

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1. Einleitung	19
2. Die Einstein- und Lorentz-Interpretation - erste Definition	21
3. Drei Gründe, dieses Buch (nicht) zu lesen	25
3.1 Philosophische Gleichzeitigkeit	25
3.2 Zwillingsparadoxie	26
3.3 Energieerhaltung beim Freien Fall	27
I. Die Paradoxien und das Raum-Zeit-Kontinuum der Speziellen Relativitätstheorie	31
4. Die Aussage der Speziellen Relativitätstheorie	31
4.1 Einleitung	31
4.2 Die Lorentz- und Galilei-Transformationen	31
4.3 Die Relativität der Gleichzeitigkeit und die Einstein-Konvention der Uhrensynchronisation	35
4.4 Schlussfolgerungen aus den Lorentz-Transformationen	36
4.5 Impuls-, Massen- und Energieerhaltungssätze in der Speziellen Relativitätstheorie	40
4.6 Die unterschiedliche Gestalt von Naturgesetzen in der Speziellen Relativitätstheorie und in der Klassischen Physik	45
5. Die experimentellen Beweise der Speziellen Relativitätstheorie	46
5.1 Einleitung	46
5.2 Experimenteller Nachweis der Zeitdilatation	46
5.3 Die Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit	48
5.4 Zum experimentellen Nachweis der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit	49
5.5 Die Experimente von Michelson-Morley und Kennedy-Thorndike zum Nachweis der relativistischen Längenkontraktion.	50

6.	Herleitung der Lorentz-Transformationen	55
6.1	Einleitung	55
6.2	Heuristische Herleitung der Lorentz-Transformationen aus Längenkontraktion und Zeitdilatation.	56
6.3	Alternative Herleitung der Lorentz-Transformationen mit Hilfe des Reziprozitätsprinzips.	59
6.4	Die Einstein- und Lorentz-Interpretation der Lorentz-Transformationen	61
6.5	Herleitung aus dem Relativitätsprinzip und dem Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit für beide Interpretationen	62
6.6	Definition der Einstein- (EI) und Lorentz-Interpretation (LI) – etwas abstrakter	65
7.	Gedankenexperimente zur Unterscheidung zwischen der Einstein- und Lorentz-Interpretation	66
7.1	Einleitung	66
7.2	Gedankenexperiment zum Teilchenzerfall	66
7.3	Ein Gedankenexperiment zur Messung der Ein-Weg-Lichtgeschwindigkeit mit Hilfe von Lasern.	69
7.4	Stellungnahmen zur Lorentz-Interpretation – MITTELSTAEDT, TREDER, SEXL	71
8.	JAN CZERNIAWSKI – Über Stäbe, Uhren und Relativität	77
8.1	Physikalische Bedeutung der kinematischen Transformationen	77
8.2	Realität relativistischer Effekte	89
8.3	Zur Klärung der Terminologie	98
8.4	Das entscheidende Argument	102
8.5	Protophysik und Raumzeitgeometrie	107
9.	Die Begriffe Länge und Abstand in der Speziellen Relativitätstheorie	116
9.1	Längen und Abstände relativistisch interpretiert	116
9.2	Längenmessungen in der LI	119
9.3	Linear beschleunigte Körper	120
9.4	Kreisförmig beschleunigte Körper	123

10.	Paradoxien	129
10.1	Einleitung	129
10.2	Garagenproblem	130
10.3	Woodsche Paradoxon	131
10.4	Deckelparadoxie	133
10.5	Ehrenfest-Paradoxie	137
10.6	Bellsche Raumschiff-Paradoxie	142
10.7	Sagnac-Effekt	142
10.8	Uhren- oder Zwillingsparadoxie	147
10.8.1	Einleitung	147
10.8.2	Vorbemerkung zur Eigenzeit	148
10.8.3	Eigenzeiten relativ zu S, S', S''	150
10.8.4	Eigenzeiten mit Wechsel von S' und S''	153
10.8.5	Widersprüchliche Folgerungen beim Uhrenparadoxon und ihre Eliminierung	154
10.8.6	Die Inertialsystemforderung	157
10.8.7	Die allgemein-relativistische Lösung	160
10.8.8	Die Zwillingsparadoxie (ZP) in WIKIPEDIA	165
11.	Philosophische Beiträge zur Einstein- und Lorentz-Interpretation	168
11.1	Die Begriffe ein- und mehrdimensional	168
11.2	Ein erstes philosophisches Argument zum Raum-Zeit-Kontinuum	172
11.3	Der vierdimensionale Minkowski-Raum der EI	174
11.4	Alternative Interpretation des Minkowski-Raumes der LI	181
11.5	Inertialsysteme mit Lichtgeschwindigkeit	182
11.6	Räumliche Objekte und Raum, Zeitabläufe und Zeit	185
11.6.1	Geometrische Objekte in mathematischen Räumen, Körper im physikalischen Raum	185
11.6.2	Relative und philosophische Gleichzeitigkeit	188
11.6.3	Minkowski-Raum und wirklicher Raum	193
11.7	Äther und Quantenäther	196
11.8	Physikalische Größen in der EI und LI	200
12.	Vergleich der Einstein- und Lorentz-Interpretation der Speziellen Relativitätstheorie	205

