

Technische Hochschule Köln
Fakultät für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
Prof. Dr. Arrenberg
Raum 221, Tel. 39 14
jutta.arrenberg@th-koeln.de

Wiederholung für die QM III-Klausur am 20.07.2017

Aufgabe 2 (25.01.2017)

Das Jahreseinkommen (in Euro) eines Einwohners eines Landes sei normalverteilt mit der Standardabweichung 8 000 Euro. Die Präsidentin dieses Landes behauptet im Wahlkampf: „Unsere politischen Maßnahmen haben dazu geführt, dass das Jahresdurchschnittseinkommen in unserem Land mittlerweile 35 000 Euro beträgt.“

- a)
 1. Formulieren Sie die Aussage der Präsidentin als Nullhypothese und stellen Sie die zugehörige Gegenhypothese auf.
 2. Welcher statistische Test ist grundsätzlich geeignet, um die Aussage zu belegen oder widerlegen?
 3. Was sind die Voraussetzungen, um diesen Test anwenden zu können?
- b) Unter 500 Einwohnern des Landes wird daraufhin von der Opposition eine Umfrage durchgeführt, die ein Jahresdurchschnittseinkommen von nur 34 000 Euro ausweist.
 1. Kann der Präsidentin auf Grundlage des von Ihnen unter Teilaufgabe a) genannten statistischen Tests zum Signifikanzniveau 0,05 vorgeworfen werden, die Fakten zu verdrehen?
 2. Beschreiben Sie in Worten, für welche Signifikanzniveaus die Entscheidung des statistischen Tests dieselbe bleibt wie in Teilaufgabe b.1).
 3. Begründen Sie hiervon ausgehend, wie Sie die Aussagekraft Ihres Ergebnisses aus Teilaufgabe b.1) einordnen.
 4. Verwenden Sie, falls möglich, einen weiteren statistischen Test zum Signifikanzniveau 0,05, um nachzuweisen, in welche Richtung eine Abweichung von der Aussage der Präsidentin zu beobachten ist. Falls die Anwendung eines solchen statistischen Tests hier nicht sinnvoll ist, begründen Sie, weshalb das so ist.

Aufgabe 1 (27.09.2016)

Ein Unternehmen hat eine weitere Abfüllmaschine für Gewürzpackungen angeschafft. Das Unternehmen möchte wissen, ob die neue Maschine die Füllmenge von 12 g pro Packung im Mittel einhält. Aus den Aufzeichnungen der letzten Jahre der übrigen Maschinen ist bekannt, dass die Standardabweichung $s_{alt} = 1,4$ g beträgt.

- a) Wie viele Packungen muss das Unternehmen nachwiegen, damit das approximative 0,99-Konfidenzintervall für die mittlere Füllmenge die Breite 0,5 g hat?
- b) Eine Beobachtung von 210 Packungen ergab eine durchschnittliche Füllmenge von 12,3 g pro Packung. Die Standardabweichung betrug 1,2 g. Wie lautet das approximative 0,99-Konfidenzintervall für die mittlere Füllmenge einer Packung?

- c) Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die tatsächliche Füllmenge (in g) einer Packung normalverteilt mit $\mu = 12,3$ und $\sigma = 1,2$ ist.

Welches Gewicht wird von 99,8% aller Packungen überschritten?

Aufgabe 1 (06.07.2016)

In Deutschland beantragen etwa sechs von 500 erwerbstätigen Vätern mit Kindern unter drei Jahren Elternzeit. Ein Unternehmen beschäftigt

- a) zehn Väter mit Kindern unter drei Jahren. Mit welcher Anzahl von Vätern mit Kindern unter drei Jahren, die Elternzeit beantragen, muss das Unternehmen rechnen?
- b) 20 Väter mit Kindern unter drei Jahren. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens ein Vater mit Kindern unter drei Jahren Elternzeit beantragt?
- c) 900 Väter mit Kindern unter drei Jahren. Mit welcher Mindestanzahl von Vätern mit Kindern unter drei Jahren, die Elternzeit beantragen, muss das Unternehmen mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% rechnen?

Wiederholung für die QM III-Klausur von Sept./Okt. 2017

Aufgabe 1 (25.01.2017)

Betrachten Sie die Veränderung in Prozent der Arbeitslosenquote gegenüber der Vorwoche in einem Land.

- a) In der nachfolgenden Tabelle sind die ersten sieben Veränderungen der Quote gegenüber der Vorwoche eines Jahres angegeben:

Kalenderwoche	1	2	3	4	5	6	7
Veränderung	+12%	+13%	-12%	+11%	-10%	+20%	-10%

Um wie viel Prozent hat sich die Arbeitslosenquote im Zeitraum 4. Kalenderwoche bis 7. Kalenderwoche durchschnittlich pro Woche verändert?

