Musterlösung

Es gibt verschiedene Version der Prüfung. Die Aufgaben sind jeweils in einer anderen Reihenfolge.

Gruppe A

1. a) Falsch. Richtig wäre $Binomial(1, 0.8)$.
   b) Richtig. Der Erwartungswert einer Bernoulli Zufallsvariable ist π.
   c) Richtig. $\sum_{i=1}^{4} E(X_i) = 4 \cdot 0.8 = 3.2$
   d) Richtig.

2. a) Falsch. $50 - Y$.
   b) Richtig.
   c) Richtig. π ist wesentlich kleiner als 0.5, deshalb liegt mehr Wahrscheinlichkeit unterhalb von $25 = n/2$.
   d) Richtig, das ist der Erwartungswert.

3. a) Richtig.
   b) Richtig.
   c) Falsch, der P-Wert wird unter dem Mass P_{H_0} berechnet.
   d) Richtig. Ein grösserer Fehler 1.Art vergrössert den Verwerfungsbereich K, somit wird auch $P_{H_A}(X \in K)$ grösser.

4. a) Richtig. Die Faustregeln sind $n\pi > 5$ und $n(1 - \pi) > 5$.
   b) Falsch. X_1 und X_2 müssen unabhängig sein.
   c) Richtig.
   d) Falsch. Die Verteilung ist hypergeometrisch. Man kann sich das Ganze als ein Urnenmodell mit 7 weissen Kugeln und 4 schwarzen Kugeln vorstellen. Aus der Urne wird 3 Mal ohne Zurücklegen gezogen. Gesucht ist die Verteilung für die Anzahl weisser Kugeln unter den 3 gezogenen Kugeln.

5. a) Richtig, da zu jedem Probanden eindeutig ein linkes und ein rechtes Auge gehört.
   b) Richtig.
   c) Falsch. Jedoch hat der gepaarte t-Test bei gepaarten Stichproben in der Regel mehr Macht.
   d) Richtig.

6. a) Falsch. Je nach Lage der Alternativhypothese kann die Macht des einseitigen Tests grösser sein als die des zweiseitigen.
   b) Richtig. $\sqrt{40}(19.8 - 17.4)/4.2 = 3.61$.
   c) Falsch. Die Verteilung von T unter H_0 ist $T \sim t_{n-1} = t_{39}$.
   d) Falsch. Die realisierte Teststatistik liegt nicht im Verwerfungsbereich. Somit kann die Nullhypothese auf dem 5%-Niveau nicht verworfen werden.

7. a) Falsch. Die Datenpunkte müssen von einer symmetrischen Verteilung stammen
   b) Richtig.
   c) Richtig. Da $S^2_{pool} = \frac{1}{78}(39 \cdot 3.8^2 + 39 \cdot 4.5^2) = 17.345$, ist $T = (19.8 - 17.4)/(S_{pool} \cdot \sqrt{0.05}) = 2.577146$.
   d) Falsch. Der P-Wert könnte auch zwischen 1% und 2.5% liegen.

8. a) Falsch.
   b) Richtig.
   c) Richtig.
   d) Richtig. Die Grenzen des 95%-Vertrauensintervall sind gegeben durch $14.7 \pm t_{23,0.975} \cdot \hat{\sigma}_x/\sqrt{24}$.

9. a) Richtig. Es gibt zwei Parameter im linearen Modell. Somit ergibt sich die Anzahl Datenpunkte aus der Anzahl Freiheitsgrade 58 plus zwei, d.h. der Regression liegen 60 Datenpunkte zugrunde.

b) Falsch. Der Standardfehler kann aus t-Wert und Schätzer berechnet werden: $\hat{s.e.}(\hat{\beta}_0) = \hat{\beta}_0/\text{t-Wert}(\hat{\beta}_0) = 6.76$.

c) Richtig. β_1 ist signifikant auf dem 5%-Niveau, da der P-Wert für β_1 kleiner als 0.05 ist.

d) Richtig. Das zweiseitige 99%-Vertrauensintervall für β_1 ist $[\hat{\beta}_1 - 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1), \hat{\beta}_1 + 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1)]$.

