

2 SIGNALE, NACHRICHTEN, INFORMATIONEN, DATEN

Das Wort *Informatik* ist ein Kunstwort, das aus einem Präfix des Wortes *Information* und einem Suffix des Wortes *Mathematik* zusammengesetzt ist.

So wie es keine scharfe Grenzen zwischen z. B. Physik und Elektrotechnik gibt, sondern einen fließenden Übergang, so ist es z. B. auch zwischen Informatik und Mathematik und zwischen Informatik und Elektrotechnik. Wir werden hier nicht versuchen, das genauer zu beschreiben. Aber am Ende Ihres Studiums werden Sie vermutlich ein klareres Gefühl dafür entwickelt haben.

Was wir in dieser ersten Einheit klären wollen, sind die offensichtlich wichtigen Begriffe *Signal*, *Nachricht*, *Information* und *Datum*.

2.1 SIGNAL

Wenn Sie diese Zeilen vorgelesen bekommen, dann klappt das, weil Schallwellen vom Vorleser zu Ihren Ohren gelangen. Wenn Sie diese Zeilen lesen, dann klappt das, weil Lichtwellen vom Papier oder dem Bildschirm in Ihr Auge gelangen. Wenn Sie diesen Text auf einer Braillezeile (siehe Abbildung 1) ertasten, dann klappt das, weil durch Krafteinwirkung die Haut Ihrer Finger leicht demformiert wird. In allen Fällen sind es also physikali-



Abbildung 1: Eine Braillezeile, Quelle: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Refreshable_Braille_display.jpg (10.10.2008)

sche Vorgänge, die ablaufen und im übertragenen oder gar wörtlichen Sinne einen „Eindruck“ davon vermitteln, was mitgeteilt werden soll.

Den Begriff *Mitteilung* wollen wir hier informell benutzen und darauf vertrauen, dass er von allen passend verstanden wird (was auch immer hier „passend“ bedeuten soll). Die Veränderung einer (oder mehrerer) physikalischer Größen (zum Beispiel Schalldruck) um etwas mitzuteilen nennt man ein *Signal*.

Unter Umständen werden bei der Übermittlung einer Mitteilung verschiedene Signale benutzt: Lichtwellen dringen in die Augen des Vorlesers, was elektrische Signale erzeugt, die dazu

Signal

führen, dass Schallwellen erzeugt werden, die ins Ohr des Hörers dringen. Dort werden dann . . . und so weiter.

2.2 ÜBERTRAGUNG UND SPEICHERUNG

Schallwellen, Lichtwellen, usw. bieten die Möglichkeit, eine Mitteilung von einem Ort zu einem anderen zu übertragen. Damit verbunden ist (jedenfalls im alltäglichen Leben) immer auch das Vergehen von Zeit.

Es gibt eine weitere Möglichkeit, Mitteilungen von einem Zeitpunkt zu einem späteren zu „transportieren“: Die *Speicherung* als *Inschrift*. Die Herstellung von Inschriften mit Papier und Stift ist uns allen geläufig. Als es das noch nicht gab, benutzte man z. B. Felswände und Pinsel. Und seit einigen Jahrzehnten kann man auch magnetisierbare Schichten „beschriften“.

Inschrift

Aber was wird denn eigentlich gespeichert? Auf dem Papier stehen keine Schall- oder Lichtwellen oder andere Signale. Außerdem kann man verschiedene Inschriften herstellen, von denen Sie ganz selbstverständlich sagen würden, dass „da die gleichen Zeichen stehen“.

Um sozusagen zum Kern dessen vorzustoßen „was da steht“, bedarf es eines Aktes in unseren Köpfen. Den nennt man *Abstraktion*. Jeder hat vermutlich eine gewisse Vorstellung davon, was das ist. Ich wette aber, dass Sie gerade als Informatik-Studenten zum Abschluss Ihres Studiums ein sehr viel besseres Verständnis davon haben werden, was es damit genau auf sich hat. So weit sich der Autor dieses Textes erinnern kann (ach ja . . .), war die zunehmende Rolle, die Abstraktion in einigen Vorlesungen spielte, sein Hauptproblem in den ersten beiden Semestern. Aber auch das ist zu meistern.

