

REGISTER

- ABC der Physik 6, 92.
Abgeplattete Gestalt des Milchstraßensystems 165.
Ablauf des Weltgeschehens 67, 87.
Ablenkung der Lichtstrahlen im Gravitationsfeld 125.
Absolut 30, 60.
Absolutes Anderswo 53, 54, 128.
— Futurum exaktum 301.
Absolute Vergangenheit und Zukunft 52, 61, 289.
— Wertung 282, 323.
Absorption von Licht 184, 186, 189.
Abstraktion 57.
Ähnlichkeitsbeziehungen 229.
Äther 37, 140, 245.
Ätherwind 11.
Affenähnliche Vorfahren 23, 85, 268.
Allgemeine Relativitätstheorie 114, 132.
Alter der Sonne 169.
Anderswo 47.
Anfang der Zeit 87.
Anordnung (Konstellation), ihre Subjektivität 98, 108, 239.
Anthropomorpher Gottesbegriff 277, 330, 334.
Antipoden (des sphärischen Raumes) 283.
Antisymmetrische Eigenschaften der Welt 233.
Apfel Newtons 114—119.
A priori-Wahrscheinlichkeit 81, 241, 298.
Atomistik, ihre Gesetze 234, 242.
Atomkern 11.
Atomstruktur 9, 190, 198, 222.
Augenblicke, weltweite 48.
Außenwelt 279, 281.
Ballast beim Weltbauen 233, 240.
Baumaterial 228.
Bauplan der Natur 33.
Bedeutung 111, 322.
Beharren, als Forderung des Geistes 238.
Bekehrung 329.
Benachbartsein von Relationen 230.
Beobachter, auf dem Nebel 17, 21.
—, Eigenschaften 22, 330.
Berkeley 3, 320.
Bescheidener Beobachter 22.
Beschleunigtes Bezugssystem 116.
Beschleunigung, Relativität 132.
Beta (β)-Teilchen 63.
Betrachtung von innen 147, 315, 323.
Beugung von Elektronen 202.
Bewegungsgesetz 126.
Beweis und Wahrscheinlichkeit 329.
Bezugssysteme, falsche 119 Anmerkung.
—, raumzeitliche 65, 115, 156.
Bilanzaufstellung 39.
Bild der Gravitation 118, 141, 158.
Bild und Farbpartikelchen 109.
Billardball-Atom 10, 255.
Bohr, Niels 10, 185, 191, 195, 219, 299.
Boltzmann, L. 67.
Bombardement der Moleküle 116, 134.
Born, M. 206, 208.
Bose, S. N. 203.
Bragg, W. H. 194.
Broad, C. D. 161.
de Broglie 201, 202.
Cepheiden 166.
Chancen 296, s. Wahrscheinlichkeit.
Chiffrierte Botschaften 272.

