KOMPASS education

info-folder

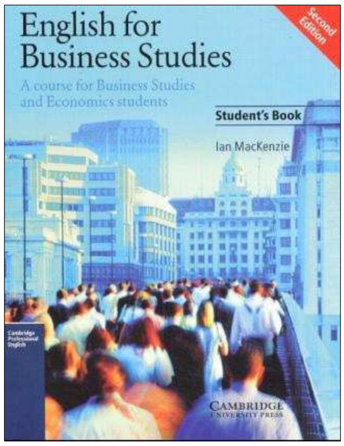
Statistik I

Kantstraße 2 • 55122 Mainz • 06131 / 32858-0
• www.kompass-education.de

Introduction to Business English
Sommersemester 2010

Der Kurs **Introduction to Business English** setzt sich mit diversen wirtschaftswissenschaftlichen Themen und dem dazugehörigen Fachvokabular auseinander. Ziel ist die Vermittlung der entsprechenden fachsprachlichen Kompetenz, sich im formellen und informellen Diskurs über wirtschaftswissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu äußern. So werden wirtschaftswissenschaftliche Inhalte und die Fähigkeit, sich mit diesen Inhalten auseinander zu setzen, den Teilnehmern vermittelt.

Der Kurs basiert auf dem **Lehrbuch** von Ian MacKenzie, *English for Business Studies: A course for Business Studies and Economics students* (Cambridge: Cambridge University Press, 2nd Ed., 2002), Preis: 24,95 Euro.



Folgende **Bereiche** werden u.a. im Laufe des Kurses behandelt:

- Management
- Production
- Marketing, Advertising
- Accounting, Banking and Finance
- The role of government, Central banking, money and taxation
- Exchange rates, International Trade
- Information technology and electronic commerce

Diese Themenkreise des Lehrbuches werden im Unterricht durch zusätzliche Unterlagen und Informationen ergänzt, vertieft und bearbeitet. Eine sprachliche Auseinandersetzung findet u.a. in Form von Gruppenarbeit und Simulationen im Unterricht statt.

Da die Prüfung **TOEIC** (Test of English for International Communication) in den letzten Jahren zum Standardtest im internationalen Geschäftsleben geworden ist, bildet die Vorbereitung auf diese Prüfung einen Teil des Kurses. Der TOEIC wird weltweit von kleinen bis multinationalen Unternehmen bei der Einstellung von Mitarbeitern angewendet. Für den internen Aufstieg oder in Zusammenhang mit betrieblicher Weiterbildung gilt er als qualifizierte Englischreferenz für den Lebenslauf. Eine Probeprüfung vor Abschluss des Kurses ermöglicht den Teilnehmenden eine fundierte Einschätzung der eigenen Lernfortschritte und liefert Anregungen und Empfehlungen zum individuellen Weiterlernen.

Voraussetzung:	5 Jahre Schulenglisch oder vergleichbare Kenntnisse
Vorbesprechungstermin:	**t.b.a.**
	Die weiteren Kurstermine werden in Absprache mit den Teilnehmern festgelegt!
Dauer:	8 × 3 UStd.
Teilnehmerzahl:	Mindestteilnehmerzahl: 5 / Höchstteilnehmerzahl: 12
Preis:	189,- Euro zzgl. Lehrbuch
Ort:	Kompass education • Kantstraße 2 • 55122 Mainz

Der Weg zum Ziel!

Bei der Planung seines Studiums stellen sich dem Studenten heute zwei grundlegende Fragen:

„Wie kann ich meine knappe Zeit optimal zwischen Studium, Geldverdienen und Freizeit aufteilen?

„Wie muss ich mein Studium gestalten, um mir einen erfolgreichen Einstieg in meinem Traumjob zu ermöglichen?“

Mit unserem Konzept geben wir die Antwort auf diese entscheidenden Fragen. Wir verbinden die studentischen Erwartungen und fachlichen Anforderungen durch:

➤ **education**
Wir bereiten dich mit unseren Kursen und Scripten optimal auf deine Klausuren vor. Schulungen zum Erwerb praxisorientierter Zusatzqualifikationen runden unser Angebot ab.

➤ **information**
Bei uns erhältst du wichtige Informationen zum Studium und Tipps zur Studiengestaltung in Form individueller Beratung und praxisorientierter Vorträge.

Für nur 5,- Euro pro Unterrichtsstunde verbesserst du nicht nur deine Chance auf ein Erreichen deiner Wunschnote, sondern sparst außerdem viel Zeit, die du an anderer Stelle gewinnbringend einsetzen kannst. Immer noch Zweifel? Nutze den ersten Kurstermin zur unverbindlichen Teilnahme!

