

Vorwort

Information ist heute ein nahezu universeller Begriff. Fast jeder gebraucht ihn intuitiv. Viele Wissenschaftsgebiete verwenden eine für sie typische Definition. Leider fehlt jedoch eine hinreichend systematische Theorie. Die Shannonsche Theorie der Nachrichtenübertragung ist viel zu speziell, und die Grundlagen der Informatik bedürfen selbst noch eines konsequenten Ausbaus. Eigentlich fehlt sogar eine präzise Definition. Der Autor hat sich andererseits schon über Jahrzehnte um brauchbare Ansätze zu diesen Fragen bemüht. Als Ergebnis liegen drei umfangreiche Monographien vor. Dieses Buch ist der erste Versuch einer relativ leicht verständlichen Fassung der komplizierten Zusammenhänge. Es wurde wesentlich durch die kritischen Fragen von Studenten in Lehrveranstaltungen an der Freien und Technischen Universität Berlin beeinflusst. Es enthält zugleich wesentliche Weiterentwicklungen der Grundlagen dieses Gebietes. Aus der sehr großen Breite der zugehörigen Gebiete wurden jedoch nur fünf Schwerpunkte ausgewählt. Bei weiteren Details muß daher auf die drei Monografien zurückgegriffen werden. Dennoch dürfte hier ein recht umfassender Überblick erreicht sein.

Das erste Kapitel stellt einen kurzen Abriss der allgemeinen Theorie zur Information dar. Hier wird unter anderem gezeigt, daß Information neben Stoff und Energie eines der wichtigsten Modelle unseres Weltverständnisses ist. So gibt es eine vorläufige Antwort auf die Frage: *Was ist Information?*

Das zweite Kapitel stellt die Kodierung in den Vordergrund. Hierbei wird ganz bewußt auf eine mathematische Darstellung verzichtet. Außerdem wird der Inhalt des Begriffes Kodierung stark verallgemeinert. Die Kodierung wird über die neuen Begriffe Objekt- und Struktur-Code zu einer allgemeinen Eigenschaft und Voraussetzung für Information. So entsteht hier eine Antwort auf die Frage: *Wie wirkt Information?*

Das dritte Kapitel behandelt Möglichkeiten der prinzipiellen Meßbarkeit von Information und geht dabei deutlich über die Ansätze von Shannon hinaus. Messen wird als universelles Prinzip verstanden, das keineswegs nur mit Maßzahlen operiert. Die für dieses Kapitel typische Frage lautet also: *Läßt sich Information quantitativ messen?*

Das vierte und fünfte Kapitel sind stark aufeinander bezogen. Hier werden 'Strukturen der Information' behandelt. Bewußt werden dabei zunächst die üblichen Begriffe Hardware und Software vermieden. Es wird vielmehr versucht, die vielfältigen Zusammenhänge und Wechselwirkungen herauszustellen und die Frage gestellt: *Welche Strukturen und Funktionen gehören zur Information?*

Das sechste Kapitel versucht alle zuvor gegebenen Aussagen in einem Weltbild zu ordnen. Das kann natürlich nur sehr fragmentarisch und betont in bezug auf Information erfolgen. Dennoch soll es auch ein kleiner Beitrag zur heutigen Krise der Wissenschaft sein, indem die beiden extremen Standpunkte relativiert werden. Einerseits existiert der Glaube an die exakte Erkennbarkeit der Welt und deren Nutzbarmachung für uns. Ein Beispiel dafür ist die harte KI. Dem anderen Extrem fehlt dagegen u. a. jeglicher Fortschrittsglaube. Die Möglichkeit der Zerstörung unserer Erde und der Verlust der Individualität des Menschen sind nur zwei der Ursachen. Auch den Hoffnungen auf neue holistische Prinzipien, die ja nicht konkret (vielleicht sogar prinzipiell nicht) formuliert werden, wird hier nicht gefolgt. Mit konstruktiven Ansätzen über Dualismen und unscharfe Theorien wird ein gewisser wissenschaftlicher Optimismus angestrebt. Auch hier soll soweit wie möglich beantwortet werden: *Wo hat die Information ihren Platz in einem brauchbaren Weltbild?*

Im ursprünglichen Manuskript war jedem Kapitel eine kleine märchenhaft-utopische, phantastisch-schmunzelhafte Erzählung vorangestellt. Sie sollte den jeweils sachlichen Inhalt symbolisch-quasiliterarisch vorwegnehmen. Auch eine entsprechende abschließende Erzählung lag vor. Auf diese Weise sollte den beiden typischen Weltverständnissen (sachlich-rational und emotional-ganzheitlich) für die Information gleiches Recht eingeräumt werden. Die Idee hierzu wurde durch das Buch von Baber [BAB] geboren. Nach Diskussionen mit dem Verlag und durch Hinweise von Herrn Professor Coy, Bremen wurde einer anderen Gestaltung der Vorzug gegeben. So entstand aus der Zusammenfassung der Geschichten schließlich das letzte Kapitel, quasi als Anhang.