- Clifford, W. K. 273.
Code (Schlüsselsystem) 59, 85, 232.
- Dämon, Gravitations- 121, 303.
Darwin, G. H. 172.
Dauer, als Forderung des Geistes 239, 323.
Definitionsprinzip 251, 280.
Denken 254.
Denkender Mechanismus 255.
Denkgesetze 338.
Determinismus 80, 226, 266, 288, 297, 303.
Dichte, große Dichte der Materie in Zwergsternen 203.
Differentialgleichungen 276, 322, 333.
Dimensionen, vier 56, 229.
—, mehr als vier 123, 160, 218.
Dirac, P. A. M. 206, 218, 266.
Doppelsterne 176, 253 Anmerkung.
Doppler-Effekt 50, 167, 185.
Dreiecke in Raum und Zeit 136.
Durchschnittsergebnisse 294.
Dynamischer Charakter von Zeit und Welt 72, 94, 96, 100, 256.
- Ebene Welt 121, 141.
Ego 101, 309; das Selbst 277.
Egozentrischer Standpunkt des Beobachters 22, 65, 115.
Eigenlänge 32.
Eigenmarke 229.
Eigenzeit, gelebte Zeit 45.
Einblick, innere Einsicht 93, 94, 264, 272, 305, 332.
Einstein, A. 9, 57, 114, 185, 203.
Einsteins Bewegungsgesetz 127.
— Gravitationsgesetz 123, 142, 153, 257.
— Theorie 27, 114.
Elefant, Problem vom Elefanten 248.
Elektrische Theorie der Materie 10, 14.
Elektromagnetismus 233.
Elektron 11.
—, Ausdehnung in der Zeit 149.
—, im Atom 190, 199, 222.
—, Masse 63.
—, Natur 273, 285.
— und Proton 331.
Elliptischer Raum 284.
- Emission des Lichtes 184, 191, 215.
Endlicher, doch unbegrenzter Raum 84, 142, 167, 283.
Entfernung, ihre Relativität 30.
—, ihre unerforschte Natur 85.
—, ihr makroskopischer Charakter 157, 201.
Entgeschehen 111.
Entropie 78, 107, 110.
Entropieänderung und Werden 92.
Entropieuhr 104.
Entwerden 97.
Entwicklung, Nichtumkehrbarkeit 95.
— des Sternsystems 168, 176.
Ereignisse, ihre Einordnung 46.
—, Punktereignisse 54.
Erfahrung, als Selbst und Umgebung 282, 321.
Erfolg-Theorie des Denkens 338, 340.
Ergsekunden 180.
Erhaltungssätze 234, 238.
Erkennbar für den Geist 260.
Erkenntnis, Natur der physikalischen 253, 297.
Erklärung, Ideal einer wissenschaftlichen 5, 141, 208, 245, 271.
Erregungsgebiet einer Wellengruppe 210, 217.
Euklidische Geometrie 161.
Exakte Wissenschaft 247.
Existenz 280, 319.
Extensive Abstraktion, Methode 246.
- Fachstandpunkt des Physikers 281, 327 Anmerkung.
Farbenklecks 109.
Farbe und Wellenlänge 92, 98, 322, 327, 333.
Faserstruktur der Welt 52, 59, 60, 94.
Feld 155.
Feldgesetze 234.
Feldphysik 234.
Fernvergleiche 144, 230.
Fiktive Längen 26.
Finsternisse, Voraussagung 150, 292.
Fitz Gerald-Kontraktion 12, 15, 31.
—, ihre Realität 38, 57.
Fowler, R. H. 204.
Frage nach dem Absoluten 32, 125.
— der Wissenschaft 113, 281.
— nach Wirklichkeit 320.

