Lösung zu Teilaufgabe 1.1 (6 BE)

Die Merkmale können wie folgt benannt werden.
M: Person mit Migrationshintergrund
S: Person mit allgemeinem Schulabschluss

Mit diesen Benennungen lassen sich folgende absoluten Häufigkeiten direkt aus dem Text entnehmen:

$$a(M) = 2\,000\,000; \qquad a(M \cap \overline{S}) = 137\,000; \qquad a(\overline{M} \cap \overline{S}) = 847\,000$$

Der Wert $a(\overline{M})$ berechnet sich durch $a(\overline{M}) = 847\,000 \cdot \frac{100}{1{,}5} \approx 56\,467\,000$.

Diese vier Werte trägt man in die Tabelle ein. Anschließend ergänzt man die fehlenden Einträge so, dass die Summen in jeder Zeile und jeder Spalte korrekt sind. Es ergibt sich:

Personen	mit allgemeinem Schulabschluss	ohne allgemeinen Schulabschluss	**Summe**
mit Migrations-hintergrund	1 863 000	137 000	2 000 000
ohne Migrations-hintergrund	55 620 000	847 000	56 467 000
Summe	57 483 000	984 000	58 467 000

Lösung zu Teilaufgabe 1.2 (3 BE)

Unter Verwendung der Benennungen aus der Lösung der vorigen Teilaufgabe wird die bedingte relative Häufigkeit $h_S(M)$ gesucht.

$$h_S(M) = \frac{h(S \cap M)}{h(S)} = \frac{1863000}{57483000} \approx 3{,}24\%$$

Lösung zu Teilaufgabe 2 (9 BE)

Die Bedeutung der Zufallsgröße X: Anzahl der Personen mit Migrationshintergrund ohne allgemeinen Schulabschluss

$$P(E_1) = P(X = 2) = \binom{50}{2} \cdot 0{,}05^2 \cdot 0{,}95^{48} \approx 26{,}11\%$$

$$P(E_2) = P(X \leq 10) = F(100; 0{,}05; 10) = 98{,}85\%$$

Für den Lösungsansatz geht man davon aus, dass die Zufallsgröße X binomialverteilt ist, die Wahl mehrerer Personen nacheinander somit als Bernoullikette aufgefasst werden kann. Dies ist in Ordnung, da

- es bei einer einzelnen Stichprobe nur die Ausgänge `mit` oder `ohne` Schulabschluss geben kann.
- aufgrund der Größe der statistischen Gesamtheit davon ausgegangen werden kann, dass die Wahrscheinlichkeit, eine Person ohne Schulabschluss zu treffen, bei 50 Stichproben konstant ist.

Lösung zu Teilaufgabe 3.1 (8 BE)

Zuerst wird die Nullhypothese H_0 so festgelegt, dass von keiner Veränderung der Quote ausgegangen wird, d.h. $p \leq 0,4$!
Mit dieser Festlegung kann die Partei nun einen rechtsseitigen (der Verwerfungsbereich liegt auf der rechten Seite) Signifikanztest auf dem Signifikanzniveau 5% durchführen.
Die zugrundeliegende Zufallsgröße X ist definiert als die Anzahl der Schulabgänger mit allgemeiner Hochschulreife.
Mit diesen Festlegungen lässt sich nun der kritische Wert bestimmen:

$$P(X \geq k) = 1 - P(X \leq k-1) = 1 - F(100; 0,4; k-1) \leq 0,05$$

$$\Longleftrightarrow$$

$$F(100; 0,4; k-1) \geq 0,95$$

In der Tabelle zur kumulierten Binomialverteilung findet man die Werte

- $F(100; 0,4; 47) = 93,62\%$
- $F(100; 0,4; 48) = 95,77\%$

Dies bedeutet, dass erstmals für $k-1 = 48$ (bzw. $k = 49$) das Signifikanzniveau 5% eingehalten werden kann.
Es kann die folgende Entscheidungsregel formuliert werden:
Wenn mehr als 48 der 100 zufällig ausgewählten Abgängern eine allgemeine Hochschulreife vorweisen können, kann die Partei davon ausgehen, dass sie ihr Wahlversprechen erfüllen konnte.

Lösung zu Teilaufgabe 3.2 (4 BE)

Es können die Fehler 1. und 2.Art auftreten.

Fehler 1.Art:
Allgemein: Die Nullhypothese ist korrekt, wird aber aufgrund des Testergebnisses verworfen.

Im Sachzusammenhang: Die Partei würde glauben, dass sie ihr Wahlversprechen halten konnte. Tatsächlich ist dies nicht der Fall.

Fehler 2.Art:
Allgemein: Die Nullhypothese ist falsch, wird aber aufgrund des Testergebnisses angenommen.

Im Sachzusammenhang: Die Partei würde glauben, dass sie ihr Wahlversprechen nicht halten konnte. Tatsächlich hat sie es aber.