Mehr Informationen über KOMPASS und unsere Kurse kannst du auf unserer Homepage

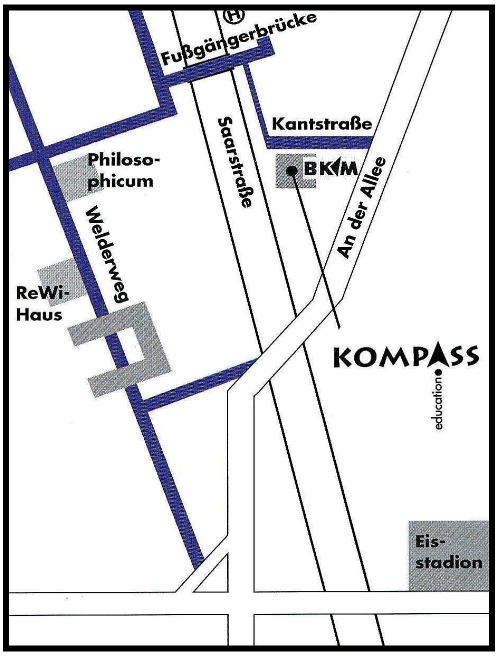
www.kompass-education.de

entnehmen.

Bei individuellen Fragen steht dir das KOMPASS-Team gerne persönlich oder telefonisch zur Verfügung.

Wir freuen uns auf deinen Besuch.

Dein KOMPASS-Team



Unser Kursangebot SS 2010

Fach	Umfang*	Beginn	Preis normal	Preis k-card**
BACHELOR				
Externes Rechnungswesen	32 UStd.	31.05.2010	169,00	84,50
Recht	28 UStd.	01.06.2010	159,00	79,50
Statistik I	36 UStd.	26.05.2010	189,00	94,50
Mikroökonomie I	40 UStd.	25.05.2010	199,00	99,50
Finanzwirtschaft	32 UStd.	27.05.2010	169,00	84,50
Unternehmensführung	32 UStd.	infos folgen!	159,00	79,50
Empirische Wirtschaftsforschung	40 UStd.	14.05.2010	199,00	99,50
GRUNDSTUDIUM				
Externes Rechnungswesen	32 UStd.	31.05.2010	169,00	84,50
Finanzwirtschaft	32 UStd.	27.05.2010	169,00	84,50
Recht	28 UStd.	01.06.2010	159,00	79,50
Mathematik A	32 UStd.	28.05.2010	169,00	84,50
Mathematik B	24 UStd.	08.06.2010	149,00	74,50
Statistik I	36 UStd.	26.05.2010	189,00	94,50
Mikroökonomik	40 UStd.	25.05.2010	199,00	99,50
Crashkurs (je nach Angebot)	20 UStd.	infos folgen!	129,00	64,50
Klausurenkurs (je nach Angebot)	4 UStd.	infos folgen!	29,00	14,50

* Unterrichtsstunden à 45 min.

** **KompassCard BSc:** Für eine einmalige Schutzgebühr von 349,- Euro kannst du alle Repetitorien, Crashkurse und Klausurenkurse des Bachelorstudiums, egal in welchem Semester, zu k-card-Preisen buchen.

KompassCard GS: Für eine einmalige Schutzgebühr von 299,- Euro kannst du alle Repetitorien, Crashkurse und Klausurenkurse des Grundstudiums, egal in welchem Semester, zu k-card-Preisen buchen.

Die Karte ist nicht übertragbar und weitere Rabatte sind nicht anrechenbar!

Änderungen, Tippfehler und Irrtümer vorbehalten! *Stand:01.04.2010*

Auszug aus unseren Kursunterlagen

3. Maßzahlen zur Beschreibung statistischer Verteilungen

Besitzt ein Merkmal viele Ausprägungen, so kann die tabellarische Darstellung der Häufigkeitsverteilung schnell unübersichtlich werden. Neben der grafischen Darstellung besteht dann die Möglichkeit, die gesamte Verteilung auf eine oder einige wenige Maßzahlen weiter zu verdichten. Solche Maßzahlen sind besonders dann hilfreich, wenn wir verschiedene Verteilungen miteinander vergleichen wollen.

Die wichtigsten Maßzahlen für eindimensionale Häufigkeitsverteilungen sind Lagemaße und Streuungsmaße. Lagemaße charakterisieren die Mitte bzw. das Zentrum einer Häufigkeitsverteilung, während Streuungsmaße die Unterschiedlichkeit der Beobachtungswerte beschreiben. Welche Maßzahl in einer bestimmten Fragestellung sinnvoll ist, hängt vom Kontext, von den Daten und von der Skalierung des untersuchten Merkmals ab.