10. a) Falsch. Das erwartete Sprengvolumen reduziert sich um $3.46\,cm^3$.

b) Richtig. Bei $33.1\,g$ TNT ist das geschätzte Volumen volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 33.1 = 64\,cm^3$.

c) Richtig. Das geschätzte Volumen ist volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 100 = 180\,cm^3$. Beachte die Einheiten!

d) Falsch. Das Vorhersageintervall bezieht sich auf das Sprengvolumen einer einzelnen Sprengung und nicht das erwartet Sprengvolumen.

11. a) Richtig.

b) Richtig.

c) Falsch.

d) Falsch.

12. a) Richtig, da $E[X+Y] = 1+1 = 2$ und $E[X-Y+Z] = 1-1+2 = 2$.

b) Richtig, da $Var[2X] = 2^2 Var[X] = 4 = Var[Y]$.

c) Falsch, 1 ist der Median. Das arithmetische Mittel ist $\frac{1}{3} \cdot (0+1+5) = 2$

d) Richtig, da das arithmetische Mittel $\overline{X} = (1+3+5)/3 = 3$ und die empirische Standartabweichung $sd = \sqrt{1/2(2^2+0+2^2)} = 2$. Die standardisierten Daten berechnen sich als $z = \frac{x-3}{2}$.

13. a) Falsch. Dies gilt nur, wenn A und B disjunkt sind.

b) Richtig. $odds(E)(1-P(F)) < odds(E)(1-P(E)) = P(E) < P(F) = odds(F)(1-P(F))$. Deshalb $odds(E) < odds(F)$.

c) Richtig. $odds(E^c) = \frac{P(E^c)}{1-P(E^c)} = \frac{1-P(E)}{1-1+P(E)} = odds(E)^{-1}$.

d) Falsch. Da $P(A \cup B) = 2/4 = 1/2$ und einsetzen in die Definition $odds(A \cup B) = \frac{1/2}{1/2} = 1$.

14. a) Richtig. Per Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit.

b) Richtig. $P(A|B) = \frac{P(A\cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)+P(B)-P(A\cup B)}{P(B)} = \frac{0.4+0.4-0.6}{0.4} = 0.5$.

c) Falsch. Unabhängigkeit impliziert $P(B|A) = P(B) = 0.2$.

d) Falsch. Da $P(A|B) = \frac{P(A\cap B)}{P(B)} = 0 \neq P(A)$.

15. a) Richtig. Da beide Daten um 4 symmetrisch sind und an den Enden eine höhere Dichte aufweisen. Im Mittelteil haben beide Plots eine in etwa konstante Dichte.

b) Falsch. Der Boxplot ist nicht symmetrisch um 4. Oder zwischen 0 und 2 gibt es beim Boxplot viel weniger Datenpunkte.

c) Falsch. Der Median der Daten ist grösser als 4. Etwa bei 6.

d) Richtig. Ausserhalb der Box befinden sich auf beiden Seiten je 25% der Daten. Deshalb liegen 50% der Daten in der Box.

16. a) Falsch. Hier haben wir stark korrelierte Zufallsvariabeln. Die Standardabweichung von $\overline{X}_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i \sim \frac{1}{n} n X_1 = X_1$ ist σ_F, welches nicht proportional mit $\frac{1}{\sqrt{n}}$ gegen null geht.

b) Richtig.

c) Falsch, die Verteilung von $\overline{X}_n$ konvergiert gegen $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2/n)$.

d) Falsch. Definiere die Zeit welche die $i-$the Stirnlampenbatterie Licht geben kann in Stunden als S_i. Der Ewartungswert ist $E[S_i] = 0.5h$ und die Varianz $Var[S_i] = 0.2^2$. Die Gesamtlebensdauer von $n = 10$ Batterien kann geschrieben werden als

$$S := \sum_{i=1}^{10} S_i.$$

Mit dem Zentralen Grenzwertsatz ist $S \approx \mathcal{N}(n * 0.5, n * 0.2^2) = \mathcal{N}(5, 0.4)$ verteilt. Deshalb können wir die Wahrscheinlichkeit wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned} P(S > 4h) &= P\left(\frac{S-5}{sqrt(0.4)} > \frac{4-5}{sqrt(0.4)}\right) \\ &= P(Z > -1.581) = P(Z \leq 1.581) \\ &\approx 0.9429 < 0.95. \end{aligned}$$

Deshalb braucht er mindestens eine Batterie mehr (also 11):

$$P(Z \leq 2.261) \approx 0.9881 > 0.95.$$

Gruppe B

1. a) Richtig, da zu jedem Probanden eindeutig ein linkes und ein rechtes Auge gehört.
   b) Richtig.
   c) Falsch. Jedoch hat der gepaarte t-Test bei gepaarten Stichproben in der Regel mehr Macht.
   d) Richtig.

