
Literatur

- Bartelmann, M., Feuerbacher, B., Krüger, T., Lüst, D., Rebhan, A. und Wipf, A.: Theoretische Physik. Springer, Heidelberg (2014)
- Chase, S. et al.: Usenet Physics FAQ, <http://math.ucr.edu/home/baez/physics> (2016)
- Feynman, R.P., Leighton, R.B.: Vorlesungen über Physik: Elektromagnetismus. De Gruyter, Berlin (2015)
- Fließbach, T.: Elektrodynamik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2012)
- Griffiths, D.J.: Elektrodynamik: Eine Einführung. Pearson Studium, Hallbergmoos (2011)
- Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik. De Gruyter, Berlin (2013)
- Sexl, R.U., Urbantke, H.K.: Relativität, Gruppen, Teilchen. Springer, Wien (1992)
- Weyl, H.: Eine neue Erweiterung der Relativitätstheorie. Annalen der Physik **59**, 101–133 (1919)

Sachverzeichnis

A

- Abbe, Ernst, 46
- Abbe'sche Auflösungsgrenze, 46
- Aberration, stellare, 251, 329
- Abstrahlung, 203
- Abstrahlungscharakteristik, 221
 - langsam bewegte Punktladung, 207
- Airy, Sir George Biddell, 35
- Airy-Scheibchen, 35
- avancierte Green'sche Funktion, 176, 189, 190
 - kovariante Schreibweise, 340
- avancierte Potenziale, 175
 - kovariante Schreibweise, 341
- axiale Eichung, 170

B

- Babinet, Jacques, 50
- Babinet'sches Prinzip, 50
- Beschleunigung durch konstante Kraft, 282
- Beschleunigungsfelder, 217
- Bessel-Funktion
 - sphärische, 21
- Beugung, 26
 - Fraunhofer-, 31
 - Fresnel-, 31
- Beugungsscheibung, 35
- bewegte Punktladung, 215
- Blauverschiebung, 328
- Brechung, 60
- Brechungsindex, 63

C

- Coulomb-Eichung, 166

D

- d'Alembert, Jean-Baptiste le Rond, 5
- d'Alembert-Gleichung, 41

- d'Alembert-Operator, 5
- Determinante
 - Wronski-, 23
- Dielektrikum
 - Kraft auf, 113
- Dipolstrahlung
 - elektrische, 224
 - magnetische, 240
- Dirichlet-Prinzip, 147
- Dispersion
 - anomale, 56
 - normale, 56
- Dispersionsrelation, 8
 - kovariante Schreibweise, 326
 - leitende Medien, 82
 - nichtleitende Medien, 55
- Doppler, Christian Andreas, 327
- Doppler-Effekt, 327
 - transversaler, 329
- Doppler-Verbreiterung, 328
- Drehimpuls
 - Zylinderkondensator, 152
- Drehimpulsdichte, 141
- Drehimpulserhaltung, 140
- Druck, 135
- dynamische Multipolmomente, 232

E

- ebene Welle, 8
 - kovariante Schreibweise, 326
- Eichbedingung, 166
- Eichfixierung, 166
- Eichinvarianz, 165
- Eichsymmetrie, 165
- Eichtransformation, 165
 - kovariant, 360
 - kovariante Schreibweise, 338

