

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Im Januar 2008

PD Dr. Wolfgang Lehmann
 Institut für Psychologie I
 Methodenlehre, Diagnostik und Evaluation



Klausur Statistik (Modul B - Teilmodul 1) für Bachelor im Hauptfach

Bearbeitungshinweise

- Die Klausur umfasst 8 Aufgaben. Sie haben für die Bearbeitung der Aufgaben 60 Minuten Zeit. Pro Aufgabe stehen Ihnen damit (durchschnittlich) wieviel Zeit zur Verfügung? Wenn Sie 7.5 Minuten errechnet haben, haben Sie schon einmal einen Wert der zentralen Tendenz bestimmt.
- Nehmen Sie sich also Zeit, um die Fragen zu beantworten. Formulieren Sie verständlich, eindeutig und prägnant, und rechnen Sie richtig.
- Sie haben für jede Frage ein Antwortblatt erhalten. Der Platz unter der Frage sollte ausreichen. Wenn nicht, können Sie auf der Rückseite des Blattes weiterschreiben. Wenn dies nicht reichen sollte, nehmen Sie bitte ein neues Blatt mit Matrikel- und Aufgabennummer versehen.
- Schreiben Sie bitte leserlich.
- Tragen Sie im Kopf jeder Seite Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihre Unterschrift ein.
- Tabellen, die sie benötigen, erhalten Sie.
- Abschreiben und andere mögliche (und unmögliche) Betrugshandlungen führen zum Einzug der Klausur.
- Das 50. Perzentil trennt die Klausurbesteher von den Nichtbestehern. Die gesamte Punktzahl 55. Wie viele Punkte müssen Sie also mindestens erreichen? Lösung:

Viel Erfolg!

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 1 (7 Punkte)

Skalenniveau und Messung

- a) Erklären Sie den statistischen Begriff des Skalenniveaus! **(1 P.)**
- b) Welche Transformationen sind für die verschiedenen Skalenniveaus erlaubt? **(2 P.)**
- c) Gibt es eine Skala, mit der man das Doppelte, Dreifache, einer Größe behaupten kann? Geben Sie für Ihre Behauptung eine Begründung! **(2)**
- d) Beschreiben Sie in allgemeiner Form den Vorgang einer Messung! Verwenden Sie dabei auch den Begriff „homomorphe Abbildung“! **(2 P.)**

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Maße der zentralen Tendenz und der Streuung

- a) Wovon hängt es ab, welches Maß der zentralen Tendenz zu verwenden ist? **(1 P.)**
- b) Gibt es Fälle, in denen mehrere Maße der zentralen Tendenz zulässig sind? Begründung **(2 P.)**
- c) Welche Funktion haben die statistischen Maße der zentralen Tendenz in der Deskriptiven Statistik? **(2 P.)**
- d) Welche Vorteile hat die Standardabweichung gegenüber der Varianz? **(1 P.)**

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 3 (9 Punkte)

Multiple Choice-Aufgaben: *Es können mehrere Antworten richtig sein.*

a) Welche Begriffe (welcher Begriff) passen (passt) aus der Sicht der dahinterstehenden Konzepte nicht zu der Mehrzahl der anderen Begriffe?

- a. Range ☐
- b. Standardabweichung ☐
- c. Modalwert ☐
- d. Quartilabstand ☐
- e. Median ☐
- f. Varianz ☐

b) Ein intervall-skaliertes Merkmal X ist monomodal (eingipflig) aber linkssteil verteilt. Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- a. $\bar{x} = Mo$ ☐
- b. $Md > \bar{x}$ ☐
- c. $Q_2 = Md$ ☐
- d. $Q_2 - Q_1 = Q_3 - Q_2$ ☐
- e. $P_{50} = Md$ ☐
- f. $Mo < Md$ ☐