- Franck, J. 193.
 Freier Wille 288, 303.
 Futurum exaktum 301.
- Gabelpunkt der Welt 233.
 Galaktisches System 165.
 Ganze Zahlen 218, 243.
 Gehirn 256, 264, 273, 305, 316.
 Geist, selektiver Einfluß 237, 241, 260.
 — und Materie 254, 264, 274.
 Geistige Welt 276, 282, 317, 342.
 Geistiger Zustand 274.
 Geist-Stoff 270.
 Geologie 328.
 Gemäßheit, Sinn für 334.
 Geodätische Linien 127.
 Geometrie 135, 159, 163.
 Geometrisierung der Physik 139.
 Gerichteteter Radius 143.
 Geschwindigkeit, ihre Relativität 17.
 —, obere Grenze 60.
 — des Lichtes 50, 58.
 — durch den Äther 36, 38.
 Gesetze erster Art 71, 79, 101.
 — — —, System 80, 132, 289.
 — — —, Unzulänglichkeit 110.
 —, transzendente 242.
 — zweiter Art 79, 83, 102.
 Gesunder Menschenverstand 23.
 Gleichförmigkeit, Basis der 148.
 Gleichzeitigkeit 53, 65.
 Glittige Tobs 285.
 Gravitation, relative und absolute
 Eigenschaften 117.
 — als Zugkraft 118, 126.
 — als Krümmung 122.
 —, Bild 118, 141, 158.
 —, Erklärung 141, 146.
 —, Gesetz 123, 142.
 —, vollständige Erklärung 257.
 Grenzen physikalischer Erkenntnis
 253.
 Grönland 120.
 Gruppengeschwindigkeit 212.
- h* 180, 184, 221.
 Hamilton, W. R. 182.
 Hamiltonsche Differentiation 238.
 — Funktionen 5.
 Handelsvertrag der Materie 129.
 Häufung von Zufällen 75.
- Hauptkrümmung 123, 142.
 Haupttreffer-Theorie 187, 190.
 Hegel 150.
 Heiligenschein der Wirklichkeit 277,
 280, 284.
 Heisenberg, W. 206, 219, 227, 299.
 Hertz, G. 193.
 Hier-Jetzt 47.
 Himmel 344.
 Hintergrund von Zeigerablesungen
 140, 252, 256, 263, 323, 331.
 Hubble, E. P. 168.
 Humor 315, 328.
 Humpty-Dumpty 68.
 Huxley, T. H. 174.
 Hydrodynamik 239, 310.
 Hyperbolische Geometrie 138.
 Hypersphäre 84, 159.
- i* (Quadratwurzel aus -1) 138, 149,
 207.
- Ich und Du 47, 57, 130.
 Ideale, physikalische des 19. Jahr-
 hunderts 208, 255.
 Identische Gesetze 234.
 Identität an Stelle von Ursächlichkeit
 158.
 Illusionen 313.
 Impressionismus in der Physik 106.
 Impuls 157, 207, 221, 237, 258.
 Infrarot-Photographie 173.
 Ingenieur, abgelöst durch den Mathe-
 matiker 107, 209.
 Innere und symbolische Erkenntnis
 315.
 Inneres Licht 321.
 Inseluniversum 166.
 Intervalle 257.
 Invarianten 29.
 Inventar-Methode 106, 109, 275, 334.
 Isotropie der gerichteten Krümmung
 147.
- Jeans, J. H. 177, 187.
 Jetztlinien 48, 51, 53, 185.
 Jetzt-Geschenlinien 49, 52.
 Johnson, Dr. 320.
 Jordan, P. 206, 208.
- Kant 176.
 Kategorien 2.
 Kauderwelsch 285, 286.

- Kausalität 290.
 Kausation 290.
 Klassische Gesetze und Quantengesetze 193, 195.
 — Physik 12, 301.
 Koinzidenzen 249.
 Kompensation von Fehlern 20.
 Konfigurationsraum 218.
 Konkret 269.
 Kontraktion, Fitz Gerald's, Lorentz's 12, 31.
 —, ihre Realität 38, 57.
 Koordinaten 207, 229.
 Kopenhagener Schule 195.
 Korrespondenzprinzip 195.
 Kraft 126, 131, 140, 157, 258.
 Kreidestück, Berechnung seiner Bewegung 110.
 Krümmung der Raum-Zeit 122, 129, 158.
 Krümmungskoeffizienten 123, 157.

 Lagebestimmung 21, 46.
 Länge 13, 161.
 —, Eigenlänge 32.
 —, einem Hohlspiegel zugeordnete 143.
 —, fiktive 26.
 —, siehe Entfernung.
 Längster Weg 128, 138, 150.
 Laplace 176.
 Laputaner 333.
 Larmor, J. 15.
 Laune der Natur 154.
 —, das Planetensystem als 177.
 Leben auf anderen Planeten 170.
 Lebensversicherungsgesellschaft 293.
 Leere des Atoms 9, 10.
 — des Raumes 21, 140.
 Leitgesetze 234, 241, 242, 325.
 Lenard, P. 132.
 Lichtabsorption 184, 186, 189, 191.
 Lichtemission 184, 191, 215.
 Lichtgeschwindigkeit 50, 58.
 Lift, Mann im 114.
 Logos 331.
 Lorentz, H. A. 15.
 Lowell, P. 175.

 Makroskopische Betrachtung 156, 225, 293, 298.
 Mars 172.