In diesem Buch wird ein erkenntnistheoretischer Standpunkt vertreten, der zwischen den Extremen der vollständigen Determiniertheit und der prinzipiellen Unerkennbarkeit der Welt liegt. Dabei wird versucht, ein weitgehend in sich konsistentes Wissenschaftsbild zu erreichen. Es soll u. a. zeigen, im welchen Teilbereichen welche Aspekte der Extreme gültig sind. Die Aussagen werden dabei möglichst prägnant formuliert. Dies hat zur Folge, daß sie eventuell den Leser provozieren. Das ist beabsichtigt und regt hoffentlich zur Diskussion und konstruktiven Kritik an. Gemäß diesem Anliegen werden zuweilen Wörter und Begriffe mit dem Apostroph eingerahmt. So soll ausgedrückt werden, daß der jeweilige Inhalt metaphorisch, übertragen, symbolhaft, also etwa analog zum eigentlichen Inhalt zu verstehen ist.

Mein Dank für Hilfe bei der Abfassung dieses Buches geht zunächst an mehrere Studenten der Freien und Technischen Universität Berlin. Sie haben die ursprüngliche Fassungen kritisch gelesen, und in den dazu durchgeführten Seminaren wurden Unklarheiten und mögliche Mißverständnisse sichtbar. Diese seit 1989 bestehende Möglichkeit trug sehr zum Fortschritt der Arbeiten und auch zur Verbesserung inhaltlicher Aussagen bei. Sehr nützliche Hinweise gab mir Herr Prof. W. Coy, der in dankenswerter Weise das vorläufige Manuskript durchgesehen hat. Sie betrafen vor allem die Präzisierung ganzheitlicher Zusammenhänge und vieler Details. Schließlich hat Frau Ute Zergiebel das Manuskript auf formale Fehler hin gelesen. Auch ihr gilt mein besonderer Dank.

Berlin im Oktober 1993

H. Völz

Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibungen der Welt	1
1.1 Stoff	1
1.2 Energie	2
1.3 Information	4
1.4 Träger und Getragenes	6
1.5 Beispiel Musikrezeption	7
1.6 Der schöpferische Prozeß	9
1.7 Das erste Modell	10
1.8 Das Verhältnis der drei Objekte	13
1.9 Energie je Bit	15
2 Zur Bedeutung der Codes	17
2.1 Objekt- und Struktur-Code	17
2.2 Die Redundanz, das echt Überflüssige	19

2.3 Was ist relevant?	21
2.4 Decodierbarkeit	22
2.5 ISBN und Bar-Code	26
2.6 Text-Codierung	27
2.7 Zahlen-Codierung	31
2.8 Musik-Codierung	33
2.9 Codierung von Bildern	34
2.10 Besonderheiten des Struktur-Codes	37
2.11 Der genetische Code	37
3 Messen	41
3.1 Eigenschaften und Ausprägungen	42
3.2 Die Skalen	43
3.3 Zur Geschichte	46
3.4 Analoges und digitales Messen	48
3.5 Analog	49
3.6 Kontinuierlich und diskret	50
3.7 Digital	51
3.8 Messung von Wirkungsgraden	52
3.9 Shannon-Information anschaulich	54
3.10 Fragetypen	56
4 Angewandte Strukturen	59
4.1 Was ist Speichern?	59
4.2 Etappen des Speicherns	61
4.3 Drei Speicherprozesse	64
4.4 Zeiteinflüsse	67
4.5 Was ist ein Automat?	69
4.6 Vier Grundsaltungen	70
4.7 Rückkopplung	72
5 Automaten und Algorithmen	75
5.1 Die Gesetze und der Automat	75
5.2 Die Herkunft der Wörter	75
5.3 Universeller und spezieller Automat	77
5.4 Vom Problem zur Lösung	80
5.5 Algorithmus und Berechenbarkeit	83
5.6 Besonderheiten von Algorithmen	86
5.7 Rekursion	89
5.8 Paradoxien und Antinomien	94
5.9 Künstliche Intelligenz	98
5.10 Komplexität	102
6 Wir und die Welt	109
6.1 Entwicklung des Weltbildes	109
6.2 Chaos-Probleme	115
6.3 Sprachen	117
6.4 Mathematik und Computer	122
6.5 Modellierung und Simulation	125
6.6 Was ist ein Fraktal?	126
6.7 Beschreibungen und Dualismen	137
6.8 Was ist der Mensch?	139
6.8.1 Als Maschine	139
6.8.2 Unser Gedächtnis	140
6.8.3 Geistige Tätigkeiten, Kreativität	144
6.8.4 Gefühle und Emotionen	147
6.9 Informationsflut, -krise und -schwelle	151
7 Im Reiche des Noitam Rofni	157
7.1 Ganz zu Anfang	157
7.2 Der Traum vom Redoc	159
7.3 Der Turmbau zu Babel	160
7.4 Wie man aus einer Mücke einen Elefanten macht	162
7.5 Wo es uns so hinredet	164
7.6 Widersprüche der Liebe	166
7.7 Blick in die Zukunft	168
8 Literatur	169
8 Sachwortverzeichnis	173