3.1. Lagemaße

3.1.1. Arithmetisches Mittel

Das **arithmetische Mittel** ist das am häufigsten verwendete Lagemaß. In der Umgangssprache wird es treffend als Mittelwert oder Durchschnittswert bezeichnet. Das arithmetische Mittel ist der Wert, der sich bei gleichmäßiger Verteilung der Summe aller Merkmalswerte auf alle Merkmalsträger ergibt.

Bei gegebener **Urliste** berechnen wir das einfache (gewöhnliche, ungewogene) arithmetische Mittel, indem wir alle beobachteten Werte aufsummieren und diese Summe durch die Anzahl der Beobachtungen dividieren:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \ldots + x_n) = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j .$$

Beispiel:

1,6	1,6	3,0	3,0	3,0	3,0	4,1	4,1	4,1	4,1
4,1	4,1	4,1	4,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Das arithmetisches Mittel ist:

$$\bar{x} = \frac{1}{20}(1{,}6 + 1{,}6 + 3{,}0 + 3{,}0 + 3{,}0 + 3{,}0 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 4{,}1 + 5{,}0$$
$$+ 5{,}0 + 5{,}0 + 5{,}0 + 5{,}0 + 5{,}0 = \frac{1}{20} \cdot 78 = 3{,}9$$

Liegen **Häufigkeitsdaten** vor, so berechnen wir das gewogene arithmetische Mittel. Hier gehen die Merkmalswerte nicht alle mit dem gleichen Gewicht in die Berechnung ein, sondern es wird jede Merkmalsausprägung zunächst mit ihrer absoluten bzw. relativen Häufigkeit als Gewichtungsfaktor multipliziert:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} n_j x_j \quad \text{bzw.} \quad \bar{x} = \sum_{j=1}^{k} h_j x_j .$$

Das arithmetische Mittel kann nur dann berechnet werden, wenn es sich um ein quantitatives Merkmal handelt, das **metrisch skaliert** ist.

Beispiel:

x_j	1,6	3,0	4,1	5,0
n_j	2	4	8	6
h_j	0,1	0,2	0,4	0,3

Mit absoluten Häufigkeiten ergibt sich

$$\bar{x} = \frac{1}{20}(2 \cdot 1{,}6 + 4 \cdot 3{,}0 + 8 \cdot 4{,}1 + 6 \cdot 5{,}0) = \frac{1}{20} \cdot 78 = 3{,}9$$

bzw. mit Hilfe relativer Häufigkeiten

$$\bar{x} = 0{,}1 \cdot 1{,}6 + 0{,}2 \cdot 3{,}0 + 0{,}4 \cdot 4{,}1 + 0{,}3 \cdot 5{,}0 = 3{,}9$$

Das arithmetische Mittel besitzt folgende **Eigenschaften:**

1. **Zentraleigenschaft:** Die Summe der Abweichungen der Merkmalswerte von ihrem arithmetischen Mittel ist gleich Null. Die positiven und negativen Abweichungen vom arithmetischen Mittel heben sich gegenseitig auf.

   $$\sum_{j=1}^{n}(x_j - \bar{x}) = \sum_{j=1}^{n} x_j - \sum_{j=1}^{n} \bar{x} = \sum_{j=1}^{n} x_j - n\bar{x} = \sum_{j=1}^{n} x_j - n \cdot \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j = 0 .$$

2. **Verschiebungseigenschaft:** Verschiebung aller Werte einer Beobachtungsreihe um den konstanten Wert a verschiebt das arithmetische Mittel um eben diesen Wert.

   $y_i = x_i + a$, i = 1, ..., n $\quad \Rightarrow \quad \bar{y} = \bar{x} + a$

3. **Homogenität:** Multiplikation aller Werte einer statistischen Reihe X mit dem konstanten Faktor $b \neq 0$ multipliziert das arithmetische Mittel mit diesem Wert.

   $z_i = b \cdot x_i$, i = 1, ..., n $\quad \Rightarrow \quad \bar{z} = b \cdot \bar{x}$

4. **Berechnung aus den Gruppenmittelwerten:** Manchmal stehen wir vor der Aufgabe, ein arithmetisches Gesamtmittel aus mehreren Einzelmitteln zu bestimmen. Wenn es m Teilreihen (Gruppen) mit jeweils $n_1, n_2, \ldots, n_m$ Elementen und den Mittelwerten $\bar{x}_1, \bar{x}_2 \ldots, \bar{x}_m$ gibt, dann ist der Gesamtmittelwert $\bar{x}_{ges}$ das gewichtete Mittel der Gruppenmittelwerte:

$$\bar{x}_{ges} = \frac{1}{n}(n_1\bar{x}_1 + n_2\bar{x}_2 + \ldots n_m\bar{x}_m) = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{m} n_j\bar{x}_j .$$

