

Literatur

Dieses Verzeichnis erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und gibt hauptsächlich die im Buch benutzte Literatur an. Ausgezeichnete bibliographische Dokumentationen finden sich in [1] (bis ca 1985) sowie in[2], Beitrag von J.Six und X. Artru (bis 1964).

Wichtige WWW-Adressen:

Natürlich die Heimat des WWW: <http://www.cern.ch>

DESY: <http://www.desy.de>

***Particle Data Group: <http://pdg.lbl.gov> Hier sind die Ergebnis-Tabellen und Übersichtsartikel direkt zugänglich. Es sind dort noch viele andere WWW-Adressen angegeben: für Konferenzen, Adressbücher, Bibliotheken, Archive, Zeitschriften, Wissenschaftsinformation (z.B. <http://ParticleAdventure.org/> in fünf Sprachen), spezielle Gebiete.

Besonders wichtig sind die folgenden Adressen:

***Bibliographische Datenbasis für die Hochenergiephysik. Beinahe 500.000 Einträge, seit 1974: <http://www.slac.stanford.edu/spires.hep>

***E-print Archiv, das „Netz“, auf dem fast alle neueren Arbeiten zugänglich sind: <http://www.arXiv.org>

1 Die heroische Zeit

1.1 Einleitung

Antike:[3, 4]

Beweis dass es nur die 5 Körper gibt, die von gleichseitigen, gleichflächigen und gleichwinkligen Figuren umfasst werden: [5], 13. Buch (Eudoxus (?) und Theaitetos (?) ca 400 v. Chr.)

Wirbelatome:[6]

Elemente aus Wasserstoff: [7, 8]

1.2 Die heile Welt

Kathodenstrahlen: [9, 10]
Entdeckung des Elektrons: [11, 12, 13, 14]
Atommodelle: [15, 16, 17]
Neutron [18, 19, 20, 21]
Photon: [22, 23] [24, 25]. Früher Übersichtsartikel:[26]
Neutrino: [27, 28]

1.4 Die Quantenphysik wird entscheidend

Ich mache nur wenige Literaturangaben von ganz entscheidenden frühen Arbeiten, im übrigen Verweise ich auf die Lehrbücher der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie. Auch von den Lehrbüchern und Monographien zitiere ich nur eine kleine Auswahl besonders wichtiger bzw. einflussreicher Werke:

Die Grundlagen der Quantenmechanik sind dargestellt in:[29, 30, 31], diese Bücher sind immer noch sehr lesenswert.

Ein *evergreen* ist [32]; sehr reich an Material und ausführlich ist [33].

Zu den ältesten Monographien über Quantenfeldtheorie gehört [34], ähnlich aufgebaut ist [35]. Die erste auf die Problematik der Störungstheorie eingehende Monographie ist [36], die neue Standards setzte. Die Eichtheorien werden ausführlich behandelt in [37], der Zugang über die Funktionalintegration zur axiomatischen Feldtheorie ist behandelt in [38], ein etwas neueres Werk ist [39].

Zur speziellen Relativitätstheorie ist das Buch von Max Born als Klassiker [40] noch immer lesenswert.

Die Entwicklung der Quantenfeldtheorie ist bestens dokumentiert in [41], siehe auch die Einleitung von [39], Bd 1. Sehr interessant sind die Bücher von Pais [42, 43] sowie sein Übersichtsartikel [44]. Sehr amüsant ist das Buch von Gamov [45].

Spezielle Relativitätstheorie:[46]

Quantentheorie:[47, 48, 23, 49, 50, 51]

Quantenfeldtheorie:[52, 53]

Relativistische Quantentheorie:[54]

Antiteilchen eingeführt:[30, 55]

Feldtheorie des β -Zerfalls:[56], Erweiterung: Gamov-Teller Übergänge: [57], Majorana-

Neutrinos:[58]

Mesontheorie:[59, 60, 61]

renormierte Quantenfeldtheorie (QED):[62, 63, 64, 65]

1.5 Das Ebenmass der Elementarteilchen

Grundlegend, aber nicht leicht zu lesen sind die Bücher von H. Weyl [66] und E. Wigner [67] über Gruppentheorie und Quantenmechanik. Auch hier verweise ich auf die Lehrbücher der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie.

Isospinformatismus:[68, 69, 60]

1.6 Die Entdeckung des Positrons und des „Mesotrons“

Entdeckung des Antiteilchen des Elektrons (Positron):[70, 71] (Zitate über Dirac-Theorie von Anderson und Blacket aus [1])

Entdeckung des „Mesotrons“ (später Müon):[72] Mesotron ist nicht das von Yukawa postulierte Teilchen [73]

1.7 Frühe Beschleuniger

Cockroft-Walton-Beschleuniger [74];

Zyklotron [75, 76], erstes „grosses“ Zyklotron (60 Zoll, für medizin. Zwecke) [77];

Synchrozyklotron: Phasenstabilität [78, 79]; 184-Zoll SC in Berkeley [80].

2 Der grosse Sprung

2.1 Das vorhergesagte Meson wird wirklich entdeckt

Geladene π -Mesonen [81, 82, 83, 84]

Neutrales π -Meson [85, 86]

Mü-Zerfall und Einfang, Beginn der Universalität der schwachen Wechselwirkung [87]

2.2 Seltsame Teilchen sorgen für Aufregung

V-Teilchen [88, 89, 90, 91, 92]

Strangeness [93, 94, 95, 96, 97, 98]

2.3 Leicht verstimmte Teilchen

Teilchenmischung [98, 99]

2.4 Erfolge und Misserfolge der Quantenfeldtheorie 77

Allgemeine Theoreme: [100]

Wightman Axiome:[101, 102]

CPT: [103, 104]

Spin und Statistik: [105, 106, 107, 108]

Magnetisches Moment des Elektrons und des Muons

[109, 110, 111] Review: [112]

Magnetisches Moment des Mesons [113]

2.5 Beginn einer neuen Spektroskopie

Beitrag von H.L. Anderson in [2], [114]

2.6 Man kann immer mehr produzieren und immer besser sehen

86

Starke Fokussierung: [115]

Blasenkammer: [116]

2.8 Die Überraschungen der schwachen Wechselwirkung

$\theta - \tau$ -Rätsel [117, 118, 119]

P-Verletzung [120] Nachweis [121, 122, 123]

2.8.1 Einschub: Rechts- und linkshändige Teilchen

[124, 66, 125, 126, 127, 128]

2.8.2 Zurück zur schwachen Wechselwirkung

Erhaltene und teilweise erhaltene Ströme: [129, 130], [131, 132], [133, 134, 135]

Neutrino: [136, 137, 138] ; CP: [139]

3 Der Versuch, sich am eigenen Zopf aus dem Sumpf zu ziehen

3.1 *S*-Matrix-Theorie

[140] [141, 142]

3.2 Streuamplituden Dispersionsrelationen: [143]

[144] Für eine neuere Monographie über Hochenergiestreuung siehe: [145]

3.3 „Bootstrap“ und „nuclear democracy“

[146, 147, 141]

