

# Digitale Zaubereien im Informatikunterricht

## Komplexe Informatik-Themen als Science Show für die Sekundarstufe I

Uwe Geisler  
geisler@family.de

*Kann man komplexe informatische Themen einem größeren Laienpublikum unterhaltsam vermitteln? In unzähligen Mitmach-Vorträgen für Kinder und Erwachsene habe ich gezeigt, dass dies sehr wohl geht. Ich bin mit meinen Science-Shows mittlerweile an Hochschulen und Science-Centern in ganz Deutschland ein gern gesehener Gast - zu Wissenschaftsfesten, Kinderunis und anderen populärwissenschaftlichen Events. Der vorliegende Beitrag beschreibt meinen Ansatz und stellt den Bezug her zur aktuellen MINT-Diskussion sowie zur möglichen Einbindung in die schulische Arbeit und in das (Informatik-) Curriculum ab Klasse 5.*

Für das (Aus)Bildungsniveau in Bezug auf informatische Kompetenzen der SchülerInnen am Ende der Sekundarstufe I (Unterstufe) wird häufig eine „große inhaltliche Heterogenität und Unverbindlichkeit“ festgestellt und beklagt (MZIB). Gleichzeitig ist in den meisten Industriestaaten ein eklatanter Nachwuchsmangel in den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) zu beobachten. Beide Befunde geben Anlass zur Sorge und werfen die Frage nach Lösungsstrategien auf.

Im Folgenden soll ein Ansatz vorgestellt werden, der insbesondere auf die Motivation von jungen Menschen abstellt und der – als unterhaltsamer Mitmach-Vortrag – in der BRD bereits eine gewisse Verbreitung gefunden hat.

Ausgangspunkt sind folgende Thesen und Überlegungen:

- Unterstellt wird, dass jeder (junge) Mensch eine Grundmotivation hat, sich mit Hardware und den zugrunde liegenden mathematischen und physikalischen Zusammenhängen - z.B. in einem Rechenwerk - zu beschäftigen. Jeder Mensch ist neugierig.
- Wird diese grundlegende Neugier in angemessener Form befriedigt, steigt die Motivation, sich mit MINT-Fächern und insbesondere Informatik vertieft auseinanderzusetzen.
- Je früher der Kontakt mit entsprechenden Inhalten stattfindet, desto höher ist die motivierende Wirkung, insbesondere auch auf Mädchen.
- Ein Grundverständnis für die tatsächlichen Zusammenhänge verändert auch das emotionale Verhältnis zu Informatiksystemen. Insbesondere entsteht dadurch auch ein Grundverständnis für Tätigkeiten in den entsprechenden Berufen.
- Ein solches Verständnis auf elementarem Niveau sollte Teil der Allgemeinbildung sein.

Aus der heutigen Lebenswirklichkeit sind Informatiksysteme nicht mehr wegzudenken, sie sind nicht nur in dem, was üblicherweise als Computer wahrgenommen wird, sondern auch in Form von Mobiltelefonen, Unterhaltungselektronik und eingebetteten Systemen unterschiedlichster Art allgegenwärtig. Was liegt näher, als die mathematischen Erkenntnisse und physikalischen Phänomene zu thematisieren, die unseren Informatiksystemen zugrunde liegen, und dadurch informatische Konzepte einzuführen?

## Neugier und Motivation

Ein hervorstechendes Merkmal des Homo sapiens ist die Neugier. Die meisten Menschen, insbesondere Kinder, haben sich schon einmal gefragt, wie ein Computer funktioniert. Die wenigsten aber haben darauf eine befriedigende Antwort erhalten. Das entsprechende Wissen ist – nach meiner nunmehr über mehrere Jahrzehnte gehenden Beobachtung – außerhalb der MINT-Berufe selten anzutreffen. Informatiksysteme werden daher von einer breiten Öffentlichkeit schlicht als gegeben hingenommen – als Systeme, die uns manchmal ein Gefühl der Kontrolle und Allmacht geben, gelegentlich uns aber auch ohnmächtig erscheinen lassen. Die Phänomene selbst werden aber irgendwann nicht mehr hinterfragt. (Bei Harry Potter reicht es ja auch, den richtigen Zauberspruch zu kennen.)

