

Grundlagen der Statistik

14. Übungsblatt

Aufgabe 1:

Bei einer Prüfstelle des TÜV wurde der CO-Gehalt der Abgase eines Automodells gemessen, der näherungsweise als normalverteilt angesehen werden kann. In einer Stichprobe von $n = 20$ Kraftfahrzeugen ergaben sich folgende Messwerte (in ‰):

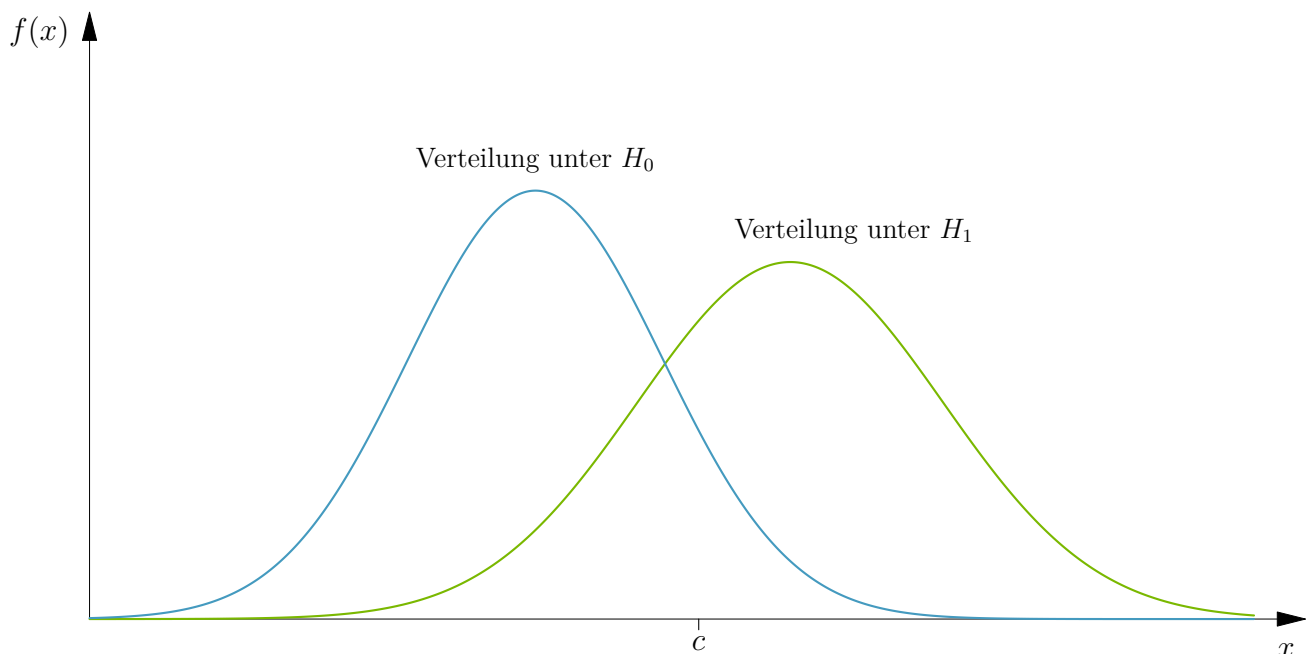
3.0, 3.1, 3.0, 3.4, 3.3, 3.1, 3.3, 3.2, 3.6, 3.0,
3.1, 3.5, 3.0, 3.0, 3.4, 3.0, 3.6, 3.1, 3.2, 3.5

Der Hersteller des Automodells behauptet, dass der durchschnittliche CO-Wert 3.15 ‰ beträgt.

Kann man bei einer zugelassenen Irrtumswahrscheinlichkeit von 0.05 davon ausgehen, dass der durchschnittliche CO-Wert über 3.15 ‰ liegt? Führen Sie einen geeigneten Hypothesentest durch und interpretieren Sie Ihre Entscheidung in einem Satz.

Aufgabe 2:

In der folgenden Abbildung sind die Verteilungen unter H_0 und H_1 für $H_0 : \theta \leq \theta_0$ gegen $H_1 : \theta > \theta_0$ sowie der kritische Wert c dargestellt.



Zeichnen Sie die Wahrscheinlichkeiten für die Fehler 1. und 2. Art ein.

Aufgabe 3:

Ein neues blutdrucksenkendes Medikament soll auf seine Wirksamkeit getestet werden. In einer experimentellen Vorstudie erhalten 14 Patienten mit mildem Bluthochdruck (systolischer Blutdruck von 140 bis 159) das Medikament über einen Zeitraum von vier Wochen. Am Ende der Studie wird bei jedem Patienten der systolische Blutdruck gemessen. Die Messwerte (in mmHg) lauten:

126, 127, 133, 128, 128, 133, 129, 124, 126, 127, 132, 129, 129, 128

Es wird angenommen, dass die Blutdruckwerte normalverteilt sind.

Lösen Sie die folgenden Aufgaben in **R**.

- Bestimmen Sie mit der Funktion `t.test()` das zweiseitige 99%-Konfidenzintervall für den durchschnittlichen systolischen Blutdruck μ nach Einnahme des Medikaments.
- Betrachten Sie die folgenden Hypothesen zum Signifikanzniveau $\alpha = 0.05$ und treffen Sie jeweils eine Testentscheidung auf Grundlage des p -Werts. Begründen Sie Ihre Entscheidung in jedem Fall.
 - $H_0 : \mu = 130$ gegen $H_1 : \mu \neq 130$
 - $H_0 : \mu \leq 130$ gegen $H_1 : \mu > 130$
 - $H_0 : \mu \geq 130$ gegen $H_1 : \mu < 130$
- Bestimmen Sie für die unter Teil b) gegebenen Hypothesen jeweils den p -Wert, ohne Anwendung des Befehls `t.test()`.

Aufgabe 4:

Im Folgenden ist das Ergebnis eines statistischen Tests in **R** dargestellt. Leider ist dem **R**-Anwender Kaffee über den Ausdruck gelaufen, sodass Teile der Ausgabe unleserlich sind.

```
One-sample t-Test
data: Summarized x
t = -1.9365, df = 14, p-value = 
alternative hypothesis: true mean is 
95 percent confidence interval:
 -1.05378154  0.05378154
sample estimates:
mean of x
 -0.5
```



- Wie lauten die Hypothesen H_0 und H_1 , wenn $\mu_0 = 0$ ist? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Ermitteln Sie den fehlenden p -Wert anhand der noch lesbaren Informationen aus der Testausgabe.