- Lagrange-Dichte
 - elektromagnetische Felder, 392
 - Lagrange-Funktion
 - geladenes Teilchen, 392
 - Eichung, 164
 - axiale, 170
 - Coulomb-, 166
 - Lorenz-, 169
 - Strahlungs-, 166
 - temporale, 170
 - transversale, 166
 - Weyl-, 170
 - eigentliche Lorentz-Transformation, 276
 - Eigenzeit, 264
 - Eindringtiefe, 84
 - Einstein, Albert, 249
 - Einstein'sche Postulate, 254
 - Einstein'sche Summenkonvention, 270
 - elektrische Dipolstrahlung, 224
 - elektromagnetische Energiedichte, 124
 - elektromagnetische Energiestromdichte, 124
 - elektromagnetische Impulsdichte, 131
 - elektromagnetische Kraft(dichte), XI
 - elektromagnetische Welle, 9
 - allgemein
 - kovariante Schreibweise, 327
 - allgemeine, 18
 - Energietransport, 125
 - Impulsdichte, 131
 - Impulstransport, 134
 - Elektronenradius
 - klassischer, 112
 - elektrostatische Energie, 107
 - elliptische Polarisation, 12
 - Energie
 - elektrostatische, 107
 - homogen geladene Kugel, 144
 - im Kondensator, 113
 - magnetostatische, 116
 - relativistische, 283
 - Energiedichte
 - elektromagnetische, 124
 - Energieerhaltung, 121
 - Energie-Impuls-Erhaltung
 - kovariante Schreibweise, 334
 - Energie-Impuls-Tensor
 - beliebige Feldtheorie, 383
 - der Elektrodynamik, 334, 335, 385
 - in Medien, 357
 - Energiestrom
 - Plattenkondensator, 149
 - Energiestromdichte, 122
 - elektromagnetische, 124
 - Energietransport in elektromagnetischen Wellen, 125
 - Energietransport in Stromkreisen, 126
 - Epsilon-Tensor, 314, 347
 - Ereignis, 266
 - Ersetzung
 - minimale, 370
 - Euler-Lagrange-Gleichung
 - Felder, 375
 - kovariante Schreibweise, 380
 - kovariante Schreibweise, 373
 - Extinktionskoeffizient, 85
- F**
- Faraday-Tensor, 308
 - Feldstärketensor, 307, 308
 - dualer, 314, 315, 350
 - Fernfeld, 210
 - Feynman, Richard, 140
 - FitzGerald, George Francis, 252
 - Fizeau, Hippolyte, 250
 - Fourier-Optik, 33
 - Fraunhofer, Joseph von, 31
 - Fraunhofer-Beugung, 31
 - Fresnel, Augustin Jean, 31
 - Fresnel-Beugung, 31
 - Fresnel-Zonenlinse, 37
 - Frontgeschwindigkeit, 60
 - Funktion
 - Bessel-, sphärische, 21
 - Green'sche
 - avancierte, 176, 189, 190
 - retardierte, 176, 180, 190
 - zur Helmholtz-Gleichung, 171
 - Hankel-, sphärische, 23
 - Neumann-, sphärische, 21
- G**
- Galilei-Transformation, 252, 258
 - Gauß'sches Wellenpaket, 17
 - Geschwindigkeitsaddition
 - relativistische, 262
 - Geschwindigkeitsfelder, 217
 - gleichförmig bewegte Punktladung, 184, 200, 311, 359
 - Gleichung
 - d'Alembert-, 41
 - Euler-Lagrange-Felder, 375
 - kovariant Schreibweise, 373
 - Helmholtz-, homogene, 10
 - Kontinuitäts-, XI
 - Wellen-, 6

- Gleichungen
 Maxwell-, differenzielle Form, IX
 Maxwell-, integrale Form, IX
 von Jefimenko, 160, 354
- Green'sche Funktion
 avancierte, 176, 189, 190
 kovariante Schreibweise, 340
 retardierte, 176, 180, 190
 kovariante Schreibweise, 340
 zur Helmholtz-Gleichung, 25, 171, 224
 Multipolentwicklung, 232
- Gruppe
 Lorentz-, 276
 Poincaré-, 277
 pseudoorthogonale, 276
- Gruppengeschwindigkeit, 57
- H**
- Hamilton-Dichte, 375
 elektromagnetische Felder
 dreidimensionale Schreibweise, 378
- Hamilton-Funktion
 geladenes Teilchen
 nicht-relativistische, 369, 389
 relativistische, 370
- Hankel, Hermann, 23
- Hankel-Funktion
 sphärische, 23
- harmonische Potenziale, 172
- Helmholtz von, Hermann Ludwig Ferdinand,
 10
- Helmholtz-Gleichung
 Green'sche Funktion, 25
 homogene, 10
- Hertz, Heinrich Rudolf, 250
- homogene Helmholtz-Gleichung, 10
- Huygens, Christiaan, 26
- Huygens'sches Prinzip, 31
- I**
- Impulsdichte
 elektromagnetische, 131
- Impulsdichte in elektromagnetischen Wellen,
 131
- Impulserhaltung, 129
- Impulstransport in elektromagnetischen
 Wellen, 134
- Integral
 Kirchhoff-, 29
- invariante Masse, 279
- J**
- Jefimenko
 Gleichungen von, 160, 354
- Jefimenko, Oleg Dmitrovich, 160
- K**
- Kirchhoff-Integral, 29
- klassischer Elektronenradius, 112
- Koaxialleitung
 Selbstinduktion, 120
- Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, 254
- Kontinuitätsgleichung, XI
 kovariante Schreibweise, 303, 346
- Kontraktion, 308
- kontravarianter Vierervektor, 273
- kovarianter Vierervektor, 274
- Kraft
 elektromagnetische, XI
- Kraft auf Dielektrikum, 113
- Kugelwelle, 20
- L**
- Lagrange-Dichte, 374
 elektromagnetische Felder
 dreidimensionale Schreibweise, 377
 Eichtransformation, 392
 kovariante Schreibweise, 379
- Lagrange-Funktion
 geladenes Teilchen
 Eichtransformation, 392
 kovariante Schreibweise, 373, 391
 nicht-relativistische, 368
 relativistische, 371
- Längenkontraktion, 260
- langsam bewegte Punktladung, 203
- Larmor-Formel, 208
- lichtartiger Vierervektor, 268
- Lichtausbreitung
 bewegtes Medium, 250, 263
- Lichtkegel, 266
- Lichtuhr, 262
- Liénard, Alfred-Marie, 183
- Liénard-Wiechert-Potenziale, 183
 kovariante Schreibweise, 342
- lineare Polarisation, 10
- Linienbreite
 natürliche, 238
- longitudinale Stromdichte, 168
- Lorentz-Boost, 267, 277
 beliebige Richtung, 290
- Lorentz-Faktor, 259
- Lorentz-Gruppe, 276
- Lorentz-Kraft
 kovariante Schreibweise, 331
- Lorentz-Kraftdichte
 kovariante Schreibweise, 330

