

INHALT



ZUM THEMA

Veranschaulichung – Modelle und Realität

Eine der größten didaktischen Herausforderungen besteht in der alltäglichen Unterrichtspraxis immer noch darin, abstrakte Inhalte in einer Weise mit Schülerinnen und Schülern zu erarbeiten, die durch Anschaulichkeit und das im wörtlichen Sinne gemeinte Begreifen dieser Inhalte gekennzeichnet ist. Denn die wenigsten Lernenden sind in der Lage, Abstraktes nur durch gesprochene Wörter zu verstehen. Doch das notwendige „Lernen mit allen Sinnen“ darf nicht nur einseitig den Tastsinn ansprechen. Auch das Visualisieren mentaler Modelle von Zusammenhängen abstrakter Inhalte ist ein wesentlicher Bestandteil für das Herausbilden der benötigten Begriffe und der entsprechenden Kompetenzen. Anschaulichkeit im Unterricht herzustellen, hängt immer noch von der Professionalität der Lehrenden ab. Einige Anregungen für den Informatikunterricht sollen im vorliegenden Heft aufgezeigt werden.

Das Titelbild zum Thema wurde von Jens-Helge Dahmen, Berlin, für LOG IN gestaltet.

Impressum	2	Propädeutische Algorithmik und Objektorientierung mit Etoys von Rüdiger Baumann	69
Editorial	3		
Berichte	4	Entropie, Information und Realität – Zum Grundverständnis der informationstechnischen Welt (Teil 1: Betrachtungen zum Informationsbegriff) von Carsten Rathgeber	83
THEMA			
Unterrichtshilfen in Informatik von Andreas Schwill	14	Werkstatt – Experimente & Modelle: Parallelverarbeitung von Jürgen Müller	92
Einsatz von Modellen in der informatischen Bildung von Jürgen Müller	19		
Unterrichtshilfen Informatik – Eine Auswahl von Andreas Schwill	34		
DISKUSSION			
Objektorientierte Modellierung – aber wann und wie? Zur Bedeutung der OOM im Informatikunterricht von Ulrich Kortenkamp, Eckart Modrow, Reinhard Oldenburg, Jürgen Poloczec und Magnus Rabel	41		
PRAXIS & METHODIK			
Magische Informatik: Informatik? – Für mich alles Hexerei! Informatik? – Finde ich bezaubernd! von Ulrich Kiesmüller	48		
Schaltlogik als Wissenschafts-Präsentation – Unterhaltsame Mitmach-Vorträge zu den Grundlagen der Informationstechnik von Uwe Geisler	53		
Digitale Bildbearbeitung einmal anders von Jürgen Poloczec	56		
Bildverarbeitung mit Webcams von Reinhard Oldenburg	63		
		COLLEG	
		Können Quanten rechnen? Quanteninformatik – Einführung in die Grundprinzipien (Teil 1: Grundbegriffe der Quantenphysik) von Peter Bussemer	98
		COMPUTER & ANWENDUNGEN	
		Software: LEGO MindStorms NXT goes Linux	103
		Geschichte: Software und Informatik	104
		FORUM	
		Rezensionen	113
		Hinweise auf Bücher	115
		Hinweise auf Zeitschriften	116
		Info-Markt	116
		Computer-Knobelei: Das Schmidt'sche Postulat	118
		Am Rande bemerkt ...	119
		Vorschau	120
		LOG OUT	120
		Beilage: Jahresregister 2009	

Be-greifen erlaubt!

Es ist fast so, als ob didaktische Grundsätze, die sich Jahrhunderte lang bewährt haben, in der aktuellen Informatik-Didaktik mittlerweile vergessen worden sind. Denn ein Teil der gegenwärtigen Literatur dieser Disziplin beschäftigt sich eher damit, welche Programmiersprache unbedingt beherrscht werden müsse, wie und ob überhaupt Objektorientierung eingeführt werden solle oder gar wie unter allen Umständen mit der Church'schen These bereits in der Grundschule der Einstieg in die informatische Bildung gelingen könne.

Wer jedoch in die Werke Johann Amos Comenius' blickt, wird feststellen, dass dieser bereits vor mehr als 350 Jahren didaktische Grundsätze formuliert hat, die heutzutage nach dem PISA-Schock wieder neu entdeckt werden. So stellte Comenius beispielsweise als Lernprinzipien das Lernen durch eigenes Tun in den Mittelpunkt, die Anschauung vor sprachliche Vermittlung und das beispielgebende Vorbild vor Worte.

