

## **Wofür lehren wir Informatik!**

**Wenn Inhalte Ziele überholen, entsteht leicht Ungereimtes.**

**Roland Mittermeir**

Was soll ein Aufsatz, der schon in der Überschrift einen Tippfehler hat? Fragesätze können doch nicht mit einem Rufzeichen enden! – Vorsicht: Vielleicht ist's kein Tippfehler. Informatik wird doch an unseren Schulen gelehrt. Die Zeit der Fragezeichen scheint also bereits hinter uns zu liegen.

Vielleicht liegt der Fehler aber an anderer Stelle. Vielleicht sollte es „*lernen*“ statt „*lehren*“ heißen? „Nicht für die Schule, für's Leben sollt Ihr Informatik lernen!“ – Das wäre doch eine schöne Antwort auf eine Frage, die jener der Überschrift schon recht nahe käme. Doch der Autor gibt sich bockig. Er meinte schon „*lehren*“, denn den Umgang mit dem Computer lernen die jungen Menschen ohnehin. Ob dies innerhalb oder außerhalb der Schule erfolgt, mag dabei sekundär sein. Legt man auf korrekte Begriffsbildung wert, sollte man freilich zwischen „Umgang mit dem Computer“ und „Informatik“ differenzieren. Es wäre allerdings ein Fehler, die Diskussion darüber, worauf guter schulischer Informatik-Unterricht abheben sollte, so zu führen, als wäre der Umgang mit dem Gerät „Computer“ und damit auch die Exposition gegenüber dem vielfältigen Spektrum an Reizen, die mit diesem Umgang verbunden sind (dabei schließe ich die Bedienung eines Spielcomputers in diese Betrachtung ebenso ein, wie sinnvolles oder sinnloses Internet-surfen am PC der Eltern), auf Unterrichtssituationen beschränkt. Wenn wir von Informatik-Unterricht sprechen, sollte also tatsächlich sehr sorgfältig zwischen schulischem und außerschulischem Lernen unterschieden werden, um didaktische Falltüren zu vermeiden.

Bleibt also das Interrogativpronomen als korrekturbedürftig, wenn man diese Überschrift noch retten möchte und nicht unterstellt, der Autor wollte mit seiner affirmativen Frage zu besonderen Vergütungen Stellung beziehen. In der Tat: „*Wofür*“ ist zu ersetzen! Doch wodurch? „*Warum?*“ „*Für wen?*“ „*Wozu?*“ „*Was .. in .. ?*“ – Aber bevor dies geklärt werden konnte, enteilte der Autor. Er überlässt es uns, die Überschrift so zu korrigieren, dass ein korrekter Satz mit konsistentem Inhalt entsteht.

Ich lade Sie ein, mir bei den Versuchen, die Frage richtig zu stellen, behilflich zu sein und mich noch ein wenig zu begleiten.

### *Warum lehren wir Informatik?*

Das klingt doch nach einer Provokation. Es ist aber keine! – Denn die Antwort „Weil es im Lehrplan steht!“ ist eigentlich nicht mehr zulässig. Die klassische Antwort, in der uns ein Verweis auf eine Oberbehörde eigene Reflexion abnimmt, ist gerade in diesem Fach nicht bzw. nicht mehr möglich. Der Stellenwert der Informatik wird weitgehend durch schulautonome Entscheidungen festgelegt. Die Frage „*Warum denn überhaupt?*“ ist mithin legitim.

Die Antwort auf diese Frage wird in manchen Schultypen jenseits des Sekundarbereichs so trivial sein, dass sie in der Tat nicht gestellt wird. Im Pflichtschulbereich und im AHS-Bereich soll man aber durchaus den Mut haben, selbst im 21. Jahrhundert diese Frage noch zu stellen. Aus den Antworten können wichtige Schlüsse für die konkrete Gestaltung des Informatikunterrichts, insbesondere für die notwendigen Schwerpunktsetzungen, gezogen werden.