Beispiel: Durchschnittseinkommen in Altersklassen

Altersklasse	20–30	30–40	40–50	50–60
j	1	2	3	4
Durchschnittseinkommen $\bar{x}_j$	2.500	3.000	3.400	3.900
Gruppengröße n_j	100	200	100	50

Das Gesamtdurchschnittseinkommen beträgt

$$\bar{x}_{ges} = \frac{1}{450}(100 \cdot 2.500 + 200 \cdot 3.000 + 100 \cdot 3.400 + 50 \cdot 3.900) = 3.077{,}78 .$$

5. Wegen der additiven Verknüpfung der einzelnen Merkmalswerte wird das arithmetische Mittel besonders stark durch Extremwerte beeinflusst, was seine Aussagekraft bei Verteilungen mit starken „Ausreißern“ erheblich einschränkt.

   Beispiel:

   Nehmen wir an, in einem idyllisch, aber peripher gelegenen Ort wohnen 49 Familien mit einem Monatseinkommen von je 2.000 Euro und ein Fußball-Millionär mit einem Monatseinkommen von 800.000 Euro. Das monatliche Durchschnittseinkommen aller Dorfbewohner beträgt [49·2.000 + 1·800.000] / 50 = 17.960 Euro. Dieser Wert ist weder typisch noch repräsentativ und damit zur Charakterisierung der monatlichen Durchschnittseinkommen der Dorfbewohner wenig geeignet.

3.1.2. Median

Ein weiteres Maß dafür, wo die Mitte der Verteilung liegt, ist der **Median** oder **Zentralwert.** Der Median ist jener Beobachtungswert, der in der geordneten Urliste der Beobachtungswerte genau in der Mitte liegt, d.h. unterhalb und oberhalb des Medians liegen gleich viele Beobachtungswerte. Der Median vermittelt eine Vorstellung vom „Zentrum“ der Merkmalsausprägungen im Sinne von z.B. „mittelteuer“, „mittelgut“ oder „mittelhoch“.

Damit die Beobachtungswerte der Größe nach geordnet werden können, müssen sie **mindestens ordinalskaliert** sein.

Ist die Anzahl n der Beobachtungswerte **ungerade,** so gibt es genau einen mittleren Wert, der mit dem Median x_{Med} übereinstimmt.

$$x_{Med} = x_{\frac{n+1}{2}}$$

Ist die Anzahl n der Beobachtungswerte **gerade**, so nehmen wir als Median einen Wert, der zwischen den beiden mittleren Werten liegt, z.B.

$$x_{Med} = \frac{1}{2}(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})$$

Der Median ist unempfindlich gegenüber Ausreißerwerten.

Beispiel:

Die geordnete Beobachtungsreihe ist gegeben durch

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
4	7	7	7	12	**12**	**13**	16	19	23	23	97

Da n = 12 gerade ist, erhalten wir für den Median

$$x_{Med} = \frac{1}{2}(x_6 + x_7) = \frac{1}{2}(12 + 13) = \frac{1}{2} \cdot 25 = 12{,}5.$$

Auch 12 und 13 und 12, 2 sind geeignete Medianwerte.

3.1.3. Modus

Ein weiteres wichtiges Lagemaß ist der **Modus** oder **Modalwert.** Als Modus wird die Ausprägung mit der größten Häufigkeit bezeichnet.

$$x_M = x_i \quad \text{mit } h(x_i) > h(x_j), \text{für alle } j \neq i$$

Der Modus ist also ein „typischer“, ein „normaler“, ein „üblicher“ Wert. Er ist anschaulich und meist einfach zu ermitteln. Es kann sein, dass es überhaupt keinen Modus gibt bzw. dass er nicht eindeutig ist, weil mehrere Ausprägungen am häufigsten sind. Er wird durch Ausreißerwerte nicht beeinflusst.

Der Modus ist im Gegensatz zum arithmetischen Mittel und dem Median auch für **nominalskalierte Merkmale** ein sinnvolles Lagemaß. Der Modus ist eindeutig, falls die Häufigkeitsverteilung ein eindeutiges globales Maximum besitzt.

Beispiele:

- Die Beobachtungsreihe 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 6 hat den Modus 4.
- Die statistische Reihe 1, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 7 hat zwei häufigste Werte, nämlich 3 und 6. Die Werte liegen getrennt und kommen jeweils häufiger vor als ihre beiden Nachbarwerte.

