**Abhängige und unabhängige Ereignisse**

Aufgaben:

1) Im Winter herrscht in Deutschland eine Grippeepidemie.  
Folgende (gerundete) Zahlen geben Auskunft über das Ausmaß der Epidemie:  
Von den 80 Millionen in Deutschland lebenden Personen erkranken 12,5 %.  
Von den 9,6 Millionen in Baden-Württemberg lebenden Personen erkranken 10 %.  
Eine in Deutschland lebende Person wird zufällig ausgewählt.

Sind die folgenden Ereignisse B und K stochastisch unabhängig?

B: Die ausgewählte Person wohnt in Baden-Württemberg

K: Die ausgewählte Person ist an Grippe erkrankt.

2) Bei „Sport-TV“ treten Bildstörungen mit 4 % Wahrscheinlichkeit auf. Ist das Bild gestört, dann kommt es mit 60 % Wahrscheinlichkeit auch noch zu Tonstörungen. Ist das Bild einwandfrei, dann ist auch der Ton mit 90 % Wahrscheinlichkeit in Ordnung. Verwenden Sie folgende Bezeichnungen:  
B: „Bei ,Sport-TV‘ treten Bildstörungen auf“,  
T: „Bei ,Sport-TV‘ treten Tonstörungen auf“.  
Untersuchen Sie B und T auf stochastische Unabhängigkeit.

3) Eine Herstellerfirma liefert Kugelschreiber in Packungen zu je 20 Stück.   
Untersuchungen in einer Produktionsperiode haben ergeben, dass ein Kugelschreiber mit der Wahrscheinlichkeit (WS) 0,088 unbrauchbar ist.  
Folgende Ereignisse werden definiert:  
E1: Der Kugelschreiber hat eine defekte Mechanik.  
E2: Der Kugelschreiber hat eine defekte Mine.  
Ein Kugelschreiber ist unbrauchbar, wenn E1 oder E2 eintritt. E1 tritt mit einer WS von 0,05 ein. E1 und E2 treten mit einer WS von 0,002 gleichzeitig ein.  
Untersuchen Sie, ob E1 und E2 stochastisch unabhängig voneinander sind.

4) Abituraufgabe: Hauptprüfung 2009 mit CAS, Teil 2, Aufgabe 2

**5)** *(Klein und gemein)*   
 DEF: Ereignisse A, B sind unabhängig genau dann, wenn P(A∩B) = P(A)⋅P(B).  
 Kann ein Ereignis von sich selbst unabhängig sein?  
 Wenn ja, was kann man dann über seine Wahrscheinlichkeit sagen?

**Abhängige und unabhängige Ereignisse**

**Lösung der Aufgaben**

1. Baden-W: P(B) = 9,6/80 = 0,12 Krank: P(K) = 0,125   
    P(B∩K) = 0,12 ⋅ 0,1 = 0,012 P(B) ⋅ P(K) = 0,015 ⇒ **B und K sind abhängig**oder einfach aus Text: P(K) = 0,12 PB(K) = 0,10 ⇒ **B und K sind abhängig.**
2. P(B) = 0,04 P(T) = 0,04 ⋅ 0,6 + 0,96 ⋅ 0,1 = 0,12 P(B∩T) = 0,04 ⋅ 0,6 = 0,024  
   P(B∩T) ≠ P(B) ⋅ P(T) ⇒ **B und T sind abhängig**oder einfach aus Text: PB(T) = 0,6 PNB(T) = 0,1 ⇒ **B und T sind abhängig.**
3. P(E1) = 0,05 P(E1∩E2) = 0,002 P(E1∪E2) = 0,088 (Zahlen aus dem Text)  
   Zahlen in P(E1∪E2) = P(E1) + P(E2) – P(E1∩E2) einsetzen:  
   0,088 = 0,05 + P(E2) – 0,002 daraus P(E2) = 0,04 (oder aus Baum mit x und y)  
   P(E1) ⋅ P(E2) = 0,05 ⋅ 0,04 = 0,002 = P(E1∩E2) ⇒ **E**1 **und E**2 **sind unabhängig.**
4. C: Es gibt 6 Möglichkeiten die drei Zahlen 1, 2, 4 auf die drei Felder zu verteilen.  
   D: Diagonale muss 1 und 3 enthalten; Es gibt 2 Möglichkeiten die zwei Zahlen auf die zwei Felder zu verteilen.  
   Die 1 muss links oben und die 3 rechts unten stehen. Die Zahlen 2 und 4 können auf zwei unterschiedliche Arten angeordnet sein.  
   ⇒ ⇒ **C und D sind abhängig.**
5. Ereignis E von sich selbst unabhängig   
   ⇔ P(E∩E) = P(E) ⋅ P(E) [ … E für A und für B in Formel eingesetzt]  
   ⇔ P(E) = P(E)² [ …da E∩E = E]⇔ P(E) = 0 ∨ P(E) = 1 [ … quadratische Gleichung x = x²]  
   Logisch: E ist von sich selbst unabhängig, wenn P(E) = 1 , denn wenn E eintritt, ändert sich die Wahrscheinlichkeit von E nicht.  
   Schwieriger: E ist von sich selbst unabhängig, wenn P(E) = 0, denn es erfüllt die Bedingung. P(E∩E) = P(E) ⋅ P(E). Mit bedingter Wahrscheinlichkeit nicht zu erklären, weil man durch P(E) nicht teilen kann und daher PE(E) nicht definiert ist.