

Aktueller Stand der Objektorientierung bei Informatiklehrerinnen und -lehrern

Lutz Kohl
Abteilung für Didaktik
Fakultät für Mathematik und Informatik
Friedrich-Schiller-Universität Jena
07743 Jena
lutz.kohl@uni-jena.de

Ralf Romeike
Didaktik der Informatik
Universität Potsdam
August-Bebel-Str. 89
14482 Potsdam
romeike@cs.uni-potsdam.de

Abstract: Dieser Artikel zeigt anhand von Länderlehrplänen und einheitlichen Prüfungsanforderungen den hohen Stellenwert der Objektorientierung in der Schulinformatik auf. Die Lehrerbildung an den Hochschulen muss sicherstellen, dass die zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer notwendige Kompetenzen erlangen. Mithilfe eines Fragebogens wurden die Kompetenzen von 69 Lehrerinnen und Lehrern aus drei Bundesländern zum Thema Objektorientierung erhoben. Die Ergebnisse der Untersuchung machen Defizite in Kernkonzepten deutlich. Auf Handlungsbedarf in Aus- und Weiterbildung der Lehrkräfte wird hingewiesen.

1 Anliegen der Untersuchung

Die Objektorientierung ist Thema in der Informatik – und nicht erst seit Neuestem. Während in der Industrie das Objektorientierte Paradigma bereits in den achtziger Jahren Einzug gehalten hat, hat es die Informatikdidaktik erst in den späten Neunzigern für sich entdeckt – und für gut befunden: Unterrichtskonzepte wurden und werden entwickelt, und in den Curricula setzt sich das Objektorientierte Paradigma immer mehr als wesentlicher Bestandteil informatischer Bildung durch.

So vermutete Andreas Schwill schon 1993, dass die Objektorientierte Sichtweise der menschlichen Wahrnehmungsweise sehr nahe komme und damit für die Anfangsausbildung besonders geeignet sein könne¹. Es folgten einige Arbeiten zur Umsetzung in der Sekundarstufe II, und schließlich stellte Peter Hubwieser² ein Unterrichtskonzept für die Sekundarstufe I auf, das auf der Objektorientierten Sichtweise basiert.

Auch wenn es in der fachdidaktischen Diskussion verschiedene Ansätze bzgl. des Einstiegs und Schwerpunktes der Informatik als Schulfach gibt, hat die Objektorientierung, zumindest als nicht zu vernachlässigender Teil, Einzug in die Schulinformatik gehalten³. Den Prozess dieses Einzugs kann man als schleichend bezeichnen. Nachdem sich die Fachdidaktik darüber weitgehend einig war, das Objektorientierte Paradigma in die Schule zu bringen, wurden und werden Rahmenpläne und Curricula nur nach und nach aktualisiert. Hinzu kommt, dass eine Vielzahl der unterrichtenden LehrerInnen⁴ noch nicht mit der Objektorientierung vertraut war und ist; im (Aufbau-) Studium war Objektorientierung (noch) kein Thema, ein Kompetenzerwerb in diesem Bereich konnte/kann damit nur im Selbststudium und/oder durch Fortbildungen erfolgen.

Anliegen dieser Untersuchung war es nun festzustellen, inwieweit Kompetenzen in der Objektorientierung bei den Lehrkräften vorhanden sind und wo möglicherweise Schwachstellen liegen. Können Defizite aufgezeigt werden, wird der Bedarf an Fortbildungsveranstaltungen deutlich und Qualifikationsmaßnahmen können gezielt angeboten werden. Außerdem kann die Hochschullehre Rückschlüsse ziehen, inwieweit die Ausbildung der LehramtsanwärterInnen den neuen Anforderungen entspricht.

1 Vgl. [Sc 93] S. 44-45.

2 Vgl. [Hu 00].

3 Siehe Kapitel 2 und länderspezifische Betrachtung der Curricula.

4 Im Folgenden wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit, wie von der Gesellschaft für Informatik empfohlen, für weibliche und männliche Personen die Schreibweise mit großem I (z.B. LehrerInnen) verwendet.

Vgl. [GI 99] S. 11.

2 Objektorientierung in den einheitlichen Prüfungsanforderungen Informatik (EPA) und deutschen Bildungsstandards

Im Jahr 2004 wurden die einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) der KMK für die Abiturprüfung im Fach Informatik überarbeitet. Die EPA Informatik beschreiben, welche Kompetenzen SchülerInnen am Ende der gymnasialen Oberstufe erreichen sollen. Sie geben fachliche und methodische Kompetenzen sowie fachliche Inhalte an⁵. Die Objektorientierte Modellierung wird als eine von sechs grundlegenden Modellierungstechniken angeführt, von denen mindestens zwei im Grundfach und mindestens drei im Leistungsfach vermittelt werden sollen. Die EPA Informatik sind in einem zweiten Teil mit 25 Aufgabenbeispielen untersetzt. Drei dieser Beispiele testen direkt Kenntnisse der Objektorientierten Programmierung⁶. In zwei weiteren Beispielen werden implizit Kenntnisse über Objektorientierte Programmierung vorausgesetzt⁷. Die EPA Informatik wurden auf der Grundlage der 16 Länderlehrpläne entwickelt. Michael Fothe erwartet durch die inhaltliche Schwerpunktsetzung, die Strukturierung und durch die Aufgabenbeispiele der EPA eine Einflussnahme auf künftige Informatiklehrpläne⁸. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Objektorientierung kein kurzlebiger Trend ist, sondern über längere Zeit in deutschen Lehrplänen verankert sein wird. Dies sollten auch die in der Lehrerbildung tätigen Hochschulen bei der Ausbildung der InformatiklehrerInnen berücksichtigen.

3 Aufbau der Untersuchung

Zur Durchführung der Untersuchung wurde ein Fragebogen⁹ verwendet, welcher in Zusammenarbeit der Professuren für Didaktik der Informatik an den Universitäten Jena und Potsdam entwickelt wurde.

Als Kern des Fragebogens wurden eine Einschätzung zum eigenen Wissen erfasst sowie die tatsächlichen Kompetenzen geprüft. Zur Feststellung dieser Kompetenzen wurden acht zentrale Begriffe der Objektorientierung ausgesucht, auf die in den Curricula Bezug genommen wird. Diese waren dann an einem Beispiel zu erklären. Befragt wurden InformatiklehrerInnen während Weiterbildungsveranstaltungen in den Ländern Berlin, Brandenburg und Thüringen.

Die Auswertung der Kompetenzen erfolgte nach einem ternären Punktesystem (falsch oder nicht erklärt/ akzeptabel/gut erklärt), wobei in der Auswertung akzeptable und gute Erklärungen als vorhandene Kompetenz gewertet wurden¹⁰.

5 Vgl. [KM 04] S. 4-5.

6 Vgl. [KM 04] S. 21-25, S. 49-53, S. 68-69.

7 Vgl. [KM 04] S. 26-30, S. 53-56.

8 Vgl. [Fo 05] S. 48.

9 Siehe Anhang.

10 Die Auswertung erfolgte durch die Autoren. Die Kategorisierung in falsche bzw. akzeptable/ gute Erklärung war in der Regel sehr trennscharf.

4 Länderbezogene Auswertung

4.1 Berlin und Brandenburg

4.1.1 Objektorientierung im Curriculum

Im Sommer 2005 verabschiedeten die Länder Berlin und Brandenburg in einem länderübergreifenden Projekt zusammen mit Mecklenburg-Vorpommern ein gemeinsames Kerncurriculum für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe, welches grundlegende fachbezogene Kompetenzen beschreibt. Auf dieser Basis wurden neue Rahmenpläne für die Sek. II erstellt, die in Berlin zum Schuljahr 2006/2007 und in Brandenburg zum Schuljahr 2008/2009 in Kraft gesetzt werden sollen¹¹. Der Objektorientierung (insbesondere der Objektorientierten Modellierung) wird hierin ein zentraler Stellenwert eingeräumt. So ist bereits in den Eingangsvoraussetzungen unter dem Punkt „Informatisches Modellieren“ festgeschrieben, dass die SchülerInnen das Basiskonzept der Objektorientierten Sichtweise auf Standardsoftware anwenden können sollen¹².

In der Beschreibung der abschlussorientierten Standards für die Qualifikationsphase findet sich die Objektorientierung im Zusammenhang mit Objektorientierter Modellierung, Datenmodellierung und Softwareentwicklung wieder¹³. Zentrale Begriffe, die in diesem Zusammenhang im Curriculum genannt werden, sind Klasse, Objekt, Attribut, Methode, Vererbung, Polymorphie, Kapselung und UML.

Auch in der Sek. I sind Kenntnisse der Objektorientierung notwendig. So schlägt bspw. der Brandenburger Rahmenplan¹⁴ die Verwendung der Objektorientierte Sichtweise vor: „[Zum Verständnis komplexer Anwendungssysteme] erscheint es sinnvoll, eine Objektorientierte Sichtweise zu verfolgen“¹⁵. Für beide Länder ist u. a. die Objektorientierte Modellierung als Lerninhalt festgelegt¹⁶.