- b) Gesucht ist ein 0,94-Konfidenzintervall für den Anteil der Wochen, in denen die Arbeitslosenquote gesunken ist. In den letzten zwei Jahren betrug die wöchentliche Veränderung (in %) der Quote gegenüber der Vorwoche:

14	-19	-8	-16	34	14	14	-13	14	10
5	8	2	-8	9	14	14	2	-7	7
-8	7	-1	-11	3	17	-11	3	8	5
4	1	17	-10	-5	22	20	5	4	17
8	4	3	4	-17	-5	18	10	16	7
7	-4	-3	3	16	-4	-5	9	12	3
5	4	-2	-6	3	-1	-13	6	9	2
22	1	6	16	9	12	-10	18	-4	5
7	1	8	5	-8	4	7	-3	5	2
7	8	12	16	6	-7	3	-4	-8	1
4	20	11	-5						

Berechnen Sie aus der Stichprobe mit $n = 104$ Wochen das gesuchte Konfidenzintervall und interpretieren Sie das Intervall.

- c) Nehmen Sie an, dass für das kommende Quartal die Anzahl der Wochen, in denen die Arbeitslosenquote sinkt, binomialverteilt ist mit $p = 0,25$ und $n = 13$ Wochen.
1. An wie vielen Wochen ist zu erwarten, dass die Quote sinkt?
 2. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass es im kommenden Quartal genau sechsmal zu einer Senkung der wöchentlichen Quote kommt?

Aufgabe 1 (27.09.2016)

Ein Unternehmen hat eine weitere Abfüllmaschine für Gewürzpackungen angeschafft. Das Unternehmen möchte wissen, ob die neue Maschine die Füllmenge von 12 g pro Packung im Mittel einhält. Aus den Aufzeichnungen der letzten Jahre der übrigen Maschinen ist bekannt, dass die Standardabweichung $s_{alt} = 1,4$ g beträgt.

- a) Wie viele Packungen muss das Unternehmen nachwiegen, damit das approximative 0,99-Konfidenzintervall für die mittlere Füllmenge die Breite 0,5 g hat?
- b) Eine Beobachtung von 210 Packungen ergab eine durchschnittliche Füllmenge von 12,3 g pro Packung. Die Standardabweichung betrug 1,2 g. Wie lautet das approximative 0,99-Konfidenzintervall für die mittlere Füllmenge einer Packung?
- c) Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die tatsächliche Füllmenge (in g) einer Packung normalverteilt mit $\mu = 12,3$ und $\sigma = 1,2$ ist.
Welches Gewicht wird von 99,8% aller Packungen überschritten?

Aufgabe 2 (06.07.2016)

Im Rahmen einer Werbemaßnahme für die 2. Fußball-Bundesliga soll auf die große Attraktivität ihrer Spiele hingewiesen werden. Als Beleg dafür soll die hohe Anzahl an Toren, die in ihren Spiel fallen, angeführt werden. Diese Aussage soll auch statistisch belegt werden. Dazu wird ein Vergleich mit der 1. Bundesliga für angebracht gehalten, in dem gezeigt werden soll, dass pro Spiel durchschnittlich mehr Tore in der 2. Bundesliga fallen als in der 1. Bundesliga.

Zur Beurteilung der statistischen Fragestellung kann auf die Daten der durchschnittlich pro Spiel gefallenen Tore aus insgesamt 34 Saisons zurückgegriffen werden.

Saison	Tore 2. Bundesliga	Tore 1. Bundesliga	Tore Differenz (2. Liga minus 1. Liga)
1	3,5327	3,0711	0,4616
2	3,3856	3,2079	0,1777
...
34	2,778	2,5844	0,1934
arithm. Mittel	2,9698	2,7882	0,1816

Die empirische Standardabweichung der Differenz der Tore beträgt $s \approx 0,1884$ Tore.

- a) Prüfen Sie zunächst mit einem geeigneten zweiseitigen Test zum Niveau $\alpha = 0,05$, ob sich im Mittel die durchschnittlichen Tore pro Spiel in einer Saison in der 2. und 1. Liga unterscheiden.

b) Formulieren Sie mathematisch die für den beschriebenen einseitigen statistischen Test passende Nullhypothese H_0 !

1. Beschreiben Sie in Worten, welche konkrete Bedeutung in diesem Fall der Fehler 1. Art hat!
2. Ist die Faustregel zum Durchführen des Tests erfüllt?
3. Zu welchem Ergebnis kommt dieser statistische Test, wenn das Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ beträgt? Interpretieren Sie in knappen Worten das Ergebnis!