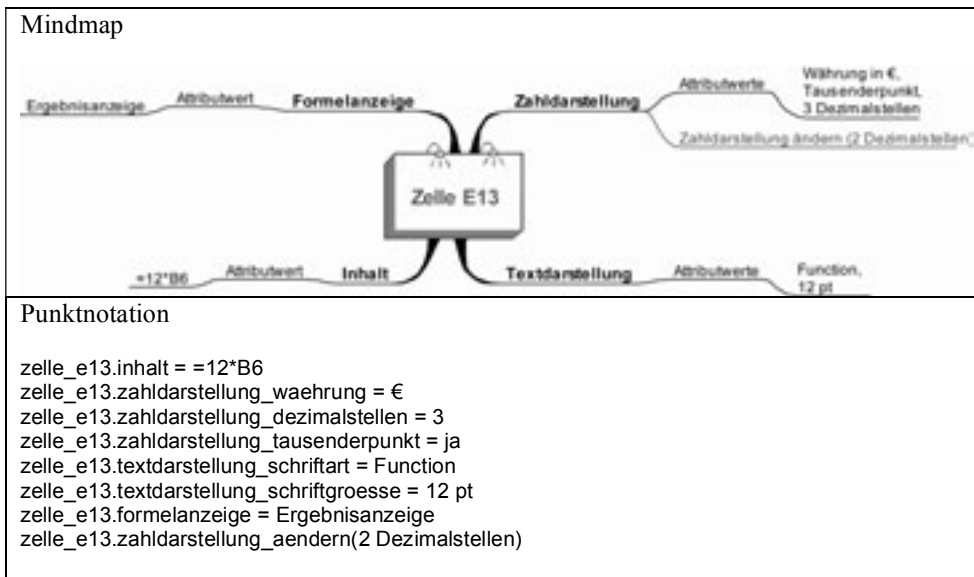


Abbildung 3: Ergebnisse der Modellierung des oben dargestellten Objektes (Zelle E13) in vier Darstellungsformen.

2.3 Bearbeiten eines Problems durch zweckgebundenes Modellieren

Zu einem gleichen Sachverhalt, z. B. einem Rezept für Klöße, werden unterschiedliche Aufgabenstellungen formuliert. Diese Aufgabenstellungen können inhaltlich an verschiedene Fächer angebunden sein (z. B. Mathematik – Kalkulation, Deutsch – Beschreibung, Kunst – Gestaltung). Die Umsetzung mit Hilfe einer entsprechend passenden Softwareapplikation kann ebenfalls im Unterricht des entsprechenden Faches erfolgen.

Im Informatikunterricht werden die Objekte, die zur Problemlösung verwendet werden, modelliert. Dabei erfolgt eine Schwerpunktsetzung hinsichtlich der Modellierungstiefe entsprechend dem Zweck. Das heißt, Text-Objekte werden bei der Tabellenkalkulation weniger im Detail modelliert als bei Verwendung der Textverarbeitung. So erfolgen Modellierungen bei der Präsentation meist weniger detailliert als bei einer Bildbearbeitungsapplikation. Die Lernenden erkennen, dass das gewählte Modell stark vom eigentlichen Zweck einer Aufgabe abhängig ist, auch wenn scheinbar der Sachverhalt oder das

Problem gleich ist. Die Darstellung der gefundenen Modelle erfolgt mit den bekannten Darstellungsformen, die durch diese Übung gefestigt werden.

Perspektivisch werden die Lernenden (und das sind zuerst die Lehrerinnen und Lehrer) in die Lage versetzt, zweckgebunden zu modellieren, also zu erkennen, worauf Prioritäten zu setzen sind. Damit ist es letztlich völlig egal, mit welchen Applikationen gearbeitet wird, gerade weil zu erwarten ist, dass diese in Zukunft sicher noch stärker miteinander verschmelzen werden.

- (1)
„Ich möchte Klöße für eine beliebig wählbare Personenanzahl kochen“
Im (Mathematik)-Unterricht haben die Schüler mithilfe der Tabellenkalkulation die folgende Aufgabe zu lösen:
Ermittle die Preise für die Zutaten in handelsüblichen Mengen.
Entwirf eine Kalkulation für die Menge der Zutaten in Abhängigkeit von der Personenanzahl. Kalkuliere die Gesamtkosten für die Beilage.
Im Informatikunterricht (Klasse 7) ist anschließend von den Schülern die folgende Aufgabenstellung zu behandeln:
Finde (mindestens 2) Objekte der Tabellenkalkulation, die für die Lösung des Problems wichtig sind und beschreibe sie durch Ihre Attribute. Nutze dazu eine geeignete Darstellungsform.
- (2)
„Ich möchte ein Rezept verschenken“
Im Deutschunterricht haben die Schüler mithilfe der Textverarbeitung die folgende Aufgabe zu lösen:
Gliedere den im Sachverhalt dargestellten Text und fertige dazu eine Kochbuchseite.
Im Informatikunterricht (Klasse 7) ist anschließend von den Schülern die folgende Aufgabenstellung zu behandeln:
Finde (mindestens 2) Objekte der Textverarbeitung, die für die Lösung des Problems wichtig sind und beschreibe sie durch Ihre Attribute. Nutze dazu eine geeignete Darstellungsform.
- (3)
„Ich möchte in einer Kindereinrichtung das Rezept präsentieren“
Im WTH¹-Unterricht haben die Schüler mithilfe eines Präsentationsprogrammes die folgende Aufgabe zu lösen:
Stelle von den im Sachverhalt beschriebenen Zutaten und Hilfsmitteln Fotos oder Grafiken bereit.
Plane und erstelle eine Bildfolge, für Kinder (die noch nicht lesen können)
Im Informatikunterricht (Klasse 7) ist anschließend von den Schülern die folgende Aufgabenstellung zu behandeln:
Finde (mindestens 2) Objekte der Präsentation, die für die Lösung des Problems wichtig sind und beschreibe sie durch Ihre Attribute. Nutze dazu eine geeignete Darstellungsform.