Grundlagen der Objektorientierung ziehen sich damit als Leitlinie durch den gesamten Bereich der Sekundarstufen I und II – zumindest ab Inkrafttreten der neuen Rahmenpläne.

4.1.2 Voraussetzungen

In Berlin wurden innerhalb der letzten 10 Jahre mehr als 20 Fortbildungen zum Thema Objektorientierung durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass jede interessierte Informatiklehrkraft daran teilgenommen hat. Unter anderem gab es viele Veranstaltungen, die zunächst das Objektorientierte Konzept programmiersprachenunabhängig erklärt haben, um dann je nach Bedarf die konkrete Umsetzung in Python, Java und Delphi zu behandeln. Die Nachfrage nach allgemeiner Einführung in Objektorientierung ist inzwischen rückläufig, vor allem wünschen die LehrerInnen konkrete Unterrichtsbeispiele mit Delphi

11 Bis zum Sommer 2008 gilt in Brandenburg der vorläufige Rahmenplan der Sek. II für das Fach Informatik aus dem Jahr 1992. Unter den vier Leitlinien Anwendung, Algorithmik, technischer Aspekt und gesellschaftliche Bedeutung stehen vor allem der Umgang mit dem Computer, technische Inhalte sowie Problemlösefertigkeiten im Vordergrund. Objektorientierung wird im Rahmenplan nur einmal als alternativer Programmierstil erwähnt.

12 Vgl. [Mi 06] S. 12.

13 Ebd. S. 14.

14 Der Brandenburger Rahmenplan für den Wahlpflichtbereich Informatik in der Sek. I existiert seit 2002.

15 Vgl. [Mi 02] S. 42.

16 Vgl. Ebd. S. 52, [Se 06] S. 25.

und Python.

Informatik wird in Brandenburg als Unterrichtsfach an allgemein bildenden Schulen seit 1990 unterrichtet. Während es zwischenzeitlich ein Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I gab, kann Informatik derzeit in der 9./10. Klasse als Wahlpflichtfach sowie in der Sek. II als Grund- oder Leistungskursfach belegt werden.

In Brandenburg gibt es zurzeit ca. 300 Lehrkräfte, die Informatik unterrichten. Die Mehrzahl von ihnen wurde durch Aufbaustudiengänge an der Universität Potsdam qualifiziert. Grundständig ausgebildete Informatiklehrer gibt es nur wenige – seit 1996 haben weniger als 10 StudentInnen das Lehramtsstudium Informatik in Potsdam beendet.

Weiterbildungen erfolgen regelmäßig durch das LISUM¹⁷, durch die Universität Potsdam sowie jährlich durch die GI-Fachgruppe „Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg“ in großem Umfang. Letztere erreicht jedes Jahr bis zu 300 LehrerInnen aus Berlin und Brandenburg. In den dort angebotenen Workshops ist die Objektorientierung wieder zu finden und auch stark nachgefragt – auch wenn 2006 nur zwei der zehn Workshops in diesem Themenbereich anzusiedeln waren.

Die Lehramtsausbildung Informatik an der Universität Potsdam basiert auf Veranstaltungen der Diplom-informatikerausbildung.

Zusätzlich müssen mindestens zwei Veranstaltungen in der Didaktik der Informatik belegt werden. Mit der

Objektorientierten Sichtweise kommen Lehramtsstudenten im Studium allerdings nur selten in Berührung: Verpflichtend nur kurz in der einführenden Veranstaltung „Rechner- und Netzbetrieb“.

Wahlweise können die Veranstaltung „Grundlagen der Softwareentwicklung“ sowie weitere Veranstaltungen aus diesem Bereich belegt werden. Aufgrund einer hohen Arbeitsbelastung geschieht das allerdings nur selten.



Abbildung 1: Wissenserwerb. Gesamtbetrachtung Berlin/Brandenburg/Thüringen. (n=69)

¹⁷ Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg.

4.1.3 Durchführung der Studie

Die Fragebögen wurden bei einer großen Lehrerweiterbildung der GI-Fachgruppe „Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg“ im Februar 2006 mit der Bitte um sorgfältige Beantwortung ausgeteilt. Von den 235 ausgeteilten Fragebögen wurden 43 hinreichend ausgefüllt zurückgegeben und in die Auswertung mit einbezogen. 14 Fragebögen konnten Brandenburger LehrerInnen zugeordnet werden, 23 Fragebögen ließen sich Berliner LehrerInnen zuordnen.

