

# Laplace-Experimente - Gleichverteilungen entdecken

von Carlo Vöst



Diese alltagsnahe Aufgabensammlung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung für die gymnasialen Unterstufe handelt von ein- und mehrstufigen Zufallsexperimenten mit diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Mittels ansprechender Fragestellungen wird Ihrer Klasse die Bedeutung stochastischer Methoden vor Augen geführt ohne den historischen Kontext zu vernachlässigen. Nutzen Sie diesen Beitrag sowie die enthaltene Klassenarbeit zur Prüfungsvorbereitung Ihrer Schüler.

# Laplace-Experimente - Gleichverteilungen entdecken

**Klasse 7/8**

von Carlo Vöst

Laplace-Experimente	1
Aufgabenteil	3
Klassenarbeit zum Thema Laplace-Experimente	6
Lösungsteil	8
Lösungen zur Klassenarbeit	11

© RAABE 2020

## Kompetenzprofil

**Inhalt:** Zufallsgrößen und ihre Darstellung; Ereignisse und Ereigniswahrscheinlichkeiten; Gegenereignisse, Mengen; Baumdiagramm mit Pfadregeln; Zählprinzip; Kombinatorik; Fakultät

**Kompetenzen:** mathematisch argumentieren und beweisen (K 1), Probleme mathematisch lösen (K 2), mathematisch modellieren (K 3), mathematische Darstellungen verwenden (K 4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K 5)

## Laplace-Experimente

Im Jahr 1749 wurde Pierre-Simon Laplace in Beaumont-en-Auge in Frankreich geboren. Mit 17 Jahren begann er sein Studium der Mathematik und beschäftigte sich in seinem Erwachsenenleben vor allem mit Problemen der Himmelsmechanik und Wahrscheinlichkeitstheorie. Auf ihn geht der Begriff „Laplace-Experiment“ zurück, weil er einer der ersten war, der formal Wahrscheinlichkeitsbegriffe definierte.



wikimedia commons/gemeinfrei gestellt

Pierre-Simon (Marquis de) Laplace, 1749-1827

### Definition:

Ein Laplace-Experiment ist ein Zufallsexperiment, bei dem die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse gleich sind.

Ein Laplace-Raum ist ein Wahrscheinlichkeitsraum mit einer endlichen Ergebnismenge  $\Omega$  (genannt Ergebnisraum), bei dem die Wahrscheinlichkeiten aller Elementarereignisse gleich groß sind.

### Merke:

Die Wahrscheinlichkeit  $P(A)$  eines Ereignisses  $A$  lässt sich für Laplace-Experimente wie folgt berechnen:

Sei  $|A|$  die Mächtigkeit des Ereignisses  $A$  (Anzahl der Elemente der Menge  $A$ ) und  $|\Omega|$  die Mächtigkeit von  $\Omega$  (Anzahl der Elemente der Ergebnismenge).

Dann gilt bei Laplace-Experimenten für die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses  $A$ :

$$P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} = \frac{\text{Anzahl der günstigen Ergebnisse}}{\text{Anzahl aller möglichen Ergebnisse}}$$

### Merke:

Ist  $\bar{E}$  das Gegenereignis zu  $E$  (das Gegenteil von  $E$ ),  $\Omega$  die Ergebnismenge und  $\{\}$  die leere Menge, dann gilt:

1.  $P(\bar{E}) = 1 - P(E)$
2.  $P(\{\}) = 0$
3.  $P(\Omega) = 1$