

Blutgruppen

LK-Klausur von 2005 zum Thema Stochastik

Jeder Mensch hat Blut einer bestimmten Blutgruppe. Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit des Auftretens von drei Blutgruppen in einer fiktiven Bevölkerung:

Blutgruppe	AB rh-	B Rh+	A Rh+
Anteil	$\frac{1}{100}$	$\frac{11}{100}$	$\frac{1}{3}$



a) Es werde eine feste Anzahl von zufällig herausgegriffenen Blutspendern betrachtet.

- Unter welchen Umständen ist es sinnvoll, die Anzahl X der Personen unter den Blutspendern, die eine bestimmte Blutgruppe haben, als binomialverteilt anzunehmen?
- **Beschreiben** Sie eine Situation, in der die Voraussetzungen einer Binomialverteilung nicht erfüllt sind.

Im Folgenden soll angenommen werden, dass die in a) genannten Zufallsgröße X tatsächlich binomialverteilt ist.

b) **Berechnen** Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass unter

- 100 Blutspendern genau 11 Blutspender mit der Blutgruppe B Rh+ sind,
- 100 Blutspendern höchstens einer mit der Blutgruppe AB rh- ist,
- 50 Blutspendern mindestens 15 Blutspender mit der Blutgruppe A Rh+ sind,
- 2500 Blutspendern mindestens 800 Blutspender und höchstens 900 Blutspender mit der Blutgruppe A Rh+ sind.

c) **Berechnen** Sie, wie viele Spender man mindestens benötigt, um mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99% mindestens einen Spender mit der Blutgruppe AB rh- zu finden.

Man kann davon ausgehen, dass in Deutschland ein Anteil von 1‰ unter den möglichen Blutspendern mit Präcortical-Retroviren infiziert ist. Jede Blutspende wird auf die Präcortical-Retroviren getestet. Der dafür verwendete Test erkennt eine vorhandene Infektion mit einer Wahrscheinlichkeit von 99%. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 2% zeigt der Test eine Infektion auch bei nicht infiziertem Blut an.

d) Blutspender werden nach der Spende üblicherweise über den Ausgang des Tests informiert. **Bestimmen** Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass bei einem zufällig ausgewählten Spender das Testergebnis fehlerhaft ist.

e) Bei einer Person weist der Test auf eine Infektion hin. **Bestimmen** Sie die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person dennoch nicht infiziert ist. **Interpretieren** Sie diesen Wert.

f) Die Testentwickler wollen den Test verbessern im Hinblick auf das erstaunliche Resultat von e). Da bisher der Test bei 2% der nicht infizierten Personen dennoch auf eine Infektion hinweist, versuchen sie, diesen Prozentsatz zu senken. **Ermitteln** Sie den Wert, auf den er gesenkt werden müsste, damit die in e) bestimmte Wahrscheinlichkeit immerhin bei 50% liegt.