4.1.4 Ergebnisse¹⁸

80 Prozent der Befragten geben an, ihr Wissen über Objektorientierung im Selbststudium erworben zu haben, ein Viertel über Fortbildungen und nur wenige im Lehramtsstudium bzw. im Erweiterungsstudium (16 und 21 Prozent). Nur ein Drittel der befragten InformatiklehrerInnen schätzt ihr Wissen über Objektorientierung als gut ein. Die Hälfte gibt an, „weniger gutes“ Wissen über Objektorientierung zu besitzen. Nur 10 Prozent sind der Auffassung, umfassend über Objektorientierung informiert zu sein. Dennoch haben bereits mehr als die Hälfte der LehrerInnen Objektorientierung unterrichtet.

Ein differenzierteres Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Leistungen im Erklären einzelner wichtiger Begriffe: Etwa 70 Prozent trauten sich zu, die Begriffe Objekt, Klasse, Attribut und Methode zu erklären, ca. 60 Prozent taten das erfolgreich. Die Begriffe Vererbung und UML zu erklären, traute sich nur noch gut die Hälfte der Befragten zu, etwa 40 Prozent konnten dies auch sachlich richtig. Das Geheimnisprinzip konnte von 30 Prozent der Befragten erklärt werden (gut 10 Prozent mehr versuchten es), und 12 Prozent konnten das Prinzip der Polymorphie verdeutlichen, obwohl ein Drittel es probierte. Die paradigmenergreifende Aufgabe die Parameterübergabe „Call by Reference“ zu erklären, wurde von 33 Prozent der LehrerInnen richtig gelöst. Dies waren fast ausschließlich LehrerInnen, die auch die Objektorientierten Konzepte erläutern konnten. Zwei Drittel der LehrerInnen halten die Objektorientierte Sichtweise als geeignet für den Informatikunterricht. Erfahrungen wurden bisher v. a. mit den Programmiersprachen Object Pascal/ Delphi und Java gemacht.

4.1.5 Schlussfolgerungen

Die befragten InformatiklehrerInnen aus Berlin und Brandenburg schätzen ihr Wissen über Objektorientierung im Wesentlichen richtig ein, allerdings ist dieses bei der Mehrheit der Befragten für die Erfüllung der künftigen curricularen Vorgaben zurzeit nicht ausreichend. Problematisch vor dem Hintergrund bestehender und neuer Rahmenpläne ist, dass Kernkonzepte und wichtige Begriffe von vielen LehrerInnen nicht oder nur teilweise beherrscht werden. Vor dem Hintergrund, dass die Mehrzahl der InformatiklehrerInnen ihre Qualifikation nicht über ein grundständiges Studium der Informatik erlangt hat, bzw. dass das Studium ggf. zu einer Zeit erfolgte, als die Objektorientierung noch nicht Inhalt des Lehramtsstudiums war, sind diese Defizite nachvollziehbar. Auch das Angebot an Weiterbildungen und Schulungen zum Thema Objektorientierung scheint keinen durchschlagenden Erfolg zu haben. Insbesondere mit Blick auf das Inkrafttreten der neuen Rahmenpläne ist in Berlin und Brandenburg Handlungsbedarf sichtbar.

¹⁸ Die Analyse der Fragebögen bzgl. der einzelnen Länder Berlin und Brandenburg erbrachte keine gravierenden Unterschiede, weshalb die Ergebnisse von Berlin und Brandenburg hier zusammen dargestellt werden.

4.2 Thüringen

4.2.1 Objektorientierung im Curriculum

Das Thema Objektorientierung wird in Thüringen im Kurssystem des Gymnasiums behandelt¹⁹. Nach dem Thüringer Informatiklehrplan sollen im Grundkurs der Klassenstufe 12 sowie im Leistungskurs der Klassenstufe 11 Grundprinzipien des Objektorientierten Programmierens vermittelt werden²⁰. Als Hinweise sind hier die Begriffe Objekt, Klasse, Kapselung, Vererbung und Polymorphie zu finden.

Besonders vor dem Hintergrund des Zentralabiturs ist eine Behandlung des Themas notwendig²¹. Der Themenbereich Objektorientiertes Modellieren ist im Thüringer Informatiklehrplan noch nicht berücksichtigt. Eine Revision des Lehrplans Informatik ist in Thüringen für die Jahre 2009/2011 vorgesehen²².

4.2.2 Voraussetzungen

In Thüringen unterrichten zurzeit ca. 200 LehrerInnen Informatik. Die Mehrzahl von ihnen qualifizierte sich durch Weiterbildungslehrgänge. Das Fach Informatik ist in den Klassen 8, 9 und 10 an Regelschulen und in den Klassen 8 und 9 an Gymnasien als Wahlfach wählbar. Außerdem kann Informatik an Gymnasien als Grund- oder Leistungsfach mit jeweils drei bzw. sechs Wochenstunden in der 11. und 12. Klasse belegt werden. Die ca. 40 im Leistungsfach Informatik unterrichtenden LehrerInnen haben an der Friedrich-Schiller-Universität Jena eine Lehrbefähigung erworben²³.

