

a) ▶ **Wahrscheinlichkeit berechnen**

(7P)

Hans nimmt zwei CDs nacheinander aus dem Regal und zwar **ohne Zurücklegen**. Die Wahrscheinlichkeit, eine bestimmte CD zu ziehen, ändert sich also von Zug zu Zug. Zu Beginn sind sechs CDs von Padonna, fünf CDs von Nelkenstolz und vier CDs von Tokio Motel im Verkaufsregal. Dies sind insgesamt 15 CDs.

1. Schritt: Ereignis E_1 .

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis E_1 : Beide CDs sind von Padonna. Zu Beginn sind **6 von 15** CDs von Padonna. Wenn Hans eine davon gezogen hat, so sind insgesamt noch 14 CDs im Regal und 5 davon sind von Padonna. Berechne nach der Pfadregel die gesuchte Wahrscheinlichkeit

2. Schritt: Ereignis E_2

Nun werden die CDs anders unterschieden: Es interessiert, ob sie von Nelkenstolz sind oder nicht. Zu Beginn sind **5 von 15** CDs von Nelkenstolz, also sind **10 von 15** CDs nicht von Nelkenstolz. Hans zieht wieder zweimal und zwar ohne Zurücklegen. Es bietet sich an, diese Situation in einem zweistufigen Baumdiagramm darzustellen und die Wahrscheinlichkeit dann mit der Pfadregel zu berechnen.

Berechne auch hier die Wahrscheinlichkeit mit der Pfadregel.

▶ Festzulegenden Betrag berechnen

Betrachte die Situation: Im Regal befinden sich 15 CDs, von denen 6 von Padonna, 5 von Nelkenstolz und 4 von Tokio Motel sind. Ein Kunde wählt eine dieser CDs zufällig aus, anschließend wird diese CD im Regal wieder ersetzt. Es handelt sich also um ein **Ziehen mit Zurücklegen**.

Die CDs werden zu unterschiedlichen Preisen verkauft. Sei X die Zufallsgröße, welche den Erlös des Verkäufers pro Kunde beschreibt. X kann die Werte 15 (für Padonna), 12 (für Nelkenstolz) und 9 (für Tokio Motel) annehmen. Die CDs sollen nun aber zu einem einheitlichen Preis verkauft werden und zwar so, dass die Einnahmen **langfristig** in gleicher Höhe sind. Berechne also, mit welchem Erlös der Verkäufer langfristig pro Kunde rechnen kann: Diese Zahl entspricht dem Erwartungswert von X . Du kannst nun so vorgehen:

- Erstelle eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für X .
- Berechne den Erwartungswert für X . Dies ist der Erlös, den der Verkäufer langfristig **pro Kunde** erhält.
- Dieser Erwartungswert entspricht genau dem einheitlichen Preis pro CD, den der Verkäufer verlangen muss.

b) ▶ **Wahrscheinlichkeiten berechnen**

(8P)

Es ist bekannt, dass 10 % aller gekauften CDs einen fehlerhaften Aufdruck besitzen. Diese Wahrscheinlichkeit ist also für jede CD gleich. Insgesamt werden 5 CDs betrachtet. Sei X die Zufallsgröße, welche die Anzahl der fehlerhaften CDs in dieser Stichprobe von 5 CDs beschreibt. X kann unter diesen Umständen als binomialverteilt angenommen werden mit $n = 5$ und $p = 0,1$.

1. Ereignis E_3

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass genau eine von 5 CDs einen fehlerhaften Aufdruck hat. Dies ist die Wahrscheinlichkeit $P(X = 1)$. Du kannst sie von Hand oder mit dem GTR berechnen.

2. Ereignis E_4

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens 2 von 5 CDs einen fehlerhaften Aufdruck haben. Dies ist die Wahrscheinlichkeit $P(X \geq 2)$. Berechne diese Wahrscheinlichkeit über die Wahrscheinlichkeit des **Gegenereignisses**

► Mindestanzahl an CDs berechnen

Gesucht ist die Anzahl n an CDs, die mindestens gekauft werden muss, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 75 % mindestens 2 CDs einen fehlerhaften Aufdruck besitzen. Sei X wieder die Zufallsgröße, welche die Anzahl der CDs mit fehlerhaftem Aufdruck beschreibt. X kann dieses Mal als binomialverteilt angenommen werden mit n unbekannt und $p = 0,1$.

Die Wahrscheinlichkeit $P(X \geq 2)$ muss also größer als 75 % werden. Daraus ergibt sich die Ungleichung:

$$P(X \geq 2) > 0,75.$$