

## 02 - Lämpels Noten

**Aufgabenstellung**

Vor langer Zeit geschah Folgendes:

Lehrer Lämpel hat wegen des überraschenden Wintereinbruchs leider keine Zeit, die Klassenarbeiten ausführlich zu korrigieren. Im Jahr zuvor hatte er in einer ähnlichen Lage die Noten einfach mit einem normalen Würfel ausgewürfelt – aber leider gab es dabei etwa ein Drittel Fünfen und Sechsen und entsprechend viel Ärger mit der Klasse, den Eltern und der Schulleiterin.

Er hat sich daher etwas Neues ausgedacht: Für jede Arbeit wirft er 4 Münzen, zählt, wie oft dabei „Wappen“ gefallen ist, addiert 1 und notiert das Ergebnis als Note.



1. Erkläre, wieso es bei der Würfelmethode etwa ein Drittel *Fünfen* und *Sechsen* gibt.
2. Erkläre, weshalb bei der Münzmethode höchstens die Noten 1, 2, 3, 4 und 5 vorkommen.
3. Gib für den 4-fachen Münzwurf die 16 Elementarereignisse an und erkläre, weshalb die Klassenarbeit in diesem Jahr wohl besser ausfallen wird.
4. Welche Noten haben bei der Münzmethode die gleiche Wahrscheinlichkeit? Warum ist das so?

## Lösung

- Das LAPLACE-Experiment „Einmaliges Würfeln eines Würfels“ hat  $m = 6$  verschiedene Ergebnisse; die Ergebnismenge  $E = \{5; 6\}$  hat  $k = 2$  Elemente; damit ist die Wahrscheinlichkeit  $p(E)$  für das Eintreffen dieses Ereignisses  $p(E) = \frac{k}{m} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ .
- Da bei 4 Würfeln höchstens 4 Mal Wappen fallen kann, kann Lämpel höchstens bis 4 zählen; wenn er dann noch 1 addiert, kann sich höchstens 5 als Summe ergeben.
- Z: Zahl, W: Wappen

Kein Mal Wappen: (Z|Z|Z|Z);

Ein Mal Wappen: (Z|Z|Z|W); (Z|Z|W|Z); (Z|W|Z|Z); (W|Z|Z|Z)

Zwei Mal Wappen: (Z|Z|W|W); (Z|W|Z|W); (W|Z|Z|W); (Z|W|W|Z); (W|Z|W|Z); (W|W|Z|Z)

Drei Mal Wappen: (W|W|W|Z); (W|W|Z|W); (W|Z|W|W); (Z|W|W|W)

Vier Mal Wappen: (W|W|W|W)

Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen des Ereignisses  $E = \{5; 6\}$  ist nun wegen  $p(6) = 0$  und  $p(5) = \frac{1}{16}$  nur noch  $p(E) = 0 + \frac{1}{16} = \frac{1}{16}$  und damit wegen  $\frac{1}{16} < \frac{1}{3}$  kleiner als im letzten Jahr.

<b>Note</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Anzahl k</b>	1	4	6	4	1	0
<b>Wahrscheinlichkeit p</b>	$\frac{1}{16}$	$\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$	$\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$	$\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	0

Die Noten 1 und 5 bzw. 2 und 4 haben die gleichen Wahrscheinlichkeit, da die entsprechenden Ereignismengen die gleiche Größe von 1 bzw. 4 Elementen haben.<