

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Das Standardmodell	8
2	Muss sich die relative Häufigkeit der Wahrscheinlichkeit annähern?	10
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
3	Zufall und Wahrscheinlichkeit	32
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
4	Wahrscheinlichkeitsrechnung	43
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
5	Direkt schließende Statistik	69
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
6	Das schwache Gesetz der großen Zahlen	130
6.1	Fehlinterpretationen	134

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