3.4 Strenge Theoreme und komplexe Drehimpulse

[148, 149, 150]

4 Zusammengesetzte „Elementar“-Teilchen

4.1 Erste Anfänge

[151, 152, 153]

4.2 Der achtfache Weg

Reprint Sammlung: [154]

[155, 156, 157, 158];

Entdeckung des Ω^- : [159]

4.3 Das Quarkmodell

Reprint Sammlung: [160],

Erinnerungen: [161], Beitrag Gell-Manns in [162]

Quarks: [163, 164]

SU(6): [165, 166]

Für Strom-Algebren siehe: [167]

4.4 Die Quarks werden farbig

[168]; [169]

Populärwissenschaftlicher *evergreen*: [170]

5 Auf dem Weg zum Standardmodell

Bücher zu Kapitel 5 und 6: [162],[171]

5.1 Der Eichmeister

Zusammenfassungen: [172, 173, 174]

Originalarbeiten: [175, 176, 177, 178]; [179, 180, 181, 124, 66]

5.2 Die Eichungen werden mehrdimensional

[182, 183]

Für die lange und verschlungene Geschichte der Quantisierung verweise ich auf den zusammenfassenden Artikel von M. Veltman mit u.a. einem umfangreichen Literaturverzeichnis: [184]. Besonders wichtige Originalarbeit sind: [185, 186, 187, 188, 189, 190]

5.3 Spontane Symmetriebrechung

Spontane Symmetriebrechung wurde zuerst von Heisenberg beim Ferromagneten eingeführt: [191], in der Teilchenphysik von Heisenberg und Mitarbeitern und von Nambu. [192, 193, 194, 195]

5.4 Das Festmahl von Higgs und Kibble

Spontane Symmetriebrechung einer Eichtheorie wurde zuerst von Landau und Ginzburg in der Theorie der Supraleitung eingeführt. Der Masse des Eichbosons entspricht dort die endliche Eindringtiefe des magnetischen Feldes in einen Supraleiter (sozusagen eine Masse des Photons): LG50

In der Teilchenphysik:[196, 197, 198]

5.5 Anomalien

[199, 200, 201, 202]

5.6 Bessere Zähler, bessere Beschleuniger und bessere Strahlen

Hier verweise ich besonders auf die Beiträge von B. Richter, K. Johnson, R. Schwitters,

P. Galison sowie R.R. Wilson und A. Kolb in [162] sowie auf [203]

5.7 Die Elektronenmikroskope der Elementarteilchenphysik

5.8 Tief inelastische Streuung

Beiträge von J. Frideman und J. Bjorken in [162] Übersichtsartikel:[204, 205, 206]

Theorie: [207, 208, 209, 210]

Experiment: Elektron Streuung:[211, 212] ; Neutrino Streuung [213]

6 Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik

6.1 Einleitung

frühe Modelle: [182, 131, 214, 215];[216]

6.2 Ein Modell für Leptonen

[217, 218]

6.3 Schwache Ströme

6.3.1 Ein Wunder wird weggezaubert¹⁷⁹

Schwache Wechselwirkung und Symmetrie: [219, 220]

GIM-Mechanismus: [221]

Wegheben der Anomalie: [222]

Übersichtsartikel über „Charm“: [223]

wahrscheinlicher Nachweis von „Charm“ (unbemerkt):[224], Nachweis von „Charm“ s. 6.6

6.3.2 Die Nadel im Heuhaufen wird gefunden

„Alte“ Schranken: [225]

Nachweis:[226, 227, 228]

Untergrund: [229]

6.4 Eine Dynamik für die starke Wechselwirkung

[230, 231, 232]

Sehr viele Aspekte der QCD werden behandelt in [233]

6.5 Laufende Kopplung und asymptotische Freiheit

Renormierungsgruppe:

[234, 235, 36, 236, 237]

Asymptotische Freiheit: [238, 239] Kuriose Geschichte: M. Shifman in [233], Bd. I, 126

6.6 Quantitative Rechnungen in der starken Wechselwirkung

π^0 -Zerfall und $e^+ e^-$ Vernichtung: [240]

J/ψ : [241, 242]

6.7 Quantenchromodynamik auf dem Gitter

Eichinvarianz auf dem Gitter: [243]

Gitter-QCD: [244]

Monographie z.B. [245]

6.8 Die Konsolidierung des Standardmodells

Motto von [184]

„Nachweis des Gluons“: [246]

Für Hochenergie-Reaktionen siehe z.B. die Monographien [247, 145] und die dort angegebene Literatur.

Ausgangspunkt ist die Operatorproduktentwicklung [248, 249, 250, 251] und die Renormierungsgruppe (s. 6.5)

Upsilon: [252]

τ -Lepton: [253]

Mischung von drei Familien: [254]

6.9 Die Massen der Quarks und deren Folgen

Bahnbrechend waren die Untersuchungen von Gasser und Leutwyler: [255]

siehe auch Übersicht in [256]

6.10 Das Standardmodell in voller Schönheit

Auszüge des Briefwechsels Einstein-Weyl (ETH-Archiv) finden sich bei [172]

7 Dunkle Wolken oder Morgenröte einer neuen Physik?

Für aktuelle Information sind die Tabellen und die Übersichtsartikel in den Veröffentlichungen der Particle Data Group (letzte [256]) besonders wertvoll.

7.1 Auch die Neutrinos sind verstimmt

Experimente: Homestake [257]; Gallex [258]; GNO [259]; SAGE (Baksan, Russland) [260]; Kamiokande [261]; Super-Kamiokande [262]; SNO [263], noch unveröffentlichte Daten der gleichen Gruppe stimmen mit den älteren innerhalb der Fehler überein (nucl-ex/03090034).

Sonnenmodelle: [264, 265]

Neutrino Web-Seite: <http://sns.ias.edu/~jnb/>

7.2 Warum haben Elementarteilchen Massen ?

7.3 Die grosse Einheit

GUT:[266, 267, 268]

7.4 Die Supersymmetrie

Supersymmetrie: [269, 270, 271]; Innere und äussere Symmetrien: [272, 273]

SUSY-GUT: [274, 275, 276, 277, 278, 279]

7.5 Monopole

Dirac-Monopole: [55]

In Eich-Theorien: [280, 281] Einführung: [282]

Confinement und Monopole: [283, 284, 285, 286]. Die Modellrechnung ist aus:[287]

7.6 Der Mikrokosmos und der Makrokosmos

Erster Vorschlag für „Big bang“: [288]

Expansion des Universums: [289]

Bücher: [290, 291]. Immer noch sehr lesenswert ist [292].

auch hier verweise ich ausdrücklich auf die Übersichtsartikel der Particle Data Group im Abschnitt „Astrophysics und Cosmology“.