14	Inhaltsverzeichnis	
13.	Eine exakte Definition der Lorentz-Interpretation der Speziellen Relativitätstheorie	206
II.	Der gekrümmte Raum der Allgemeinen Relativitätstheorie	210
14.	Überblick	210
15.	Die Bedeutung der Allgemeinen Relativitätstheorie für die speziell-relativistischen Raum-Zeit-Thesen	211
16.	Schwarzschild-Metrik (SM)	213
16.1	Einleitung	213
16.2	Die experimentellen Beweise für die Gültigkeit der Schwarzschild-Metrik	213
16.3	Grundlagen der Schwarzschild-Metrik	216
16.4	Geometrisches Modell der Schwarzschild-Metrik	220
16.5	Gaußsches Koordinatensystem für zentrale symmetrische Gravitationsfelder	224
16.6	Die Einstein- und Lorentz-Interpretation der Schwarzschild-Metrik	225
16.7	Experimentell überprüfbare Schlussfolgerungen aus der Schwarzschild-Metrik	227
16.8	Die Schwarzschild-Metrik in anderen Koordinaten und der Einwand von WEYL	230
16.9	Die Singularität der Schwarzschild-Metrik	233
17.	Die poincarésche These und der leere, materiefreie Raum der Allgemeinen Relativitätstheorie	235
18.	Zur Definition des gekrümmten Raumes mit Hilfe der Mathematik	238
18.1	Einleitung	238
18.2	Zweidimensionale Kugelflächen	238
18.3	Dreidimensionale Kugelflächen	244
18.4	Zur Konstruktion eines Koordinatensystems für die dreidimensional Kugelfläche	247

	Inhaltsverzeichnis	15
18.5	Deutung der Metrik als Maßstabsverzerrung	249
18.6	Andere gekrümmte Flächen	250
19.	Kosmologie und Robertson-Walker-Metrik (RWM)	254
19.1	Einleitung	254
19.2	Der endliche gekrümmte kosmologische Raum aus der Sicht der Schwarzschild-Metrik	255
19.3	Das kosmologische Prinzip und das mitbewegte Koordinatensystem	255
19.4	Die Robertson-Walker-Metrik (RWM)	258
19.5	Die Lorentz-Interpretation der Robertson-Walker-Metrik als Maßstabsveränderungen	261
19.6	Beobachtungen im Universum	263
19.7	Die kosmologischen Alternativen: Das unendliche euklidische und unendliche hyperbolische Weltall.	267
19.8	Vertiefung der Einstein- und Lorentz-Interpretation der RWM	269
19.8.1	Überblick	269
19.8.2	Das newtonsche Gravitationsgesetz und der Urknall	271
19.8.3	Die Robertson-Walker-Metrik und der Gravitationskollaps von Sternen	272
19.8.4	Der expandierende Raum und die kosmologische Gleichzeitigkeit für den speziell-relativistischen Grenzfall	273
19.8.5	Die Ausdehnung des Universums als Funktion von t und \square	279
20.	Die Lorentz-Interpretation (LI) der Allgemeinen Relativitätstheorie	280
20.1	Ansatz einer exakten Definition	280
20.2	Plausibilität und Verifizierbarkeit der Zusatzannahmen	283
21.	Schwarze Löcher und Energieerhaltung der SM	284
21.1	Energieerhaltung für Licht	284
21.2	Fallgesetze	285
21.3	Energieerhaltungssatz für frei fallende Teilchen	289
21.4	Energie eines im Gravitationsfeld ruhenden Teilchens	293
21.5	Energieerhaltung in der Inneren Schwarzschildmetrik.	297
21.6	Schwarze Löcher der SM und ihre Beobachtbarkeit	298

21.7	Berechnung supermassiver Objekte mit Hilfe der TOV	303
21.8	Schwarze Löcher bei Anwendung der Inneren SM und der TOV	307
22.	Schwarze Löcher und Energieerhaltung der RWM	311
22.1	Formeln	311
22.2	Lorentz-Interpretation für explodierende Staubsterne	312
22.3	Schwarze Löcher (SL) und Energieerhaltung in der RWM	315
23.	Vergleich der Einstein- und Lorentz-Interpretation der Allgemeinen Relativitätstheorie	319
24.	Hinweise, Ergänzungen, Anmerkungen zu I. und II.	322
24.1	Absolute speziell-relativistische Effekte	322
24.2	Wilhelm T. HERING: Diskussionsbemerkungen zum Vortrag von J. BRANDES auf der 64. DPG -Tagung in Dresden	326
24.3	Bellsche Raumschiff-Paradoxie – Ergänzung	329
24.4	Historische Anmerkung zur Lorentz-Interpretation	329
24.5	Kritiker der Lorentz-Interpretation	330
24.6	Fermatsche Prinzip in der Allgemeinen Relativitätstheorie	331
24.7	Gewichtskraft, Gravitationskraft	332
24.8	Das negative newtonsche Gravitationspotenzial	332
24.9	Energieerhaltungssatz von EINSTEIN	334
24.10	Leben wir in einem Schwarzen Loch?	335
24.11	Astronomische Beobachtungen	336
24.12	Kosmischer Mikrowellenhintergrund (CMB) und der sogenannte WMAP cold spot	339
24.13	Die Kleinheit der Kosmologischen Konstante	340
25.	LUDWIG NEIDHART – Rezension	342
26.	Verzeichnisse	345
26.1	Nützliche und hypothetische Zahlen	345
26.2	Glossar	346
26.3	Literaturverzeichnis und Quellenhinweise	351
26.4	Die Autoren	380
26.5	Stichwortverzeichnis	382