Abbildung 4: Aufgabenstellungen zum Verdeutlichen der Zweckgebundenheit der Modellierung

2.4 Übertragen des Modellierens auf eine unbekannte Anwendung

Nach dem Erlernen und Festigen der einheitlichen Darstellungsformen und des sinnvollen und zweckgebundenen Modellierens bekannter Anwendungen sind die Lernenden in der Lage, selbst zu modellieren. Dazu eignen sich besonders Anwendungen, die im Klassen- und Methodenumfang beschränkt sind. Geeignete Beispiele dafür sind Spiele, wie Minesweeper, Tetris oder SimTower.

¹ Wirtschaft – Technik – Haushalt/Soziales (Unterrichtsfach an Mittelschulen)

Gegeben ist die kleine Anwendung MineSweeper.

Aufgaben:

1. Machen Sie sich mit dem Spiel vertraut. Spielen 1 bis 2 Runden. Untersuchen Sie mit Hilfe des Menüs verschiedene Einstellungsmöglichkeiten und Eigenschaften. Beschreiben Sie schriftlich kurz das Spiel und das Ziel des Spiels.
2. Erstellen Sie ein mögliches Klassenmodell für die Anwendung MineSweeper. Veranschaulichen Sie die verschiedenen Klassen, deren Attribute und den Attributwertumfang in zwei verschiedenen Darstellungsformen. (Tipp: Vergessen Sie nicht die klassenspezifischen Methoden)
3. Erzeugen Sie von jeder Klasse ein Objekt und beschreiben Sie es in einer von Ihnen gewählten Darstellungsform. (Tipp: Speichern Sie die Objekte so, dass sie zur Präsentation mit der Objektbeschreibung gezeigt werden können)

Abbildung 5: Aufgabenstellung zur Modellierung einer unbekanntenen Anwendung

Bei der Lösung der Aufgabe sind mehrere Klassenmodelle denkbar und eigentlich auch zu erwarten. Eine Modellierung dieser Anwendung ist beispielsweise mit den folgenden Klassen darstellbar:

- SPIEL
- MINENFELD
- PARZELLE

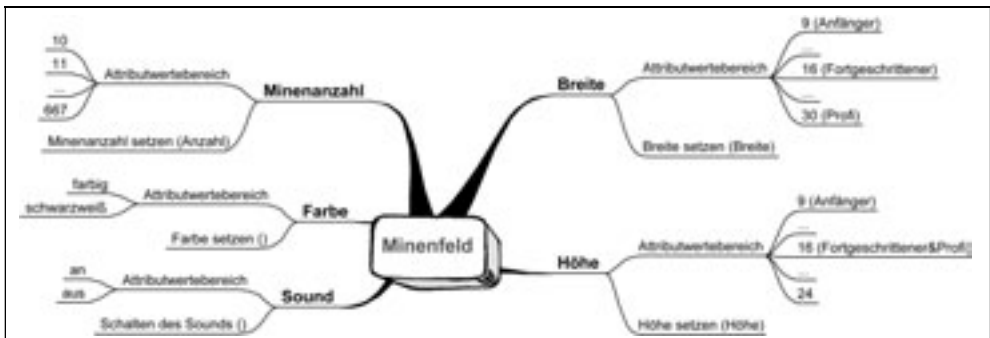


Abbildung 6: Modellierung der Klasse MINENFELD in der Darstellungsform Mindmap

3 Resonanz

In Gesprächen mit Kolleginnen und Kollegen, bei Unterrichtsbesuchen durch die Fachberater und in anderen Fortbildungsveranstaltungen oder Fachgruppentreffen wurde die Fortbildung ausgewertet. Die Teilnehmer berichteten über ihre Erfahrungen aus der Veranstaltung. Die Fachberater beobachteten die Veränderungen im Unterricht.