2. a) Falsch. Je nach Lage der Alternativhypothese kann die Macht des einseitigen Tests grösser sein als die des zweiseitigen.
   b) Richtig. $\sqrt{40}(19.8 - 17.4)/4.2 = 3.61$.
   c) Falsch. Die Verteilung von T unter H_0 ist $T \sim t_{n-1} = t_{39}$.
   d) Falsch. Die realisierte Teststatistik liegt nicht im Verwerfungsbereich. Somit kann die Nullhypothese auf dem 5%-Niveau nicht verworfen werden.

3. a) Falsch. Die Datenpunkte müssen von einer symmetrischen Verteilung stammen
   b) Richtig.
   c) Richtig. Da $S_{pool}^2 = \frac{1}{78}(39\cdot 3.8^2 + 39\cdot 4.5^2) = 17.345$, ist $T = (19.8-17.4)/(S_{pool}\cdot\sqrt{0.05}) = 2.577146$.
   d) Falsch. Der P-Wert könnte auch zwischen 1% und 2.5% liegen.

4. a) Falsch.
   b) Richtig.
   c) Richtig.
   d) Richtig. Die Grenzen des 95%-Vertrauensintervall sind gegeben durch $14.7 \pm t_{23,0.975} \cdot \hat{\sigma}_x/\sqrt{24}$.

5. a) Richtig. Es gibt zwei Parameter im linearen Modell. Somit ergibt sich die Anzahl Datenpunkte aus der Anzahl Freiheitsgrade 58 plus zwei, d.h. der Regression liegen 60 Datenpunkte zugrunde.
   b) Falsch. Der Standardfehler kann aus t-Wert und Schätzer berechnet werden:
   $\hat{s.e.}(\hat{\beta}_0) = \hat{\beta}_0$/t-Wert$(\hat{\beta}_0) = 6.76$.
   c) Richtig. β_1 ist signifikant auf dem 5%-Niveau, da der P-Wert für β_1 kleiner als 0.05 ist.
   d) Richtig. Das zweiseitige 99%-Vertrauensintervall für β_1 ist $[\hat{\beta}_1 - 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1), \hat{\beta}_1 + 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1)]$.

6. a) Falsch. Das erwartete Sprengvolumen reduziert sich um $3.46\,cm^3$.
   b) Richtig. Bei $33.1\,g$ TNT ist das geschätzte Volumen volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 33.1 = 64\,cm^3$.
   c) Richtig. Das geschätzte Volumen ist volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 100 = 180\,cm^3$. Beachte die Einheiten!
   d) Falsch. Das Vorhersageintervall bezieht sich auf das Sprengvolumen einer einzelnen Sprengung und nicht das erwartet Sprengvolumen.

7. a) Richtig.
   b) Richtig.
   c) Falsch.
   d) Falsch.

8. a) Richtig, da $E[X+Y] = 1+1 = 2$ und $E[X-Y+Z] = 1-1+2 = 2$.
   b) Richtig, da $Var[2X] = 2^2 Var[X] = 4 = Var[Y]$.
   c) Falsch, 1 ist der Median. Das arithmetische Mittel ist $\frac{1}{3}\cdot(0+1+5) = 2$
   d) Richtig, da das arithmetische Mittel $\overline{X} = (1+3+5)/3 = 3$ und die empirische Standartabweichung $sd = \sqrt{1/2(2^2+0+2^2)} = 2$. Die standardisierten Daten berechnen sich als $z = \frac{x-3}{2}$.

9. a) Falsch. Dies gilt nur, wenn A und B disjunkt sind.

Gruppe B

b) Richtig. $odds(E)(1-P(F)) < odds(E)(1-P(E)) = P(E) < P(F) = odds(F)(1-P(F))$. Deshalb $odds(E) < odds(F)$.

c) Richtig. $odds(E^c) = \frac{P(E^c)}{1-P(E^c)} = \frac{1-P(E)}{1-1+P(E)} = odds(E)^{-1}$.

d) Falsch. Da $P(A \cup B) = 2/4 = 1/2$ und einsetzen in die Definition $odds(A \cup B) = \frac{1/2}{1/2} = 1$.