 Masse, Zunahme mit der Geschwindigkeit 44, 54, 63.
 Maßstab 19, 25, 30, 137, 144.
 Materie 9, 37, 158, 203, 245, 255.
 Mathematiker 107, 163, 209, 329, 340.
 Matrix 208.
 Maxwell, J. C. 15, 64, 162, 234.
 Mechanik und Geometrie 139.
 Mechanische Modelle 208.
 Mendelismus 247.
 Mensch 164, 170, 178.
 Menschen-Jahre 181.
 Metrik 145, 155.
 Metrische und nichtmetrische Eigenschaften 270.
 Michelson-Morley-Experiment 13, 19.
 Mikroskopische Betrachtungsweise, Reaktion dagegen 106.
 Milchstraße 164.
 Miller, D. C. 13.
 Minkowski, H. 40, 57.
 Mischen 67, 96, 185.
 Modelle 198, 208, 337.
 Molekülbombardement 116, 134.
 Mond, Entstehung 171, 172.
 Morley, E. W. 13, 19.
 Multiplikationist und Evolutionist 90.
 Mystische Religionen 330.
 Mystizismus, Verteidigung 316.

 Naturgesetze 235, 241.
 — und Denkgesetze 338.
 Nautischer Almanach 152.
 Nebel 166.
 Nebelphysiker 17, 21.
 Neptun 53.
 Neue Quantentheorie 200, 206.
 Neutrale Zone 53.
 Neutralstoff 274.
 Newton 12, 114, 124, 201.
 Newtonsches Gesetzsschema 12, 25, 128.
 Nichteuklidische Geometrie 158.
 Nichtleerer Raum 130, 155, 236.
 Normalmeter 144.

 Objektivität des Werdens 97.
 — eines Bildes 109.
 Operator 208.
 Ordnen 97.
 Organisation 72, 74, 106, 108.
 —, vollkommene 87.

- p 's und q 's 207, 221, 320.
 Partikel, materielles Teilchen 201, 210.
 —, Energie 211.
 —, Lage und Geschwindigkeit 219.
 Pedanterie 333, 334.
 Persönliche Auffassung der geistigen Welt 330.
 Pfeil der Zeit 72, 82, 91, 288.
 Pfund Sterling, seine Relativität 33.
 Phönixgedanke 89.
 Photoelektrischer Effekt 188.
 Photon 190.
 Plan und Zufall 81.
 Planck, M. 185.
 Ponderomotorische Kraft 234 Anmerkung.
 Potential, Gravitations 257.
 Potentialgradient 99.
 Potentielle Energie 212.
 Prädestination 287, 297.
 Prinzip der Umkehrbarkeit molekularer Vorgänge 83.
 — der Unbestimmtheit 219, 300.
 Proton 11, 190, 331.
 Psi (ψ Schrödingers) 215, 299.

 q -Zahlen 208, 266 Anmerkung.
 Quästor 235.
 Qualifikation 280.
 Quantengesetze 193.
 Quantensprünge der Elektronen 192, 196, 204, 214, 294, 305.
 Quantenzahlen 191, 205 Anmerkung.
 Quantum, räumliche Größe 200.
 —, Wirkungs 184.

 Raum 21, 23, 54, 84, 140.
 —, endlicher und unbegrenzter 84.
 —, Maß seiner Erfülltheit 155.
 —, Selbstvergleichung des Raumes 148.
 Raumgerüst 19, 27, 40.
 Raum-Zeitgerüst 65, 115, 156.
 Räumliche Beziehungen 55.
 Realität, Bedeutung des Wortes 277, 319.
 Rektifikation von Kurven 128 Anmerkung.
 Relata und Relationen 228.
 Relativität der Beschleunigung 132.
 Relativität der Entfernung 31.
 — — Geschwindigkeit 17, 58, 63, 65.
 — — Jetztlinien und der Gleichzeitigkeit 50, 65.
 — — Richtung 32.
 — des magnetischen Feldes 29.
 — — Normalmeters 146.
 — — Pfund Sterling 33.
 — von Raumgerüsten 28.
 Religion 195, 276, 282, 316, 317, 319, 326, 341.
 Retrospektive Symbole 301, 302.
 Revolutionen im wissenschaftlichen Denken 12, 345.
 Richtige Raumgerüste 25, 27.
 Richtung, Relativität 32.
 Römer, O. 48.
 Rotierende Massen, ihre Aufspaltung 176.
 Rückgängigmachen 69.
 Russell, B. 161, 272, 273.
 Rutherford, E. 10, 320.