3.1.4. Geometrisches Mittel

Nicht immer ist es sinnvoll, die Beobachtungswerte eines quantitativen Merkmals arithmetisch zu ermitteln. Zwei wichtige Sonderfälle sind die Mittelung von Wachstumsraten bzw. Wachstumsfaktoren und die Durchschnittsbildung bei Quotienten. Hierzu müssen wir auf spezielle Mittelwerte zurückgreifen: auf das geometrische Mittel bzw. auf das harmonische Mittel.

Das **geometrische Mittel** wird nach der Formel

$$G_x = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \cdot \ldots \cdot x_n} \ , \ x_j > 0$$

berechnet und ist grundsätzlich bei der **Mittelung von Wachstumsfaktoren** zu verwenden. Solche Wachstumsfaktoren geben das Verhältnis zwischen dem Beobachtungswert der Periode t und dem entsprechenden Wert der Vorperiode t-1 an. Ein **Wachstumsfaktor** von 1,05 besagt z.B., dass die betreffende Größe 1,05-mal so groß wie in der Vorperiode ist, mit anderen Worten: dass sie mit einer **Wachstumsrate** von 5 % gestiegen ist.

Logarithmieren wir obige Gleichung, so erhalten wir:

$$\log G_x = \frac{1}{n}(\log x_1 + \log x_2 + \ldots + \log x_n = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\log x_j .$$

Wir sehen, dass der Logarithmus des geometrischen Mittels dem arithmetischen Mittel der Logarithmen der Merkmalswerte entspricht. Wir bezeichnen G_x auch als **logarithmisches Mittel.**

Eine sinnvolle Berechnung ist nur bei **metrisch skalierten** – genauer: verhältnisskalierten – Merkmalen möglich. Alle Ausprägungen, aus denen der Durchschnitt berechnet wird, müssen positiv sein. Das geometrische Mittel wird durch Ausreißerwerte beeinflusst, aber aufgrund der multiplikativen Verknüpfung nicht so stark wie das arithmetische Mittel.

Das geometrische Mittel ist die einzige Möglichkeit, die durchschnittliche prozentuale Entwicklung einer Größe im Zeitablauf exakt zu beschreiben. Darin liegt die Bedeutung des geometrischen Mittels.

Beispiel:

In fünf aufeinander folgenden Jahren haben sich die Umsätze (in tausend Euro) einer Firma wie folgt entwickelt:

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007
Umsatz	1.200	1.440	1.224	1.714	2.142
Wachstumsfaktor		1,20	0,85	1,40	1,25
Relative Änderungen in %		20 %	–15 %	40 %	25 %

Berechnen wir das geometrische Mittel

$$G_X = \sqrt[4]{1{,}20 \cdot 0{,}85 \cdot 1{,}40 \cdot 1{,}25} = \sqrt[4]{1{,}785} = 1{,}1559$$

erhalten wir eine durchschnittliche Umsatzsteigerung von (1,1559–1)·100 = 15,59 %.

Hätten wir hier – fälschlicherweise – das arithmetische Mittel berechnet ergäbe sich

$$\bar{x} = \frac{1}{4}(1{,}20 + 0{,}85 + 1{,}40 + 1{,}25) = \frac{1}{4} \cdot 4{,}7 = 1{,}175\,,$$

d.h. eine durchschnittliche Umsatzsteigerung von (1,175–1)·100 = 17,50 %.

3.1.5. Harmonisches Mittel

Das **harmonische Mittel** ist bei der Mittelung von **Quotienten** zu verwenden, wenn sich die Gewichtung der einzelnen Werte (d.h. die Häufigkeiten) auf die **Zählergröße** bezieht. Ein typisches Beispiel ist die Mittelung von Geschwindigkeiten (d.h. von Quotienten der Form Weg/Zeit), wenn die Wegstrecken bekannt sind. Bezieht sich die Gewichtung hingegen auf die Nennergröße, so muss arithmetisch gemittelt werden. Berechnet wird das harmonische Mittel nach der Formel

$$H_x = \frac{n}{\sum_{j=1}^{n} \frac{1}{x_j}}\,,\ x_j > 0$$

Da die Art der Mittelung bei Quotienten davon abhängt, ob die Werte nach der Zähler- oder Nennergröße gewichtet werden, lässt sich obige Formel folgendermaßen erklären: Richtet sich bei der Mittelung des Quotienten die Gewichtung nach der Zählergröße, so bilden wir einfach den Kehrwert dieses Quotienten. Bei dem Kehrwert liegt die Gewichtung dann auf der Nennergröße, so dass diese arithmetisch zu ermitteln ist. Der Kehrwert des so berechneten arithmetischen Mittel des Kehrwertes hat dann wieder die ursprüngliche Dimension und entspricht genau dem harmonischen Mittel des Quotienten.

