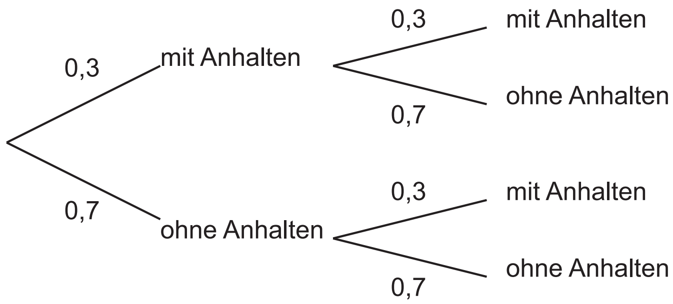
1.1 **► Herr Pendlers Rechnung und Annahme beschreiben** (3P)

Du kannst Herr Pendlers Rechnung nachvollziehen, wenn du den Sachverhalt in einem Baumdiagramm darstellt. Dabei kannst du auf der ersten Stufe die erste Ampel und auf der zweiten Stufe die zweite Ampel darstellen.



Überlege, wie Herr Pendler seine Wahrscheinlichkeit berechnet hat und was er dabei angenommen hat; vor allem hinsichtlich der zweiten Stufe des Baumdiagramms.

1.2 **► Wahrscheinlichkeit für grüne Ampel berechnen** (3P)

Du weißt nun: Die Wahrscheinlichkeit, beide Ampeln nacheinander überfahren zu können, liegt bei 0,58. Außerdem gilt für die erste Ampel immer noch, dass sie mit 70 % Wahrscheinlichkeit ohne Anhalten überquert werden kann.

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass auch die zweite Ampeln ohne anzuhalten überquert werden kann. Diese Wahrscheinlichkeit kannst du z.B. x nennen. Wende die Pfadregel an.

2.1 **► Bedingungen für Bernoullikette erläutern** (2P)

Eine Bernoullikette liegt vor, wenn

- die Wahrscheinlichkeiten bei jeder Durchführung eines Zufallsexperiments gleich bleiben
- es insgesamt nur zwei mögliche Ausgänge gibt.

2.2 **► Wahrscheinlichkeiten berechnen** (7P)

X bezeichnet die Anzahl der Autofahrer, die geblitzt werden; dabei sollst du davon ausgehen, dass es sich bei der Geschwindigkeitskontrolle um eine Bernoullikette handelt. Dann ist die Zufallsvariable X binomialverteilt.

Du weißt, dass ein Autofahrer sich mit einer Wahrscheinlichkeit von 80 % an die Geschwindigkeit hält. Also werden 20 % der Autofahrer geblitzt. Als Parameter für die Binomialverteilung findest du den Stichprobenumfang $n = 20$ und die Trefferwahrscheinlichkeit $p = 0,2$.

Berechne die drei Wahrscheinlichkeiten über die Formel zur Binomialverteilung:

Ereignis A

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass genau 3 Autofahrer geblitzt werden. Dies ist die Wahrscheinlichkeit $P(X = 3)$.

Ereignis B

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass genau 15 Autofahrer sich an die Geschwindigkeitsbegrenzung halten, also **nicht** geblitzt werden. Dann werden genau 5 Autofahrer geblitzt. Berechne also die Wahrscheinlichkeit $P(X=5)$.

Ereignis C

Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass mindestens 3 Autofahrer geblitzt werden. Berechne also die Wahrscheinlichkeit $P(X \geq 3)$. Nutze dazu das Gegenereignis.

Du kannst die Wahrscheinlichkeit von Hand ober über eine Tabelle zur kumulierten Binomialverteilung berechnen.

2.3 ▸ **Ansatz und Ergebnis erklären** (7P)

Die Zufallsvariable X kennst du bereits aus den vorhergehenden Aufgabenteilen: Sie bezeichnet die Anzahl der Autofahrer, die geblitzt werden. Die Wahrscheinlichkeit, geblitzt zu werden, lag dabei bei $0,2$.

Betrachte nun den Ansatz, die Rechnung und das Ergebnis im Kasten. Bei deiner Überlegung solltest du das **Gegenereignis** in Betracht ziehen und überlegen, welche Größe das n in der Binomialverteilung beschreibt.

3.1 ▸ **Erwartungswert und Standardabweichung berechnen** (4P)

Wieder bezeichnet X die Anzahl der geblitzten Autofahrer. Wenn das Verhalten wie im Text beschrieben ist, fahren nur noch 10 % der Autofahrer zu schnell.

Für den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ einer binomialverteilten Zufallsgröße gilt allgemein:

$\mu = n \cdot p$ und $\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p}.$

3.2 ▸ **Fehler erster und zweiter Art im Sachzusammenhang formulieren** (4P)

Die Nullhypothese, die getestet werden soll, ist $H_0 : p_0 \geq 0,2$. Diese Hypothese kann angenommen oder abgelehnt werden. Aus der Aufgabenstellung weißt du: Der Test gilt als „erfolgreich", wenn höchstens zwei Autos geblitzt werden. Für die Nullhypothese $H_0 : p_0 \geq 0,2$ wird also der **Ablehnungsbereich** $\overline{A} = \{0\,;\,1\,;\,2\}$ gewählt. Im Test können Fehler auftreten:

- Wenn die Nullhypothese **wahr** ist und dennoch abgelehnt wird, spricht man von einem Fehler erster Art;
- wenn die Nullhypothese **falsch** ist und dennoch angenommen wird, spricht man von einem Fehler zweiter Art.