

ÜBUNG AUS STATISTIK 1 FÜR INFORMATIK
SS 2019 (Mag. Thomas Forstner)

366.561

366.562

366.563

366.564

FREIWILLIGE BONUS-ÜBUNG

1. Es wurde das Geschlecht und die Leistung im Unterricht von zufällig ausgewählten Kindern untersucht. Es stellt sich die Frage, ob es zwischen Geschlecht und Leistungen einen signifikanten Unterschied gibt. Formulieren Sie geeignete statistische Hypothesen zur Beantwortung dieser Frage und führen Sie einen geeigneten statistischen Test durch ($\alpha = 5\%$).

	Mädchen	Buben
schlechte Leistung	4	2
gute Leistung	1	3

2. Bekanntlich sollen RaucherInnen, die mit dem Rauchen aufgehört haben, dazu tendieren an Gewicht zuzunehmen. Diese Hypothese soll nun mittels eines geeigneten statistischen Tests überprüft werden. Dazu wird eine Stichprobe von 6 Personen vor und nach dem Ende der „Raucherkarriere“ gewogen.

Person	1	2	3	4	5	6
Gewicht [kg], vor Aufhören	54,5	60,4	85,6	78,2	120,6	120
Gewicht [kg], nach Aufhören	55,5	69,6	86,7	81,6	116,5	115

(Annahme: Daten sind normalverteilt)

Formulieren Sie eine geeignete konkrete Forschungsfrage und passende statistische Hypothesen. Führen Sie einen geeigneten Test durch ($\alpha = 5\%$).

3. Ein Hersteller von Büroartikeln fertigt Aktenordner in den Farben gelb, rot und blau an. Zur Analyse des Kaufverhaltens wurde für die zwei wichtigsten Absatzmärkte A und B jeweils die Anzahl der in einem bestimmten Zeitraum geordneten Bestelleinheiten ermittelt. Es ergab sich die folgende Tabelle:

Absatzmengen verschiedenfarbigen Ordner

Absatzmarkt	gelb	rot	blau
A	546	607	609
B	316	298	317

- a) Geben Sie die erwarteten Häufigkeiten unter der Nullhypothese („die Verteilung der Absatzmengen ist in beiden Absatzmärkten gleich“) an.
- b) Führen Sie einen geeigneten statistischen Test zum Nachweis, dass die Verteilung der Absatzmengen in den beiden Absatzmärkten unterschiedlich ist, durch ($\alpha = 5\%$).

4. Von 213 Bankkunden wurde das Geschlecht und die Zufriedenheit mit der Beratungsqualität erhoben. Es stellt sich die Frage, ob es zwischen Geschlecht und Zufriedenheit einen signifikanten Unterschied gibt.

	männlich	weiblich
sehr zufrieden	30	74
zufrieden	20	44
nicht zufrieden	32	13

- a) Geben Sie die erwarteten Häufigkeiten unter der Nullhypothese („die Verteilung der Zufriedenheit ist bei Männern bzw. Frauen gleich“) an.
- b) Führen Sie einen geeigneten statistischen Test durch ($\alpha = 5\%$).
5. Für die Lebensdauer von Batterien soll überprüft werden, ob sich die diesbezüglichen Mittelwerte zweier Hersteller in den Grundgesamtheiten unterscheiden. Eine Stichprobe vom Umfang 156 der einen Marke liefert einen Mittelwert von 5975,5 h und eine Standardabweichung von 63,3 h. Eine Stichprobe von 130 Batterien der anderen Marke ergibt einen Mittelwert von 6105,6 h und eine Standardabweichung von 54,2 h.
- a) Bestimmen Sie ein 95%-Konfidenzintervall für die jeweilige „wahre“ mittlere Lebensdauer der Batterien und die „wahre“ mittlere Differenz der Lebensdauer der Batterien.
- b) Testen Sie, ob sich die beiden Lebensdauern signifikant unterscheiden ($\alpha = 5\%$, Normalverteilung und Varianzhomogenität kann angenommen werden).
6. Es soll die Länge der Gestation (Schwangerschaft) in Tagen bei schwangeren Frauen beurteilt werden. Zur Verfügung stehen zwei verschiedene Messmethoden, einerseits die Methode der letzten Menstruationsperiode (LMP) und andererseits die Ultraschall-Methode (US). Es wird bei 10 zufällig ausgewählten Frauen nach beiden Methoden die Gestationsdauer bestimmt. Man kann davon ausgehen, dass die Daten normalverteilt sind.

