

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