

# Literaturverzeichnis

- Albert, A. (1962): Estimating the infinitesimal generator of a continuous time, finite state Markov process, *The Annals of Mathematical Statistics* **33**, 727 – 753.
- Albrecht, P. (1980): Statistische Analyse des homogenen und inhomogenen Poissonprozesses, *Blätter des DGVMF* **14**, 585 – 610.
- Allan, A. O. (1990): *Probability, Statistics and Queueing Theory with Computer Science Applications*, 2. Auflage, Academic Press, San Diego.
- Andersen, P. K., Borgan, O., Gill, R. D. und Keiding, N. (1993): *Statistical Models Based on Counting Processes*, Springer, New York.
- Anderson, W. J. (1991): *Continuous Time Markov Chains*, Springer, New York.
- Applebaum, D. (2004): *Lévy Processes and Stochastic Calculus*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Asmussen, S. (2003): *Applied Probability and Queues*, 2. Auflage, Springer, New York.
- Bauer, H. (2001): *Wahrscheinlichkeitstheorie*, 5. Auflage, Walter de Gruyter, Berlin.
- Bertoin, J. (1996): *Lévy Processes*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Billingsley, P. (1968): *Convergence of Probability Measures*, Wiley, New York.
- Billingsley, P. (1986): *Probability and Measure*, Wiley, New York.
- Black, F. und Scholes, M. (1973): The pricing of options and corporate liabilities, *Journal of Political Economy* **81**, 637 – 654.
- Bollerslev, T. (1986): Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics* **31**, 307 – 327.

- Borodin, A. N. und Salminen, P. (1996): *Handbook of Brownian Motion – Facts and Formulae*, Birkhäuser, Basel.
- Borovkov, A. A. (1998): *Ergodicity and Stability of Stochastic Processes*, Wiley, Chichester.
- Brémaud, P. (1999): *Markov Chains – Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation and Queues*, Springer, New York.
- Brown, B. M. (1971): Martingale central limit theorems, *Annals of Mathematical Statistics* **42**, 59 – 66.
- Cardano, G. (1565): *Liber de Ludo Aleae*.
- Chung, K. L. (1967): *Markov Chains with Stationary Transition Probabilities*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Chung, K. L. und Walsh, J. B. (2005): *Markov Processes, Brownian Motion and Time Symmetry*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Cinlar, E. (1975): *Introduction to Stochastic Processes*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Clevensen, M. L. und Zidek, J. V. (1977): Bayes linear estimators of the intensity function of the nonstationary Poisson process, *Journal of the American Statistical Association* **72**, 112 – 120.
- Cohen, J. E. (1969): Natural primate troops and a stochastic population model, *American Naturalist* **103**, 455 – 477.
- Cohn, H. (1976): Finite non-homogeneous Markov chains: Asymptotic behaviour, *Advances in Applied Probability* **8**, 502 – 516.
- Cohn, H. (1977): Countable non-homogeneous Markov chains: Asymptotic behaviour, *Advances in Applied Probability* **9**, 542 – 552.
- Cooper, R. B. (1981): *Introduction to Queueing Theory*, 2. Auflage, Edward Arnold, Boca Raton.
- Cossette, H., Landriault, D. und Marceau, E. (2003): Ruin probabilities in the compound Markov binomial model, *Scandinavian Actuarial Journal* **4**, 301 – 323.