- Lorentz-Skalar, 274
 Lorentz-Transformation, 259, 267
 eigentliche, 276
 Feldstärken, 310
 orthochrone, 276
 Lorenz, Ludvig Valentin, 169
 Lorenz-Eichung, 169
 Lorenz-Faktor, 252
 Lösungen der Potenzialgleichungen, 170
- M**
- magnetische Dipolstrahlung, 240
 magnetischer Monopol, 154
 magnetostatische Energie, 116
 manifest kovariant, 276
 Masse
 invariante, 279
 Ruhe-, 279
 Massenschale, 286
 Materialgleichungen
 kovariante Schreibweise, 320
 Maxwell-Gleichungen
 differenzielle Form, IX
 homogene
 kovariante Schreibweise, 314, 315, 337, 352
 in Materie
 kovariante Schreibweise, 318
 inhomogene
 kovariante Schreibweise, 307
 integrale Form, IX
 Maxwell'scher Spannungstensor, 133
 Spur, 150
 Medien
 lineare, homogene, isotrope, 319
 Michelson, Albert Abraham, 251
 Michelson-Morley-Experiment, 251
 minimale Ersetzung, 370
 Minkowski-Diagramm, 266
 Minkowski-Metrik, 269
 Minkowski-Raum, 266
 Momententensor, 318
 Monopol
 magnetischer, 154
 Morley, Edward William, 251
 Multipolentwicklung
 sphärische, 229
 Multipolmomente
 dynamische, 232
- N**
- Nahfeld, 210
 natürliche Linienbreite, 238
- Neumann-Funktion
 sphärische, 21
 Noether-Theorem
 Energie-Impuls-Tensor, 385
 Felder, 382
 Ladungserhaltung, 395
 relativistisches Teilchen, 394
- O**
- Ohm'sches Gesetz
 kovariante Schreibweise, 323
 orthochrone Lorentz-Transformation, 276
- P**
- Paritätstransformation, 276
 Phasengeschwindigkeit, 57
 Poincaré, Jules Henri, 253
 Poincaré-Gruppe, 277
 Polarisation, 10
 elliptische, 12
 lineare, 10
 zirkulare, 11
 Polarisationsensor, 318
 Postulate von Einstein, 254
 Potenzial
 skalares, 160
 Vektor-, 160
 Potenziale
 avancierte, 175
 kovariante Schreibweise, 341
 Differentialgleichungen für die, 163
 harmonische, 172
 Liénard-Wiechert-, 183
 kovariante Schreibweise, 342
 retardierte, 173
 kovariante Schreibweise, 341
 Zusammenhänge mit den Feldstärken, 161
 kovariante Schreibweise, 336
 Potenzialgleichungen
 Lösungen, 170
 Poynting, John Henry, 123
 Poynting'scher Satz, 123
 Poynting-Vektor, 124
 Prinzip
 Babinet'sches, 50
 Huygens'sches, 31
 Punktladung
 bewegte, 215
 gleichförmig bewegte, 184, 200, 311, 359
 harmonisch schwingende, 208
 langsam bewegte, 203
- Q**
- Quabla, 6

Quantisierung der elektrischen Ladung, 154

R

Raketengleichung
 relativistische, 294
 Rapidität, 291, 296
 raumartiger Vierervektor, 268
 Raumzeit, 266
 Rayleigh-Kriterium, 46
 Rayleigh-Streuung, 214
 Rechtssystem, 9
 Reflexion, 60
 relativistische Beziehung zwischen Energie
 und Impuls, 284
 relativistische Energie, 283
 relativistische Geschwindigkeitsaddition, 262
 relativistische Invarianten der Elektrodynamik,
 316
 relativistische Raketengleichung, 294
 Relativität der Gleichzeitigkeit, 259
 Relativitätsprinzip, 254
 Relativitätstheorie
 Vorgeschichte, 250
 Residuensatz, 177
 retardierte Green'sche Funktion, 176, 180, 190
 kovariante Schreibweise, 340
 retardierte Potenziale, 173
 kovariante Schreibweise, 341
 retardierte Zeit, 173
 kovariante Schreibweise, 341
 Rotverschiebung, 328
 Rückwärtslichtkegel, 266
 Ruheenergie, 283
 Ruhemasse, 279