Als Anregung seien hier einige Abschnitte aus seiner „Großen Didaktik“ (*Didactica magna*) zitiert, die 1657 erstmals erschien. So führt er im 17. Kapitel, das die Überschrift „Grundsätze zu leichtem Lehren und Lernen“ trägt, unter anderem Folgendes aus (Übersetzung von Andreas Flitner, 1954):

Grausam ist also der Lehrer, der den Schülern eine Aufgabe stellt, ohne genügend zu erklären, worum es sich handelt, und nicht zeigt, wie sie gelöst werden muß; der ihnen noch viel weniger bei ihren Versuchen hilft, sondern sie allein schwitzen und kochen läßt und zornig wird, wenn sie etwas nicht ganz recht machen. Was ist das anderes als eine Folterei der Jugend? [...] Darum soll in Zukunft I. wegen des Lernens niemand geschlagen werden [...]. II. Alles, was auswendig

gelernt werden soll, muß den Schülern so klar vorgelegt und auseinandergesetzt werden, daß sie es wie ihre fünf Finger vor sich haben. III. Sooft als möglich ziehe man die sinnliche Wahrnehmung zu, damit sich alles leichter einprägt.

Und später – im 19. Kapitel („Grundsätze für die Schnelligkeit und Abkürzung beim Lernen“) – hebt Comenius hervor:

Die Wörter sollen also nur in Verbindung mit Sachen gelehrt und gelernt werden, ebenso wie der Wein mit der Flasche, das Schwert mit der Scheide, das Holz mit der Rinde, die Frucht mit ihrem Kern verkauft, gekauft und herumgeschickt werden. Denn was sind die Wörter anderes als Hülsen und Scheiden der Dinge? Wenn man nun eine Sprache lernt, die Muttersprache nicht ausgenommen, so müssen die Dinge, die mit Wörtern bezeichnet werden sollen, gezeigt werden.

Ein Medienpädagoge heutiger Zeit könnte es nicht deutlicher ausdrücken! Und deshalb ist es höchste Zeit, dass sich Informatik-Didaktiker erneut Gedanken darüber machen, dass – wie es später noch einmal in der *Didactica magna* heißt – „wir nicht den Wörtern dienen, sondern dem Sinn“.

Allerdings soll einem reinen Sensualismus an dieser Stelle nicht das Wort geredet werden. In Didaktik-Publikationen wirken häufig immer noch naive Annahmen zur Wahrnehmung und zur kognitiven Verarbeitung nach. So ist meist die Empfehlung „Lernen mit allen Sinnen“ einseitig sensualistisch orientiert und wird der internen Begriffs- und Modellbildung nicht gerecht. Sinnlich Wahrgenommenes bildet sich eben nicht äquivalent in der kognitiven Struktur ab. Die Kognitionsforschung hat gezeigt, dass im Wahr-

nehmungsvorgang sogenannte „top-down“-Prozesse erheblich bei der Selektion der Wahrnehmungsschnitte und bei der Strukturbildung beteiligt sind. Zur „Anschauung“ sollten abstrahierende Begriffe und die Visualisierung mentaler Modelle hinzutreten; für den Unterricht erhalten dadurch Schemazeichnungen, Grafiken und logische Bilder (nichtrealistische, Strukturen und Abläufe akzentuierende Bilder) erhöhte Bedeutung.

Eines der ersten Modelle für die informatische Bildung, das solche mentalen Modelle visualisierte, stammt aus dem Jahr 1970. Unter der Bezeichnung „Ein Computer Übungsmodell“ stellte Manfred Leppig ein großes, auf Pappe aufgezogenes Filztuch vor, an das man Schaltungen sowie Nullen und Einsen anheften konnte. Entsprechend kleinere Modelle gab es für Schülerinnen und Schüler. Damit sollte eine Einführung in die elementaren Rechenmethoden programmgesteuerter Computer einschließlich einer ersten Anleitung zum Programmieren gegeben werden.

Viele Beispiele im vorliegenden LOG IN zeigen, dass Unterrichtsmittel die Lehrkräfte in ihren Bemühungen unterstützen können, einen Lerninhalt so aufzubereiten, dass die Vorstellungsfähigkeit der Lernenden unterstützt wird, um zur Begriffsbildung zu gelangen. Anschaulichkeit besitzt ein Unterricht aber nur dann, wenn die Methodik der Lehrkraft die entwicklungsbedingte Wahrnehmungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt und Hilfestellungen zu einer mentalen Auseinandersetzung bieten kann. Die Anschaulichkeit des Unterrichts hängt also in hohem Maße vom didaktisch-methodischen Geschick der Lehrerinnen und Lehrer ab, womit wir wieder bei Comenius wären.

Bernhard Koerber
Jürgen Müller
Andreas Schwill