7.7 Ruhige Saiten

Anfang: [150] Allgemeinverständliches Buch: [293]

Web-Seite: <http://superstringtheory.com/>

8 Epilog

8.1 Besonderheiten der Elementarteilchenphysik

QED-Experimente: [294, 295]

Proton-Antiproton Streuung: [296, 297]

Beziehungen zwischen Quantenfeldtheorie und Statistischer Mechanik: [298, 299]

8.2 „... Philosophie zu Rate ziehn“

Ausführlichere Überlegungen zur symbolischen Natur der Physik sind zu finden in: [300]

Literaturverzeichnis

- [1] Abraham Pais. *Inward Bound*. Clarendon press, Oxford, 1986.
- [2] International Colloquium on the History of Physics. *Journal de Physique*, 43, Colloque C-8,, 1982. 1930-1960.
- [3] Platon. Timaios. pages 55,56.
- [4] T. Lukretius Carus. *De rerum natura*. Lateinisch-Deutsch mit Geleitwort A. Einsteins (1924). Wiss. Buchgesellsch. Darmstadt.
- [5] Euklid. *Elemente*. Akad. Verlagsgesellschaft, Leipzig. Ostwalds Klassiker; übers. von C. Thaer; Nachdruck bei Deutsch 1996.
- [6] Thomson, W. (Lord Kelvin). *Phil. Mag.*, 34:15, 1867.
- [7] W. Prout. *Ann. of Philosophy*, 6:321, 1815.
- [8] W. Prout. *Ann. of Philosophy*, 7:111, 1816.
- [9] H. Hertz. Über den Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallschichten. *Ann. der Phys. u. Chem.*, 45:28, 1892.
- [10] Ph. Lenard. *Ann. d. Phys. u. Chem.*, 51;52:225;23, 1894.
- [11] E. Wiechert. *Sitzungsber. Phys.-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg*, 38:3, 1897.

- [12] W. Kaufmann. *Ann. der Phys. und Chemie*, 61:544, 1897.
- [13] J.J. Thomson. *Phil. Mag.*, 44:311, 1897.
- [14] J.J. Thomson. *Phil. Mag.*, 48:547, 1899.
- [15] J.J. Thomson. *Phil. Mag.*, 6:673, 1904.
- [16] E. Rutherford. *Phil. Mag.*, 669, 1911.
- [17] H. Geiger and E. Marsden. Die Zerstreuungsgesetze der α -Strahlen bei großem Ablenkungswinkel. *Wiener Akademie, Math.-Nat. Kl. IIa*, 121:2361, 1912.
- [18] E. Rutherford. *Proc. Roy. Soc. A*, 97:374, 1920.
- [19] W. Bothe und H. Becker. *Naturw.*, 18:705, 1930.
- [20] I. Curie et F. Joliot. *Comptes Rendus*, 194:273, 1932.
- [21] J. Chadwick. *Nature*, 129:312, 1932.
- [22] A. Einstein. Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt. *Ann. Phys.*, 17:132, 1905.
- [23] L. de Broglie. *Comptes Rendus*, 177:507,548, 1923.
- [24] A.H. Compton. A Quantum Theory of the Scattering of X-rays by Light Elements. *Phys. Rev.*, 21:483, 1923.
- [25] P. Debye. *Phys. Z.*, 24:161, 1923.
- [26] A.H. Compton. The Corpuscular Properties of Light. *Rev. Mod. Phys.*, 1:74, 1929.
- [27] C.D. Ellis and W.A. Wooster. *Proc. Roy. Soc.*, A 117:109, 1927.
- [28] W. Pauli. *Brief an den „Radioaktiven Verein“ in Tübingen, 4.12.*, 1930.
- [29] W. Heisenberg. *Die physikalischen Prinzipien der Quantenmechanik*. Hirzel, Leipzig, 1930.

- [30] P.A.M. Dirac. *Proc. Roy. Soc.*, A126:360, 1930.
- [31] J. von Neumann. *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1932.
- [32] L.I. Schiff. *Quantum Mechanics*. McGraw-Hill, New York, 1 edition, 1949. Viele Neuauflagen.
- [33] C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, and F. Laloë. *Mécanique Quantique*. Herman, Paris, paris edition, 1973.
- [34] H. Bethe, F. de Hoffmann, and S. Schweber. *Mesons and Fields*. Row, Peterson and Co., Evanston, 1955.
- [35] J.D. Bjorken and S.D. Drell. *Relativistic Quantum Fields*. McGraw-Hill, New York, 1965. Deutsche Übersetzung bei BI, Mannheim 1967.
- [36] N.N. Bogoliubov and D.V. Shirkov. *Introduction to the Theory of Quantized Fields*. Interscience, New York, 1959. Russisches Original Moskau 1957.
- [37] C. Itzykson and J.-B. Zuber. *Quantum Field Theory*. MacGraw-Hill, New York, 1980.
- [38] A. Glimm and A. Jaffe. *Quantum Physics, A Functional Integral Point of View*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1981.
- [39] S. Weinberg. *The Quantum Theory of Fields*. Cambridge University Press, Cambridge, Engl., 1995.
- [40] M. Born. *Die Relativitätstheorie Einsteins*. Springer, Berlin, 1 edition, 1920. 5. Auflage 1969.
- [41] S.S. Schweber. *QED and the Men who Made It: Dyson, Feynman, Schwinger, and Tomonaga*. Princeton University Press, Princeton, 1994.
- [42] A. Pais. ‘*Subtle is the Lord . . .*’, *The Science and Life of Albert Einstein*. Oxford University Press, Oxford, 1982.

- [43] A. Pais. *Niels Bohr's Times*. Clarendon Press, Oxford, 1991.
- [44] A. Pais. Einstein and Quantum Theory. *Rev. Mod. Phys.*, 51:863, 1979.
- [45] G. Gamov. *Thirty Years that Shook Physics*. Dover, New York, reprint edition, 1985.
- [46] A. Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. *Ann. d. Phys.*, 17:891, 1905.
- [47] M. Planck. *Verh. Deutsch. Phys. Ges.*, 2:237, 1900.
- [48] N. Bohr. *Phil. Mag.*, 26:1, 1913.
- [49] W. Heisenberg. *Z. Phys.*, 33:879, 1925.
- [50] W. Pauli. *Z. Phys.*, 31:373, 1925.
- [51] E. Schrödinger. *Ann. d. Phys.*, 76:336, 1926.
- [52] P. Born, M. und Jordan. *Z. Phys.* 34, 1925:858, 1925.
- [53] O. Jordan, P. und Klein. *Z. Phys.*, 45:751, 1927.
- [54] P.A.M. Dirac. *Proc. Roy. Soc.*, A117:610, 1928.
- [55] P.A.M. Dirac. *Proc. Roy. Soc.*, A133:60, 1931.
- [56] E. Fermi. *Z. Phys.*, 88:161, 1934.
- [57] G. Gamov and E. Teller. Selection Rules for the beta -Disintegration. *Phys. Rev.*, 49:895, 1936.
- [58] E. Majorana. *Nuov. Cim.*, 5:171, 1937.
- [59] H. Yukawa. *Proc. Phys. Math. Soc. Japan*, 17:48, 1935.
- [60] N. Kemmer. *Proc. Cambridge Phil. Soc.*, 34:354, 1938.