Patientin	LMP [Tage]	US [Tage]
1	275	273
2	292	285
3	281	270
4	284	272
5	285	278
6	283	276
7	290	291
8	294	290
9	300	279
10	284	292

- a) Bestimmen Sie ein 95%-Konfidenzintervall für die Differenz zw. der LMP- bzw. US-Methode.
- b) Verifizieren Sie mittels eines geeigneten statistischen Tests, ob die „wahre“ mittlere Gestationsdauer von der Messmethode (LMP-Methode bzw. US-Methode) abhängig ist ($\alpha = 5\%$).

7. In einem Unternehmen der pharmazeutischen Industrie wird von einer Anlage eine bestimmte Medikation in Ampullen abgefüllt. Die Abfüllanlage ist so eingestellt, dass die Zufallsvariable X „Füllmenge pro Ampulle“ einer Normalverteilung mit Erwartungswert 10ml und der Varianz $0,0025\text{ml}^2$ folgt. In jeder Schicht werden nach dem Prinzip der einfachen Zufallsauswahl 100 Ampullen ausgewählt und die Füllmenge nachgemessen.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Stichprobenmittelwert größer als 10,007ml ist?
- b) Auf Grundlage eines statistischen Tests soll entschieden werden, ob die Füllmenge der Ampullen im Durchschnitt von 10ml abweicht und somit die Anlage nicht normal arbeitet. Formulieren Sie zuerst die passenden Hypothesen. Der Test soll nun mit einem Signifikanzniveau von 10% durchgeführt werden. Innerhalb welcher Grenzen darf die mittlere Füllmenge der 100 zufällig ausgewählten Ampullen liegen, um die Nullhypothese nicht abzulehnen.

Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen richtig oder falsch sind:

- c) Wenn die mittlere Füllmenge von 100 zufällig ausgewählten Ampullen im Annahmebereich liegt, kann der Schichtleiter davon ausgehen, dass die mittlere Füllmenge der Ampullen auf keinen Fall 10ml übersteigt.
- d) Angenommen die mittlere Füllmenge von 100 zufällig ausgewählten Ampullen liegt nicht im Annahmebereich. Das bedeutet, dass die Abfüllanlage nicht normal arbeitet.
- e) Wenn man das Signifikanzniveau von 10% auf 5% verringert, dann kann ein Stichprobenmittelwert, der bei einem Signifikanzniveau von 10% zur Ablehnung der Nullhypothese führte, durchaus zur Nicht-Ablehnung der Nullhypothese führen.

8. Auf einem Bauernhof werden 2 Stichproben von je 5 zufällig ausgewählten Schweinen mit verschiedenen Futtermittelzusätzen gefüttert. Nach 4 Monaten wird jeweils die Gewichtszunahme in Kilogramm gemessen. Man kann davon ausgehen, dass die Gewichtszunahme jeweils normalverteilt ist.

	Gruppe A	Gruppe B
Mittelwert der Gewichtszunahme	43	63
Standardabweichung der Gewichtszunahme	10,879	8,988
Anzahl der Schweine	5	5

- a) Bestimmen Sie ein Konfidenzintervall zu einer Sicherheit von 95% für die „wahre“ mittlere Differenz der Gewichtszunahme.
- b) Testen Sie ob eine Varianzheterogenität bezüglich der Futtermittelzusätze vorliegt.
- c) Testen Sie, ob sich die beiden Futtermittelzusätze bezüglich der „wahren“ mittleren Gewichtszunahme signifikant unterscheiden ($\alpha = 5\%$).

9. In einer Klasse sind 25 % der SchülerInnen leichter als 40 kg und 35 % schwerer als 70 kg. Wie wahrscheinlich ist es, dass ein aus dieser Gesamtheit stammendes, zufällig ausgelostes Kind ein Gewicht von

- a) mindestens 40 kg aufweist.
- b) zwischen 40 und 70 kg aufweist.