Im Fall der Signale und Inschriften führt Abstraktion zu dem Begriff, auf den wir als nächstes etwas genauer eingehen wollen:

2.3 NACHRICHT

Offensichtlich kann man etwas (immer Gleiches) auf verschiedene Arten, d. h. mit Hilfe verschiedener Signale, übertragen, und auch auf verschiedene Weisen speichern.

Das Wesentliche, das übrig bleibt, wenn man z. B. von verschiedenen Medien für die Signalübertragung oder Speicherung absieht, nennt man eine *Nachricht*.

Nachricht

Das, was man speichern und übertragen kann, sind also Nachrichten. Und: Man kann Nachrichten verarbeiten. Das ist einer der zentralen Punkte in der Informatik.

Mit Inschriften werden wir uns ein erstes Mal genauer in Einheit 3 genauer beschäftigen und mit Speicherung in Einheit 9. Beschreibungen, wie Nachrichten in gewissen Situationen zu verarbeiten sind, sind *Programme* (jedenfalls die einer bestimmten Art). Dazu erfahren Sie unter anderem in der parallel stattfindenden Vorlesung *Programmieren* mehr.

2.4 INFORMATION

Meist überträgt man Nachrichten nicht um ihrer selbst willen. Vielmehr ist man üblicherweise in der Lage, Nachrichten zu interpretieren und ihnen so eine *Bedeutung* zuzuordnen. Dies ist die einer Nachricht zugeordnete sogenannte *Information*.

Interpretation
Information

Wie eine Nachricht interpretiert wird, ist aber nicht eindeutig festgelegt. Das hängt vielmehr davon ab, welches „Bezugssystem“ der Interpretierende benutzt. Der Buchhändler um die Ecke wird wohl den

Text 1001 interpretieren als Zahl Tausendundeins,

aber ein Informatiker wird vielleicht eher den

Text 1001 interpretieren als Zahl Neun.

Ein Rechner hat „keine Ahnung“, was in den Köpfen der Menschen vor sich geht und welche Interpretationsvorschriften sie anwenden. Er verarbeitet also im obigen Sinne Nachrichten und keine Informationen.

Das heißt aber nicht, dass Rechner einfach immer nur sinnlose Aktionen ausführen. Vielmehr baut und programmiert man sie gerade so, dass zum Beispiel die Transformation von Eingabe zu Ausgabenachrichten bei einer bestimmten festgelegten Interpretation zu einer beabsichtigten Informationsverarbeitung passt:

Rechner:	42	17	$\xrightarrow{\text{Programm-}} \\ \text{ausführung}$	59
	Interpretation ↓	Interpre ↓ tation		Interpre ↓ tation
Mensch:	zweiund- vierzig	siebzehn	$\xrightarrow{\text{Rechnen}} \\ \text{Addition}$	neunund- fünfzig

2.5 DATUM

Die umgangssprachlich meist anzutreffende Bedeutung des Wortes „Datum“ ist die eines ganz bestimmten Tages, z. B. „2. Dezember 1958“. Ursprünglich kommt das Wort aus dem Lateinischen, wo „datum“ „das Gegebene“ heißt.

In der Informatik ist mit einem Datum aber oft etwas anderes gemeint: Syntaktisch handelt es sich um die Singularform des vertrauten Wortes „Daten“.

Unter einem Datum wollen wir ein Paar verstehen, das aus einer Nachricht und einer zugehörigen Information besteht.

Wenn man sich auf bestimmte feste Interpretationsmöglichkeiten von Nachrichten und eine feste Repräsentation dieser Möglichkeiten als Nachrichten geeinigt hat, kann man auch ein Datum als Nachricht repräsentieren (i. e. speichern oder übertragen).

2.6 ZUSAMMENFASSUNG

Signale übertragen und *Inschriften* speichern *Nachrichten*. Die Bedeutung einer Nachricht ist die ihr zugeordnete *Information* — im Rahmen es gewissen Bezugssystems für die Interpretation der Nachricht. Auf der Grundlage eines Bezugssystems ist ein *Datum* ein Paar, das aus einer Nachricht und der zugehörigen Information besteht.