

Fundamentale Ideen der Informatik

Albert A. Gächter

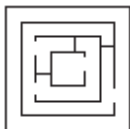
Wenn wir uns fragen, was bei der Informatik zur Allgemeinbildung gehört, so müssen es Dinge sein, die auch noch in 20 Jahren genau gleich wichtig und aktuell sein werden wie heute... Wir sollten uns auf das Wesentliche konzentrieren: auf Algorithmen und Datenstrukturen.

Prof. Walter Gander, ETH Zürich, NZZ Nr. 145 vom 25.6.1992

Im Klartext: Es geht wieder um zentrale Ideen. Die vier Eigenschaften fundamentaler Ideen gelten natürlich auch für die Informatik. Man muss aber berücksichtigen, dass die Geschichte der Informatik noch sehr jung ist.

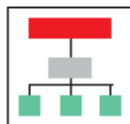
In der schnelllebigen Hard- und Softwarewelt dürfen also kurzfristige Kenntnisse und Anwenderfertigkeiten nicht das Ziel sein. Ein Überdenken der Geschichte der Informatik zeigt, was dem rasanten Wandel standgehalten hat: hier liegen die Ansätze für fundamentale Ideen!

Mein Katalog fundamentaler Ideen (Informatik):



ALGORITHMISIERUNG

Durch die Entwicklung des Computers ist die Bedeutung des Begriffes „Algorithmus“ gestiegen. Alles, was der Computer ausführt, ist eine Abfolge von Algorithmen. Dies heisst, dass dem Entwurf von Rechenverfahren grosse Bedeutung zukommt. Im Informatikunterricht wird man wichtige Algorithmen (Euklidischer Algorithmus, Heron-Verfahren, Sortieren usw.) sorgfältig studieren und ihre Vor- und Nachteile herausarbeiten. Die vom Computer ausgeführten Algorithmen sind zu einem wichtigen Werkzeug für die Bewältigung mathematischer Probleme geworden.



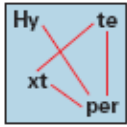
DATENTYPEN UND -STRUKTUREN

In der Informatik verarbeitet man unterschiedliche Daten und legt für jede Sorte bestimmte Regeln fest. Für einen Grundkurs reichen die Typen *Text*, *Zahl*, *Variable* und *Bild*. Es ist auch in einer Tabellenkalkulation und dynamischen Geometrie-Software wichtig, die Datenstrukturen zu kennen. So baut sich eine Tabellenkalkulation im Wesentlichen aus den Datentypen Formel, Zahl, Datum und Text auf. In einer DGS treffen wir die Datentypen Punkt, Gerade, Kreis und Zahl an.



CODIERUNG

Um Probleme dem Computer zur Bearbeitung zu übergeben, durchlaufen sie eine Fülle von Codierungen bis hin zur Maschinensprache. Im Alltag sind wir uns der zahlreichen Codes gar nicht mehr bewusst. Speziell erwähnenswert sind Prüfziffern, das Dualsystem und der ASCII-Code.



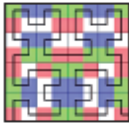
HYPertext

Gegenüber der linearen Informationsvermittlung, z.B. in einem gedruckten Buch, bietet Hypertext die Möglichkeit der Navigation im Text. Diese Struktur gleicht eher der Funktionsweise des menschlichen Denkens. Das gesamte World Wide Web ist ein Beispiel für einen komplexen Hypertext. Das gezielte Auffinden von Informationen kann mit entsprechenden Suchstrategien gemildert werden. Der Einsatz von dynamischen Arbeitsblättern eröffnet auch für die Schule neue attraktive Möglichkeiten.



MODELLIERUNG

Modellierung ist das neue Zauberwort der Informatik-Didaktik. Erst die grosse Komplexität von Problemen macht eine Modellierung notwendig. Zusammenhänge aus dem Alltag werden als Abstrahierung der Wirklichkeit in Datenmodelle abgebildet. Dafür wurden eigene Modellierungssprachen entwickelt. In der Schule sollte jede Gelegenheit benützt werden, um auf einen Modellierungsvorgang hinzuweisen. Dazu eignet sich sowohl die Tabellenkalkulation (z.B. Lotto, Finanzpläne) wie auch die DGS (z.B. Wachstum, Schwerpunkt). Da oft mehrere Modelle möglich sind, ist die Diskussion über die Vor- und Nachteile der Vorschläge gewinnbringend.



PROGRAMMIERKONZEPTE (Abfolge, Wiederholung, Auswahl)

Wenn man im Informatikunterricht von der Einführung einer Programmiersprache absehen möchte, ist es aber beim Einsatz einer Tabellenkalkulation wichtig, die Hinweise auf die verwendeten Programmierkonzepte (kopieren, SUMME, WENN usw.) nicht zu vergessen. Dasselbe gilt auch für eine dynamische Geometrie-Software.



REKURSION

Rekursion ist eine wichtige Problemlösestrategie. Meist ist die rekursive Lösung kompakter als die entsprechende iterative, benötigt aber mehr Speicherplatz. Die rekursive Definition von Folgen (z.B. Fibonacci-Folge) ist auch in der Schule ein Thema und kann mit einer Tabellenkalkulation gut realisiert werden. Die Rekursion findet man sehr oft in der Erzeugung von Fraktalen.



SORTIEREN

Effiziente Sortieralgorithmen sind ein Dauerbrenner, um die ständig wachsende Datenflut in den Griff zu bekommen. Typische Beispiele für das Ergebnis von Sortierungen sind das Telefonbuch und Enzyklopädien. Softwareprogramme (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation) haben oft Sortierverfahren eingebaut.



SUCHEN

Suchmaschinen im Internet sind mächtige Werkzeuge, um Informationen zu finden. Das Erlernen von guten Suchstrategien ist ein Muss im Schulalltag. Ein wichtiges Instrument, um die Lösung eines Problems zu finden, ist der binäre Baum, wie er z.B. bei der Bisektion (Halbierungsverfahren) eingesetzt wird.



ZUFALLSZAHLEN

Mit einem Zufallszahlengenerator sind Simulationen in verschiedenen Wissenschaften möglich geworden. Man unterscheidet vom Computer erzeugte Pseudozufallszahlen und echte Zufallszahlen aus bestimmten physikalischen Phänomenen. Das Prinzip der Monte-Carlo-Simulation ist bereits für die Sekundarstufe I zugänglich. In der Verschlüsselungstechnik (Kryptographie) sind echte Zufallszahlen unentbehrlich geworden, da sie nicht reproduzierbar sind.