

1. Ich ziehe 350 Mal fünf Ganzzahlen zwischen -20 und +20 aus einem Hut und berechne davon den Mittelwert (und tue sie nach jeder Berechnung wieder in den Hut hinein). Was ist μ , was ist SE?

```
mu = 0
SE = sigma(-20, 20)/sqrt(5)
```

(a) Führen Sie diesen Vorgang in R durch (mit `proben()`) um 350 solche Werte zu bekommen. Machen Sie ein Histogramm davon und überlagern Sie die entsprechende Normalverteilung.

```
werte = proben(-20, 20, 5, 350)
hist(werte, col="steelblue", freq=F)
curve(dnorm(x, mu, SE), add=T)
```

(b) Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Stichprobenmittelwert im Bereich ± 10 fällt? (also weniger als -10 oder mehr als +10)?

```
pnorm(-10, mu, SE) + (1 - pnorm(10, mu, SE))
# oder
2 * pnorm(-10, mu, SE)
```

(c) Setzen Sie ein 95% Konfidenzintervall für den Stichprobenmittelwert wenn Sie (i) 5 Ganzzahlen aus dem Hut ziehen wie oben (ii) 15 Ganzzahlen aus dem Hut ziehen.

```
qnorm(0.025, mu, SE)
qnorm(0.975, mu, SE)
SE = sigma(-20, 20)/sqrt(15)
qnorm(0.025, mu, SE)
qnorm(0.975, mu, SE)
```

2. Ich werfe 8 Würfel zusammen und berechne den Mittelwert der Zahlen. Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Stichprobenmittelwert über 4 liegt? Setzen Sie ein 99% Konfidenzintervall für den Stichprobenmittelwert.

```
mu = mean(1:6)
SE = sigma(1, 6)/sqrt(8)
qnorm(0.005, mu, SE)
qnorm(0.995, mu, SE)
1 - pnorm(4, mu, SE)
```

3. Laut einer Analyse sollen der f_0 -Mittelwert und -Standardabweichung von Männerstimmen 100 Hz und 15 Hz sein.

(a) Wir wollen eine Gruppe genannt 'tief' erstellen. Diese Gruppe soll die Mitglieder der Bevölkerung mit den tiefsten Stimmen enthalten. Bei welchem Hz-Wert müsste laut dieser Statistik die Grenze gesetzt werden, wenn diese Gruppe 10% der Bevölkerung enthält?

```
qnorm(0.1, 100, 15)
```

(b) Eine Datenbank enthält 50 Männerstimmen. Wie viele Männerstimmen müssten laut dieser Statistik einen f_0 -Wert von (i) über 130 Hz und (ii) zwischen 120 und 130 Hz haben?

50 * (1 - pnorm(130, 100, 15))

50 * (pnorm(130, 100, 15) - pnorm(120, 100, 15))