

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Entstehung dunkler Energie</b>	<b>1</b>
1.1 Einleitung . . . . .	1
1.1.1 Entdeckung der beschleunigten Ausdehnung . . . . .	1
1.1.2 Dunkle Energie . . . . .	3
1.1.3 Lösungsmethode . . . . .	4
1.1.4 Quantengravitation . . . . .	6
1.1.5 Quantengravitation im weiteren Sinne . . . . .	8
1.1.6 Quantengravitation im engeren Sinne . . . . .	9
1.1.7 Objekte der Quantengravitation . . . . .	12
1.1.8 Erkenntnisgewinnung durch Enträtseln von Geheimnissen der Natur . . . . .	15
1.2 „Kosmische Inflation“ durch Entfaltung . . . . .	16
1.2.1 Gravitationsinstabilitäten . . . . .	17
1.2.2 Instabilitäten der Quantengravitation . . . . .	18
1.2.3 Sehr hohe Dichte: unser Modell . . . . .	20
1.2.4 Schritte der Entwicklung des Modells . . . . .	21
1.2.4.1 Schritt 1: Beobachtbare Situationen . . . . .	21
1.2.4.2 Schritt 2: Reguläre Probemasse . . . . .	22
1.2.4.3 Schritt 3: Dynamische Dimension . . . . .	22
1.2.4.4 Schritt 4: Trennung von Raum und Zeit . . . . .	23
1.2.4.5 Schritt 5: Dichte als Zustand bestimmende Variable . . . . .	23
1.2.4.6 Schritt 6: Strukturbildung . . . . .	23
1.2.4.7 Schritt 7: Strahlungsära . . . . .	24
1.2.4.8 Schritt 8: Quantengravitation . . . . .	25
1.2.4.9 Schritt 9: Grundzustand und Potential . . . . .	26
1.2.4.10 Schritt 10: Übergangswahrscheinlichkeiten . . . . .	26
1.2.4.11 Schritt 11: Feldquantisierung . . . . .	27
1.2.4.12 Schritt 12: Entstehung von Materie . . . . .	27
1.2.5 Zur Lösung des Modells . . . . .	27
1.2.6 Potential abhängig von der Dimension . . . . .	28
1.2.6.1 Optimierung durch Variation . . . . .	29

1.2.6.2	Partitionierung der a - Kugeln . . . . .	30
1.2.7	Gravitationsinstabilität der Raumdimension . . . . .	32
1.2.8	Schlagartige Abstandsvergrößerung . . . . .	33
1.2.9	Wie weit war der Raum zusammengefaltet? . . . . .	36
1.2.10	Erklärung der „kosmischen Inflation“ . . . . .	38
1.3	Berechnung der „kosmischen Inflation“ . . . . .	38
1.3.1	Besondere Dichten . . . . .	38
1.3.2	Entwicklung des Radius . . . . .	41
1.4	Erklärung der dunklen Energie . . . . .	44
1.4.1	Folgerungen aus dem Streckfaktor $k(t)$ . . . . .	44
1.4.2	Schwingungsmoden der dunklen Energie . . . . .	45
1.4.3	Dichte am Dimensionshorizont . . . . .	46
1.4.4	Dunkle Energie am Dimensionshorizont . . . . .	48
1.4.5	Dunkle Energie am Ende der Ära der CU . . . . .	48
1.4.6	Berechnung zum heute emergierenden Vakuum . . . . .	49
1.4.7	Berechnung der Dichte des vorhandenen Vakuums . . . . .	50
1.4.8	Enträtseln widersprüchlicher Hubble - Konstanten . . . . .	52
1.4.9	Zusammenfassende Erklärung . . . . .	52
1.5	Vergleich mit Beobachtungen . . . . .	54
1.6	Zusammenfassung . . . . .	54
<b>2</b>	<b>Emergence of dark energy</b>	<b>57</b>
2.1	Introduction . . . . .	57
2.2	Problems . . . . .	61
2.2.1	Development of theory by solving problems . . . . .	61
2.2.2	Problem of dark energy or vacuum energy . . . . .	62
2.2.3	Problem of source of dark energy . . . . .	62
2.2.4	Problem of divergence at zero - point oscillations . . . . .	62
2.2.5	Problem of 'different Hubble constants' . . . . .	62
2.2.6	Problem of the luminiferous aether and dynamics of space . . . . .	63
2.3	Theory . . . . .	64
2.3.1	Basic theory for gravity and space: GRT . . . . .	64
2.3.1.1	Cosmological principle . . . . .	64
2.3.1.2	Starting point model . . . . .	65
2.3.2	Basic quantum theory for microcosm . . . . .	66
2.3.3	Elementary quantum gravity: Planck scale . . . . .	66
2.3.4	Our model . . . . .	68
2.3.4.1	Modeling step 1: observable states . . . . .	68
2.3.4.2	Modeling step 2: regular probing mass . . . . .	69
2.3.4.3	Modeling step 3: dynamical dimension . . . . .	69
2.3.4.4	Modeling step 4: separation of space and time	70