 Sammelbüchsen-Theorie 187, 193.
 Sanduhrfiguren 52.
 Sauerstoff und Vegetation 174.
 Schattenwelt 6, 112.
 Schlüsselatome 307.
 Schlüsselssystem, Code 59, 85, 232.
 Schlußkette 265, 282, 292.
 Schönheit 107, 263, 343.
 Schrödingers Theorie 199, 210, 215, 223, 299.
 Schwebungen 214.
 Selbstvergleichung des Raumes 148.
 Selektiver Einfluß des Geistes 237, 241, 260, 323.
 Selige Götter, Hegel 150, 157.
 Signalgeschwindigkeit 61.
 Singularitäten 130.
 Sinnesorgane 55, 99, 262, 322.
 Siriusbegleiter 203.
 de Sitter, W. 168 Anmerkung.
 Soll 338.
 Sonne, Alter 169.
 — als Stern 165.
 Sonnensystem, Entstehung 177.
 Sonnensystematom 10, 190.
 Spektrallinien 204, 215.
 —, Verschiebung 124 Anmerkung, 167.
 Sphärische Krümmung, Radius 142.

- Sphärischer Raum 84, 168, 283.
 — —, Radius 168.
 Spiegel, Verzerrung des Bildes in einem bewegten 18.
 Spiralnebel 166.
 Staatliche Sternwarte, Zeit 42.
 Standpunkte 96, 278.
 Statistik 201, 293, 296.
 Statistische Gesetze 241.
 — —, Einwirkung des Geistes darauf 307.
 Sterne, Doppelsterne 176.
 —, Entwicklung 176.
 —, weiße Zwerg 203.
 —, Zahl 164.
 Sternbegegnungen 177.
 Sternwelt 164.
 Sternzählung 164.
 Stiller Ozean 171.
 Strahl des Glücks 190.
 Strahlungsdruck 62.
 Struktur 232, 272 Anmerkung.
 Strukturmaße 232, 237, 264.
 Subäther 210, 218.
 Subjektives Element in der Physik 98, 238.
 Substanz 1, 268, 312.
 Substanzhaftigkeit 1, 323.
 Symbolismus in der Wissenschaft 6, 208, 244, 265, 317.
 Synthetische Methode der Physik 246.

 Tatsächlichkeit 260, 325.
 Temperatur 75.
 Tensor 233 Anmerkung, 254.
 Tensorkalkül 182.
 Thermodynamik, 2. Hauptsatz der 71, 78, 89.
 Thermodynamisches Gleichgewicht 81.
 Thermometer als Entropieuhre 102, 104.
 Tobs 285.
 Trägheit 127.
 Transzendente Gesetze 242.
 Tür, wissenschaftlich einwandfreier Eintritt durch diese 335.

 Überlagerung 215.
 Übernatürlich 302, 340.
 Überzeugung 325, 342.

 Uhren 102, 137, 156.
 Umkehrbarkeit molekularer Vorgänge 83.
 Unbestimmtheitsprinzip 219, 300.
 Und, Erforschung des 106.
 Unendlichkeit 84.
 Unerkennbare Dinge 220, 301.
 Universitätsquästor 235.
 Unmöglichkeit und Unwahrscheinlichkeit 79.
 Unsinn, Problem des 337.
 Ursache und Wirkung 288.
 Utopia 261.

 Vegetation auf dem Mars 174.
 Venus 171.
 Vererbungslehre 247.
 Vergangenheit, relative und absolute 53.
 Vergleichbarkeit von Relationen 230, 240.
 Verknüpfung (Identifizierung) der wissenschaftlichen Welt und der Welt des täglichen Lebens 5, 92, 157, 237, 246.
 Verursachung 287, 288, 290.
 Vielheit von Raum-Zeitgerüsten 27, 40, 65.
 — der Welten 170.
 Vollständige Beschreibung 224.
 Voraussagung von Ereignissen 149, 226, 292, 301.