c) Welche der folgenden Aussagen zur Verhältnisskala sind richtig

- a. Messwert Null ist mit der Abwesenheit einer Eigenschaft interpretieren. ☐
- b. Alle linearen Transformationen sind erlaubt. ☐
- c. Das Verhältnis von Abständen zwischen Merkmalsausprägungen ist relevant. ☐
- d. Der Median ist nicht zu berechnen. ☐
- e. Jede Intervallskala kann in eine Verhältnisskala umgerechnet werden. ☐

d) Der Median bleibt in jedem Fall unverändert, wenn

- a. alle Werte außerhalb von zwei Standardabweichungen aus der Stichprobe entfernt werden. ☐
- b. zum größten Wert eine positive Zahl addiert wird. ☐
- c. alle Werte mit der gleichen Zahl multipliziert werden. ☐
- d. zu allen Werten eine Konstante addiert wird. ☐
- e. man einen Ausreißer weglässt. ☐

e) Aus 50 Wertepaaren der Merkmale X und Y wurde ein Korrelationskoeffizient von $r = 0.9$ ermittelt. Welche der folgenden Aussagen treffen dann zu?

- a. Die beiden Merkmale sind nahezu identisch. ☐
- b. Die Wertepaare streuen eng um eine steigende Gerade. ☐
- c. Die Verdopplung der einen Variablen führt annähernd zur Verdopplung der anderen. ☐
- d. Die Wertepaare streuen eng um eine fallende Gerade. ☐
- e. Der Zusammenhang zwischen beiden Variablen ist fast linear. ☐

f) Zwei Lehrer beurteilen die Schüler einer Klasse nach ihrer Leistung und berechnen eine Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman von -0.8 . Welche Aussagen sind richtig?

- a. Ein Lehrer beurteilt die Schüler zu etwa 80% schlechter als der andere Lehrer. ☐
- b. Die meisten Schüler, die bei einem Lehrer einen hohen Rangplatz haben, haben ihn auch bei den anderen. ☐
- c. Hinsichtlich der Leistungsreihenfolge haben die beiden Lehrer annähernd entgegengesetzte Vorstellungen von der Schülergruppe. ☐
- d. 20% der Schüler, die bei einem Lehrer einen hohen Rangplatz haben, haben bei dem anderen einen niedrigen. ☐
- e. Keine Aussage ist richtig, da der Rangkorrelationskoeffizient nicht negativ wird. ☐

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 4 (8 Punkte)

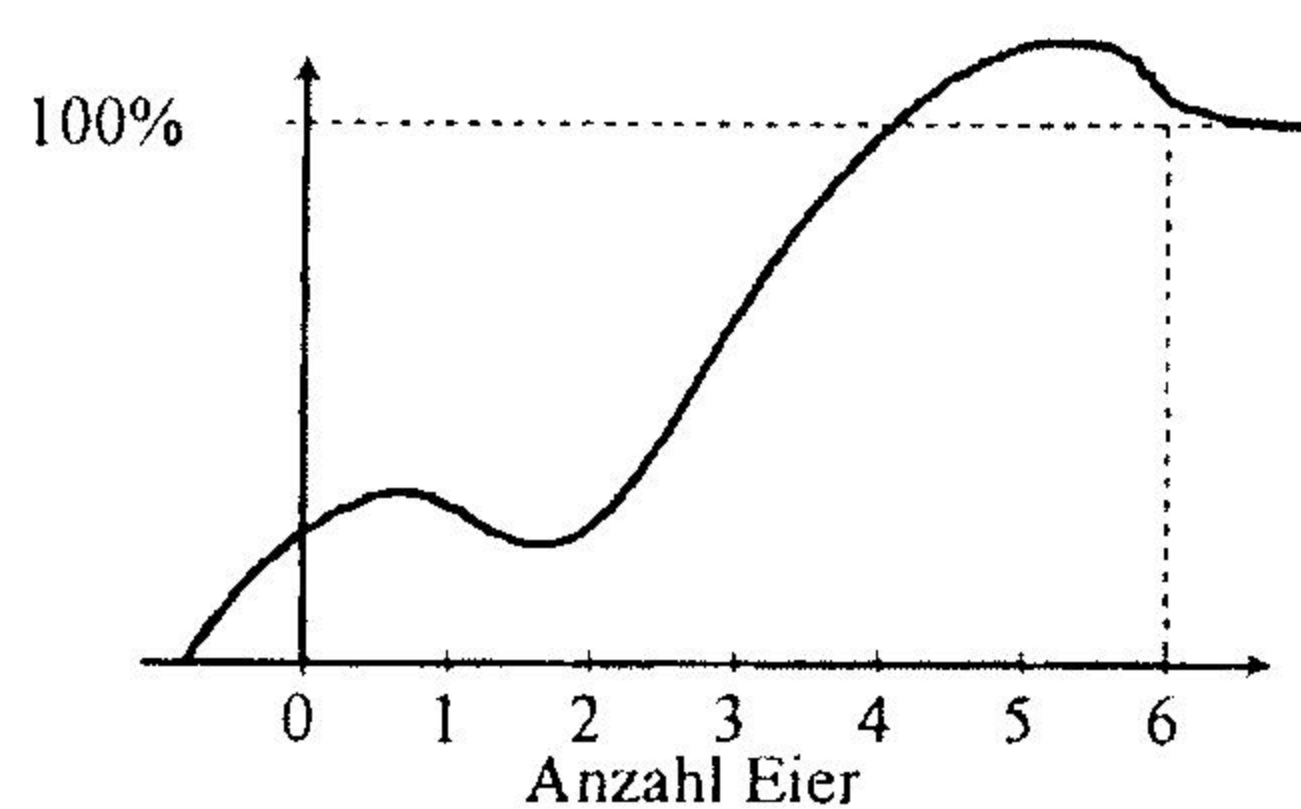
Einfache Aufgaben zur deskriptiven Statistik