10. a) Richtig. Per Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit.

b) Richtig. $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)+P(B)-P(A \cup B)}{P(B)} = \frac{0.4+0.4-0.6}{0.4} = 0.5$.

c) Falsch. Unabhängigkeit impliziert $P(B|A) = P(B) = 0.2$.

d) Falsch. Da $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0 \neq P(A)$.

11. a) Richtig. Da beide Daten um 4 symmetrisch sind und an den Enden eine höhere Dichte aufweisen. Im Mittelteil haben beide Plots eine in etwa konstante Dichte.

b) Falsch. Der Boxplot ist nicht symmetrisch um 4. Oder zwischen 0 und 2 gibt es beim Boxplot viel weniger Datenpunkte.

c) Falsch. Der Median der Daten ist grösser als 4. Etwa bei 6.

d) Richtig. Ausserhalb der Box befinden sich auf beiden Seiten je 25% der Daten. Deshalb liegen 50% der Daten in der Box.

12. a) Falsch. Hier haben wir stark korrelierte Zufallsvariabeln. Die Standardabweichung von $\overline{X}_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i \sim \frac{1}{n} n X_1 = X_1$ ist σ_F, welches nicht proportional mit $\frac{1}{\sqrt{n}}$ gegen null geht.

b) Richtig.

c) Falsch, die Verteilung von $\overline{X}_n$ konvergiert gegen $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2/n)$.

d) Falsch. Definiere die Zeit welche die $i-$the Stirnlampenbatterie Licht geben kann in Stunden als S_i. Der Ewartungswert ist $E[S_i] = 0.5h$ und die Varianz $Var[S_i] = 0.2^2$. Die Gesamtlebensdauer von $n = 10$ Batterien kann geschrieben werden als

$$S := \sum_{i=1}^{10} S_i.$$

Mit dem Zentralen Grenzwertsatz ist $S \approx \mathcal{N}(n * 0.5, n * 0.2^2) = \mathcal{N}(5, 0.4)$ verteilt. Deshalb können wir die Wahrscheinlichkeit wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned} P(S > 4h) &= P\left(\frac{S-5}{sqrt(0.4)} > \frac{4-5}{sqrt(0.4)}\right) \\ &= P(Z > -1.581) = P(Z \leq 1.581) \\ &\approx 0.9429 < 0.95. \end{aligned}$$

Deshalb braucht er mindestens eine Batterie mehr (also 11):

$$P(Z \leq 2.261) \approx 0.9881 > 0.95.$$

13. a) Falsch. Richtig wäre $Binomial(1, 0.8)$.

b) Richtig. Der Erwartungswert einer Bernoulli Zufallsvariable ist π.

c) Richtig. $\sum_{i=1}^{4} E(X_i) = 4 \cdot 0.8 = 3.2$

d) Richtig.

14. a) Falsch. $50 - Y$.

b) Richtig.

c) Richtig. π ist wesentlich kleiner als 0.5, deshalb liegt mehr Wahrscheinlichkeit unterhalb von $25 = n/2$.

- **d)** Richtig, das ist der Erwartungswert.

15. **a)** Richtig.
- **b)** Richtig.
- **c)** Falsch, der P-Wert wird unter dem Mass P_{H_0} berechnet.
- **d)** Richtig. Ein grösserer Fehler 1.Art vergrössert den Verwerfungsbereich K, somit wird auch $P_{H_A}(X \in K)$ grösser.

16. **a)** Richtig. Die Faustregeln sind $n\pi > 5$ und $n(1 - \pi) > 5$.
- **b)** Falsch. X_1 und X_2 müssen unabhängig sein.
- **c)** Richtig.
- **d)** Falsch. Die Verteilung ist hypergeometrisch. Man kann sich das Ganze als ein Urnenmodell mit 7 weissen Kugeln und 4 schwarzen Kugeln vorstellen. Aus der Urne wird 3 Mal ohne Zurücklegen gezogen. Gesucht ist die Verteilung für die Anzahl weisser Kugeln unter den 3 gezogenen Kugeln.