Genau hier setzt nun der neue Zugang an: Wenn der Computer im Wortsinn ein Rechner ist, warum sollte dann nicht die Funktionsweise eines Computer-Rechenwerks thematisiert werden? Und weiter gefragt: Könnte dies nicht auch die richtige Frage für die Einführung informatischer Konzepte sein bzw. zumindest eine Frage, die recht früh behandelt werden sollte? Man könnte zusätzlich sogar fragen, ob dies nicht Teil der Allgemeinbildung sein sollte – schließlich weiß beispielsweise jedermann, dass ein Auto Räder braucht, um fahren zu können.

Wenn diese Überlegungen richtig sind, dann bietet sich gerade die Zeit nach dem Übergang in die Sekundarstufe I an (in Deutschland und Österreich i.d.R. ab Klasse 5). Hier könnte ein ganzheitliches Konzept greifen, das Schülern direkt nach dem Übergang in die weiterführende Schule das Grundinteresse für den Computer nutzt, um

1. um den Grundzusammenhang der programmierbaren Rechenmaschine als komplexes Zusammenspiel von Schaltern (Transistoren) aufzuzeigen und dabei
2. klare Querverweise zu anderen Fächern zu geben (u.a. Mathematik, Physik, Chemie, Musik, Wirtschaft, Sozialkunde),
3. um einzusteigen in die Computernutzung als Anwender sowie in medienpädagogische Themen (z.B. Schutz im Internet) und schließlich
4. um einen Ausblick auf das informatische Curriculum der Unterstufe zu geben und dafür zu motivieren.

Mein Ansatz ist gedacht als Baustein eines solchen ganzheitlichen Konzeptes, und zwar insbesondere für die Zeit direkt nach dem Übergang. Die Behandlung dieses Themas in den 5./6. Jahrgangsstufen ist in Hinblick auf die Motivation der Schüler auch insofern sinnvoll, als mit dem Einsetzen der Pubertät die Begeisterungsfähigkeit für schulische Themen stark abnimmt.

Gleichwohl habe ich sehr wohl auch gute Erfahrung mit Shows vor Schülern der Stufen 7 -10 machen können. Man muss diese allerdings altersgemäß ansprechen, das heißt einige der spielerischen, „kindlichen“ Elemente anders präsentieren.

Es soll an dieser Stelle nicht der Eindruck erweckt werden, informationstechnische Themen und insbesondere Logikschaltungen seien bisher nicht Gegenstand des Schulunterrichts gewesen. Allerdings haben sie nach meiner Auffassung eine zu geringe und zudem abnehmende Präsenz in den deutschen Lehrplänen. Dies gilt ganz besonders für allgemeinbildende Schulen: In den Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I (AKBSI, 2008) kommen sie überhaupt nicht vor. Neu an meinem Ansatz ist, entsprechende

Inhalte in unterhaltsamer Form einem größeren Publikum (ab 11 Jahre) ohne Vorkenntnisse zu präsentieren.

### Die Science-Show

Vor etwa zehn Jahren begann ich mit ersten Experimenten in verschiedenen Schulen. Im Jahr 2006 fing dann die Verbreitung an. Shows wurden inzwischen an über 25 Hochschulen gezeigt: bei Veranstaltungen wie z. B. Kinderuni, Tag der Mathematik, Lange Nacht der Informatik. Weitere Aufführungsorte sind Schulen, Museen, Bildungsveranstaltungen von Wirtschafts- oder Berufsverbänden und viele andere. Bei freiem Publikum dauern die Shows üblicherweise 45 Minuten. Im schulischen Kontext haben sich rund 75 Minuten in Verbindung mit einer kurzen Pause bewährt. In beiden Fällen sind bis zu 200 Teilnehmer möglich. Der Anteil der Mitarbeitenden liegt in der Regel zwischen 60 und 90 Prozent. Da bei einer einmaligen Veranstaltung keinerlei Vorkenntnisse erwartet werden können, müssen zunächst alle Grundlagen erarbeitet werden. Dies betrifft u. a. die Bedeutung des Wortes Computer, das Dualsystem, aber auch die Physik des Stromkreises. Der Verzicht auf Vorkenntnisse hat allerdings auch erhebliche Vorteile, denn erst dadurch wird es möglich, Veranstaltungen für ein gemischtes Publikum, insbesondere Erwachsene, durchzuführen. Als weiterer interessanter Effekt ist zu beobachten, dass auch Schülerinnen und Schüler, die sich als schwach oder desinteressiert empfinden, bzw. von ihren Lehrern so eingeschätzt werden, durch die Art der Präsentation zur Mitarbeit motiviert werden. Eine weitere Beobachtung ist, dass gerade Mädchen nach anfänglichem Zögern sehr motiviert mitmachen, und zwar in der Regel noch stärker als Jungen. Auch hier dürfte der Verzicht auf Vorkenntnisse oder andere Erwartungen sowie das spielerische Vorgehen eine Rolle spielen.

