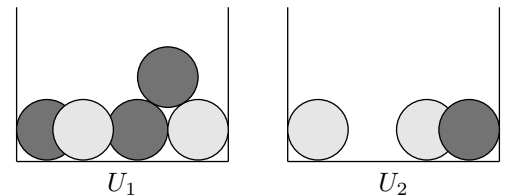


# Rückwärtsschließen

1. Viele Fahrzeuge werden mit Alarmanlagen ausgestattet, die bei Einbruch zu 95 % korrekt funktionieren, jedoch auch mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2% einen Fehlalarm auslösen. In einer Großstadt beträgt die Einbruchswahrscheinlichkeit für ein nachts auf der Straße abgestelltes Fahrzeug 0,0005.
  - a) Bestimme die Häufigkeiten aller Versuchsergebnisse (Anzahl der zu erwartenden echten Alarme und Fehlalarme, usw.) für 6000 alarmgeschützter Fahrzeuge.
  - b) Anwohner hören einen Alarm. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Einbruch vorliegt?
2. Ein Lügendetektor zeigt mit 80%-tiger Wahrscheinlichkeit korrekt an, wenn eine Person die Wahrheit sagt, und wenn sie lügt, zeigt er dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% an. Wir nehmen an, dass 60% der an einem Test teilnehmenden Personen die Wahrheit sagen.
  - a) Wie oft zeigt der Detektor bei 500 Testpersonen zu Recht (zu Unrecht) an, dass eine Person lügt?
  - b) Bei einer Person zeigt der Lügendetektor an, dass sie lügt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie die Wahrheit sagt?



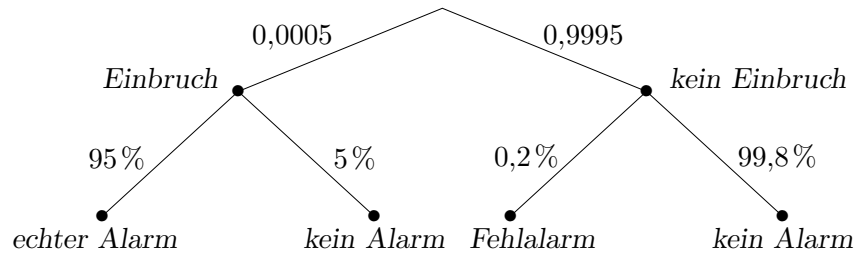
3. Die Urne  $U_1$  enthält 3 schwarze und 2 weiße Kugeln,  $U_2$  enthält 1 schwarze und 2 weiße Kugeln. Eine Urne wird zufällig ausgewählt. Kugeln werden verdeckt nacheinander einzeln gezogen, deren Farbe notiert und jeweils vor dem nächsten Ziehen wieder zurückgelegt.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Ziehen aus  $U_1$  erfolgte, wenn

- a) eine weiße Kugel gezogen wurde,
- b) vier weiße Kugeln,
- c) zwei schwarze Kugeln,
- d) zuerst eine weiße und anschließend fünf schwarze Kugeln gezogen wurden?

# Rückwärtsschließen, Lösungen

1.



- a) 2,85 echte Alarmer (pro Nacht), 11,99 Fehlalarme,  
 0,15 Einbruch und kein Alarm, 5985,01 kein Einbruch und kein Alarm
- b) Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Alarm auch ein Einbruch vorliegt, beträgt 0,192.

*Es ist das Verhältnis der echten Alarmer zur Anzahl aller Alarmer zu betrachten.  
 Dieses Verhältnis ist unabhängig von der Anzahl der alarmgeschützten Fahrzeuge.*

*Einfacher: Bilde das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit des fragten Pfades  
 zur Summe der Wahrscheinlichkeiten aller Pfade mit gleichem Ausgang.*

2. a) 180mal erkennt der Detektor, dass eine Person lügt, 60mal erkennt der Detektor es nicht,  
 dass eine Person die Wahrheit sagt.
- b) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person die Wahrheit sagt, obwohl der Lügendetektor das  
 Gegenteil anzeigt, beträgt 0,25.

3.

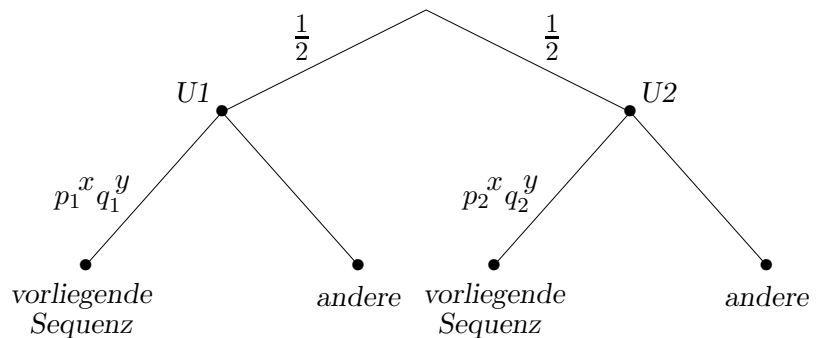
U1	
schwarz	weiß
$p_1$	$q_1$

U2	
schwarz	weiß
$p_2$	$q_2$

Gezogen wurden:  
 $x$  schwarze Kugeln  
 $y$  weiße Kugeln

gesuchte Wahrscheinlichkeit:

$$P = \frac{p_1^x q_1^y}{p_1^x q_1^y + p_2^x q_2^y}$$



*Verhältnis der Wahrscheinlichkeit für die Sequenz beim Ziehen aus U1  
 zur Summe aller Sequenzwahrscheinlichkeiten (1/2 fällt heraus).*

Wahrscheinlichkeit, dass das Ziehen aus U1 erfolgte, falls

- a) eine weiße Kugel 37,5%
- b) vier weiße Kugeln 11,5%
- c) zwei schwarze Kugeln 76,4%
- d) eine weiße und anschließend fünf schwarze Kugeln gezogen wurden. 91,9%