Ich gehe davon aus, dass die meisten Schulen, die sich diese Frage stellen, zu einer positiven Antwort kommen, und dass diese Antwort fundierter ist, als das defensive Argument „Weil’s alle machen.“ Wenn es nicht mehr als das wäre, sähe ich Gefahr, dass das Gesamtniveau des Unterrichts in dieser Umgebung sinkt. „Weil wir diesbezüglich eine besonders hohe Kompetenz in unserem Lehrkörper haben!“ ist vielleicht auch nicht der Weisheit letzter Schluss. Es deutet aber immerhin auf das Potential zu einer Schwerpunktsetzung hin. Gilt diese Antwort nicht, obwohl das Ziel weiter angestrebt wird, hätte diese Schule aber durch die Auseinandersetzung mit dieser Frage immerhin einen Ansatzpunkt für künftige Schulentwicklung (siehe [1]) gesetzt. Dies gilt natürlich auch dann, wenn „Informatikschwerpunkt“ bei unbeantwortetem „warum“ auf der Agenda bleibt.

### *Für wen lehren wir Informatik?*

Wieder rechne ich mit einem: „Das ist doch klar!“ Aber ich bin lästig und beharre auf dieser Frage. War die erste Antwort nicht nur ein Abwehrreflex? Wenn wir den Mut haben, in eine ehrliche Zieldiskussion einzutreten und diese vom hohen Abstraktionsniveau „Fürs Leben ist die Schule da!“ loslösen, müssen wir doch fragen, wer denn hinter der Motivation, dieses Fach intensiv zu unterrichten, steht.

Ein zugeflüstertes „Die Geräte, die an die Schule kamen, und die jetzt auch eingesetzt werden wollen.“ mag ich nun doch nicht gelten lassen. Wäre es so, würde Konsequenz und Prämisse so sehr vertauscht, dass dies die Schule auf den Kopf stellte.

„Die Wirtschaft“ mag eine Antwort sein. – Und über diese Antwort müssen wir uns nicht genieren. Wenn wir junge Menschen ausbilden, dann sollen sie das in der Schule erworbene Wissen auch im späteren Berufsleben einsetzen. Doch wenn lehren und lernen schon eingangs ein wenig entkoppelt wurde, müssen wir doch spätestens an dieser Stelle sehen, dass lernen eine lebenslange Aktivität ist. Da die Phase des schulisch geführten Lernens darin nur einen vergleichsweise geringen Teil ausmacht, müssen wir in dieser Phase vor allem die Grundlagen für spätere Lernfähigkeit legen. Hierzu gehört m.E. heute auch Informatik-Unterricht. Er erfüllt diesen Zweck allerdings nur in einem ausgewogenen Verhältnis zur Vermittlung von Weiterbildungsfähigkeit in anderen Fachgebieten.

„Die Eltern“ mag wohl eine andere und in vielen Fällen richtige Antwort auf die Frage sein. Es ist gut, wenn Eltern um eine zeitgemäße Ausbildung ihrer Kinder besorgt sind. Allerdings sind gerade die engagiertesten Eltern oft auch sehr ambitiös. Es wäre daher wünschenswert, gelänge es der Schule, aufzuzeigen, dass gerade in Bildungsfragen nicht alles Erstrebenswerte auch umsetzbar ist. Die kindliche Entwicklung setzt dem im fortgeschrittenen Informatik-Unterricht erforderlichen Abstraktionsvermögen Grenzen. Auch wenn diese fließend sind, wird die erfahrene Lehrkraft darauf hinweisen müssen und so sicherstellen, dass durch zu hohe Etappenziele das Gesamtziel unerreichbar bleibt.

Somit lande ich doch noch bei der Antwort „Für die Kinder.“ Doch weise ich in dieser Antwort bewusst darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler eben Kinder sind. Somit ist guter und damit spannender Unterricht nur solcher, der auch auf dem bisherigen Wissens- und Erfahrungsschatz aufbaut und altersbedingte Aspekte angemessen berücksichtigt. Erst wenn wir dies erreichen und wohlmeinende Einflüsse, die diesem Prinzip widersprechen, abweisen oder auf eine spätere Phase im Curriculum verlagern, ist die Antwort „Für die Kinder“ legitim.