- 
- Cox, D. R. (1967): *Renewal Theory*, Methuen, London.
- Cox, D. R. und Lewis, P. A. W. (1966): *The Statistical Analysis of Series of Events*, Methuen, London.
- Daley, D. J. und Vere-Jones, D. (1988): *An Introduction to the Theory of Point Processes*, Springer, New York.
- Davidson, J. (1994): *Stochastic Limit Theory*, Oxford University Press, New York.
- Deck, T. (2006): *Der Itô-Kalkül*, Springer, Berlin.
- Dehling, H. und Haupt, B. (2004): *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Dickson, D. C. M. (2005): *Insurance Risk and Ruin*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dinges, H. (Hrsg.) (1971): *Martingales*, Lecture Notes in Mathematics **190**, Springer, Berlin.
- Donsker, M. D. (1952): Justification and extension of Doob's heuristic approach to the Kolmogorov-Smirnov theorems, *Annals of Mathematical Statistics* **23**, 277 – 281.
- Doob, J. L. (1940): Regularity properties of certain families of chance variables, *Transactions of the American Mathematical Society* **47**, 455 – 486.
- Doob, J. L. (1942): What is a stochastic process?, *American Mathematical Monthly* **49**, 648 – 653.
- Doob, J. L. (1949): Heuristic approach to the Kolmogorov-Smirnov theorems, *Annals of Mathematical Statistics* **20**, 393 – 403.
- Doob, J. L. (1953): *Stochastic Processes*, Wiley, New York.
- Durrett, R. (1984): *Brownian Motion and Martingales in Analysis*, Wadsworth Advanced Books and Software, Belmont.
- Durrett, R. (1996): *Probability – Theory and Examples*, Duxbury Press, Belmont.
- Elstrodt, J. (2009): *Maß- und Integrationstheorie*, 6. Auflage, Springer, Berlin.
- Engle, R. F. (1982): Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *Econometrica* **50**, 987 – 1008.

- Ethier, S. N. und Kurtz, T. G. (2005): *Markov Processes – Characterization and Convergence*, Hoboken, New Jersey.
- Fahrmeir, L., Kaufmann, H. und Ost, F. (1981): *Stochastische Prozesse*, Hanser, München.
- Ferschl, F. (1970): *Markovketten*, Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Systems **35**, Springer, Berlin.
- Freedman, D. (1983): *Brownian Motion and Diffusion*, Springer, Berlin.
- Galton, F. und Watson, H. W. (1875): On the probability of the extinction of families, *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* **4**, 138 – 144.
- Gänssler, P. und Stute, W. (1977): *Wahrscheinlichkeitstheorie*, Springer, Berlin.
- Garsia, A. M. (1973): *Martingale Inequalities*, Benjamin, Reading, Massachusetts.
- Gihman, I. I. und Skorohod, A. V. (1972): *Stochastic Differential Equations*, Springer, Berlin.
- Gihman, I. I. und Skorohod, A. V. (1974): *The Theory of Stochastic Processes I*, Springer, Berlin.
- Gihman, I. I. und Skorohod, A. V. (1975): *The Theory of Stochastic Processes II*, Springer, Berlin.
- Gihman, I. I. und Skorohod, A. V. (1979): *The Theory of Stochastic Processes III*, Springer, New York.
- Gilat, D. (1977): Every nonnegative submartingale is the absolute value of a martingale, *The Annals of Probability* **5**, 475 – 481.
- Grandell, J. (1976): *Doubly Stochastic Poisson Processes*, Lecture Notes in Mathematics **529**, Springer, Berlin.
- Grenander, U. (1950): Stochastic processes and statistical inference, *Arkiv för Matematik* **1**, 195 – 277.
- Hall, P. und Heyde, C. C. (1980): *Martingale Limit Theory and Its Application*, Academic Press, New York.
- Harlamov, B. P. (2008): *Continuous Semi-Markov Processes*, ISTE, London.

