

## Ereignisse in der Wahrscheinlichkeitsrechnung

### Ereignisse

Ergebnisse eines Zufallsversuchs lassen sich zu **Ereignissen** zusammenfassen.  
Wir betrachten das einmalige Würfeln.

Die Ergebnismenge besteht aus 6 möglichen Ergebnissen:  $S = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$

Als Ereignis definieren wir A: Die geworfene Zahl ist gerade.

Die Ereignismenge besteht aus 3 möglichen Ergebnissen:  $A = \{2; 4; 6\}$

Sie ist eine Teilmenge der Ergebnismenge. Man schreibt:  $A \subset S$

<b>Ereignis</b>	Jede Teilmenge A, B, C, ... der Ergebnismenge S eines Zufallsexperiments nennt man <b>Ereignis</b> . Man schreibt: $A \subset S; B \subset S; C \subset S; \dots$
-----------------	--

**Beispiel:** Eine Münze wird dreimal nacheinander geworfen.

Über das Baumdiagramm findet man die Ergebnismenge S

$$S = \{(ZZZ); (ZZW); (ZWZ); (ZWW); (WZZ); (WZW); (WWZ); (WWW)\}$$

A sei das Ereignis, das bei den drei Würfeln mindestens 2 mal die Zahl geworfen wird. Wie lautet die Menge A?

$$A = \{(ZZZ); (ZZW); (ZWZ); (WZZ)\} \quad A \subset S$$

**Übung:** B sei das Ereignis, dass keine Zahl erscheint. Wie lautet die Menge B?

**Lösung:**  $B = \{(WWW)\} \quad B \subset S$

Bemerkung: Da die Menge B nur ein Element enthält, spricht man in diesem Fall von einem **Elementarereignis**.

**Übung:** C sei das Ereignis, dass höchstens einmal die Zahl erscheint.  
Wie lautet die Menge C?

**Lösung:**  $C = \{(ZWW); (WZW); (WWZ); (WWW)\} \quad C \subset S$

## Ereignisarten (erklärt an einem Glücksrad mit 8 Segmenten)

Ergebnismenge:  $S = \{1;2;3;4;5;6;7;8\}$

**Ereignis A:** Die Zahl ist kleiner als 9:  $\Rightarrow A = \{1;2;3;4;5;6;7;8\}$

Das Ereignis A tritt bei jeder Durchführung des Zufallsexperiments ein.  
Es wird **sicheres Ereignis** genannt.  $A = S$ .

**Ereignis B:** Die Zahl ist größer als 7:  $\Rightarrow B = \{8\}$

Das Ereignis B enthält nur ein Element.  
Man nennt es **Elementarereignis**.

**Ereignis C:** Die Zahl ist kleiner als 1:  $\Rightarrow C = \{ \}$  bzw.  $C = \emptyset$

Das Ereignis  $C = \emptyset$  tritt niemals ein es ist ein **unmögliches Ereignis**.

**Ereignis D:** Die Zahl ist  $> 6$ :  $\Rightarrow D = \{7;8\}$

**Ereignis  $\bar{D}$ :** Die Zahl ist  $\leq 6$ :  $\Rightarrow \bar{D} = \{1;2;3;4;5;6\}$

$\bar{D}$  ist das **Gegenereignis** von D.

$\bar{D}$  enthält diejenigen Ergebnisse der Ergebnismenge S, die nicht zu D gehören.

Mengenschreibweisen:  $\bar{D} = S \setminus D$   $\bar{D}$  ist die Menge S ohne D.

Die Vereinigung von Ereignis und Gegenereignis

ist die Ergebnismenge  $D \cup \bar{D} = S$

### Beispiele zum Gegenereignis.

**Ereignis**  
**A:** Höchstens 4 Autos sind defekt  
**B:** Mindestens 2 Handys wurden gestohlen  
**C:** Kein Auto ist blau  
**D:** Genau ein Apfel von drei Äpfeln ist faul

**Gegenereignis**  
 $\bar{A}$  Mindestens 5 Autos sind defekt  
 $\bar{B}$  Höchstens ein Handy wurde gestohlen, d.h kein oder nur ein Handy  
 $\bar{C}$  Mindestens 1 Auto ist blau  
 $\bar{D}$  Kein Apfel oder zwei oder drei Äpfel sind faul

Bemerkung: Um zu einem Ereignis das Gegenereignis zu finden, kann man oft nach folgendem Schema vorgehen:

1. Ergebnismenge S bestimmen
2. Ereignismenge bestimmen
3. Über die Restmengenbildung die Gegenereignismenge bilden.

Lösungsmöglichkeit für „Höchstens 4 Autos sind defekt“.

Der Einfachheit halber gehen wir von maximal 6 Autos aus.

Alle Möglichkeiten der Kombinationen von heile (H) und defekt (D) bilden die Ergebnismenge S

$$S = \left\{ \begin{array}{l} \text{HHHHHH} \\ \text{DHHHHH} \\ \text{DDHHHH} \\ \text{DDDHHH} \\ \text{DDDDHH} \\ \text{DDDDDH} \\ \text{DDDDDD} \end{array} \right\} = A \quad \text{Möglichkeiten für höchstens 4 defekt}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{DDDDDH} \\ \text{DDDDDD} \end{array} \right\} = \bar{A} \quad \text{Möglichkeiten für mindestens 5 defekt}$$

Lösungsmöglichkeit für „Mindestens 2 Handys wurden gestohlen“.

Der Einfachheit halber gehen wir von maximal 4 Handys aus.

Alle Möglichkeiten der Kombinationen von gestohlen (G) und nicht gestohlen (N) bilden die Ergebnismenge S

$$S = \left\{ \begin{array}{l} \text{GGGG} \\ \text{GGGN} \\ \text{GGNN} \\ \text{GNNN} \\ \text{NNNN} \end{array} \right\} = B \quad \text{Möglichkeiten für mindestens 2 Handys gestohlen}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{GNNN} \\ \text{NNNN} \end{array} \right\} = \bar{B} \quad \text{Möglichkeiten für höchstens 1 Handy gestohlen}$$

Lösungsmöglichkeit für „Kein Auto ist blau“.

Der Einfachheit halber gehen wir von maximal 4 Autos aus.

Alle Möglichkeiten der Kombinationen von blau (B) und nicht blau (N) bilden die Ergebnismenge S

$$S = \left\{ \begin{array}{l} \text{NNNN} \\ \text{BNNN} \\ \text{BBNN} \\ \text{BBBN} \\ \text{BBBB} \end{array} \right\} = C \quad \text{Möglichkeiten für kein Auto ist blau}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BNNN} \\ \text{BBNN} \\ \text{BBBN} \\ \text{BBBB} \end{array} \right\} = \bar{C} \quad \text{Möglichkeiten für mindestens 1 Auto ist blau}$$

Lösungsmöglichkeit für „Genau ein Apfel von drei Äpfeln ist faul“.

Wir müssen von 3 Äpfeln ausgehen.

Alle Möglichkeiten der Kombinationen von faul (F) und nicht faul (N) bilden die Ergebnismenge S

$$S = \left\{ \begin{array}{l} \text{FNN} \\ \text{FFN} \\ \text{FFF} \\ \text{NNN} \end{array} \right\} = D \quad \text{Möglichkeiten für ein Apfel ist faul}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{FFN} \\ \text{FFF} \\ \text{NNN} \end{array} \right\} = \bar{D} \quad \text{Möglichkeiten für 2, 3 oder kein Apfel ist faul}$$