S

Satz
 Poynting'scher, 123
 Scherspannung, 135
 Selbstenergie, 109
 Selbstinduktion einer Koaxialleitung, 120
 Skineffekt, 97
 Spannungstensor
 Maxwell'scher, 133
 Spur, 150
 sphärische Bessel-Funktion, 21
 sphärische Hankel-Funktion, 23
 sphärische Multipolentwicklung, 229
 sphärische Neumann-Funktion, 21
 stellare Aberration, 251, 329
 Strahlung
 Synchrotron-, 220
 Strahlungsdämpfung, 211

Strahlungsdruck, 138
 Strahlungseichung, 166
 Streuquerschnitt, 214
 Streuung
 Rayleigh-, 214
 Thomson-, 214
 Stromdichte
 longitudinale, 168
 transversale, 168, 188
 Stromkreise
 Energietransport, 126
 Strutt, John William, 3. Baron Rayleigh, 46
 Summenkonvention
 Einstein'sche, 270
 Synchrotron-Strahlung, 220

T

Telegrafengleichungen, 82
 temporale Eichung, 170
 Tensor
 dualer Feldstärke-, 314, 315, 350
 Epsilon-, 314, 347
 Faraday-, 308
 Feldstärke-, 307, 308
 Momenten-, 318
 Polarisations-, 318
 Thomas-Präzession, 277
 Thomson, Sir Joseph Thomson, 214
 Thomson, William, 119
 Thomson-Streuung, 214
 Transformation
 Galilei-, 252, 258
 Lorentz-, 259, 267
 eigentliche, 276
 orthochrone, 276
 Paritäts-, 276
 transversale Eichung, 166
 transversale Stromdichte, 168, 188
 transversale Welle, 8
 Tscherenkow, Pawel Alexejewitsch, 298
 Tscherenkow-Strahlung, 297
 Tunneleffekt, 64

V

Vektorpotenzial, 160
 Viererbeschleunigung, 278
 Vierergeschwindigkeit, 278
 Viererimpuls, 280
 Viererkraft, 280
 Viererpotenzial, 336
 Viererstromdichte, 303
 Vierertensor, 308
 Vierervektor, 265

kontravarianter, [273](#)
kovarianter, [274](#)
lichtartiger, [268](#)
raumartiger, [268](#)
zeitartiger, [268](#)
Viererwellenvektor, [325](#)
Vorwärtslichtkegel, [266](#)

W

Welle
ebene, [8](#)
kovariante Schreibweise, [326](#)
elektromagnetische, [9](#)
Kugel-, [20](#)
transversale, [8](#)
Wellengleichung, [6](#)
kovariante Schreibweise, [324](#)
Wellenoperator, [5](#)
Wellenpaket, [17](#)

Weltlinie, [266](#)
Weyl, Hermann, [170](#)
Weyl-Eichung, [170](#)
Wiechert, Emil, [183](#)
Wirkung
kovariante Schreibweise, [373](#)
Wronski, Josef Maria Hoëné-Wronski, [23](#)
Wronski-Determinante, [23](#)

Z

Zeit
retardierte, [173](#)
kovariante Schreibweise, [341](#)
zeitartiger Vierervektor, [268](#)
Zeitdilatation, [261](#)
Zeitumkehr, [276](#)
zirkulare Polarisation, [11](#)
Zwillingsparadoxon, [261](#)



Willkommen zu den Springer Alerts

Jetzt
anmelden!

- Unser Neuerscheinungs-Service für Sie:
aktuell *** kostenlos *** passgenau *** flexibel

Springer veröffentlicht mehr als 5.500 wissenschaftliche Bücher jährlich in gedruckter Form. Mehr als 2.200 englischsprachige Zeitschriften und mehr als 120.000 eBooks und Referenzwerke sind auf unserer Online Plattform SpringerLink verfügbar. Seit seiner Gründung 1842 arbeitet Springer weltweit mit den hervorragendsten und anerkanntesten Wissenschaftlern zusammen, eine Partnerschaft, die auf Offenheit und gegenseitigem Vertrauen beruht.

Die SpringerAlerts sind der beste Weg, um über Neuentwicklungen im eigenen Fachgebiet auf dem Laufenden zu sein. Sie sind der/die Erste, der/der über neu erschienene Bücher informiert ist oder das Inhaltsverzeichnis des neuesten Zeitschriftenheftes erhält. Unser Service ist kostenlos, schnell und vor allem flexibel. Passen Sie die SpringerAlerts genau an Ihre Interessen und Ihren Bedarf an, um nur diejenigen Information zu erhalten, die Sie wirklich benötigen.

Mehr Infos unter: springer.com/alert