a) Zwei Schüler des Siemens-Gymnasium beteiligten sich jeweils an einem Informatikwettbewerb. Der erste belegte unter 120 Teilnehmern den 11. Platz und der zweite unter 80 Teilnehmern den 6. Platz. Welcher Rangplatz ist als der bessere einzustufen? (2 P.)

b) Stellen Sie sich vor, dass eine L-Skala in folgender Form definiert wurde: $L = 20 + 3 \cdot z$. Welche Prozentränge weisen dann die Werte 17 und 23 auf? (2 P.)

c) Bei einer Klausuraufgabe wurden von 11 Studenten folgende Punktzahlen erreicht: 7, 3, 4, 2, 8, 6, 5, 3, 7, 3, 7. Bestimmen Sie 1. den Median, 2. das arithmetische Mittel, 3. den Range, 4. die Varianz und 5. die Standardabweichung! (2 P.)

d) Der Student Franz betreibt zur Aufbesserung seiner Finanzen eine kleine Hühnerfarm. Um die Legefreudigkeit seiner Hühner zu ermitteln, zeichnet er ein (relatives) Summenpolygon (kumulatives Häufigkeitspolygon) für die in einer Woche gelegten Eier. Da er in der Methodenlehre oft durch Abwesenheit glänzte, haben sich in seiner Darstellung Fehler eingeschlichen. (2 P.)



Welche sind es?

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 5 (6 Punkte)

Normalverteilung

a) Zeichnen Sie in etwa den Graphen der Verteilung der Messwerte X , die mit Hilfe eines Konzentrationstests gewonnen wurden. Wir wissen, dass die Messwerte normalverteilt sind und einen Mittelwert von 50 und eine Varianz von 100 aufweisen. **(2 Punkte)**

b) Die Leistungen im MRT-Test sind in der Population der Psychologiestudenten normalverteilt mit dem Mittelwert $\mu = 10,5$ und der Standardabweichung $\sigma = 3.5$. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erreicht Theo Studentli, ein Psychologiestudent, ein Testresultat zwischen 12 und 16 Punkten? **(2 P.)**

c) Nennen Sie die wesentlichen Merkmale einer Standardnormalverteilung! **(2 P.)**

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 6: (5 Punkte)