3.1 Feedback der Teilnehmer

Aus den Gesprächen während und nach den Fortbildungsveranstaltungen ergaben sich die folgenden Aspekte:

- Die Zweckgebundenheit der Modellierung ist für viele Lernende ein neuer Gesichtspunkt und hilft, krampfhafte Versuche der vollständigen Modellierung im Unterricht zu vermeiden. So bleibt mehr Zeit für die Arbeit mit der jeweiligen Anwendung.
- Bezüglich Schulwechsel und Durchlässigkeit der Schularten ist eine einheitliche Festlegung auf bestimmte Darstellungsnormen wichtig. Gerade durch die Anwendungsfreiheit der Lehrplaninhalte kann den Schülerinnen und Schülern mit einer einheitlichen Modellierungsgrundlage ein Wechsel erleichtert werden.
- Vielen Kolleginnen und Kollegen wurde die Einheit von Modellieren und Modellierungsgegenstand deutlich. Unterrichtseinheiten mit einem Theorieteil „Modellierung“ und darauf folgenden praktischen Arbeiten mit einer Anwendung können jetzt didaktisch und methodisch besser zu einer Einheit verbunden werden.
- Unterrichtenden im Fach Informatik ohne Fachausbildung sind Grundlagen zur informatischen Modellierung oft unbekannt. Inhalte werden dann formal nach Lehrplan abgehandelt, ohne den praktischen Bezug zur jeweiligen Anwendung und zum Zweck der Modellierung zu beachten.

3.2 Unterrichtsbeobachtungen

Die Einführung neuer Lehrpläne wird durch die Fachberater evaluiert und begleitet. Mit einem Fragebogen werden Schwerpunkte, Probleme und Fortbildungsbedarf untersucht ([Ne01]). In vielen Unterrichtsbesuchen ist das Bemühen zur objektorientierten Modellierung zu beobachten. Schwierigkeiten hingegen treten dabei in der Verbindung von Modellierung und Anwendung auf. Bei den Schülerinnen und Schülern ist die Kompetenz zur Darstellung der gefundenen Modelle gut ausgeprägt. Während verschiedener Tests zur Modellierung „neuer“ Probleme konnte beobachtet werden, dass selbständig die gewohnte Darstellungsform aufgegriffen und auf den neuen Inhalt angewendet wurde. Es konnte die Verwendung einer Reihe schüler- und praxisnaher Beispiele zur Modellierung beobachtet werden:

- vom Schülerhandy zur Klasse HANDY
- der Informatikhefter von Schüler Fritz H. als Objekt
- von der Klasse CD zum Klassendiagramm einer CD-Datenbasis
- Beschreibung geometrischer Figuren als Klassen und Objekte
- Klassen, Methoden und Objekte, in der Programmierumgebung KARA

Interessant ist, dass neben den fachlichen Inhalten auch angewendete Methoden der Fortbildung im Unterricht eingesetzt wurden. Beim Modellieren arbeiteten die Schülerinnen und Schüler in Gruppen, bildeten Expertenrunden und diskutierten ihre Resultate untereinander.

3.3 Auswirkungen auf den Unterricht in Klassenstufe 9 und 10

In den Klassenstufen 9 und 10 wird entsprechend den Lehrplaninhalten die bereits gefestigte Modellierungstechnik und die Modelldarstellung auf weitere Anwendungsbeispiele übertragen. Bei der Erarbeitung von Datenmodellen für eine Datenbasis zu konkreten Problemen wird auf die Darstellung von Objekten und Klassen zurückgegriffen ([FKN06] S. 12f).

In dem Lernbereich „Komplexe Anwendungssysteme“ der Klassenstufe 10 bieten sich Erweiterungen bereits behandelter Anwendungen an. Beim Problemlösen mit DTP Systemen kann zum Beispiel die Klasse TEXT weiter modelliert werden ([FKN06] S. 146).

Lehrerinnen und Lehrer berichteten, dass sie mit ihren Schülerinnen und Schülern erfolgreich ganz neue Problembereiche nach der gelernten Methode modelliert und dargestellt haben, wie CNC - Steuerungen, CAD von historischen Kleidungsstücken, Modellierung eines Parkhauses, Organisationsabläufe bei Schulsportfesten, statistische Erfassungen und Auswertungen.

Literaturverzeichnis

- [EIB04] Eckwerte zur informatischen Bildung, Sächsisches Staatsministerium für Kultus, Comenius-Institut, 2004
- [FKN06] Fischer, H.; Knapp, T.; Neupert, H.: Grundlagen der Informatik II, Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH, München, 2006
- [FK05] Fischer, H.; Knapp, T.: Modellieren im Informatikunterricht der Sek I. In: LOG IN 135, LOG IN Verlag GmbH, Berlin, 2005, S. 69-73
- [Ne01] Neupert, Heiko, Evaluation der Einführung der neuen Lehrpläne Informatik in Sachsen, Praxisband INFOS07, Universität Siegen, 2007
- [Be05] Bechstädt, T. u.a.: Informatische Bildung im Freistaat Sachsen - ein Gesamtkonzept. In: Friedrich S. (Hrsg.). Unterrichtskonzepte für informatische Bildung. LNI, Band P-60, S.11-26
- [LIG04] Lehrplan Informatik Gymnasium, Sächsisches Staatsministerium für Kultus, Dresden, 2004
- [LIM04] Lehrplan Informatik Mittelschule, Sächsisches Staatsministerium für Kultus, Dresden, 2004
- [Th02] Thomas, M.: Informatische Modellbildung. Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht. Potsdam, Dissertation, 2002