Gruppe C

1. **a)** Richtig.
b) Richtig.
c) Falsch.
d) Falsch.

2. **a)** Richtig, da $E[X+Y] = 1+1 = 2$ und $E[X-Y+Z] = 1-1+2 = 2$.
b) Richtig, da $Var[2X] = 2^2 Var[X] = 4 = Var[Y]$.
c) Falsch, 1 ist der Median. Das arithmetische Mittel ist $\frac{1}{3} \cdot (0+1+5) = 2$
d) Richtig, da das arithmetische Mittel $\overline{X} = (1+3+5)/3 = 3$ und die empirische Standartabweichung $sd = \sqrt{1/2(2^2+0+2^2)} = 2$. Die standardisierten Daten berechnen sich als $z = \frac{x-3}{2}$.

3. **a)** Falsch. Dies gilt nur, wenn A und B disjunkt sind.
b) Richtig. $odds(E)(1-P(F)) < odds(E)(1-P(E)) = P(E) < P(F) = odds(F)(1-P(F))$. Deshalb $odds(E) < odds(F)$.
c) Richtig. $odds(E^c) = \frac{P(E^c)}{1-P(E^c)} = \frac{1-P(E)}{1-1+P(E)} = odds(E)^{-1}$.
d) Falsch. Da $P(A \cup B) = 2/4 = 1/2$ und einsetzen in die Definition $odds(A \cup B) = \frac{1/2}{1/2} = 1$.

4. **a)** Richtig. Per Definition der bedingten Wahrscheinlichkeit.
b) Richtig. $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)+P(B)-P(A \cup B)}{P(B)} = \frac{0.4+0.4-0.6}{0.4} = 0.5$.
c) Falsch. Unabhängigkeit impliziert $P(B|A) = P(B) = 0.2$.
d) Falsch. Da $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0 \neq P(A)$.

5. **a)** Richtig. Da beide Daten um 4 symmetrisch sind und an den Enden eine höhere Dichte aufweisen. Im Mittelteil haben beide Plots eine in etwa konstante Dichte.
b) Falsch. Der Boxplot ist nicht symmetrisch um 4. Oder zwischen 0 und 2 gibt es beim Boxplot viel weniger Datenpunkte.
c) Falsch. Der Median der Daten ist grösser als 4. Etwa bei 6.
d) Richtig. Ausserhalb der Box befinden sich auf beiden Seiten je 25% der Daten. Deshalb liegen 50% der Daten in der Box.

6. **a)** Falsch. Hier haben wir stark korrelierte Zufallsvariabeln. Die Standardabweichung von $\overline{X}_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i \sim \frac{1}{n} n X_1 = X_1$ ist σ_F, welches nicht proportional mit $\frac{1}{\sqrt{n}}$ gegen null geht.
b) Richtig.
c) Falsch, die Verteilung von $\overline{X}_n$ konvergiert gegen $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2/n)$.
d) Falsch. Definiere die Zeit welche die $i-$the Stirnlampenbatterie Licht geben kann in Stunden als S_i. Der Ewartungswert ist $E[S_i] = 0.5h$ und die Varianz $Var[S_i] = 0.2^2$. Die Gesamtlebensdauer von $n = 10$ Batterien kann geschrieben werden als

$$S := \sum_{i=1}^{10} S_i.$$

Mit dem Zentralen Grenzwertsatz ist $S \approx \mathcal{N}(n * 0.5, n * 0.2^2) = \mathcal{N}(5, 0.4)$ verteilt. Deshalb können wir die Wahrscheinlichkeit wie folgt berechnen:

$$\begin{aligned} P(S > 4h) &= P\left(\frac{S-5}{sqrt(0.4)} > \frac{4-5}{sqrt(0.4)}\right) \\ &= P(Z > -1.581) = P(Z \leq 1.581) \\ &\approx 0.9429 < 0.95. \end{aligned}$$

Deshalb braucht er mindestens eine Batterie mehr (also 11):

$$P(Z \leq 2.261) \approx 0.9881 > 0.95.$$

Gruppe C

7. **a)** Falsch. Richtig wäre $Binomial(1, 0.8)$.
b) Richtig. Der Erwartungswert einer Bernoulli Zufallsvariable ist π.
c) Richtig. $\sum_{i=1}^{4} E(X_i) = 4 \cdot 0.8 = 3.2$
d) Richtig.