Wahrscheinlichkeitsrechnung

a) In einer Urne liegen 12 grüne und 6 schwarze Kugeln. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis, zuerst eine grüne und dann eine schwarze Kugel zu ziehen, wenn die erste Kugel nicht zurückgelegt wird? **(2 P.)**

b) Ignaz Semmelweis ermittelte für einen Monat des Jahres 1846, dass in einer Abteilung des Wiener Gebärhause 24% der gebärenden Frauen an Kindbettfieber erkrankten. Die Wahrscheinlichkeit, an Kindbettfieber zu sterben, betrug damals 80%. Wie groß war dann die Wahrscheinlichkeit für eine Frau, an Kindbettfieber zu erkranken und daran zu sterben? **(1 P.)** Mit Begründung **(1 P.)**

- ☐ Um diese Frage zu beantworten, bedarf es weiterer Informationen
- ☐ 100%
- ☐ 80%
- ☐ 24%
- ☐ 19%

c) Ein lokaler Radiosender ermittelt stündlich 3 Ziffern zwischen 0 und 9. Ein Anrufer kann einen Preis gewinnen, wenn alle 3 in seinem Geburtsdatum vorkommen. Wie viele Möglichkeiten für den Sender gibt es, diese 3 Ziffern zu ziehen? **(1 P.)**

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 7 (6 Punkte)

Wahrscheinlichkeitsrechnung

a) Machen Sie deutlich, was man unter der Vereinigung und der Durchschnittsbildung von Ereignissen versteht? (2 P.)

b) Bei einer bakteriellen Infektion gibt es die Typen I, II und III, die mit relativen Häufigkeiten von 50%, 30% und 20% auftreten. Der Anteil penicillinresistenter Bakterienstämmen bei den Typen Betragen 10%, 40% und 25%.

b₁) Bestimmen Sie den Anteil penicillinresistenter Stämme! (2 P.)

b₂) Bestimmen Sie den Anteil der Patienten, die mit dem Typ II infiziert sind und bei denen Penicillin nicht anschlägt! (1 P.)

c) Es gelte $p(A \cup B) = p(A) + p(B)$. Was gilt dann für die Ereignisse A und B? (1 P.)

Name:	Matrikelnr.:	Unterschrift:
-------	--------------	---------------

Aufgabe 8 (8 Punkte)

Bivariate Verteilung

a) Die Leistungen von 6 Psychologiestudenten wurden von dem Prüfer I folgendermaßen geordnet:

Student	A	B	C	D	E	F
Leistungsrang (Prüfer I)	4	2	1	3	5	6
Leistungsrang (Prüfer II)						

Ein Prüfer II hat die Studenten ebenfalls leistungsmäßig geordnet. Es ergab sich ein Rangkorrelationskoeffizient von $r_s = -1.0$. Wie lautet die Rangfolge der Leistungsbewertung von Prüfer II. (1 P.)

b) Im Eignungsverfahren für die Aufnahme in das Siemens-Gymnasium wurden eine Mathematik-Test und ein Intelligenztest durchgeführt. Die Tabelle gibt die Statistiken dieser beiden Verfahren wider.

Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standardabweichung	N
Ma-Test	31,13	5,688	159
Int.-Test	80,29	14,742	159

Die Kovarianz zwischen beiden Variablen beträgt 42.0.

- b₁) Berechnen Sie einen geeigneten Korrelationskoeffizienten! (1 P.)
- b₂) Interpretieren Sie diesen Wert! (1 P.)
- b₃) Wie könnte ein Streudiagramm mit diesen beiden Variablen aussehen? (1 P.)

c) Die Ergebnisse von 50 Teilnehmern einer Klausur werden getrennt nach Familienstand ausgewertet. Von den 40 Ledigen haben 36 bestanden und 4 nicht bestanden. Von den 10 Verheirateten haben 4 bestanden und 6 nicht bestanden.

- c₁) Entwerfen Sie die Kontingenztafel! (1 P.)
- c₂) Berechnen Sie χ^2 ! (2 P.)
- c₃) Bestimmen Sie einen Kontingenzkoeffizienten und interpretieren Sie ihn! (1 P.)