### *Wozu lehren wir Informatik?*

Nachdem „warum“ und „für wen“ geklärt sind, können wir uns der Frage „Wenn schon, dann zu welchem konkreten Behufe?“ zuwenden. Welche konkreten Lehrinhalte soll man denn vermitteln, um dem Anspruch „Weil Informatik eine Kulturtechnik ist.“ gerecht zu werden.

In [2] habe ich mich dieser Frage aus der Sicht des Einstiegs in den Informatikunterricht gewidmet und kam zum Ergebnis, dass es sinnvoll sei, Computernutzung (ich wollte dies noch nicht Informatik nennen) zu unterrichten, um den Umgang mit dieser Informationsverarbeitungsmaschine kennen zu lernen. Den Umgang mit unserer Kultur und ihren Kulturgütern zu lehren, ist sicherlich eine vornehme Aufgabe der Schule. Viele Kulturgüter der Gegenwart – Information in Wort, Bild, oder in multimedialer Form – liegen in Computernetzen. Diese sind so zu benutzen, wie wir Bibliotheken und Lesesäle benutzen lernen. Das intellektuell Spannende dabei ist freilich nicht so sehr „Wie komme ich hinein?“. Die wahre Aufgabe ist, zu helfen, die immer wiederkehrende Frage „Wie bewerte ich, was ich dort vorfinde.“ zu lösen. Dies zu erlernen führt nicht bloß zu Bildung, es führt auch zu einer Entwicklung zu autonom entscheidungsfähigen Staatsbürgern.

Freilich wäre es falsch, nun sämtliche Aufgaben schulischen Unterrichts gleich in den Informatik-Unterricht zu packen. Im Gegenteil! So wie andere Fächer auf einfache Grundlagen aus dem Mathematik-Unterricht zurückgreifen können, sollten sie künftig auch auf entsprechende Grundlagen aus „computer literacy“, die im Informatik-Unterricht gelegt werden, zurückgreifen können. Erst damit entsteht jene Verstärkung und wechselseitige Abstützung, die Schülern zeigt, dass die Zeit, die sie vorher in (vielleicht mühsames) Lernen investierten, gut investiert war.

Durch die Vermittlung von „computer literacy“ und ihrer Verwendung an geeigneten Stellen im restlichen Unterricht entsteht jene Neugierde und Motivation, die in Folge zu vertieftem echten Informatikunterricht führt. Dabei sollte gesehen werden, dass gerade die Abstützung auf die im Informatik-Basisunterricht erworbenen Fähigkeiten anderen Fächern durchaus zu neuer Attraktivität verhelfen kann und sie damit in eine offensiv positive Konkurrenz zum reinen Informatikunterricht bringen.

### *Was lehren wir in Informatik?*

Somit gelingt es mir letztlich doch nicht, dieser heiklen Frage auszuweichen. Im Gegensatz zu der in [2] gegebenen Antwort für Einstiege in den Informatik-Unterricht, in der ich Aspekte wie Nutzung des world-wide-web, Kommunikation, Präsentation, und Experiment exemplarisch anführte, zögere ich, wenn ich zum Informatik-Unterricht im engeren Sinn komme. Hier sollten Schultyp und Schulstufe – damit letztlich die Antwort auf die oben gestellte Zielfrage – Hinweise auf die Antwort liefern.

Eine mögliche Antwort wäre: „Die Entwicklung kleiner Informatik-Systeme“. Informatik ist ein konstruktives Fach. Also kann es nicht gelehrt werden, ohne dass auch tatsächlich Konstruktionen entworfen, entwickelt und erprobt werden. Innerhalb dieser drei Verben ist wohl auch das Verb „programmieren“ versteckt. Doch scheue ich, es unqualifiziert in den Raum zu stellen. Dazu rankten sich schon zu viele Verwechslungen rund um den Gebrauch dieses Wortes im schulischen Kontext.