- 
- Hassler, U. (2007): *Stochastische Integration und Zeitreihenmodellierung*, Springer, Berlin.
- Hassler, U. (2016): *Stochastic Processes and Calculus*, Springer, New York.
- Höpfner, R. und Löcherbach, E. (2003): *Limit Theorems for Null Recurrent Markov Processes*, Memoirs of the AMS **768**, American Mathematical Society, Providence.
- Hull, J. C. (2009): *Optionen, Futures und andere Derivate*, 7. Auflage, Pearson, München.
- Iosifescu, M. (1980): *Finite Markov Processes and Their Applications*, Wiley, Chichester.
- Isaacson, D. L. und Madsen, R. W. (1976): *Markov Chains – Theory and Applications*, Wiley, New York.
- Jacobsen, M. (1982): *Statistical Analysis of Counting Processes*, Springer, New York.
- Jacod, J. und Shiryaev, A. N. (2003): *Limit Theorems for Stochastic Processes*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Janssen, J. und Manca, R. (2006): *Applied Semi-Markov Processes*, Springer, New York.
- Jones, P. W. und Smith, P. (2010): *Stochastic Processes: An Introduction*, 2. Auflage, Chapman and Hall.
- Kallenberg, O. (2002): *Foundations of Modern Probability*, 2. Auflage, Springer, New York.
- Karatzas, I. und Shreve, S. E. (1988): *Brownian Motion and Stochastic Calculus*, Springer, New York.
- Karlin, S. und Taylor, H. M. (1975): *A First Course in Stochastic Processes*, 2. Auflage, Academic Press, New York.
- Karlin, S. und Taylor, H. M. (1981): *A Second Course in Stochastic Processes*, Academic Press, New York.
- Kazamaki, N. (1972): Krickeberg's decomposition for local martingales, *Lecture Notes in Mathematics* **258**, 101 – 104. Springer, Berlin.
- Kendall, D. G. (1966): Branching processes since 1873, *Journal of the London Mathematical Society* **41**, 385 – 406.

- Kendall, D. G. (1975): The genealogy of genealogy branching processes before (and after) 1873, *Bulletin of the London Mathematical Society* **7**, 225 – 253.
- Kingman, J. F. C. (1993): *Poisson Processes*, Oxford University Press, New York.
- Klenke, A. (2008): *Wahrscheinlichkeitstheorie*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Kopp, P. E. (1984): *Martingales and Stochastic Integrals*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kuo, H.-H. (2006): *Introduction to Stochastic Integration*, Springer, New York.
- Kuznetsov, S. E. (1984): Nonhomogeneous Markov processes, *Journal of Mathematical Sciences* **25**, 1380 – 1498.
- Lamb, C. W. (1973): A short proof of the martingale convergence theorem, *Proceedings of the American Mathematical Society* **38**, 215 – 217.
- Lehmann, E. L. und Casella, G. (1998): *Theory of Point Estimation*, 2. Auflage, Springer, New York.
- Lehmann, E. L. und Romano, J. P. (2005): *Testing Statistical Hypotheses*, 3. Auflage, Springer, New York.
- Lewis, P. A. W. (1972): Recent results in the statistical analysis of univariate point processes, In: P. A. W. Lewis (Hrsg.), *Stochastic Point Processes – Statistical Analysis, Theory and Applications*, 1 – 54, Wiley, New York.
- Li, S., Lu, Y. und Garrido, J. (2009): A review of discrete-time risk models, *Revista de la Real Academia de Ciencias Serie A Matemáticas* **103**, 321 – 337.
- Lipster, R. S. und Shiryaev, A. N. (1989): *Theory of Martingales*, Kluwer, Dordrecht.
- Lipster, R. S. und Shiryaev, A. N. (2001a): *Statistics of Random Processes I – General Theory*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Lipster, R. S. und Shiryaev, A. N. (2001b): *Statistics of Random Processes II – Applications*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- MacLean, C. J. (1974): Estimation and testing of an exponential polynomial rate function within the nonstationary Poisson process, *Biometrika* **61**, 81 – 85.