- [61] S. Sakata and Y. Tanikawa. The Spontaneous Disintegration of the Neutral Mesotron (Neutretto). *Phys. Rev.*, 57:548, 1940.
- [62] S. Tomonaga and Riken Iho. *Progr. Theor. Phys.*, 1:27, 1946 (1943).
- [63] J. Schwinger. Quantum Electrodynamics. I. A Covariant Formulation. *Phys. Rev.*, 74:1439, 1948.
- [64] R.P. Feynman. The Theory of Positrons. *Phys. Rev.*, 76:749, 1949.
- [65] F.J. Dyson. The Radiation Theories of Tomonaga, Schwinger, and Feynman. *Phys. Rev.*, 75:486, 1949.
- [66] H. Weyl. *Gruppentheorie und Quantenmechanik*. Hirzel, Leipzig, 2 edition, 1931. Neudruck W.B. Darmstadt 1977.
- [67] E. Wigner. *Gruppentheorie und ihre Anwendung auf die Quantenmechanik der Atomspektren*. Vieweg, Braunschweig, 1931.
- [68] W. Heisenberg. *Z. Phys.*, 77:1, 1932.
- [69] W. Heitler H. Frohlich and N. Kemmer. *Proc. Roy. Soc.*, A166:154, 1938.
- [70] C.D. Anderson. *Science*, 76:238, 1932.
- [71] C.D. Anderson. The Positive Electron. *Phys. Rev.*, 43:491, 1933.
- [72] S.H. Neddermeyer and C.D. Anderson. Note on the Nature of Cosmic-Ray Particles. *Phys. Rev.*, 51:884, 1937.
- [73] O. Piccioni M. Conversi, E. Pancini. On the Disintegration of Negative Mesons. *Phys. Rev.*, 71:209, 1947.
- [74] J.D. Cockroft and E.T.S. Walton. *Proc. Roy. Soc.*, A129:427, 1930.
- [75] E.O. Lawrence and W.E. Edlefsen. *Science*, 72:376, 1930.
- [76] E.O. Lawrence and M.S. Livingston. The Production of High Speed Protons Without the Use of High Voltages. *Phys. Rev.*, 38,40:834,19, 1931.

- [77] Lawrence et al. Initial Performance of the 60-Inch Cyclotron of the William H. Crocker Radiation Laboratory, University of California. *Phys. Rev.*, 56:124, 1939.
- [78] E.M. Mac Millan. The Synchrotron-A Proposed High Energy Particle Accelerator. *Phys. Rev.*, 68:143, 1945.
- [79] V. Veksler. *Journ. Phys. USSR*, 9:153, 1945.
- [80] W.M. et al. Brobeck. Initial Performance of the 184-Inch Cyclotron of the University of California. *Phys. Rev.*, 1947:449, 1946.
- [81] D.H. Perkins. *Nature*, 159:126, 1947.
- [82] G.P.S. Occhialini C.M.G. Lattes, H. Muirhead and C.F. Powell. *Nature*, 159:694, 1947.
- [83] G.P.S. Occhialini C.M.G. Lattes and C.F. Powell. *Nature*, 160:453, 1947.
- [84] Carl D. Anderson, Raymond V. Adams, Paul E. Lloyd, and R. Ronald Rau. On the Mass and the Disintegration Products of the Mesotron. *Phys. Rev.*, 72:724, 1947.
- [85] R. Bjorklund, W. E. Crandall, B. J. Moyer, and H. F. York . High Energy Photons from Proton-Nucleon Collisions. *Phys. Rev.*, 77:213, 1950.
- [86] W.K.H. Panofsky J. Steinberger and J. Steller. Evidence for the Production of Neutral Mesons by Photons. *Phys. Rev*, 78:802, 1950.
- [87] B. Pontecorvo. Nuclear Capture of Mesons and the Meson Decay. *Phys. Rev.*, 72:246, 1947.
- [88] C.C. Butler G.D. Rochester. *Nature*, 160:855, 1947.
- [89] R. Brown et al. *Nature*, 163:82, 1949.
- [90] R. Armenteros, K.H. Barker, C.C. Butler, and A. Cachon. *Phil. Mag.*, 42:1113, 1951.

- [91] A. J. Seriff, R. B. Leighton, C. Hsiao, E. W. Cowan, and C. D. Anderson . Cloud-Chamber Observations of the New Unstable Cosmic-Ray Particles. *Phys. Rev.*, 78:290, 1950.
- [92] P.H. Fowler et al. *Phil. Mag.*, 42:1040, 1951.
- [93] A. Pais. Some Remarks on the V-Particles. *Phys. Rev.*, 86:663, 1952.
- [94] H. Miyazawa. *Prog. Theor. Phys.*, 6:631, 1951.
- [95] M. Gell-Mann. Isotopic Spin and New Unstable Particles. *Phys. Rev.*, 92:833, 1953.
- [96] T. Nakano and K. Nishijima. *Prog. Theor. Phys.*, 10:581, 1953.
- [97] K. Nishijima. *Prog. Theor. Phys.*, 12;13:107;285, 1954.
- [98] M. Gell-Mann and A. Pais. In Bellamy and Moorhouse, editors, *Proc. Glasgow Conf. Nucleon a. Meson Phys.*, page 342. Pergamon, 1955. July 1954.
- [99] M. Gell-Mann and A. Pais. Behavior of Neutral Particles under Charge Conjugation. *Phys. Rev.*, 97:1387, 1955.
- [100] R.F. Streater and A.S. Wightman. *PCT, Spin & Statistics, and All That*. Benjamin, New York, 1964. Dt. Übersetzung: *PCT, Die Prinzipien der Quantenfeldtheorie*, Bibliogr. Inst. Mannheim, 1969.
- [101] A.S. Wightman. Quantum Field Theory in Terms of Vacuum Expectation Values. *Phys. Rev.*, 101:860, 1956.
- [102] A.S. Wightman. Les Problèmes mathématiques de la th'eorie quantique des champs. page 11. CNRS, 1959.
- [103] Lüders, G. On the Equivalence of Invariance unde Time reversal and under Particle-Anti-Particle Conjugation for Relativistic Field Theories. *Mat. Fys. Medd. Kongl. Dansk. Vid. Selsk.*, 28:5, 1954.
- [104] J. Schwinger. On the Theory of Quantized Fields, I. *Phys. Rev.*, 82:914, 1951.