 Wahrnehmbarkeit 263.
 Wahrnehmen, Gewährwerden 23, 327.
 Wahrscheinlichkeit 76, 81, 108, 190, 215, 294, 308, 329.
 Wasserdichte Abteilungen 194.
 Wasserstoff 11.
 Weiße Zwerg 203.
 Wellen, Erzeugung durch Wind 310.
 Wellengruppe 212, 216, 223.
 Wellenlänge, Messung 31.
 Wellenmechanik 210.
 Wellentheorie der Materie 202.
 Wellikel 201.
 Wells, H. G. 71.
 Welt, der Schatten 6, 112.
 —, ebene 121, 141.
 —, geistige 276, 282, 317, 342.
 —, geschichtete 51.

- Welt, vertraute und wissenschaftliche 2, 244, 318.
Weltbauen 228.
Weltgerüst 65.
Weltinsel, Inseluniversum 166.
Weltlinien, ihr Schnittpunkt 249, 335.
Weltraumreisender, seine gelebte Zeit 44, 129, 137.
Weltschlauch 253.
Weltweite Augenblicke 48.
Werden 72, 91.
Wert, Wertung 240, 282, 323.
Wesentliche Eigenschaften 145.
Whitehead, A. N. 148, 246.
Whittaker, E. T. 182.
Wiederverjüngungstheorie 88, 170.
Willensfreiheit 288, 303.
Wirklich wahr 39.
Wirkung 181, 238.
Wirkungsatom 183.
Wirkungsquantum 184, 200.
Wissenschaftslehre 223, 297.
Wright, W. H. 173.
Wurm, vierdimensionaler 47, 91, 96.
- X, Herr 258, 263, 267.
- Zeigerablesungen (Zeigerstellungen) 248.
Zeit 21, 54, 84, 105.
—, Anfang der 87.
—, Ausdehnung und Fortschreiten 82, 102.
— der Staatlichen Sternwarte (physikalische Zeit) 42.
—, gelebte (Eigenzeit) 45.
—, Realität 269.
—, Unendlichkeit 84.
—, zweifache Erfahrung der 55, 95, 102, 327, 344.
- Zeitdreiecke 136.
Zeitliche Beziehungen 55.
Zeitpfeil 73, 82, 91, 288, 331.
Zeitskala (in der Astronomie) 168.
Zitate von
Boswell 320.
Brooke, Rupert 311.
Clifford, W. K. 273.
Hegel 150.
Huxley, T. H. 174.
Kinder- und Volksversen 68, 74, 258.
Kronecker, L. 243.
Lamb, H. 310.
Lewis Carroll 34, 285, 337.
Milton (übersetzt von A. Böttger) 168.
Newton 114.
Omar Khajjam 69, 287.
O' Shaughnessy, A. 319.
Russell, Bertrand 161, 273.
Shakespeare 45, 86, 286, 323.
Swift 333.
Whitehead, A. N. 148.
- Zufallelement 68.
—, Messung 78.
Zufallsgebilde von Atomen 81, 248.
Zukunft 47.
—, absolute 52.
— als zukünftiges Leben 344, s. Voraussetzung.
Zustände 197, 295.
Zweck 108.
Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik 71, 78, 89.
Zwergsterne 203.
Zyklische Methode der Physik 257, 271, 341.
Zylindrische Krümmung 142.

ANMERKUNGEN DER ÜBERSETZER

¹⁾ (zu S. 10). Den ersten Nachweis von der geringen Substanzerfülltheit der Atome hat bereits 1903 Leñard durch seine Versuche über die Absorption der Kathodenstrahlen gebracht. Er gelangte allerdings noch nicht zu der Form des Planetensystem-Atommodells, zu der Rutherford durch seine Versuche mit α -Strahlen geführt wurde und die sich später so außerordentlich fruchtbringend erwies. Mit aller Deutlichkeit aber sagte er:

„Die Ausbreitungsweise der Kathodenstrahlen in der Materie wirft ein eigentümliches Licht auf die Raumerfüllung der letzteren.“ ... „Beispielsweise ist danach der Raum, in welchem ein Kubikmeter festes Platin sich findet, leer in dem Sinne, wie etwa der von Licht durchzogene Himmelsraum leer ist, bis auf höchstenfalls ein Kubikmillimeter als gesamtes wahres Dynamidenvolumen.“ [Annalen der Physik (IV) 12, 736 und 739, 1903.]