Die spielerische Anmutung wird u. a. durch folgende methodische Elemente erreicht: interaktive grafische Objekte in einer selbstentwickelten Notation, mathematische Zaubertricks, Vorhersagen, Bilderrätsel sowie Rollenspiele (z.B. um die Funktionsweise eines einfachen Rechenwerks zu verdeutlichen, Bild 1).

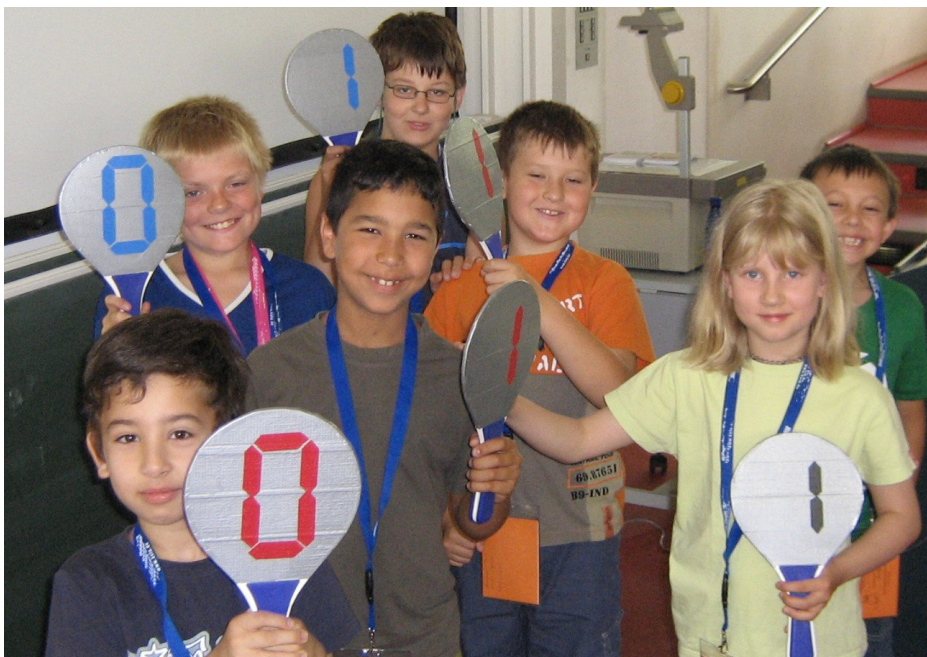


Bild 1: Rollenspiel lebende Rechenmaschine – Kinder simulieren einen 2-Bit-Addierer

Bereits bestehende Erweiterungen des Programms betreffen Informationstheorie und Codierung und dabei insbesondere solche Themen, die für Anwender sehr naheliegend sind (z.B. „Musik mit 0 und 1“). Diese werden auf gleichem Niveau anschaulich und spielerisch vermittelt. Andere Erweiterungen sind geplant, hier insbesondere auch in Anlehnung an die Bildungsstandards Informatik (AKBSI, 2008).

### Referenzen

[AKBSI] Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. vom 24. Januar 2008. In: LOG IN, 28. Jg. (2008), Heft 150/151, Beilage.

[MZIB] Micheuz et.al., 2010, Memorandum zur informatischen Bildung, in CDA-Sonderausgabe BMUKK, Perg-Verlag, abrufbar unter: <http://www.box.net/sonderhefte>