- [105] M. Fierz. Über die relativistische Theorie kräftefreier Teilchen mit beliebigem Spin. *Helv. Phys. Acta*, 12:3, 1939.
- [106] W. Pauli. The Connection Between Spin and Statistics. *Phys. Rev.*, 58:716, 1940.
- [107] B. Lüders G. und Zumino. Connection between Spin and statistics. *Phys. Rev.*, 110:1450, 1958.
- [108] N. Burgoyne. On the Connection between Spin and Statistics. *Nuov. Cim.*, 8:807, 1958.
- [109] P. Kusch and H. M. Foley. Precision Measurement of the Ratio of the Atomic ‘g Values’ in the $2P_{3/2}$ and $2P_{1/2}$ States of Gallium. *Phys. Rev.*, 72:1256, 1947.
- [110] H. M. Foley and P. Kusch. On the Intrinsic Moment of the Electron. *Phys. Rev.*, 73:412, 1948.
- [111] J. Schwinger. On Quantum-Electrodynamics and the Magnetic Moment of the Electron. *Phys. Rev.*, 73:416, 1948.
- [112] Mohr and Taylor. CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 1998. *Rev. Mod. Phys.*, 72:351, 2000.
- [113] S. Borowitz and W. Kohn. On the Electromagnetic Properties of Nucleons. *Phys. Rev.*, 76:818, 1949. in HRR47.
- [114] H.L. Anderson, E. Fermi, E.A. Long, R. Martin, and D.E. Nagle. Total Cross Section of Negative Pions in Hydrogen. *Phys. Rev.*, 85:934, 1952.
- [115] E.D. Courant, M.S. Livingston, and H.S. Snyder. The Strong-Focusing Synchrotron-A New High Energy Accelerator. *Phys. Rev.*, 88:1190, 1952.
- [116] D.A. Glaser. Some Effects of Ionizing Radiation on the Formation of Bubbles in Liquids. *Phys. Rev.*, 87:665, 1952.
- [117] R.H. Dalitz. . *Phil. Mag.*, 44:1068, 1953.
- [118] R.H. Dalitz. . In *Proc. 6th Rochester Conference*, page 140. Interscience, 1956.

- [119] L.W. Alvarez and S. Goldhaber. . *Nuov. Cim.*, 2:344, 1955.
- [120] T.D. Lee and Y.N. Yang. Question of Parity Conservation in Weak Interactions. *Phys. Rev.*, 104:254, 1956.
- [121] Wu, C.S. et al. Experimental Test of Parity Conservation in Beta Decay. *Phys. Rev.*, 105:1413, 1957.
- [122] R.L. Garwin, L.M. Lederman, and M. Weinreich. Observations of the Failure of Conservation of Parity and Charge Conjugation in Meson Decays: the Magnetic Moment of the Free Muon. *Phys. Rev.*, 105:1415, 1957.
- [123] J.I. Friedman and V.L. Telegdi. Nuclear Emulsion Evidence for Parity Nonconservation in the Decay Chain $\pi^+ \mu^+ - e^+$. *Phys. Rev.*, 105:1681, 1957.
- [124] H. Weyl. Elektron und Gravitation I. *Z. Phys.*, 56:330.
- [125] B.L. van der Waerden. . *Göttinger Nachrichten*, page 100, 1929.
- [126] W. Pauli. Die allgemeinen Prinzipien der Wellenmechanik. In K. Geiger. H. und Scheel, editor, *Handbuch der Physik*, page 83. Springer, 1933.
- [127] B. Stech and J.H.D. Jensen. Die Kopplungskonstanten der Theorie des β -Zerfalls. *Z.Phys.*, 141:175, 1955.
- [128] B. Stech and J.H.D. Jensen. Muon-Zerfall und β -Prozesse. *Z.Phys.*, 141:403, 1955.
- [129] S.S. Gerstein and J.B. Zel'dovitch. . *Sov. Phys. JETP*, 2:576, 1956.
- [130] R.P. Feynman and M. Gell-Mann. Theory of the Fermi Interaction. *Phys. Rev.*, 109:193, 1958.
- [131] J. Schwinger. . *Ann. Phys. (NY)*, 2:407, 1957.
- [132] F. Gürsey. . *Nuov. Cim.*, 16:230, 1960.
- [133] M.L. Goldberger and S.B. Treiman. Decay of the Pi Meson. *Phys. Rev.*, 110:1178, 1958.

- [134] M. Gell-Mann and M. Levy. . *Nuov. Cim.*, 16:560, 1960.
- [135] Y. Nambu. Axial Vector Current Conservation in Weak Interactions. *Phys. Rev. Lett.*, 4:380, 1960.
- [136] C.L. Cowan Jr., F. Reines und Mitarbeiter. *Science*, 124:103, 1956.
- [137] F. Reines and C.L. Jr Cowan. A Proposed Experiment to Detect the Free Neutrino. *Phys. Rev.*, 90:492, 1953.
- [138] F. Reines and C.L. Jr Cowan. Free Antineutrino Absorption Cross Section. I. Measurement of the Free Antineutrino Absorption Cross Section by Protons. *Phys. Rev.*, 113:273, 1959.
- [139] J.H. Christenson, J.W. Cronin, V.L. Fitch, and R. Turlay. Evidence for the 2 pi Decay of the K_0^2 Meson. *Phys. Rev. Lett.*, 13:138, 1964.
- [140] W. Heisenberg. Die beobachtbaren Größen in der Theorie der Elementarteilchen, I und II. *Z. Phys.*, 120:513, 673, 1943.
- [141] F.G. Chew. *S-Matrix Theory of Strong Interactions*. Benjamin, New York, 1961.
- [142] L. Landau. On the Quantum Theory of Fields. In W. Pauli, editor, *Niels Bohr and the Development of Physics*, page 52. Pergamon Press, 1955.
- [143] M. Gell-Mann, M.L. Goldberger, and W.E. Thirring. Use of Causality Conditions in Quantum Theory. *Phys. Rev.*, 95:1612, 1954.
- [144] R.J. Eden, P.V. Landshoff, D.I. Olive, and J.C. Polkinghorne. *The Analytic S-Matrix*. Cambridge University Press, Cambridge, 1966.
- [145] G. Donnachie, S. and Dosch, P. Landshoff, and O. Nachtmann. *Pomeron Physics and QCD*. Cambridge University Press, Cambridge, England, 2002.
- [146] F. Zachariasen. Self-Consistent Calculation of the Mass and Width of the J=1, T=1, pi pi Resonance. *Phys. Rev. Lett.*, 7:112, 1961.

- [147] G.F. Chew and S.C. Frautschi. Principle of Equivalence for all Strongly Interacting Particles within the S-Matrix Framework. *Phys. Rev. Lett.*, 7:394, 1961.
- [148] M. Froissart. Asymptotic Behavior and Subtractions in the Mandelstam Representation. *Phys. Rev.*, 123:1053.
- [149] A. Martin. . *Nuov. Cim.*, 42A:930, 1966.
- [150] G. Veneziano. Construction of a Crossing Symmetric, Regge-Behaved Amplitude for Linearly Rising Trajectories. *Nuov. Cim.*, 57A:190, 1968.
- [151] E. Fermi and C.N. Yang. Are Mesons Elementary Particles? *Phys. Rev.*, 76:1739, 1949.
- [152] S. Sakata. . *Prog. Theor. Phys.*, 16:686, 1956.
- [153] M. Ikeda, S. Ogawa, and Y. Ohnuki. . *Prog. Theor. Phys.*, 22:715, 1959.
- [154] M. Gell-Mann and Y. Ne'eman. *The eightfold way*. Benjamin, New York, 1964.
- [155] Gell-Mann. The eightfold way. In *Caltech Report CTSL-20*, 1961.
- [156] Y. Ne'eman. . *Nucl. Phys.*, 26:222, 1961.
- [157] D. Speiser and J. Tarski. . *J. Math. Phys.*, 4:588, 1963.
- [158] S. Okubo. . *Progr, Theor. Phys.*, 27;28:949;24, 1962.
- [159] Barnes, V.E. et al. Observation of a Hyperon with Strangeness Minus Three. *Phys. Rev. Lett.*, 12:204, 1964.
- [160] . In D. Lichtenberg and S.P. Rosen, editors, *Developments in the Quark Theory of Hadrons*. Hadronic Press, 1980.
- [161] G. Zweig. . In N. Isgur, editor, *Proc. 4th int. conf. on baryon resonances*, page 439. Univ. Toronto Press, 1980.
- [162] . In L. Hoddeson et al., editors, *The Rise of the Standard Model*, page 299. Cambridge University Press, 1997.