Daß diese Worte so wenig die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenkten und kaum über den Kreis der deutschen Physiker hinausdrangen, ist ein schlagender Beweis für das, was Eddington auf S. 9 über die Langsamkeit sagt, mit der die hier bereits ausgesprochene Idee zum Siege gelangte.

²⁾ (zu S. 12). Anstatt „Fitz Gerald-Kontraktion“ pflegt man in Deutschland „Lorentz-Kontraktion“ zu sagen nach dem holländischen Physiker H. A. Lorentz, der bei der Entwicklung seiner Elektronentheorie“ den gleichen Gedanken wie Fitz Gerald ausführte. Vgl. auch S. 15 und Arch. Neerl. 25, 363, 1892.

³⁾ (zu S. 21). Was hier „Raumgerüst“ genannt wird, pflegt man in Deutschland in abstrakterer Weise als „Koordinatensystem“ oder „Bezugssystem“ zu bezeichnen. Man stelle sich aber zunächst ein solches Raumgerüst als wirkliches, aus bestem Material (etwa Holz oder Stahl) gefertigtes Gerüst vor, an dem von einem Punkte ausgehend drei senkrecht aufeinanderstehende Maßstäbe von einiger Länge und außerdem Theodoliten angebracht sind, mit denen man die Lage jedes Körpers im Raum relativ zu dem Gerüst bestimmen kann. Die Abstraktion der drei aufeinander senkrechten Maßstäbe liefert das „Koordinaten- oder Bezugssystem“. Man erkennt dann sofort, daß bei einem bewegten Raumgerüst die Lorentz-Kontraktion wie bei jedem andern Körper eintritt.

Um das Raumgerüst zu einem „vierdimensionalen Raum-Zeitgerüst“ oder „Weltgerüst“ (vgl. S. 46) zu machen, braucht man außer den Maßstäben und Theodoliten nur noch Uhren anzubringen. Natürlich müssen

alle Messungen mit den Theodoliten wegen der endlichen Lichtgeschwindigkeit korrigiert werden (vgl. S. 49). Die Abstraktion liefert das vierdimensionale Raum-Zeit-Koordinatensystem.

⁴ (zu S. 34). Der weiße Ritter ist eine Märchenfigur aus „Through the Looking-Glass“, der Fortsetzung von „Alice in Wonderland“, einer in England allgemein bekannten Kindergeschichte, die von dem englischen Mathematiker Dodgson verfaßt und unter dem Pseudonym Lewis Carroll herausgegeben wurde.

Derselben Märchenerzählung, in der wie im Spiegel alles verkehrt ist, entstammen auch die „Kauderwelsch-Verse“ von S. 285 und die Figur der roten Königin von S. 337, die alles „relativ“ nimmt. Die Gestalten des Märchens sind lebendig gewordene Schachfiguren.

⁵ (zu S. 45). Die Folgerung aus der Relativitätstheorie, daß eine von ihrem Standort fortbewegte und wieder zurückgebrachte Uhr gegen eine am Platz gelassene zurückgeblieben sein muß, ist zuerst als Einwand gegen die Relativitätstheorie vorgebracht und besonders in Deutschland eine Zeit lang viel umstritten und als „Uhrenparadoxon“ bekannt geworden. Man meinte, daß nach dem Grundsatz der Relativität von jeder der beiden Uhren mit gleichem Recht behauptet werden könne, sie sei in Ruhe geblieben und die andere sei bewegt. Daher müsse beim Zusammentreffen jede mehr Pendelschläge gemacht haben, als die andere, so daß die Relativitätstheorie zu einem Widerspruch führe. Einstein deckte den Fehler in dieser Überlegung auf, indem er darauf hinwies, daß die Gleichberechtigung nur bei gleichförmiger Relativgeschwindigkeit gilt. Wenn dagegen durch Einwirkung äußerer Kräfte eine Beschleunigung herbeigeführt und ein Wiederzusammentreffen erzwungen wird (vgl. dazu S. 129), so gilt die Gleichberechtigung nicht mehr. Die Uhr, auf welche die äußeren Kräfte eingewirkt haben, während die andere eine freie Bewegung vollführte, hat weniger Pendelschläge gemacht. Das allgemeine Relativitätsprinzip besagt dann nur, daß man das Ereignis von beiden Bezugssystemen aus nach den gleichen Gesetzen beschreiben kann und selbstverständlich mit demselben Ergebnis. Man vergleiche darüber den Aufsatz von A. Einstein: Dialog über Einwände gegen die Relativitätstheorie in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“, Band 6, S. 697, 1918.