Im Bereich Informatik werden vom ThILLM²⁴ verschiedene Fortbildungen angeboten. Außerdem fanden in den letzten 16 Jahren vier mehrtägige Fachtagungen für InformatiklehrerInnen statt, die sich mit verschiedenen Inhalten des Informatikunterrichts beschäftigten und unter anderem auch die Objektorientierung thematisierten. Im Jahr 2005 wurde in Kooperation zwischen ThILLM und Friedrich-Schiller-Universität Jena eine Lehrerarbeitsgruppe ins Leben gerufen. Diese Gruppe arbeitet sich intensiv in das Thema Objektorientierung ein, entwickelt und testet Konzepte für die Umsetzung im Informatikunterricht.

¹⁹ Außerdem fordert der Lehrplan für das Wahlfach der Klassenstufe 8, dass die SchülerInnen konkrete Anwendungssysteme und für diese Systeme wesentliche Klassen, Objekte, Attribute und Operationen kennenlernen (vgl. [Th 01] S. 10).

²⁰ Objektorientierung findet sich im Thüringer Informatiklehrplan im Grundkurs Klassenstufe 12 im Themenbereich 8 „Anwendungen von abstrakten Datentypen“, sowie im Leistungskurs Klassenstufe 11 Themenbereich 6 "Realisation und Anwendung von abstrakten Datentypen" (vgl. [Th 99] S. 27-28, S. 37).

²¹ Eine Thüringer Abituraufgabe aus dem Grundkurs im Jahr 2005 lautete: „Erläutern Sie die Begriffe imperatives und objektorientiertes Programmieren.“, vgl. [Th 05] S. 3.

²² Vgl. [Le 06] S. 30.

²³ Um eine Lehrbefähigung zu erhalten absolvierten die Lehrer parallel zum Unterricht ein zweijähriges Studium an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, welches mit dem ersten Staatsexamen abgeschlossen wurde. Die Lehrer wurden von ihrer Schule in der Regel einen Tag in der Woche für das Studium freigestellt.

²⁴ Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien Bad Berka.

4.2.3 Durchführung der Studie

Während verschiedener Fortbildungsveranstaltungen im Raum Jena bearbeiteten 26 LehrerInnen im Sommer 2005 den Fragebogen Objektorientierung. Das Ausfüllen erfolgte stets anonym. Der im Anhang angegebene Fragebogen wurde in einer ersten Version mit Thüringer LehrerInnen erprobt²⁵.

4.2.4 Ergebnisse

Im Rahmen von Studium und Ausbildung konnten die LehrerInnen nur vereinzelt Kenntnisse über Objektorientierung erwerben. Die Hälfte der LehrerInnen konnte in Fortbildungsveranstaltungen Wissen zu diesem Thema erlangen. Mehr als zwei Drittel der LehrerInnen beschäftigte sich im Selbststudium mit Objektorientierung.

Ein Drittel der befragten LehrerInnen aus Thüringen schätzt ihr Wissen zum Thema Objektorientierung als „mittel“ ein und hat das Thema auch schon im Unterricht behandelt. Keine der LehrerInnen schätzt ihr Wissen als gut oder sehr gut ein. Zwei Drittel der LehrerInnen gaben an, geringes oder gar kein Wissen zum Thema Objektorientierung zu haben. Erfahrungen wurden zum größten Teil in den Programmiersprachen Pascal, Oberon-2 und Object-Pascal/Delphi gemacht. Dies ist wohl damit zu begründen, dass Pascal und Oberon neben Prolog als verbindliche Sprachen im Thüringer Lehrplan festgelegt sind. Vereinzelt gab es Erfahrungen mit den Sprachen C++, Java und Visual Basic.

Die im Lehrplan genannten Begriffe sind nicht allen LehrerInnen klar. Die Hälfte der LehrerInnen ist der Auffassung, die Begriffe Klasse, Objekt, Methode, Attribut und Vererbung erklären zu können. Nur wenige LehrerInnen fühlten sich bei den Begriffen Polymorphie, dynamisches Binden und UML sicher. Das geforderte Beispielszenario, in dem die Begriffe erklärt werden sollten, wurde von der Hälfte der LehrerInnen nicht angegeben. Ein Viertel der LehrerInnen gab ein fehlerhaftes bzw. unvollständiges Beispielszenario an. Bei einem weiteren Viertel der befragten LehrerInnen ließen die Beispielszenarien darauf schließen, dass die angekreuzten Begriffe verstanden wurden.