- [163] M. Gell-Mann. A Schematic Model of Baryons and Mesons. *Phys. Lett*, 8:214, 1964.
- [164] G. Zweig. An SU(3) Model for Strong interactions Symmetry and its Breaking. *Cern Preprint*, 8419/Th412, 1964.
- [165] Gürsey F. and L. Radicati. Spin and Unitary Spin Independence of Strong Interactions. *Phys. Rev. Lett.*, 13:173, 1964.
- [166] Sakita. Supermultiplets of Elementary Particles. *Phys. Rev.*, 136:B1756, 1964.
- [167] V. de Alfaro, Fubini S., Furlan G., and C. Rosetti. *Currents in Hadron Physics*. North Holland, Amsterdam, 1973.
- [168] M.Y. Han and Y. Nambu. Three-Triplet Model with Double SU(3) Symmetry. *Phys. Rev.* 139, B1006, 1965.
- [169] M.Y. Han. *Quarks and Gluons*. World Scientific, Singapore, 1999.
- [170] H. Fritzsch. *Quarks*. Piper, München, 13 edition, 1994.
- [171] M. Veltman. *Facts and Mysteries in Elementary Particle Physics*. World Scientific, Singapore, 2003.
- [172] N. Straumann. Zum Ursprung der Eichtheorien bei Hermann Weyl. *Phys. Bl.*, 43:414, 1987.
- [173] L. O’Raifeartaigh and N. Straumann. Gauge theory: Historical origins and some modern developments. *Rev. Mod. Phys.*, 72:1–23, 2000.
- [174] L. O’Raifeartaigh. *The Dawning of Gauge Theory*. Princeton University Press, Princeton.
- [175] H. Weyl. Gravitation und Elektrizität. *Sitz. Preus. Akad. Wiss.*, page 465, 1918.
- [176] H. Weyl. Reine Infinitesimalgeometrie. *Math. Z.*, page 384, 1918.
- [177] H. Weyl. Eine neue erweiterung der Relativitätstheorie. *Ann. d. Phys.*, 59:101, 1919.

- [178] W. Pauli. Zur Theorie der Gravitation und der Elektrizität von H. Weyl. *Phys. Zeitschr.*, 20:457, 1919.
- [179] E. Schrödinger. . *Z. Phys.*, 12:13, 1922.
- [180] V. Fock. Über die invariante Form der Wellen- und der Bewegungsgleichungen für einen geladenen Massenpunkt. *Z. Phys.*, 39:226, 1926.
- [181] F. London. Quantenmechanische Deutung der Theorie von Weyl. *Phys. Rev.*, 42:375, 1927.
- [182] O. Klein. On the Theory of Charged Fields. In *New Theories in Physics*, page 77. Int. Inst. of Intellectual Co-operation, Warsaw, 1938.
- [183] C.N. Yang and R.L. Mills. Conservation of Isotopic Spin and Isotopic Gauge Invariance. *Phys. Rev.*, 96:191, 1954.
- [184] M. Veltman. Gauge Field Theories. In *Int. Symp. on Electron and Photon Interactions at High Energies*, 1973.
- [185] B.S. DeWitt. Theory of Radiative Corrections for Non-Abelian Gauge Fields. *Phys. Rev. Lett.*, 12:742, 1964.
- [186] L.D. Fadeev and V.N. Popov. Feynman Diagrams for the Yang-Mills Field. *Phys. Lett*, 25B:29, 1967.
- [187] G. 't Hooft. renormalizable lagrangian for massive yang-mills fields. *Nucl. Phys.*, B35:167, 1971.
- [188] A.A. Slavnov. Ward Identities in Gauge Theories. *Theoretical and Mathematical Physics*, 10:153, 1972.
- [189] J.C. Taylor. Ward Identities and Charge Renormalization of the Yang-Mills Field. *Nucl. Phys.*, B33:436, 1971.
- [190] G. 't Hooft and M. Veltman. . *Nucl Phys.*, B44:189, 1972.
- [191] W. Heisenberg. Zur Theorie des Ferromagnetismus. *Z. Phys.*, 49:619, 1928.

- [192] H.P. Dürr, W. Heisenberg, H. Mitter, and S. Schlieder. Zur Theorie der Elementarteilchen. *Z. Naturforschung*, 14A:441, 1959.
- [193] Y. Nambu. Dynamical model of elementary particles based on an analogy with superconductivity. *Phys. Rev.*, 122:345, 1961.
- [194] J. Goldstone. . *Nuov. Cim.*, 19:154, 1961.
- [195] Y. Nambu and G. Jona-Lasinio. . *Phys. Rev.*, 96:345, 1961.
- [196] F. Englert and R. Brout. Broken Symmetry and the Mass of Gauge Vector Mesons. *Phys. Rev. Lett.*, 13:321, 1964.
- [197] P.W. Higgs. Broken Symmetries and the Masses of Gauge Bosons. *Phys. Rev. Lett.*, 13:508, 1964.
- [198] G.S. Guralnik, C.R. Hagen, and T.W.B. Kibble. Global Conservation Laws and Massless Particles. *Phys. Rev. Lett.*, 13:585, 1964.
- [199] J. Steinberger. On the Use of Subtraction Fields and the Lifetimes of Some Types of Meson Decay. *Phys. Rev.*, 76:1180, 1949.
- [200] J. Schwinger. On Gauge Invariance and Vacuum Polarization. *Phys. Rev.*, 82:664, 1951.
- [201] S. Adler. Axial-Vector Vertex in Spinor Electrodynamics. *Phys. Rev.*, 177:2426.
- [202] J.S. Bell and R. Jackiw. . *Phys. Rev.*, 60:A47, 1969.
- [203] K. Kleinknecht. *Detektoren für Teilchenstrahlen*. Teubner, Stuttgart, 1984.
- [204] J. Friedman. Deep inelastic scattering: Comparisons with the quark model. *Rev. Mod. Phys.*, 63:615, 1991.
- [205] H.W. Kendall. Deep inelastic scattering: Experiments on the proton and the observation of scaling. *Rev. Mod. Phys.*, 63:597, 1991.

