
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Antworten zu den Selbstfragen	4
2	Die einfache symmetrische Irrfahrt auf $\mathbb{Z}$ – gedächtnisloses Hüpfen auf den ganzen Zahlen	5
2.1	Grundbegriffe, Spiegelungsprinzip	12
2.2	Das Hauptlemma	16
2.3	Der Zeitpunkt der letzten Nullstelle	20
2.4	Die Anzahl der Nullstellen	30
2.5	Erstwiederkehrzeit, Rekurrenz	41
2.6	Verweilzeiten	47
2.7	Maximum und Minimum	52
2.8	Anzahl und Lage der Maximalstellen	60
2.9	Leiterzeitpunkte und Leiterepochen	70
2.10	Schnittpunkte von Irrfahrten	79
2.11	Vorzeichenwechsel	87
2.12	Das Betragsmaximum	96
2.13	Ein Test auf Symmetrie	102
2.14	Dualität: Neue Einsichten	106
2.15	Ausblicke	109
	Antworten zu den Selbstfragen	116
	Übungsaufgaben	119
3	Brückenwege – Ausgleich nach $2n$ Zeitschritten	123
3.1	Die Anzahl der (inneren) Nullstellen	126
3.2	Verweilzeiten	140
3.3	Letzte Nullstelle und Erstwiederkehrzeit	144
3.4	Maximum und Minimum	147
3.5	Vorzeichenwechsel	153
3.6	Betragsmaximum, Kolmogorov-Verteilung	160

3.7	Der Kolmogorov-Smirnov-Test	167
3.8	Ausblick: Die Brownsche Brücke	172
	Antworten zu den Selbstfragen	175
	Übungsaufgaben	177
4	Asymmetrische Irrfahrten und Verwandtes	181
4.1	Leiterzeitpunkte	182
4.2	Nullstellen	189
4.3	Irrfahrten mit absorbierenden Rändern: Das Spieler-Ruin-Problem	194
4.4	Längste Auf- und Abwärtsruns	202
4.5	Der Galton-Watson-Prozess	207
	Antworten zu den Selbstfragen	216
	Übungsaufgaben	217
5	Irrfahrten auf dem ganzzahligen Gitter $\mathbb{Z}^d$	223
5.1	Rekurrenz und Transienz	224
5.2	Die Anzahl der besuchten Zustände	229
5.3	Das diskrete Dirichlet-Problem	234
	Antworten zu den Selbstfragen	244
	Übungsaufgaben	245
6	Ausblicke	249
6.1	Selbstmeidende Irrfahrten	249
6.2	Irrfahrten mit beliebiger Verteilung für X_1	250
6.3	Irrfahrten auf Graphen	252
6.4	Irrfahrten und elektrische Netzwerke	254
7	Hilfsmittel aus Analysis, Kombinatorik und Stochastik	257
7.1	Allgemeines über Wahrscheinlichkeitsräume	257
7.2	Ein kanonischer Wahrscheinlichkeitsraum	259
7.3	Verteilungskonvergenz	260
7.4	Zentrale Grenzwertsätze	262
7.5	Ungleichungen für die Logarithmus-Funktion	262
7.6	Erwartungswert und Varianz $\mathbb{N}_0$ -wertiger Zufallsvariablen	263
7.7	Die Wallis-Produktdarstellung für π	264
7.8	Die Stirling-Formel	265
7.9	Erzeugende Funktionen	268
7.10	Einige Identitäten für Binomialkoeffizienten	270
7.11	Die Binomialreihe	272
7.12	Legendre-Polynome	273
7.13	Das Lemma von Borel-Cantelli	275

Lösungen der Übungsaufgaben	277
Literatur	301
Stichwortverzeichnis	305