4.2.5 Schlussfolgerungen

Die Thüringer Informatiklehrer schätzen ihr Wissen zum Thema Objektorientierung nicht als gut ein und die Ergebnisse des Fragebogens bestätigen diese Einschätzung. Da die Objektorientierung den meisten LehrerInnen im Studium noch nicht vermittelt wurde, sollten weiterhin Fortbildungsveranstaltungen angeboten werden. Die existierende Arbeitsgruppe sollte ihre Ergebnisse auch anderen LehrerInnen zur Verfügung stellen.

²⁵ Im ersten Fragebogen wurden die Daten Jahre im Schuldienst, Anzahl der Fachsemester, Fächerkombination, Unterrichtete Stufen und Schultyp nicht erfragt. Die Fragen 5 (Für wie geeignet halten Sie Objektorientierung für den Informatikunterricht?) und 6 (Referenzparameter) kamen erst nach dieser ersten Erprobung hinzu. Aufgrund der ersten Ergebnisse wurde nach der Pilotstudie in Thüringen nicht mehr nach "dynamischen Binden", sondern nach dem "Geheimnisprinzip" gefragt. Außerdem wurden die Antwortmöglichkeiten in Frage 1 sowie die Formulierung in Frage 7 verändert.



Abbildung 2: Selbsteinschätzung und Unterrichtserfahrungen. Gesamtbetrachtung Berlin/Brandenburg/Thüringen. (n=69)

5 Fazit

Die Objektorientierung hat in den letzten Jahren einen wichtigen Platz in der inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Informatikunterrichts eingenommen. Nicht nur in nationalen Anforderungen und Empfehlungen für das Fach sondern auch in den länderspezifischen Curricula unterschiedlicher Aktualität und mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung hat sich dieses Konzept fest verankert. Trotz dieses Stellenwertes wurden bei der Untersuchung Defizite deutlich, die in allen Ländern mehr oder weniger ähnlich gelagert sind: Nur wenige InformatiklehrerInnen sind mit den Konzepten der Objektorientierung sicher vertraut und schätzen ihr Wissen als umfassend ein. Dies ist aber notwendig, wenn Schüler mit diesem Paradigma als Leitlinie oder Säule informatischer Modellierung bis zum Abitur geführt werden sollen! Die Ausbildung der Informatiklehrer scheint ihre Aufgabe hinsichtlich der Objektorientierung nur unzureichend erfüllt zu haben – teilweise findet sich dieses Thema bis heute nicht verpflichtend im Studium von Informatik-Lehramtsanwärtern wieder. In Fort- und Weiterbildungen wurde auf breiter Ebene versucht, Objektorientierung zu vermitteln. Erreicht wurden durch diese Qualifizierungsmaßnahmen allerdings nicht alle LehrerInnen, die meisten versuchten sich im Selbststudium mit diesem Konzept vertraut zu machen. In den Ergebnissen schlägt sich dies insofern nieder, als dass ein Drittel bis die Hälfte der LehrerInnen ein Grundverständnis von Objekten und Klassen besitzt. Um das „neue“ Paradigma zu

durchdringen, reicht das allerdings nicht aus – bei etwas tiefer liegenden Konzepten wie Vererbung, Polymorphie²⁶ oder Geheimnisprinzip ist das Verständnis deutlich geringer. Allerdings sind gerade diese Konzepte sinngebend für die Idee der Objektorientierung.

Aufgrund der Freiwilligkeit der Beantwortung der Fragebögen, des mäßigen Rücklaufs und der Auswahl der Befragten - offensichtlich an Fortbildung interessierte InformatiklehrerInnen - kann diese Studie nicht als repräsentativ gelten: Möglicherweise liegen die konkreten Werte über oder unter den angegebenen Prozentwerten²⁷. Eine Tendenz wird dennoch deutlich: Es bestehen Defizite in den Grundlagen der Objektorientierung.