- [206] R.E. Taylor. Deep inelastic scattering: The early years. *Rev. Mod. Phys.*, 63:573, 1991.
- [207] J.D. Bjorken. Inequality for Backward Electron- and Muon-Nucleon Scattering at High Momentum Transfer. *Phys. Rev.*, 163:1767, 1967.
- [208] J.D. Bjorken. Asymptotic Sum Rules at Infinite Momentum. *Phys. Rev.*, 179:1547, 1969.
- [209] R.P. Feynman. Very High-Energy Collisions of Hadrons. *Phys. Rev. Lett.*, 23:1415, 1969.
- [210] R.P. Feynman. *Photon-Hadron Interactions*. Benjamin, New York, 1972.
- [211] E.D. Bloom et al. High-Energy Inelastic e-p Scattering at 6 and 10. *Phys. Rev. Lett.*, 23:930, 1969.
- [212] M. Breidenbach et al. Observed Behavior of Highly Inelastic Electron-Proton Scattering. *Phys. Rev. Lett.*, 23:935, 1969.
- [213] I. Budagov et al. Measurements of Structure Factors in Inelastic Neutrino Scattering. *Phys. Lett.*, B30:364, 1969.
- [214] S.A. Bludman. *Nuov. Cim.*, 9:433, 1958.
- [215] S.L. Glashow. . *Nucl. Phys.*, 22:579, 1961.
- [216] M. Gell-Mann, M.L. Goldberger, N.M. Kroll, and F.E. Low. Amelioration of Divergence Difficulties in the Theory of Weak Interactions. *Phys. Rev.*, 179:1518, 1969.
- [217] S. Weinberg. A Model of Leptons. *Phys. Rev. Lett.*, 19:1264, 1967.
- [218] A. Salam. Weak and Electromagnetic Interactions. In N. Svartholm, editor, *Elementary Particle Theory*, page 367. Almqvist and Wiksell, 1968.
- [219] N. Cabbibo. Unitary Symmetry and Leptonic Decays. *Phys. Rev. Lett.*, 10:531, 1963.

- [220] M. Gell-Mann. . *Physica*, 1:63, 1963.
- [221] S.L. Glashow, J. Iliopoulos, and L. Maiani. Weak Interactions with Lepton-Hadron Symmetry. *Phys. Rev.*, D2:1285, 1970.
- [222] C. Bouchiat, J. Iliopoulos, and P. Meyer. An Anomaly Free Version of Weinberg's Model. *Phys. Lett.*, 38B:519, 1972.
- [223] M.K. Gaillard, B.W. Lee, and J.L. Rosner. Search for charm. *Rev. Mod. Phys.*, 47:277, 1975.
- [224] K. Niu, E. Mikumo, and Y. Maeda. A possible decay in flight of a new particle. *Progr. Theor. Phys.*, 46:644, 1971.
- [225] D.C. Cundy et al. Upper Limits for Diagonal and Neutral Current Couplings in the CERN Neutrino Experiment. *Phys. Lett.*, 31B:478, 1970.
- [226] F.J. Hasert et al. Search for elastic muon-nutrino electron scattering. *Phys. Lett.*, 46B:121, 1973.
- [227] F.J. Hasert et al. Observation of neutrino-like interactions without muon or electron in the Gargamelle neutrino experiment. *Phys. Lett.*, 46B:138, 1973.
- [228] F.J. Hasert et al. Observation of neutrino-like interactions without muon or electron in the Gargamelle neutrino experiment. *Nucl. Phys.*, 73B:1, 1974.
- [229] F.J. Fry and D. Haidt. Calculation of the neutron-induced background in the Gargamelle neutral current search. *CERN-Report*, 75-1, 1975.
- [230] H. Fritzsch and M. Gell-Mann. . In *Proc. Intern. Conf. on Duality and Symmetry in Hadron Physics*. Weizmann Science Press, 1971.
- [231] Gell-Mann. Quarks. *Acta Physica Austriaca, Suppl.*, 9:733, 1972.
- [232] H. Fritzsch, M. Gell-Mann, and H. Leutwyler. Advantages of the Color Oktet Gluon Picture. *Phys. Lett.*, 47B:365, 1973.

- [233] . In M.A. Shifman, editor, *At the Frontiers of Particle Physics, Handbook of QCD*. World Scientific, 2001.
- [234] M. Gell-Mann and F.E. Low. Quantum Electrodynamics at Small Distances. *Phys. Rev.*, 95:1300, 1954.
- [235] .C.G. Stueckelberg and A. Peterman. *Helv. Phys. Acta*, 26:499, 1953.
- [236] C.G. Callan. Broken Scale Invariance in Scalar Field Theory. *Phys. Rev.*, D2:1541, 1970.
- [237] Symanzik. Small-Distance Behavior in Field Theory and Power Counting. *Comm. Math. Phys.*, 18:227, 1970.
- [238] D.J. Gross and F. Wilczek. Ultraviolet Behavior of Non-Abelian Gauge Theories. *Phys. Rev. Lett.*, 30:1343, 1973.
- [239] H.D. Politzer. Reliable Perturbative Results for Strong Interactions? *Phys. Rev. Lett.*, 30:1346, 1973.
- [240] W.A. Bardeen, H. Fritzsch, and M. Gell-Mann. Light-Cone Current Algebra, π^0 Decay and $e^+ e^-$ Annihilation. In R. Gatto, editor, *Scale and Conformal Symmetry in Hadron Physics*. Wiley and Sons, 1973.
- [241] J.J. Aubert et al. Experimental Observation of a Heavy Particle J. *Phys. Rev. Lett.*, 33:1404, 1974.
- [242] J.E. Augustin et al. Discovery of a Narrow Resonance in $e^+ e^-$ Annihilation. *Phys. Rev. Lett.*, 33:1489, 1974.
- [243] F. Wegner. . *J. Math. Phys.*, 12:2259, 1971.
- [244] K.G. Wilson. Confinement of quarks. *Phys. Rev.*, D10:2445, 1974.
- [245] H.J. Rothe. *Lattice Gauge Theories. An Introduction*. World Scientific, Singapore, 1992.

