

Holger Lyre

Quantentheorie der Information

**Zur Naturphilosophie der Theorie
der Ur-Alternativen und einer abstrakten
Theorie der Information**

**Mit einem Geleitwort
von C. F. v. Weizsäcker**

SpringerWienNewYork

Inhalt

1	Der Begriff der Information	1
1.1	Einleitung	1
1.1.1	Der Informationsbegriff in den Fachwissenschaften	2
1.1.2	Begriffsgeschichte	7
1.1.3	Das semiotische Informationskonzept	8
1.2	Nachrichtentechnische Informationstheorie	11
1.2.1	Wissenschaftshistorische Vorbemerkungen	11
1.2.2	Mathematischer Formalismus	13
1.2.3	Diskussion	20
1.3	Algorithmische Informationstheorie	23
1.3.1	Mathematischer Formalismus	23
1.3.2	Diskussion	26
1.4	Der Informationsbegriff in der Physik	30
1.4.1	Information und Wahrscheinlichkeit	30
1.4.2	Thermodynamik	31
1.4.3	Quantentheorie	37
1.5	Die Weizsäckerschen Beiträge zum Informationsbegriff	52
1.5.1	Form und Information	52
1.5.2	Zwei Thesen zum Informationsbegriff	54
1.5.3	Erstmaligkeit und Bestätigung	58
1.5.4	Potentielle und aktuelle Information	62
1.5.5	Diskussion und Kreisgangexkurs	65
2	Quantentheorie der Ur-Alternativen	71
2.1	Abstrakte Quantentheorie	72
2.1.1	Rekonstruktionswege	72
2.1.2	Empirisch entscheidbare Alternativen	73
2.2	Grundlagen der Ur-Theorie	76
2.2.1	Ur-Alternativen und Ur-Hypothese	76
2.2.2	Der Tensorraum der Ure	77
2.2.3	Raum und Zeit	79
2.2.4	Spezielle Relativitätstheorie	81
2.3	Parabose-Quantisierung	93
2.3.1	Darstellungen im Tensorraum der Ure	93

2.3.2	Wechselwirkung im Tensorraum	101
2.4	Mehrfache Quantisierung	106
2.4.1	Einleitung	106
2.4.2	Iteration der Wahrscheinlichkeitstheorie	108
2.4.3	Naive Quantisierung	109
2.4.4	Quantenelektrodynamik	114
2.4.5	Konsequente Quantisierung	115
2.4.6	Diskussion der mehrfachen Quantisierung	118
2.5	Kosmologie und Allgemeine Relativitätstheorie	126
2.5.1	Große Zahlen in der Physik	126
2.5.2	Ur-theoretische Kosmologie	130
2.5.3	Ur-Tetraden	134
2.6	Thermodynamik	140
2.6.1	Grundsätzliche Betrachtungen	140
2.6.2	Kosmische und Bekenstein-Hawking-Entropie	142
2.7	Quantenfeldtheorie der Ure	145
2.7.1	Lorentz-Vakuum	145
2.7.2	Teilchendarstellungen im lokalen Minkowskiraum	146
2.7.3	Zur Theorie der Elementarteilchen	148
2.8	Überblick und Ausblick der Ur-Theorie	151
2.8.1	Ein "Fahrplan" zur Ur-Theorie	151
2.8.2	Ur-Theorie im Vergleich	154
2.8.3	Das Problem der Wechselwirkung	159
3	Quantentheorie der Information	164
3.1	Abstrakte Theorie der Information	164
3.1.1	Konstruktive Vorüberlegungen	165
3.1.2	Systematik des vollständigen Informationsbegriffes	169
3.1.3	Die Grenze des Apriorismus	176
3.1.4	Diskussion	178
3.2	Naturphilosophische Diskussion der Ur-Theorie	189
3.2.1	Wissenschaftstheoretische Betrachtung der Ur-Theorie	189
3.2.2	Der Begriff des Urs	195
3.2.3	Ur-Theorie als Quantentheorie der Information	199
3.2.4	Jenseits von Information	215
A	Mathematische Grundbegriffe	220
A.1	Tensor- und Spinoralgebra	220
A.2	Produkte, Summen, lineare Räume	223
A.3	Paraquantisierung	227
A.4	Gruppentheorie	229
A.5	Gruppen in der Physik	234
B	Literaturverzeichnis	244
B.1	Allgemeine Literatur	244
B.2	Veröffentlichungen zur Ur-Theorie	261

Abbildungen

1.1	Einfaches Kommunikationsmodell	11
1.2	Binärer Entscheidungsbaum mit 3 Ebenen E_j	14
1.3	Funktionsgraph für $H(p) = -p \text{ ld } p - (1 - p) \text{ ld } (1 - p)$	16
1.4	Dreidimensionaler Coderaum.	17
1.5	Codebäume im Vergleich	19
1.6	Erstmaligkeit und Bestätigung	59
2.1	Schematische Darstellung der mehrfachen Quantisierung	121
2.2	Ein "Fahrplan" zur Ur-Theorie	153

Tabellen

2.1	Skalarprodukte aus Spinoren	86
2.2	Darstellung der $SO(3, 2)$	86
2.3	Darstellung der $SO(4, 2)$	89
2.4	Tensoren aus Parabose-Uren zu $R = 2, n = 1, 2, p = 0, 1 \dots 4$	97
2.5	Parabose-Zustände für $p = 1, 2, 3, 4, n = 1, 2, 3$	98
2.6	Einfache HEIDENREICH-Produkte aus 1 oder 2 Uren.	105
2.7	Die Eigenschaften der DIRAC-Singletonen Di und Rac	105
2.8	Naive Quantisierung zu $R = 2$	113
2.9	Naive Quantisierung zu $R = 4$	113
2.10	Liste der Weiterentwicklungspunkte (WEP)	152
A.1	Gruppenordnung nach Parameteranzahl	235
A.2	Standard-Schemata des $T_n^{(2)}$ für $n = 1 \dots 3$	242
A.3	Tensorprodukte aus Spin- $\frac{1}{2}$ -Darstellungen.	243