Es ist festzustellen, dass die Curricula der Informatik bzgl. der dort erwähnten Objektorientierten Konzepte von einem nicht geringen Teil der LehrerInnen nicht umgesetzt werden können. Eine Erklärung dieses Ergebnisses ergibt sich sicherlich aus den schwierigen Rahmenbedingungen für das Schulfach Informatik: Häufige Wechsel der Inhalte, wenig grundständig ausgebildete InformatiklehrerInnen und zusätzliche Belastungen der LehrerInnen durch die Betreuung der schulischen Computer und Rechnernetze. Defizite wurden aber auch in der Lehrerbildung deutlich – auch bei jungen Lehrern, die relativ frisch von der Hochschule kamen, konnten Probleme mit Konzepten der Objektorientierung festgestellt werden. Als Auswege stellen sich verschiedene Möglichkeiten dar:

Mehr Unterrichtsmaterialien, vor allem mit einheitlicher Formulierung und anschaulichen Beispielen, sollten für das Selbststudium der LehrerInnen und den Unterricht bereitgestellt werden. Fortbildungen sollten das Konzept der Objektorientierung noch einmal aufgreifen, stufenweise einführen und vertiefen. Insbesondere Wert gelegt werden sollte hierbei auf die tieferen Zusammenhänge und Konzepte der Vererbung, Polymorphie, des Geheimnisprinzips sowie auf die Darstellung durch UML. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich die Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte weiter im Fokus zu behalten und die Wirkung von Qualifikationsangeboten zu prüfen. Untersuchungen zur Nachhaltigkeit von Fortbildungen in der Didaktik der Informatik gibt es kaum. Erfahrungen aus der Chemiedidaktik zeigen, dass die Untersuchung der Wirksamkeit sowie die wissenschaftliche Begleitung von Fortbildungen neben der Qualitätssicherung dieser durchaus auch neue Erkenntnisse für eine Fachdidaktik bringen können²⁸. Auch bei der Ausbildung der Informatik-Lehramtsstudenten sollte besonderer Wert auf die Verankerung des Themas Objektorientierung im Curriculum gelegt werden. Die lehrerbildenden Hochschulen sollten prüfen, ob sie mit Abschluss der universitären Lehrerausbildung die Verantwortung wirklich abgeben wollen oder ob sich nicht in Form von intensiveren berufsbegleitenden Weiterbildungsmaßnahmen höhere Qualitätsmaßstäbe sichern lassen.

26 Dass nur wenige Lehrer mit dem Konzept der Polymorphie vertraut sind wundert nicht: „Mit kaum einem Konzept der Objektorientierten Softwareentwicklung haben Lernende so viele Probleme wie mit dem Polymorphismus.“ (Vgl. [Ba 99] S. 256)
Nur müssen nicht gerade LehrerInnen ein besonders fundiertes, umfassendes Hintergrundwissen besitzen, um den Schülern bei Lernproblemen helfen zu können?

27 Haben nur besonders gute Lehrer ihr Wissen gezeigt? Haben vor allem Lehrer den Fragebogen beantwortet, die in der Objektorientierung ein Problem sehen?

28 In [Pe 05] S. 26-42 werden verschiedene chemiedidaktische Untersuchungen zur Lehrerfortbildung vorgestellt.

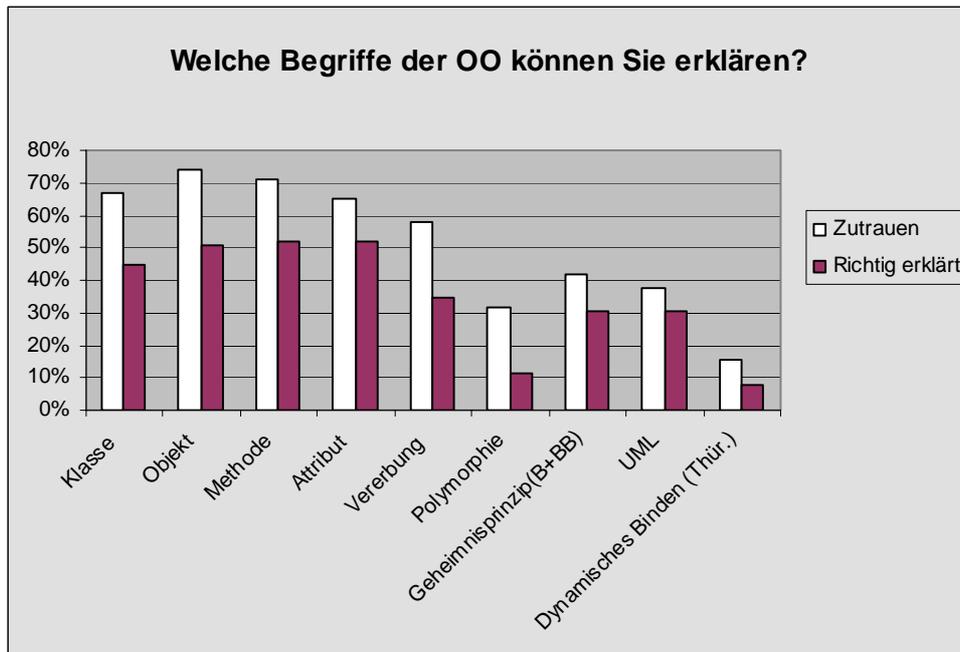


Abbildung 3: Kompetenzen bzgl. wichtiger Begriffe. Gesamtbetrachtung Berlin/Brandenburg/Thüringen. (n=69)