Eine sinnvolle Berechnung ist nur bei **verhältnisskalierten** Merkmalen möglich. Das harmonische Mittel wird durch Ausreißerwerte beeinflusst, durch die Quotientenbildung allerdings von den drei Mittelwerten am schwächsten!

Für beliebige Beobachtungsreihen x_1, x_2, ...,x_n mit positiven Werten gilt immer die Beziehung

$$H_x \le G_x \le \bar{x} \quad ,$$

wobei das Gleichheitszeichen nur gilt, wenn alle Beobachtungswerte gleich sind.

Unser Angebot für ein erfolgreiches Studium

1. Kurse zur Vorbereitung auf die Klausuren in

Einführung in die VWL
Absatzwirtschaft
EDV
Mathematik

Mikroökonomie I
Externes Rechnungswesen
Recht
Statistik I

Makroökonomie I
Operations Management
Internes Rechnungswesen
Statistik II

Empirische Wirtschaftsforschung
Finanzwirtschaft
Unternehmensführung

Weitere Kurse auf Anfrage!

Du kannst zwischen verschiedenen **Kursarten** wählen:

- Repetitorium
- Crashkurs
- Klausurenkurs
- Lerngruppenunterricht
- Einzelunterricht
- Online-Kurs

Im **Repetitorium** wird sowohl die Theorie vermittelt, als auch deren praktische Umsetzung. Dies erfolgt durch das Lösen von Übungsaufgaben. Hierbei wird ein Schwerpunkt auf das strukturierte „Herangehen" an komplexe Aufgaben gesetzt. Zu Beginn der jeweiligen Sitzung wird der Stoff der vorherigen Sitzung mittels eines Check ups wiederholt. Zum einen wird dadurch das bereits erlangte Wissen gefestigt, und zum anderen die konkrete Klausursituation, in der du mit Fragen dieser Art konfrontiert wird, simuliert. In der Mitte und am Ende des Kurses wird eine Probeklausur geschrieben. Diese kann als „Generalprobe" zu der später folgenden Klausur gesehen werden.

Der **Crashkurs** wendet sich an Studierende, die sowohl die Vorlesungen als auch die Übungen in der Universität besucht haben, aber noch offene Fragen haben und gezielt Aufgaben üben und sich noch mehr Sicherheit verschaffen wollen. Es handelt sich um ein sehr intensives Aufgabentraining.

Der **Klausurenkurs** gibt dem Teilnehmer die Möglichkeit, in den letzten Wochen vor der Prüfung ganz gezielt zu üben, das erlernte Wissen in Klausuren umzusetzen. Nur das permanente Üben der Prüfungssituation ermöglicht es, das vorher erarbeitete Wissen, auch unter der besonderen Anspannung der Prüfung, konzentriert zu Papier zu bringen. Kluges, klausurtaktisches Verhalten in der Prüfung ist unbedingte Voraussetzung für ein erfolgreiches Abschneiden. In den Sitzungen werden nicht nur weitere materielle Kenntnisse vermittelt, sondern auch der Prüfungsstoff wiederholt. Durch die Simulation der Prüfung im Vorfeld erhält der Teilnehmer eine größere Sicherheit für den „Ernstfall".

Für jeder Veranstaltung ist es sinnvoll, während des Semesters – am besten in Lerngruppen – den Vorlesungsstoff vor- und nachzubereiten und Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. Um das zu unterstützen, bieten wir unseren **Lerngruppenunterricht** an. Unsere Betreuer werden den Teilnehmern so weit wie nötig (und möglich) helfen, wenn sie an einer Stelle hängen bleiben oder Verständnisprobleme haben. Bei dieser Form der Wissensvermittlung können die individuellen Bedürfnisse des Einzelnen mit der Dynamik einer Kleingruppe optimal kombiniert werden.

Der **Einzelunterricht** ist die intensivste inhaltliche Auseinandersetzung von Lehrenden und Lernenden. Dabei werden die Bedürfnisse des Lernenden aufgefangen und Wissen in individuell abgestimmten Einheiten optimal transportiert.

Der **Online-Kurs** ist eine Alternative zum Präsenz-Kurs. Die Teilnehmer arbeiten die bereitgestellten Kursmaterialien durch, und sie werden per Email durch einen Tutor individuell betreut. Das Online-Studium ist nicht an die Kurstermine gebunden. Es kann jederzeit begonnen oder beendet werden.

