**5. Stochastik**

**5.1. Mehrstufige Zufallsexperimente**

**5.1.1. Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit**

Max spielt mit seiner Familie ein Würfelspiel. Dabei notiert er sich, welche Zahl er wie oft gewürfelt hat. Es entsteht die folgende Strichliste:

1: |||||| 2: ||| 3: ||||||||

4: ||||| 5: |||||| 6: |||||||

Bei diesem Zufallsversuch können sechs verschieden ERGEBNISSE eintreten. Alle möglichen Ergebnisse fasst man zur ERGEBNISMENGE S zusammen.

S = {1; 2; 3; 4; 5; 6}

Jede Teilmenge von S heißt ein EREIGNIS E.

E1 sei das Ereignis „eine Zahl größer als 4“.

E1 = {5; 6}

E2 sei das Ereignis „eine Zahl kleiner als 5“.

E2 = {1; 2; 3; 4}

Für Ergebnisse und Ereignisse können die absolute und die relative Häufigkeit angegeben werden.

DEF: Die ABSOLUTE HÄUFIGKEIT eines Ereignisses gibt an, wie oft dieses Ereignis in der Versuchsreihe eingetreten ist.

Das Ergebnis „Zahl 1“ tritt in unserem Beispiel sechsmal auf.

Die ABSOLUTE HÄUFIGKEIT dieses Ergebnisses ist 6.

n(1) = 6

Das Ereignis E1 tritt dreizehnmal auf.

Die ABSOLUTE HÄUFIGKEIT n(E1) dieses Ereignisses ist 13.

n(E1) = 13

DEF: Die RELATIVE HÄUFIGKEIT eines Ereignisses gibt an mit welchem Anteil das Ereignis an der Gesamtzahl der Versuche eingetreten ist.

Setzt man die absolute Häufigkeit n eines Ergebnisses oder Ereignisses ins Verhältnis zum Umfang der Stichprobe, so erhält man die RELATIVE HÄUFIGKEIT h.





Werden Zufallsexperimente ausreichend oft durchgeführt, so nähert sich die relative Häufigkeit für ein Ereignis einem stabilen Wert. Dieser stabile Wert ist die WAHRSCHEINLICHKEIT P(E) (**Empirisches Gesetz der großen Zahlen**).



Beim Würfeln sind die Wahrscheinlichkeiten aller Ergebnisse gleich groß. Man spricht von einem LAPLACE-Experiment.

Es ist jetzt also:

 und 

Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses ist immer kleiner oder gleich 1.

Die Wahrscheinlichkeit eines sicheren Ereignisses ist immer gleich 1.

Ein sicheres Ereignis ist beim Würfeln z.B. „Es wird eine Zahl kleiner als 7 gewürfelt.“.

Die Wahrscheinlichkeit eines unmöglichen Ereignisses ist immer gleich 0.

Ein unmögliches Ereignis ist beim Würfeln z.B. „Es wird eine Zahl größer als 6 gewürfelt.“.

Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses E und des Gegenereignisses  beträgt zusammen immer 1.

In unserem Beispiel ist E2 das Gegenereignis von E1. Deswegen gilt:

