

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Das Standardmodell . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Muss sich die relative Häufigkeit der Wahrscheinlichkeit annähern?</b>	<b>10</b>
2.1	Die Annäherung am Beispiel „Kugeln ziehen“ . . . . .	10
2.2	Die Annäherung am Beispiel „Münzwurf“ . . . . .	10
2.3	Warum sich die relative Häufigkeit nicht der Wahrscheinlichkeit nähern muss . . . . .	11
2.3.1	Formulierungen der Annäherung . . . . .	11
2.3.2	Widerspruch zur Zufälligkeit . . . . .	13
2.3.3	Unwissenschaftliches Vorgehen . . . . .	14
2.3.4	Kein Gesetz des Ausgleichs . . . . .	14
2.3.5	Zu unwahrscheinlich, um vorzukommen . . . . .	15
2.3.6	Keine konkreten Zahlen . . . . .	16
2.3.7	Wahrscheinlichkeit bleibt gleich . . . . .	17
2.3.8	Willkürliche Auswahl der relativen Häufigkeiten . . . . .	18
2.3.9	Die Konvergenz der Farbwechsel . . . . .	20
2.3.10	100 gegen 1 mit Gewinngarantie . . . . .	21
2.3.11	Warum gibt es statistische Verfahren? . . . . .	21
2.3.12	Binomialverteilung gegen Konvergenz . . . . .	21
2.3.13	Das „Einquatern“ der relativen Häufigkeit . . . . .	22
2.3.14	Falsche Behauptung: analytische Konvergenz . . . . .	24
2.3.15	Argumentation gegen die analytische Konvergenz . . . . .	24
2.3.16	Dirk Nowitzki und die relative Häufigkeit . . . . .	26
2.3.17	... und andere Abwegigkeiten . . . . .	27
2.3.18	Das empirische Gesetz der großen Zahlen . . . . .	28
2.3.19	Konsequenz: Keine frequentistische Wahrscheinlichkeit . . . . .	29
2.3.20	Konsequenz: Kein Schätzen der Wahrscheinlichkeit . . . . .	30
2.3.21	Keine langfristige Entwicklung . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Zufall und Wahrscheinlichkeit</b>	<b>32</b>
3.1	Zufall . . . . .	32
3.1.1	Zufallsversuche . . . . .	35

3.2	Wahrscheinlichkeit . . . . .	37
3.2.1	Die Probleme mit der Laplace-Wahrscheinlichkeit . . . . .	39
3.2.2	Probleme mit der frequentistischen Definition . . . . .	41
3.2.3	Standardmodell: Kugeln ziehen . . . . .	41
3.2.4	Verallgemeinerungen . . . . .	42
<b>4</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>43</b>
4.1	Die Grundlagen . . . . .	43
4.1.1	Die Grundfrage der Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .	45
4.2	Wahrscheinlichkeiten relativer Häufigkeiten . . . . .	46
4.3	Verhältnis von relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit . . . . .	49
4.3.1	Das Galton-Brett . . . . .	54
4.3.2	Pascalsche Dreiecke . . . . .	56
4.3.3	Erweiterte Pascalsche Dreiecke . . . . .	58
4.4	Konsequenzen . . . . .	61
	Ganz viele Versuche vs. Kombinationen ansehen . . . . .	65
	Binomialverteilung statt Konvergenz . . . . .	65
4.4.1	Geschieht Wahrscheinliches häufiger als Unwahrscheinliches? . . . . .	66
<b>5</b>	<b>Direkt schließende Statistik</b>	<b>69</b>
5.1	Die Grundlagen der Statistik . . . . .	69
5.2	Probleme mit den bisherigen Methoden . . . . .	70
5.3	Die Vorteile . . . . .	74
5.4	Die Methode . . . . .	74
5.4.1	Der Anfang - Boxen und Kugeln . . . . .	74
5.4.2	Wahrscheinlichkeit, relative Häufigkeit, Grundgesamtheitsanteil . . . . .	75
5.4.3	Wahrscheinlichkeitsrechnung - Kugeln zählen . . . . .	77
5.4.4	Statistik - Kugeln zählen . . . . .	79
5.4.5	Wahrscheinlichkeitsrechnung - mit Kombinatorik . . . . .	80
5.4.6	Statistik - mit Kombinatorik . . . . .	83
5.4.7	Stetige Verteilungen . . . . .	86
	Die Normalverteilung in der Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .	86
	Die Likelihood-Funktion in der Statistik . . . . .	86
5.5	Aufgaben und Erklärungen . . . . .	92
5.5.1	Kleine Stichproben, Lösung ohne Kombinatorik . . . . .	92
5.5.2	Kleine Stichproben, Lösung mit Kombinatorik . . . . .	111
5.5.3	Beliebige Stichproben, Lösung mit Integralrechnung . . . . .	117
<b>6</b>	<b>Das schwache Gesetz der großen Zahlen</b>	<b>130</b>
6.1	Fehlinterpretationen . . . . .	134

<b>7</b>	<b>Das starke Gesetz der großen Zahlen</b>	<b>136</b>
7.1	Beispiel: Münzwurf . . . . .	136
7.2	Das starke Gesetz der großen Zahlen . . . . .	137
7.3	Fehlinterpretationen . . . . .	142
<b>8</b>	<b>Vergleich der Bayes-Methode mit der direkt schließenden Statistik</b>	<b>145</b>
8.1	Die Bayes-Methode an einem Beispiel . . . . .	145
8.2	Die direkt schließende Statistik am gleichen Beispiel . . . . .	149