2. Scripte

Unsere **Scripte** enthalten, was gestresste Studenten bei der Vorbereitung auf Klausuren am meisten brauchen: eine komprimierte und verständliche Darstellung des Stoffes. Sie bieten sich daher sowohl für das Selbststudium als auch für das vorlesungsbegleitende Lernen an. Durch zahlreiche Kontrollfragen bieten sie zudem eine wertvolle Hilfe zur Prüfungsvorbereitung. Mehr Informationen über unsere Scripte findest du auf unseren Web-Seiten unter publisher.

3. Download-Center

In unserem **download-center** kannst du wertvolle Unterlagen (Scripte, Glossare, Aufgabensammlungen, etc.) kostenlos herunterladen. Diese Unterlagen werden dir bei deiner Vorbereitung auf deine Klausuren sehr nützlich sein.

Formelsammlung

3. Maßzahlen zur Beschreibung statistischer Verteilungen

Lagemaße

Lagemaß	Formel	Erläuterung
Arithmetisches Mittel	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j$	Empirischer Mittelwert der Beobachtungen
	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} n_j x_j = \sum_{j=1}^{k} h_j x_j$	$n_j = n(x_j)$ absolute Häufigkeiten $h_j = h(x_j)$ relative Häufigkeiten
	$\bar{x}_{ges} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{m} n_j x_j$	Gesamtmittelwert
Median	Für ungerades n: $x_{Med} = x_{\frac{n+1}{2}}$ Für gerades n: $x_{Med} = \frac{1}{2}(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})$	$x_1 \leq \cdots \leq x_n$ bezeichnet die aufsteigend sortierte Urliste $x_1, ..., x_n$.
Modus	$x_M = x_i$, mit $h(x_i) > h(x_j)$, für alle $j \neq i$	Ausprägung mit größter Häufigkeit
Geometrisches Mittel	$G_x = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n}$ bzw. $\log G_x = \frac{1}{n}\sum \log x_j$	Nur für positive $x_1, \ldots, x_n$
Harmonisches Mittel	$H_x = \frac{n}{\sum_{j=1}^{n} \frac{1}{x_j}}$ bzw. $\frac{1}{H_x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} \frac{1}{x_j}$	Entweder alle $x_j > 0$ oder alle $x_j < 0$

Für beliebige Beobachtungsreihen $x_1, x_2, \ldots, x_n$ mit $x_i > 0$ gilt immer die Beziehung:

$$H_x \leq G_x \leq \bar{x}$$

Übungsaufgaben

Aufgabe 1

Bilden Sie (einfache oder gewogene) Durchschnitte für die folgenden Fälle:

(a) Acht Personen werden nach der Anzahl ihrer Kinder befragt. Sie antworten: 3, 0, 2, 2, 1, 3, 1, 1.

(b) Eine Studentin hat an sieben Tagen in einer Woche folgende Mengen Bier getrunken (in Litern): 0,7; 1,6; 2,5; 3,2; 1,6; 2,4; 2,8.

(c) Gegeben sei die folgende Häufigkeitsverteilung:

x_i	1,6	3,0	4,1	5,0
h_i	0,1	0,2	0,4	0,3

Aufgabe 2

Eine wenig erfolgreiche Fußball-Nationalmannschaft trainiert das Elfmeterschießen. 11 Nationalspieler erzielen folgende Trefferzahlen bei 10 Schuss: 4, 6, 3, 1, 2, 8, 4, 5, 2, 0, 3.

(a) Bestimmen Sie den Median.

(b) Welches Skalierungsniveau ist für die Bestimmung des Medians notwendig?

(c) Wie viele Treffer erzielt ein Viertel der Spieler höchstens?

Aufgabe 3

An zwei Registrierkassen eines Supermarktes wurden eine Stunde lang jeweils die Bedienungszeiten (in Sekunden) gemessen:

Kasse 1	35 45 15 36 68 75 12 9 35 23 45 25 28 67 46
Kasse 2	76 21 49 63 47 48 69 62 52 41 68 79 45 32 11 12 16 45 23 7

(a) Berechnen Sie das arithmetische Mittel der Bedienungszeiten für die zwei Kassen getrennt sowie für beide Kassen insgesamt.

(b) Bestimmen Sie für jede Kasse den Median sowie das untere und obere Quartil der Bedienungszeiten.

Aufgabe 4

Bestimmen Sie den Modus für die folgenden beiden statistischen Reihen.

(a) 4; 7; 7; 10; 10; 15; 15; 15; 16.

(b) 4; 7; 7; 7; 10; 10; 15; 15; 15; 16.

Aufgabe 5

Ein Haus wird von zehn Personen bewohnt. Fünf dieser Personen haben ein Monatseinkommen von je 2.500 Euro, die übrigen Personen haben Monatseinkommen von 2.600, 2.700, 2.800, 2.900 und 3.000 Euro. In das Haus zieht eine weitere Person ein, deren Monatseinkommen 100.000 Euro beträgt. Welche Auswirkungen ergeben sich dadurch auf das arithmetische Mittel, den Median und den Modus der Monatseinkommen aller Einwohner des Hauses?