Schülerinnen und Schüler sind keine Profi-Programmierer und es kann nicht Aufgabe der Schule sein, solche aus den Kindern zu machen. Sieht man dies, wird der Programmier-

unterricht und die Diskussion darüber von einigen schwierigen Kritikpunkten entkrampft. Programmieren ist abstrahieren. Programmieren ist formalisieren. Oft verbindet man mit programmieren auch algorithmisieren. Doch selbst wenn es dies nicht ist: Es bedingt, Situationen zu antizipieren und es erfordert exaktes Arbeiten. Denken in Querbezügen wird nötig. Programmieren erfordert die Gliederung komplexer Probleme in einfacher zu lösende Teilprobleme und letztlich – wenn einigermaßen wirklichkeitsnahe Programmentwicklung gelehrt werden soll – auch Testen und damit, zu den eigenen Arbeitsergebnissen auf kritische Distanz zu gehen und sie zu überprüfen.

All dies hat mit der Vorbereitung auf das Berufsbild professioneller Software-Entwicklung noch sehr wenig zu tun. Es sind aber Aspekte, die in der kleinen Laborsituation des schulischen Informatikunterrichts sehr leicht geübt werden können und die zu Fähigkeiten führen, die wohl im breit verstandenen Bildungsauftrag der Schule eindeutig verankert sind.

Diese Dualität zwischen entwickeln und prüfen sollte freilich nicht auf die Ebene ausführbarer Programmiersprachen beschränkt bleiben. Schülerinnen und Schüler müssen erkennen, dass jedes Programm eine Modell eines gewissen Ausschnitts einer Realität darstellt [3]. Dieselbe Realität könnte man auch in ein anderes, vielleicht in ein exakteres Modell abbilden. Aus diesem würden wohl ähnliche, aber doch andere Schlüsse gezogen werden. Oder man könnte dasselbe Modell in einer anderen Sprache auszudrücken. Ein Wechsel der Modellierungssprache bedingt meist auch eine Änderung des Modells. Auch ein Wechsel der Implementierungssprache bzw. Implementierungstechnologie kann lehrreich sein.

Durch Rückgriff auf (subjektiv) bekannte Probleme und Aufforderung zu neuerlichen Lösungsversuchen unter leicht variierten Bedingungen ist es gerade dem Informatik-Unterricht möglich, dass in einem Fach, das so sehr wie kein anderes auf einer binär darstellbaren Welt aufbaut, Lösungen keineswegs immer in richtig oder falsch unterschieden werden können. Gerade die Auseinandersetzung mit Modellierung zeigt, dass das Urteil oft nur zwischen „sehr angemessen“ und „wenig angemessen“ variieren kann. Dies zu erkennen, wird helfen, Teilnehmer am Informatik-Unterricht zu verantwortungsvollen Bürgerinnen und Bürgern werden zu lassen und dabei die fundamentalsten Aspekte des Fachs in angemessener Form zu vermitteln.

### *Resümee*

Informatikunterricht öffnet den Schulen ein breites Wirkungsfeld. In Ausnutzung ihrer Schulautonomie können sie sich darin sehr bewusst positionieren und Ziele erreichen, die weit über die billige Vermittlung tagesaktueller Technologie hinausgehen. Allerdings wird sich dies nur dann erreichen lassen, wenn man den Mut hat, sich und der Schulgemeinschaft kritische Fragen zu stellen. Die Antworten darauf sollten zu einer Positionierung führen, in der tiefeschürfende Exzellenz erreicht wird.

### **Literatur**

- [1] Posch P.: Schulprogramme als Instrumente der Schulentwicklung. In: forum schule, Nr. 1, März 2001, 4 – 9.
- [2] Mittermeir R.: Was ist Schulinformatik? – Rechnen : Mathematik = ?? : Informatik. In: Donhauser D., Reiter A. (Hrsg.): Proc. ME 2001; ÖVE Schriftenreihe Nr. 26. Österr. Verband f. Elektrotechnik, 2001, 3 – 13.

- [3] Mittermeir R.: Software Evolution: Let's Sharpen the Terminology before Sharpening (Out-of-Scope) Tools. In Tamai, Aoyama, Bennet (Hrsg.): Proc. 4<sup>th</sup> International Workshop on Principles of Software Evolution, IWPSE 2001, 113 – 119.