- 
- Maguire, B. A., Pearson, E. S. und Wynn, A. H. A. (1952): The time intervals between industrial accidents, *Biometrika* **39**, 168 – 180.
- Mansuy, R. (2009): The origins of the word „Martingale“, *Electronic Journal for History of Probability and Statistics* **5**.
- Mansuy, R. und Yor, M. (2008): *Aspects of Brownian Motion*, Springer, Berlin.
- Medhi, J. (1991): *Stochastic Models in Queueing Theory*, Academic Press, San Diego.
- Medvedevyev, P. (2007): *Stochastic Integration Theory*, Oxford University Press, Oxford.
- Merton, R. C. (1973): Theory of rational option pricing, *Bell Journal of Economics and Management Science* **4**, 141 – 183.
- Métivier, M. (1982): *Semimartingales – A Course on Stochastic Processes*, Walter de Gruyter, Berlin.
- Meyer, P. A. (1962): A decomposition theorem for supermartingales, *Illinois Journal of Mathematics* **6**, 193 – 205.
- Meyer, P. A. (1963): Decomposition of supermartingales – the uniqueness theorem, *Illinois Journal of Mathematics* **7**, 1 – 17.
- Meyer, P. A. (1972): *Martingales and Stochastic Integrals I*, Lecture Notes in Mathematics **284**, Springer, Berlin.
- Mörters, P. und Peres, Y. (2010): *Brownian Motion*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Neveu, J. (1975): *Discrete-Parameter Martingales*, North-Holland, Amsterdam.
- Nollau, V. (1980): *Semi-Markovsche Prozesse*, Akademie-Verlag, Berlin.
- Norris, J. R. (1997): *Markov Chains*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Øksendal, B. (2003): *Stochastic Differential Equations*, 6. Auflage, Springer, Berlin.
- Paley, R. E. A. C., Wiener, N. und Zygmund, A. (1933): Notes on random functions, *Mathematische Zeitschrift* **37**, 647 – 668.
- Panjer, H. H. (1981): Recursive evaluation of a family of compound distributions, *ASTIN Bulletin* **12**, 22 – 26.

- Parzen, E. (1962): *Stochastic Processes*, Holden-Day, San Francisco.
- Prakasa Rao, B. L. S. (1999): *Semimartingales and Their Statistical Inference*, Chapman and Hall, Boca Raton.
- Protter, P. E. (2003): *Stochastic Integration and Differential Equations*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Păun, U. (2001): Ergodic theorems for finite Markov chains, *Mathematical Reports (București)* **3**, 383 – 390.
- R Core Team (2015): *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.  
**URL:** <https://www.R-project.org/>
- Revuz, D. (1975): *Markov Chains*, North-Holland, Amsterdam.
- Revuz, D. und Yor, M. (1999): *Continuous Martingales and Brownian Motion*, 3. Auflage, Springer, Berlin.
- Rosenblatt, M. (1971): *Markov Processes – Structure and Asymptotic Behaviour*, Springer, Berlin.
- Ross, S. M. (1996): *Stochastic Processes*, 2. Auflage, Wiley, New York.
- Saloff-Coste, L. und Zúñiga, J. V. (2007): Convergence of some time inhomogeneous Markov chains via spectral techniques, *Stochastic Processes and their Applications* **117**, 961 – 979.
- Seneta, E. (1973): On strong ergodicity of inhomogeneous products of finite stochastic matrices, *Studia Mathematica* **46**, 241 – 247.
- Seneta, E. (1981): *Non-negative Matrices and Markov Chains*, 2. Auflage, Springer, New York.
- Shreve, S. E. (2008): *Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models*, 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Silvestrov, D. S. (2004): *Limit Theorems for Randomly Stopped Stochastic Processes*, Springer, London.
- Snyder, D. L. (1975): *Random Point Processes*, Wiley, New York.



- 
- Soong, T. T. (1973): *Random Differential Equations in Science and Engineering*, Academic Press, New York.
- Stroock, D. W. (2005): *An Introduction to Markov Processes*, Springer, Berlin.
- Stroock, D. W. und Varadhan, S. R. S. (2006): *Multidimensional Diffusion Processes*, Springer, Berlin.
- Tanaka, K. (1996): *Time Series Analysis – Nonstationary and Noninvertible Distribution Theory*, Wiley, New York.
- Teugels, J. L. (1976): A bibliography on semi-Markov processes, *Journal of Computational and Applied Mathematics* **2**, 125 – 144.
- Todorovic, P. (1992): *An Introduction to Stochastic Processes and Their Applications*, Springer, New York.
- van der Vaart, A. W. (1998): *Asymptotic Statistics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Williams, D. (1991): *Probability with Martingales*, Cambridge University Press, Cambridge.