⁶ (zu S. 60). Man wird verstehen, daß hier unter „verschiedenen Maßsystemen“ solche gemeint sind, die sich auf verschiedene raumzeitliche Gerüste beziehen, nicht etwa solche, die sich durch die Wahl der Einheiten (z. B. Meter und Fuß) unterscheiden, woran man bei dem deutschen Ausdruck „Maßsystem“ zunächst zu denken gewohnt ist.

⁷ (zu S. 62). Über die Bedeutung der Lichtgeschwindigkeit vgl. auch S. 129 und Anm. 9.

⁸ (zu S. 68). Der Vers ist ein bekanntes gleichfalls in „Through the Looking-Glass“ verwandtes englisches Kinderrätsel mit der Lösung, daß Humpty Dumpty ein Ei ist.

⁹ (zu S. 129). Hiernach kann man als Ergänzung der Ausführungen von S. 58 bis 62 über die Bedeutung der Lichtgeschwindigkeit leicht erkennen, daß die Lichtgeschwindigkeit die Rolle einer Grenzgeschwin-

digkeit spielt in demselben Sinne, wie dies eine unendlich große Geschwindigkeit tut. Wer sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegte, würde sich in der Tat unendlich schnell bewegen, denn er würde jede beliebige Entfernung zurücklegen können, ohne daß ihm auch nur der kleinste Bruchteil einer Sekunde verstreicht. Er wäre ein Ahasverus, der bei seiner Wiederkehr die Welt um 500 Jahre gealtert fände, ohne selbst dem Tode näher gekommen zu sein. Aber er hätte auch auf seiner Reise nichts erlebt. Die 500 Erdenjahre wären für sein Bewußtsein wie verschlafen. Blicke er ständig auf Reisen, so würde er die Ewigkeit in einem Augenblick erleben, wenn er nicht auch eine Ewigkeit gebrauchte, um einen einzigen Gedanken zu fassen. Die Zeit existierte für ihn nicht. Und auch unser Raum würde für ihn nicht existieren, denn die Entfernung zwischen zwei Sternen, an denen er vorübereilte, würde zu Null zusammenschrumpfen. In Wahrheit ist es natürlich der Reisende mit Lichtgeschwindigkeit, der nicht existiert oder wenigstens nur ein Schattendasein als Grenzbegriff führt.

¹⁰ (zu S. 157). Hier zeigt sich wieder, wie vorteilhaft der Begriff eines materiellen Raumgerüsts ist (vgl. Anm. 3). Man erkennt ohne weiteres, daß es sinnlos ist, damit im Innern eines Atoms Messungen vornehmen zu wollen.

¹¹ (zu S. 167). Bis zur Zeit der Herausgabe dieser Übersetzung sind auf der Mount Wilson-Sternwarte durch Spektralmessungen an schwachen Nebeln bereits weit größere Geschwindigkeiten bis über 10 000 km/sec festgestellt, und zwar stets von uns fortgerichtete.

¹² (zu S. 227). In seiner grundlegenden Arbeit vom März 1927 sagt Heisenberg: „An der scharfen Formulierung des Kausalgesetzes ‚Wenn wir die Gegenwart kennen, können wir die Zukunft berechnen‘ ist nicht der Nachsatz, sondern die Voraussetzung falsch. Wir können die Gegenwart in allen Bestimmungsstücken prinzipiell nicht kennen lernen.“