8. **a)** Falsch. $50 - Y$.
b) Richtig.
c) Richtig. π ist wesentlich kleiner als 0.5, deshalb liegt mehr Wahrscheinlichkeit unterhalb von $25 = n/2$.
d) Richtig, das ist der Erwartungswert.

9. **a)** Richtig.
b) Richtig.
c) Falsch, der P-Wert wird unter dem Mass P_{H_0} berechnet.
d) Richtig. Ein grösserer Fehler 1.Art vergrössert den Verwerfungsbereich K, somit wird auch $P_{H_A}(X \in K)$ grösser.

10. **a)** Richtig. Die Faustregeln sind $n\pi > 5$ und $n(1 - \pi) > 5$.
b) Falsch. X_1 und X_2 müssen unabhängig sein.
c) Richtig.
d) Falsch. Die Verteilung ist hypergeometrisch. Man kann sich das Ganze als ein Urnenmodell mit 7 weissen Kugeln und 4 schwarzen Kugeln vorstellen. Aus der Urne wird 3 Mal ohne Zurücklegen gezogen. Gesucht ist die Verteilung für die Anzahl weisser Kugeln unter den 3 gezogenen Kugeln.

11. **a)** Richtig, da zu jedem Probanden eindeutig ein linkes und ein rechtes Auge gehört.
b) Richtig.
c) Falsch. Jedoch hat der gepaarte t-Test bei gepaarten Stichproben in der Regel mehr Macht.
d) Richtig.

12. **a)** Falsch. Je nach Lage der Alternativhypothese kann die Macht des einseitigen Tests grösser sein als die des zweiseitigen.
b) Richtig. $\sqrt{40}(19.8 - 17.4)/4.2 = 3.61$.
c) Falsch. Die Verteilung von T unter H_0 ist $T \sim t_{n-1} = t_{39}$.
d) Falsch. Die realisierte Teststatistik liegt nicht im Verwerfungsbereich. Somit kann die Nullhypothese auf dem 5%-Niveau nicht verworfen werden.

13. **a)** Falsch. Die Datenpunkte müssen von einer symmetrischen Verteilung stammen
b) Richtig.
c) Richtig. Da $S_{pool}^2 = \frac{1}{78}(39 \cdot 3.8^2 + 39 \cdot 4.5^2) = 17.345$, ist $T = (19.8 - 17.4)/(S_{pool} \cdot \sqrt{0.05}) = 2.577146$.
d) Falsch. Der P-Wert könnte auch zwischen 1% und 2.5% liegen.

14. **a)** Falsch.
b) Richtig.
c) Richtig.
d) Richtig. Die Grenzen des 95%-Vertrauensintervall sind gegeben durch $14.7 \pm t_{23,0.975} \cdot \hat{\sigma}_x/\sqrt{24}$.

15. **a)** Richtig. Es gibt zwei Parameter im linearen Modell. Somit ergibt sich die Anzahl Datenpunkte aus der Anzahl Freiheitsgrade 58 plus zwei, d.h. der Regression liegen 60 Datenpunkte zugrunde.

b) Falsch. Der Standardfehler kann aus t-Wert und Schätzer berechnet werden: $\hat{s.e.}(\hat{\beta}_0) = \hat{\beta}_0/\text{t-Wert}(\hat{\beta}_0) = 6.76$.

c) Richtig. β_1 ist signifikant auf dem 5%-Niveau, da der P-Wert für β_1 kleiner als 0.05 ist.

d) Richtig. Das zweiseitige 99%-Vertrauensintervall für β_1 ist $[\hat{\beta}_1 - 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1), \hat{\beta}_1 + 2.67\hat{s.e.}(\hat{\beta}_1)]$.

16. **a)** Falsch. Das erwartete Sprengvolumen reduziert sich um $3.46\,cm^3$.

b) Richtig. Bei $33.1\,g$ TNT ist das geschätzte Volumen volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 33.1 = 64\,cm^3$.

c) Richtig. Das geschätzte Volumen ist volumen $= 6.6946 + 1.7324 \cdot 100 = 180\,cm^3$. Beachte die Einheiten!

d) Falsch. Das Vorhersageintervall bezieht sich auf das Sprengvolumen einer einzelnen Sprengung und nicht das erwartet Sprengvolumen.