2.3.4.5	Modeling step 5: state variable density . . . . .	70
2.3.4.6	Modeling step 6: structure formation . . . . .	72
2.3.4.7	Modeling step 7: radiation era . . . . .	72
2.3.4.8	Modeling step 9: ground state and potential . . . . .	73
2.3.4.9	Modeling step 8: quantum gravity . . . . .	74
2.3.4.10	Adiabatic separation . . . . .	75
2.3.4.11	Modeling step 10: transition probabilities . . . . .	75
2.3.4.12	Modeling step 11: quantization of the field . . . . .	75
2.3.4.13	Modeling step 12: formation of matter . . . . .	76
2.4	Explanation of 'cosmic inflation' or CU . . . . .	76
2.4.1	Static and dynamic equations . . . . .	76
2.4.2	Dimensional transitions . . . . .	78
2.4.3	Evolution of light horizon . . . . .	79
2.5	Explanation of dark matter . . . . .	82
2.5.1	Static stability of dark matter . . . . .	82
2.5.2	Dynamics of formation of dark matter . . . . .	84
2.5.3	Crystallization of dark matter . . . . .	85
2.6	Empirical findings about the vacuum . . . . .	89
2.6.1	Discovery of the density of the vacuum . . . . .	89
2.6.2	Observed densities . . . . .	92
2.7	Particular vacuum modes emerge . . . . .	97
2.7.1	Two particular classes of densities . . . . .	97
2.7.2	Modes of the vacuum . . . . .	99
2.7.3	Zero rest-mass . . . . .	99
2.7.4	Emergence of the vacuum . . . . .	101
2.7.5	Zero - point oscillations . . . . .	102
2.8	Vacuum density during 'cosmic inflation' . . . . .	103
2.8.1	Primordial state . . . . .	104
2.8.2	Dimensional horizon of an observer . . . . .	106
2.8.3	Primordial density of the vacuum . . . . .	107
2.8.4	Evolution of the wavelengths of the vacuum . . . . .	108
2.8.5	Complete evolution of the wavelengths . . . . .	109
2.8.6	Density at the dimensional horizon . . . . .	109
2.9	Vacuum density after 'cosmic inflation' . . . . .	111
2.9.1	Density corresponding to wavelengths . . . . .	111
2.9.2	Propagation of the modes of the vacuum . . . . .	112
2.10	Calculation of scale factors . . . . .	114
2.10.1	Calculation of the density of radiation . . . . .	117
2.10.2	Calculation of light horizons . . . . .	117
2.10.3	Calculation of horizons at the end of CU . . . . .	119
2.11	Calculation of dimensional horizons . . . . .	120
2.11.1	Iteration . . . . .	120

2.11.2	Enlargement of space . . . . .	121
2.11.2.1	Scale factor . . . . .	122
2.11.2.2	Factorization . . . . .	123
2.11.2.3	Geometric character of the primordial state	125
2.11.2.4	Geometric character of completely folded state	125
2.12	Calculation of the vacuum density . . . . .	127
2.12.1	Vacuum modes at the dimensional horizon . . . . .	127
2.12.1.1	Modes of polarization . . . . .	128
2.12.1.2	Spatial modes at the ground state . . . . .	128
2.12.1.3	Energy of the modes at the ground state . .	128
2.12.1.4	Energy per polarization at the ground state	129
2.12.2	Modes of the vacuum at three dimensions . . . . .	130
2.12.2.1	Modes at a dimensional transition . . . . .	130
2.12.2.2	Vacuum density at an enlargement Z . . . . .	131
2.12.2.3	Density of vacuum at time $t$ . . . . .	133
2.12.2.4	Time average of the vacuum density . . . . .	134
2.13	Comparison with observations . . . . .	135
2.13.1	Comparison with the observed density . . . . .	135
2.13.2	Comparison with the local Hubble constant . . . . .	136
2.14	Explanations . . . . .	139
2.14.1	How does the space expand? . . . . .	139
2.14.2	Where does that wave function come from? . . . . .	139
2.14.3	Where does the vacuum density come from? . . . . .	140
2.14.4	What establishes density of the vacuum? . . . . .	140
2.14.5	How does the density of the vacuum evolve? . . . . .	140
2.14.6	At what vacuum does an observer live? . . . . .	141
2.15	Solved problems . . . . .	142
2.15.1	Problem of dark energy or vacuum energy . . . . .	142
2.15.2	Problem of source of dark energy . . . . .	142
2.15.3	Problem of divergence at zero - point oscillations . .	142
2.15.4	Problem of 'different Hubble constants' . . . . .	143
2.15.5	Problem of the luminiferous aether and dynamics of space . . . . .	144
2.16	Open questions . . . . .	145
2.16.1	Might the big rip change to stability? . . . . .	145
2.16.2	Optimum of elementary particle and crystal . . . . .	145
2.16.3	Dark matter spectroscopy . . . . .	146
2.16.4	Predictions . . . . .	147
2.17	Summary . . . . .	147
2.18	Tables and Glossary . . . . .	149