



### Die wichtigsten Begriffe zur Stochastik!

#### STATION 1 (GEGENEREIGNIS):

Das Gegenereignis ist ein praktischer Begriff! **Die Summe der Wahrscheinlichkeiten eines Ereignisses und seines Gegenereignisses ergeben immer 1**: Möchte ich eine gerade Zahl erwürfeln, habe ich die Wahrscheinlichkeit  $p(\text{gerade Zahl})=0,5$ . Das **Gegenereignis  $q := 1 - p$**  ist hier auch  $q(\text{ungerade Zahl}) = 0,5$ . Noch ein Beispiel:  $p(1 \text{ bzw. } 2) = 1/3$ ;  $q(\text{keine } 1 \text{ bzw. } 2) = q(3,4,5 \text{ oder } 6) = 4/6 = 2/3 = 1 - 1/3$ ! Ein weiteres Beispiel: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, mit zwei Würfeln mindestens eine 6 zu erzielen? *Schreibe dir alle „günstigen“ Kombinationen der beiden Würfel auf und bestimme so  $p$ !* Es geht einfacher! Mindestens eine 6 zu erzielen heißt auch, „nicht keine“ 6 zu werfen. Obwohl es gestelzt klingt, hilft diese Formulierung weiter! Denn keine 6 zu würfeln bedeutet für jeden einzelnen Würfel  $p(\text{keine } 6 \text{ bei } 1 \text{ Würfel}) = p(1,2,3,4 \text{ oder } 5) = 5/6$ . Nach dem Multiplikationssatz ist dann  $p(\text{keine } 6 \text{ bei } 2 \text{ Würfeln}) = 5/6 \cdot 5/6 = 25/36$ . Das Gegenereignis zu diesem  $p$  ist aber gerade  $q(\text{mindestens eine } 6 \text{ bei zwei Würfeln})$ , was wir suchen. Es muss also einfach  $q = 1 - p = 1 - 25/36 = 11/36$  sein.

#### STATION 2 (MITTELWERT, ERWARTUNGSWERT):

**Der Mittelwert mehrerer Zahlen ist einfach die Summe dieser Zahlen geteilt durch die Anzahl der Zahlen**. Ein Beispiel: Wir haben auf dem Würfel die Zahlen 1 bis 6. Der Mittelwert dieser Zahlen ist einfach  $(1+2+3+4+5+6)/6 = 21/6 = 3,5$ . Ein Beispiel, bei dem diese Mittelwertbildung nicht klappt, sind Noten, da sie Wörter sind! Der Erwartungswert hilft uns, Wahrscheinlichkeiten zu interpretieren. **Der Erwartungswert ist für Zahlen (und wieder nicht für Noten!) allgemein definiert als die Summe aller Ausgangszahlen, die jeweils mit ihren Wahrscheinlichkeiten gewichtet sind**. Klingt schwer, ist es aber nicht. Als Beispiel dient wieder unser Würfel: Es gibt 6 Ausgangszahlen: 1, 2, 3, 4, 5 und 6. Jede der Zahlen hat eine Wahrscheinlichkeit von  $p=1/6$ .

Der Erwartungswert wäre  $E = 1 \cdot 1/6 + 2 \cdot 1/6 + 3 \cdot 1/6 + 4 \cdot 1/6 + 5 \cdot 1/6 + 6 \cdot 1/6$ . Rechne das einmal aus! Das Ergebnis ist wieder  $E = 3,5$  – **der Erwartungswert stimmt mit dem Mittelwert überein**. Die umständliche Definition kommt daher: Haben wir einen Würfel mit den Seiten 1,2,3,6,6,6 so müssen wir beim Bilden des Erwartungswertes die 6 dreifach gewichten gegenüber den Zahlen 1, 2 und 3, da sie dreimal so oft fällt.

#### STATION 3 (MEDIAN):

**Den Median erhalten wir, indem wir bei einer geordneten Liste immer paarweise das erste und das letzte Listenelement wegstreichen „bis es nicht mehr geht“**: Entweder bleibt ein einzelner Eintrag übrig, dieser ist dann der Median oder es bleiben zwei Elemente übrig, die wir nicht mehr wegstreichen. Anstelle dessen bilden wir den Mittelwert dieser beiden Elemente als Median. Beispiel 1: Die Liste (1,1,1,1,6) hat als Median 1. Beispiel 2: Die Notenliste (sehr gut, sehr gut, sehr gut, ausreichend, ungenügend, ungenügend) hat als Median „sehr gut bis ausreichend“ („Mitteln“ macht hier keinen Sinn), den Median gibt’s aber trotzdem.