Literatur:

- [Ba 99] Balzert, Helmut: Lehrbuch der Objektmodellierung, Analyse und Entwurf. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 1999.
- [Fo 05] Fothe, Michael: EPA Informatik. In: LOG IN (2005), Heft Nr. 135, S. 46-49.
- [Hu 00] Hubwieser, Peter: Informatik am Gymnasium. Ein Gesamtkonzept für einen zeitgemäßen Informatikunterricht. Habilitationsschrift, Fak. f. Informatik, TU München, 2000.
- [KM 04] KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i. d. F. vom 05.02.2004. <http://www.kmk.org/doc/beschl/EPA-Informatik.pdf> (Stand Juli 2006)
- [Le 06] Leitlinien für die Erarbeitung weiterentwickelter Thüringer Lehrpläne der Fächer der allgemein bildenden Schulen, Diskussionsentwurf Lehrplanforum, 13. Mai 2006.
- [Mi 02] Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (Hrsg.): Rahmenplan Informatik, Wahlpflichtbereich, Sek. 1, 2002.
- [Mi 06] Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (Hrsg.): Rahmenplan Informatik für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg, 2006.
- [Pe 05] Pennig, Dagmar: Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines Konzepts zur Lehrerfortbildung und Lehrerausbildung, Dissertation, Jena, 2005.
- [Sc 04] Schubert, Sigrid; Schwill, Andreas: Didaktik der Informatik, München, 2004.
- [Sc 93] Schwill, Andreas: Objektorientierte Programmierung. Eine Rechtfertigung aus kognitionspsychologischer Sicht. In: LOG IN (1993), 13. Jg. Heft Nr. 4, S. 44-45.
- [Se 06] Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin: Rahmenplan für die Sekundarstufe I Berlin, 2006.
- [Th 01] Thüringer Kultusministerium (Hrsg.): Lehrplan für die Regelschule und das Gymnasium Wahlfach Informatik/Wahlunterricht Informatik, 2001.
- [Th 05] Thüringer Kultusministerium: Abiturprüfung 2005 Grundfach Informatik (Haupttermin), 2005. http://www.thueringen.de/de/tkm/pruefungsaufgaben/pruefung2005/abi/inf_gf_05.pdf?year=2005&sf=Abitur (Stand Juli 2006)
- [Th 99] Thüringer Kultusministerium (Hrsg.): Lehrplan für das Gymnasium Informatik, 1999. http://www.thillm.de/thillm/pdf/lehrplan/gy/gy_lp_if.pdf (Stand Juli 2006)

Anhang

Anonymer Fragebogen Objektorientierung

Jahre im Schuldienst: _____ oder Fachsemester: _____
Fächerkombination: _____ Bundesland: _____
Unterrichtete Stufen: Primar Sek I Sek II
Schultyp: Hauptschule Realschule Gesamtschule Oberschule
 Gymnasium Berufsschule _____

1. Wie schätzen Sie Ihr Wissen über Objektorientierung ein?

- umfassend gut weniger gut kein Wissen

2. Wie haben Sie Ihr Wissen über Objektorientierung erworben?

- Lehramts-Studium Fortbildung Selbststudium
 Erweiterungsstudium Sonstiges
(bitte erklären)

3. In welchen Programmiersprachen haben Sie Erfahrungen mit Objektorientierung gemacht?

- Java C++ Object Pascal/
Delphi Oberon
 Visual
Basic Python Sonstiges
(welche:)

4. Haben Sie Objektorientierung schon unterrichtet? ja nein

wenn ja, in welchen Jahrgangsstufen?

5. Für wie geeignet halten Sie die Objektorientierung für den Informatikunterricht?

- sehr gut
geeignet gut
geeignet weniger gut
geeignet ungeeignet
 kann ich nicht
beurteilen

6. Erklären Sie kurz die Parameterübergabe call by reference (Referenzparameter / Variablenparameter).

7. Welche der folgenden Begriffe der Objektorientierung können Sie erklären?

- Klasse Objekt Methode Attribut
 Vererbung Polymorphie Geheimnisprinzip
(Information Hiding/
Kapselung) UML

Bitte machen Sie die angekreuzten Begriffe an einem Beispiel deutlich (nicht erklärte Begriffe werden nicht gewertet).