- [246] R. Brandelik et al. Evidence for planar events in e^+e^- Annihilation at high energies. *Phys. Lett.*, 86B:243, 1979. s. auch: 86B,418; 91B,142.
- [247] R.G. Roberts. *The Structure of the Proton*. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- [248] K.G. Wilson. Non-Lagrangian Models of Current Algebra. *Phys. Rev.*, 179:1499, 1969.
- [249] K.G. Wilson. Renormalization Group and Strong Interactions. *Phys. Rev.*, D3:1818, 1971.
- [250] Zimmermann. . *Ann. Phys. (NY)*, 77:536,570, 1973.
- [251] R.A. Brandt and G. Preparata. . *Nucl. Phys.*, B27:541.
- [252] S.W. Herb et al. Observation of a Dimuon Resonance at 9.5 GeV in 400-GeV Proton-Nucleus Collisions. *Phys. Rev. Lett.*, 39:252, 1977.
- [253] M.L. Perl et al. Evidence for Anomalous Lepton Production in $e^+ - e^-$ Annihilation. *Phys. Rev. Lett.*, 35:1489, 1975.
- [254] M. Kobayashi and T. Maskawa. CP-Violation in the Renormalizable Theory of Weak Interactions. *Prog. Theor. Phys.*, 49:652, 1973.
- [255] J. Gasser and H. Leutwyler. QUARK MASSES. *Phys. Rept.*, 87:77–169, 1982.
- [256] S. Eidelman *et al.* [Particle Data Group Collaboration]. Review Of Particle Physics. *Phys. Lett.*, B 592:1, 2004.
- [257] B.T. Cleveland et al. . *Astroph. J.*, 496:505, 1998.
- [258] W. Hampel et al. . *Phys. Lett.*, B447:127, 1999.
- [259] M. Altmann et al. . *Phys. Lett.*, B490:16, 2000.
- [260] J.N. Abdurashitov et al. Measurement of the solar neutrino capture rate with gallium metal. *Phys. Rev.*, C60:55801, 1999.

- [261] Y. Fukuda et al. Solar Neutrino Data Covering Solar Cycle 22. *Phys. Rev. Lett.*, 77:1683, 1996.
- [262] Y. Fukuda et al. Solar 8B and hep Neutrino Measurements from 1258 Days of Super-Kamiokande Data. *Phys. Rev. Lett.*, 86:5651, 2001.
- [263] Q.R. Ahmad et al. Measurement of the Rate of $\nu_e + d \rightarrow p + p + e^-$ Interactions Produced by 8B Solar Neutrinos at the Sudbury Neutrino Observatory. *Phys. Rev. Lett.*, 87:071301, 2001.
- [264] J.N. Bahcall, M.H. Pinsonneault, and S. Basu. . *Astrophys. J.*, 555:990, 2001.
- [265] S. Turck-Chiese et al. . *Astrophys. J.*, 555:L69, 2001.
- [266] H. Georgi and S.L. Glashow. Unity of All Elementary-Particle Forces. *Phys. Rev. Lett.*, 32:438, 1974.
- [267] J.C. Pati and A. Salam. Unified Lepton-Hadron Symmetry and a Gauge Theory of the Basic Interactions. *Phys. Rev.*, D8:1240, 1973.
- [268] H. Georgi, H.R. Quinn, and S. Weinberg. Hierarchy of Interactions in Unified Gauge Theories. *Phys. Rev. Lett.*, 33:451, 1974.
- [269] B. Wess, J. und Zumino. . *Nucl. Phys.*, B70:39, 1974.
- [270] Wess. J. and J. Baker. *Supersymmetry and Supergravity*. Princeton University Press.
- [271] Hans Peter Nilles. SUPERSYMMETRY, SUPERGRAVITY AND PARTICLE PHYSICS. *Phys. Rept.*, 110:1, 1984.
- [272] S. Coleman and J. Mandula. All Possible Symmetries of the S Matrix. *Phys. Rev.*, 159:1251, 1967.
- [273] R. Haag, J. Lopuszanski, and M. Sohnius. . *Nucl. Phys.*, B88:257, 1975.
- [274] S. Dimopoulos, S. Raby, and F. Wilczek. . *Phys. Rev.*, D24:1681, 1981.

- [275] S. Dimopoulos and H. Georgi. Supersymmetry and the scale of unification. *Nucl. Phys.*, B193:150, 1981.
- [276] L. Ibanez and G.G. Ross. . *Phys. Lett.*, 105B:439, 1981.
- [277] N. Saki. . *Z. Phys.*, C11:153, 1981.
- [278] M.B. Einhorn and D.R.T. Jones. . *Nucl. Phys.*, B196:475, 1982.
- [279] W.J. Marciano and G. Senjanovic. Predictions of supersymmetric grand unified theories. *Phys. Rev.*, D25:3092, 1982.
- [280] G. 't Hooft. . *Nucl. Phys.*, B79:276, 1974.
- [281] A.M. Polyakov. . *Sov. Phys. JETP Lett.*, 20:194, 1974.
- [282] S. Coleman. Aspects in Symmetry. In *Selected Erice lectures*. Cambridge University Press, 1985.
- [283] S. Mandelstam. Vortices And Quark Confinement In Nonabelian Gauge Theories. *Phys. Rep.*, 23:245, 1976.
- [284] G. 't Hooft. On The Phase Transition Towards Permanent Quark Confinement. *Nucl. Phys.*, B138:1, 1978.
- [285] A. Di Giacomo. Investigating QCD vacuum on the lattice. *Nucl. Phys. Proc. Suppl.*, 108:21–28, 2002.
- [286] A. Di Giacomo, H. G. Dosch, V. I. Shevchenko, and Yu. A. Simonov. Field correlators in QCD: Theory and applications. *Phys. Rept.*, 372:319–368, 2002.
- [287] Michael Rueter and H. G. Dosch. SU(3) flux tubes in a model of the stochastic vacuum. *Z. Phys.*, C66:245–252, 1995.
- [288] G. Gamov. The Origin of Elements and the Separation of Galaxies. *Phys. Rev.*, 74:505, 1948.
- [289] E. Hubble and M.L. Humason. . *Astrophys. J.*, 74:43, 1931.

- [290] G. Börner. *The Early Universe: Facts and Fiction*. Springer, 1988.
- [291] A.R. Liddle and D. Lyth. *Cosmological Inflation and Large-Scale Structure*. Cambridge University Press, 2000.
- [292] A. Einstein. *Grundzüge der Relativitätstheorie*. Vieweg, Braunschweig, 1 edition, 1922. 5. Auflage (1959) und Nachdrucke.
- [293] B. Green. *The Elegant Universe*. Norton, 1999.
- [294] R. B. Blumenthal et al. Deviation from Simple Quantum Electrodynamics. *Phys. Rev. Lett.*, 14:660, 1965.
- [295] H. Alvensleben et al. Validity of Quantum Electrodynamics at Extremely Small Distances. *Phys. Rev. Lett.*, 21:1501, 1968.
- [296] F. Abe et al. Measurement of the antiproton-proton total cross section at $\sqrt{s} = 546$ and 1800 GeV. *Phys. Rev.*, D50:5550, 1993.
- [297] C. Avila et al. A measurement of the proton-antiproton total cross section at $\sqrt{s} = 1.8$ TeV. *Phys. Lett.*, B445:419, 1999.
- [298] A.A. Abrikosov, L.P. Gorkov, and T.E. Dzyaloshinski. *Methods of Quantum Field Theory in Statistical Mechanics*. Prentice Hall, Englewood, N.J., 1963.
- [299] E. Seiler. *Gauge Theories as a Problem of Constructive Quantum Field Theory and Statistical mechanics*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982.
- [300] H.G. Dosch, V.F. Müller, and N. Sieroka. Quantum Field Theory. Its Concepts Viewed from a Semiotic Perspective. 2004. Auf dem Server: <http://philsci-archive.pitt.edu>.