

Erlaubte Hilfsmittel

- Zwei selbstbeschriebene Blätter
- Taschenrechner
- Ein Tafelwerk Ihrer Wahl

Bitte schreiben Sie Ihre Ergebnisse auf leere Blätter,
wobei Sie den Lösungsweg wenigstens skizzieren sollten.
Unbegründete Ergebnisse werden nicht gewertet.

Kennzeichnen Sie jeweils deutlich die bearbeitete Aufgabe / Teilaufgabe,
und markieren Sie gegebenenfalls deutlich das Endergebnis.

Viel Erfolg!

Gesamtpunktzahl 68 Punkte
Sehr Gut-Garantie ab 58 Punkte
Bestehensgarantie ab 29 Punkte

Aufgabe	1	2	3	4	5	6
Max. Punktzahl	14	11	15	10	6	12

Klausur zu Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen, 1. Prüfungszeitraum

Aufgabe 1 (Quantile und Boxplot) 14

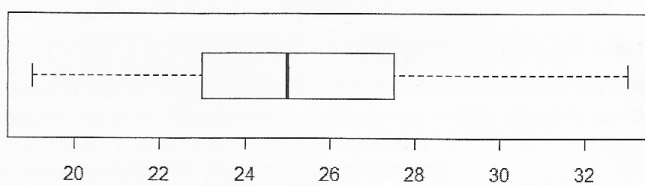
Betrachten Sie die folgenden Daten zum Alter des Kurses aus unserer Umfrage:

Alter der 13 Personen, die aus Berlin kommen (Häufigkeitstabelle):

Alter	20	21	22	23	24	25	29	32
Anzahl	1	1	2	4	2	1	1	1

- (i) Was ist das Merkmal, wer sind die Merkmalsträger, wie groß ist n ? 2
- (ii) Berechnen Sie den arithmetischen Mittelwert.
Hinweis: Wenn Ihr Mittelwert 196/8 oder 13/8 lautet, sind Sie einem grundsätzlichen Missverständnis aufgesessen! 2
- (iii) Berechnen Sie den Median, die beiden Quartile (25% und 75%),
und das 10%-Quantil.
Hinweis: Wenn Ihr Median 23,5 oder 1 lautet, sind Sie einem grundsätzlichen Missverständnis aufgesessen! 4
- (iv) Erstellen Sie einen Boxplot
(volle Punktzahl nur, wenn Ihre Überlegungen zu etwaigen Ausreißern erkennbar sind). 4
- (v) Der folgende Boxplot zeigt die Verteilung des Alters
für die Kursteilnehmer/innen, die nicht aus Berlin kommen. 2

Alter der Nicht-Berliner/innen



Vergleichen Sie die Altersverteilungen
zwischen den Studierenden aus Berlin und den anderen.
(Erwähnen Sie mindestens zwei konkrete Aspekte.)

Aufgabe 2 (Beschreibung klassierter Daten) 11

In einem Semester an der BHT haben sich die folgenden MNG-Punktzahlen ergeben
(die Daten sind zwecks Rechenfreundlichkeit etwas angepasst worden).

Die folgende Tabelle liegt vor:

j	Punkte		Anzahl n_j				
	von x_j^u	bis unter x_j^o					
1	0	27	5				
2	27	36	5				
3	36	46	13				
4	46	55	11				
5	55	68	16				
		Gesamt	50				

- (i) Bestimmen Sie relative Häufigkeiten, Häufigkeitsdichten
und die empirische Verteilungsfunktion. 6
- (ii) Zeichnen Sie das Histogramm der Verteilung des Merkmals Punktzahl
(nicht zu ordentlich!). 2
- (iii) Berechnen Sie den Modus und den Median der Klausurpunktzahlen. 3

Klausur zu Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen, 1. Prüfungszeitraum

Aufgabe 3 (Regression) 15

Der Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen X und Y soll untersucht werden.
Es sind fünf Paare von Merkmalswerten beobachtet worden.

x_i	6	2	4	7	1
y_i	3	3	5	1	3

Gegeben sind schon die Mittelwerte und Varianzen:

$$\bar{x} = 4, \quad s_x^2 = 6,5,$$

$$\bar{y} = 3, \quad s_y^2 = 2.$$

- (i) Erstellen Sie ein Streudiagramm der Wertepaare,
in das Sie später auch die Regressionsgerade einzeichnen können. 2
- (ii) Berechnen Sie die Kovarianz s_{xy} . 3
- (iii) Berechnen Sie die Regressionsgerade. 2
- (iv) Zeichnen Sie die Gerade in das Diagramm aus (i) ein. 2
- (v) Sie werden gefragt, mit welchem Wert für y zu rechnen ist,
wenn bekannt ist, dass $x = 3$. 2
- (vi) Berechnen Sie die Korrelation zwischen den x - und y -Werten,
und geben Sie das Bestimmtheitsmaß der Regression an. 2
- (vii) Erläutern Sie anhand des Diagramms und des Bestimmtheitsmaßes,
wie gut die Gerade die Datenpunkte beschreibt. 2