Aufgabe 6

Eine Autozeitschrift will zwei neue Kleinwagen vergleichen. Von Interesse ist unter anderem der Benzinverbrauch auf 100 km. Mit Wagen A werden 50 Fahrten gemacht. Das Ergebnis der Messung zeigt die folgende Tabelle:

Benzinverbrauch (in Litern je 100 km)	Anteil der Fahrten (in Prozent)
5,0	2
5,5	6
6,0	16
6,4	30
6,9	34
7,5	8
7,8	4

Da der Redaktionsschluss naht, können mit Wagen B nur noch 20 Fahrten unternommen werden. Die Testergebnisse sind die folgenden:

4,2	4,8	4,8	4,8	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,5

(a) Berechnen Sie für Wagen B die relativen Häufigkeiten und stellen Sie sie grafisch dar.

(b) Bestimmen Sie für den Benzinverbrauch bei Wagen A und B jeweils den Median.

(c) Auf wie vielen Fahrten haben Wagen A bzw. B weniger als 6,5 Liter verbraucht?

Aufgabe 7

Betrachten Sie die Urliste: -7, -6, -2, 2, 3, 4, 6.

Welche der folgenden Größen kann man nicht bestimmen:

(a) das arithmetische Mittel,

(b) den Median,

(c) den Modus?

Aufgabe 8

Der Dekan einer naturwissenschaftlichen Fakultät an der Universität M benötigte aus administrativen Zwecken eine Übersicht über die Fachrichtung der Absolventen des letzten Semesters. An der Fakultät kann man ausschließlich einen Abschluss in Physik (P), Chemie (C) oder Biologie (B) erwerben. Zur Datenerhebung wurden alle Absolventen des letzten Semesters befragt.

(a) Charakterisieren Sie das hierbei angefallene Datenmaterial (Art der Erhebung, Statistische Einheit, Grundgesamtheit, Skalenniveau des erhobenen Merkmals, Ausprägungen des erhobenen Merkmals).

Um sich Tipparbeit zu ersparen, hat der Mitarbeiter, der die Daten zur statistischen Analyse im Computer erfassen sollte, die folgende Codierung gewählt: 1 = Physik, 2 = Biologie, 4 = Chemie. Daraus ergab sich die Tabelle:

Codierung	1	2	4
Anzahl Absolventen	48	28	24

(b) Was ist nun das Skalenniveau des erhobenen Merkmals?

(c) Berechnen Sie ein – oder auch mehrere – Ihnen geeignet erscheinende Lagemaße und begründen Sie kurz Ihre Wahl.

Aufgabe 9

Der Fernsehsender CONTRA 6 hat es sich zum Ziel gesetzt, seine Zuschauer durch atemberaubende Reality-Shows zu fesseln. Die Sendung *„Die Alptraumscheidung“* sahen zu den letzten sechs Sendeterminen

2.000.000, 4.000.000, 6.000.000, 7.500.000, 7.200.000, 7.500.000

Zuschauer. Die thematisch ähnlich geartete Sendung *„Meins bleibt meins“* des Konkurrenzsenders STATT 2 hatte nach anfänglichen 5.000.000 Zuschauern Zuwachsraten (gegenüber der jeweiligen Vorsendung) von

10%, 5%, -5%, 20%, 5%.

(a) Welche Sendung hat die höhere durchschnittliche Zuschauerzzahl?

(b) Welche Sendung hat die höhere durchschnittliche Zuwachsrate an Zuschauern?

Aufgabe 10

Der Geschäftsführer einer EDV-Firma stellt mit Freuden folgende jährliche Umsätze fest:

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Umsätze (in Mio. Euro)	13,476	15,555	15,472	16,203	17,098	18,937

(a) Wie groß war die durchschnittliche relative Zuwachsrate des Umsatzes pro Jahr?

(b) Welches Skalierungsniveau des untersuchten Merkmals ist Voraussetzung für die Berechnung des Mittelwertes unter (a)?

Aufgabe 11

Ein PKW legt vier Teilstrecken einer Gesamtstrecke in folgenden Geschwindigkeiten zurück:

Teilstrecke Nr.	1	2	3	4
Länge der Teilstrecke (in km)	30	10	40	20
Geschwindigkeit (in km/h)	40	50	80	100

Durch welche (entlang der Gesamtstrecke konstant gehaltene) Durchschnittsgeschwindigkeit würde der PKW die Gesamtstrecke in der gleichen Zeit bewältigen?