# Stichwortverzeichnis

- $(a, b, 0)$ -Familie von Verteilungen, 88
- Adaption, 153
- Ankunftszeit, *siehe* Eintrittszeitpunkt
- Äquivalenz, 25
  - schwache, *siehe* Verteilungsäquivalenz
  - Ununterscheidbarkeit, 25
  - Verteilungsäquivalenz, 25
- Aufkreuzungungleichung, 178
- bedingter Erwartungswert, 230
- Bedingungen, übliche, 168
- Bewertung, 86
- Bienaymé-Galton-Watson-Prozess, 5, 157
- Blumenthalsches 0-1 Gesetz, 198
- Brownsche Bewegung, 190
  - integrierte, 217
  - standardisierte, 10, 190
- Brownsche Brücke, 202
  - standardisierte, 202
- càdlàg-Prozess, 27
- Chapman-Kolmogoroff-Gleichung, 30, 34, 35,
  - 110, 123
- Continuous Mapping Theorem, 209
- Cox-Prozess, 91
- Diffusionsprozess, 224
- Doob-Meyer-Zerlegung, 168
- Doob-Zerlegung, 165
- Doobsche  $\mathcal{L}^p$ -Ungleichung, 175
- Eintrittszeitpunkt, 46
- empirischer Prozess, 205
- Erneuerungsprozess, 91
- Existenzsatz, 23
- Familie der endlich-dimensionalen Verteilungen, 20
- Filtration, 106, 153, 229
  - kanonische, 107, 153
  - rechtsstetige, 168
  - vollständige, 168
- Gauß-Prozess, 33
- Geburts- und Todesprozess, 91, 133
- Generator, *siehe* Intensitätsmatrix
- Gleichgewichtsverteilung, 118
- Intensität, 47, 132
- Intensitätsfunktion, 70
  - mittlere, 69
- Intensitätsmatrix, 133
- Itô-Integral, 222
  - allgemeines, 223
- Itô-Summe, 222
  - allgemeine, 223
- Klasse, 113
- Kolmogoroff-Smirnov-Test, 209
- Konsistenz von Wahrscheinlichkeitsmaßen, 21
- Konvergenz

- im quadratischen Mittel, 232
- in endlich-dimensionaler Verteilung, 206
- in Verteilung, 206, 231
- in Wahrscheinlichkeit, *siehe* stochastische
  - Konvergenz
  - stochastische, 231
- Krickeberg-Zerlegung, 166, 169
- Lemma von Fatou, 234
- Lévy-Prozess, 92
- Lévy'sches Arkussinus-Gesetz, 201
- Markov-Kern, 229
  - räumlich homogener, *siehe* translationsinvarianter Markov-Kern
  - regulärer, 34
  - stationärer, 34
  - translationsinvarianter, 34
- Markov-Kette, 100
  - eingebettete, 129
  - homogene, 102
  - inhomogene, 102, 145
  - irreduzible, 113
- Markov-Prozess, 10, 121
  - diskreter, 121
  - homogener, 122
  - inhomogener, 122, 146
  - regulärer, 131
  - reversibler, 145
- Martingal, 155
- Martingaldifferenzenfolge, 162
- Martingalkonvergenzsatz, 179
- Maß, 229
- Maximum, punktweises, 230
- Menge
  - abgeschlossene, 113
  - irreduzible, 113
  - offene, 113
- Messbarkeit, 229
- Messraum, 228
  - polnischer, *siehe* polnischer Raum
  - separabler, 22
  - vollständig metrisierbarer, 22
- Minimum, punktweises, 230
- Modifikation, 25
- Optional Sampling Theorem, 171
- Optional Stopping Theorem, 174
- Optional Switching Theorem, 186
- Panjer-Rekursion, 89
- Partitionierung, 214
  - Partitionierungsfolge, zulässige, 215
- Pfad, 18
- Poisson-Prozess
  - homogener, 47
  - inhomogener, 69
  - zusammengesetzter, 86
- polnischer Raum, 22
- Potenzmenge, 227
- Produktraum, 228
- Realisierung, *siehe* Pfad
- Reflexionsprinzip, 200
- Riemann-Integral, 215
- Riemann-Stieltjes-Integral, 215
- Riemann-Stieltjes-Summe, 215
- Riemann-Summe, 215
- Rückkehrzeit, erste, 114