Aufgabe 4 (Kontingenztafel beschreiben, Testen, und p-Werte) 10

In unserer Umfrage wurde unter anderem nach dem Lebensalter und nach der
Herkunft aus Berlin gefragt. Die Kontingenztafel zeigt den Vergleich des Alters
(in zwei Kategorien) mit der Herkunft.

	aus Berlin	nicht aus Berlin	
älter als 23	5	14	19
bis 23	8	9	17
	13	23	36

- (i) Erstellen Sie eine sinnvolle graphische Darstellung dieser Daten,
und schreiben Sie einen dazu passenden Interpretationssatz. 5
- (ii) Es soll mit einem statistischen Test geprüft werden, ob Alter und die Herkunft
aus Berlin voneinander unabhängig sind.
Berechnen Sie die erwarteten Häufigkeiten in der Tabelle unter der Annahme,
dass Alter und Herkunftsort nichts miteinander zu tun haben. 4

	aus Berlin	nicht aus Berlin	
älter als 23			19
bis 23			17
	13	23	36

- (iii) Ein Statistik-Programm liefert aufgrund des Vergleichs der tatsächlichen mit den
erwarteten Häufigkeiten den p -Wert 0,3441.
Können Sie die Nullhypothese, dass Alter und Herkunft voneinander unabhängig
sind, zum Signifikanzniveau 0,05 ablehnen? 1

Klausur zu Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen, 1. Prüfungszeitraum

Aufgabe 5 (Normalverteilungswahrscheinlichkeiten, Tabelle s. Einlegeblatt) 6

Im langjährigen Durchschnitt gilt die Verteilung der Gesamtschneemenge im Dezember
(in cm Neuschnee) als normalverteilt mit Erwartungswert $\mu=20$ und Varianz $\sigma^2=49$ (fiktiv).

- (i) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit,
dass in einem Dezember weniger als 2,5cm Neuschnee fallen? 2
- (ii) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit,
dass in einem Dezember mehr als 41cm Neuschnee fallen? 2
- (iii) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit,
in einem Dezember zwischen 6cm und 27cm Neuschnee fallen? 2

Aufgabe 6 (Konfidenzintervalle, Tabelle s. letzte Einlegeblatt) 12

Nachdem Sie sich einige Male über Joghurt-Becher geärgert haben,
in denen zu wenig Joghurt war, führen Sie eine kleine Studie durch:
Sie nennen 9 Joghurt-Becher, des betroffenen Herstellers und ermitteln das Füllgewicht.
Das Sollgewicht beträgt 500g.

Sie haben in Ihrer Stichprobe einen Mittelwert von $\bar{x} = 490g$ und eine Standardabweichung
von $s = 10g$ erhalten.

Sie dürfen davon ausgehen, dass die Füllgewichte normalverteilt sind.

- (i) Bestimmen Sie ein zweiseitiges 95%-Konfidenzintervall
für das erwartete Füllgewicht μ . 3
- (ii) Aufgrund Ihres Ergebnisses aus (i) kontaktieren Sie den Hersteller und
beschweren sich über im Durchschnitt zu niedrige Füllgewichte Ihres
Lieblingsjoghurts. Die Marketingabteilung leitet Ihre Anfrage an die
Qualitätsabteilung weiter, die Ihnen mitteilt, dass Ihre Analyse nicht gültig sei,
weil die Joghurts mit einer Standardabweichung von $\sigma=30g$ abgefüllt werden.
Aufgrund Ihrer Daten müssten Sie somit ein anderes
Konfidenzintervall berechnen. Wie sehen Sie das? 3
- (iii) Die Qualitätsabteilung lässt Ihnen außerdem eine drei Jahre alte Untersuchung
zukommen, die bei Einführung der Abfüllanlage mit einer Stichprobe von
3000 Joghurtbechern gemacht wurde. Dort ergaben sich
 $\bar{x} = 501g$ und $s=30g$ (der Grund für die Behauptung in (ii)).
Aufgrund dieser Daten behauptet die Qualitätsabteilung, dass sich die
Nullhypothese, dass $\mu \leq 500$ sei, zum Signifikanzniveau 5% verwerfen lässt.
Berechnen Sie ein einseitiges 95%-Konfidenzintervall, das zu dieser Behauptung
passt. 4
- (iv) Wie können Sie gegenüber der Qualitätsabteilung argumentieren, dass Ihre
Ergebnisse gültig sind? 2