- 
- Rückwärtsrekurrenzzeit, 56
  - Satz
    - vom iterierten Erwartungswert, 231
    - vom iterierten Logarithmus, 211
    - von Daniell-Kolmogoroff, *siehe* Existenzsatz
    - von der monotonen Konvergenz, 233
    - von Donsker, 208
    - von Fubini, 218
    - von Paley-Wiener-Zygmund, 196
    - von Slutsky, 233
  - Selbstähnlichkeit, 195
  - Semi-Markov-Prozess, 145
  - Semimartingal, 184
  - $\sigma$ -Algebra, 228
    - Borelsche, 229
    - der  $\tau$ -Vergangenheit, 106
    - Produkt- $\sigma$ -Algebra, 228
  - Sprungzeit, 125
  - Startverteilung, 101
  - Stationarität, 10
    - schwache, 32
    - strenge, 31
  - Stetigkeit, 26
    - Hölder-Stetigkeit, 196
    - lokale, 196
    - Pfadstetigkeit, 26
    - stochastische, 27
  - stochastischer Prozess, 18
    - adaptierter, *siehe* Adaption
    - diskreter, 18
    - doppelt, *siehe* Cox-Prozess
    - gestoppter, 173
      - mit diskretem Wertebereich, 18
      - mit stetigem Wertebereich, 18
      - mit unabhängigen Zuwächsen, 37
    - selbstähnlicher, *siehe* Selbstähnlichkeit
    - stetiger, 18
      - vorhersagbarer, *siehe* Vorhersagbarkeit
      - wachsender, 164
      - zweiter Ordnung, 32
  - Stoppzeit, 106
  - Stratonovich-Integral, 222
  - Stützstelle, 215
  - Submartingal, 155
  - Supermartingal, 155
  - Trajektorie, *siehe* Pfad
  - Übergangsintensität, 132
  - Übergangswahrscheinlichkeit, 101, 122
    - $t$ -schrittige, 109
    - stationäre, 102, 122
  - Übergangszeit, erste, 117
  - Version, 25
  - Verteilung, 20, 229
    - stationäre, *siehe* Gleichgewichtsverteilung
  - Verweildauer, 125
  - Vorhersagbarkeit, 153
  - Vorwärtsrekurrenzzeit, 56, 125
  - Wahrscheinlichkeitsmaß, 229
  - Wahrscheinlichkeitsraum, 229
  - Wiener-Prozess, *siehe* Brownsche Bewegung
  - Zählprozess, 12, 43
  - Zufallsvariable, 229

## Zustand

- absorbierender, 128
- aperiodischer, 115
- ergodischer, 115
- erreichbarer, 112
- instabiler, 128
- periodischer, 115
- rekurrenter, 114
  - null-rekurrenter, 114
  - positiv-rekurrenter, 114
- stabiler, 128
- transienter, 114
- verbundener, 113

Zustandsraum, 18

Zustandsverteilung, 109

Zustandswahrscheinlichkeit, 109

Zwischenankunftszeit, *siehe* Zwischeneintritts-  
zeit

Zwischeneintrittszeit, 46