

# Wirtschaftsstatistik

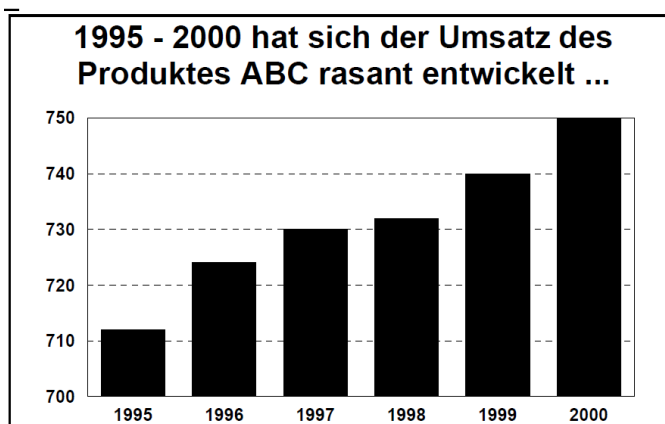
## Übungsblatt mit Lösungen Modul 3

### Häufigkeiten und Häufigkeitsverteilungen

#### Aufgabe 1

Nehmen Sie zum Schaubild (Abbildung) kritisch die Stellung.

Überlegen Sie was darf bei einer Tabelle und einem Diagramm auf keinen Fall fehlen?



#### Lösung der Aufgabe 1

- a) Bei der Abbildung fehlt die Maßeinheit!!!
- b) Bei der Abbildung fehlt die Quellenangabe!!!
- c) Die Aussage in der Überschrift der Abbildung ist übertrieben. Der jährliche Anstieg des Umsatzes liegt nur wenig über 1%. Der Anstieg des Umsatzes über alle Jahre insgesamt ist ca. 5,5%. Die Skalierung der Ordinate (y-Achse) täuscht einen höheren Anstieg vor. Möglicher Grund: die Umsatz-Achse beginnt bei 700 und nicht bei 0.

#### Aufgabe 2

Von 2006 bis 2007 ist der Umsatz eines Unternehmens **um 50% gesunken**.

Im darauffolgenden Jahr 2008 war das Unternehmen erfolgreicher: der Umsatz **stieg** von 2007 bis 2008 **um 70%**.

Welche der folgenden Aussagen ist richtig? (kurze Begründung durch Rechnung)

**Der Umsatz ist im Zeitraum von 2006 bis 2008**

- a) um 10% gestiegen

- b) um 15% gestiegen
- c) um 15% gesunken

### Lösung der Aufgabe 2

c) ist richtig, a) und b) sind falsch

Wachstumsfaktor 2006/2007: 0,5; Wachstumsfaktor 2007/2008: 1,7

Wachstumsfaktor 2006 bis 2008:  $0,5 \cdot 1,7 = 0,85$ , das entspricht einer Wachstumsrate von  $-15\%$  ( $1 - 0,85 = 0,15$ )

### Aufgabe 3

Im Rahmen einer Marktforschungsstudie wurden  $n = 12$  Personen u.a. gefragt nach den drei Merkmalen Geschlecht G (w = weiblich, m = männlich), Alter A (Alter in Jahren) und Markenpräferenz M (A = Produkt A, B = Produkt B). Die Erhebung ergab die folgenden 12 Befragungsergebnisse (Beobachtungswertekombinationen):

(w, 37, A), (m, 65, A), (w, 26, A), (m, 37, B), (w, 21, B), (m, 29, A),  
(w, 52, B), (m, 43, A), (w, 48, A), (m, 58, B), (w, 24, A), (m, 58, B).

Lesebeispiel: Die 1. Person ist weiblich, 37 Jahre alt und bevorzugt Produkt A.

- a) Erstellen Sie die zwei folgenden zweidimensionalen Kreuztabellen:  
Geschlecht x Markenpräferenz  
klassiertes Alter x Markenpräferenz  
(2 Altersklassen: 1. Klasse: bis unter 40 Jahre, 2. Klasse: 40 Jahre und älter)
- b) Versuchen Sie eine dreidimensionale Kreuztabelle zu erstellen für die drei Merkmale:  
Geschlecht x klassiertes Alter x Markenpräferenz
- c) Welche der drei Merkmale kann man als unabhängige bzw. abhängige Merkmale betrachten?
- d) Sie erheben bei einer Grundgesamtheit Daten für 3 Merkmale. Was liefert mehr Information: die dreidimensionale Häufigkeitsverteilung oder alle drei möglichen ein- und zweidimensionalen Häufigkeitsverteilungen zusammen?

### Lösung der Aufgabe 3

a)

M / G	weiblich	männlich	$\Sigma$	
Produkt A	4	3	7	58,3%
Produkt B	2	3	5	41,7%
$\Sigma$	6 50%	6 50%	12	100%

M / A	bis unter 40 Jahre alt	40 Jahre und älter	$\Sigma$	
Produkt A	4	3	7	58,3%
Produkt B	2	3	5	41,7%
$\Sigma$	6 50%	6 50%	12	100%

b)

M / G A	weiblich		männlich		$\Sigma$	
	bis unter 40 Jahre alt	40 Jahre und älter	bis unter 40 Jahre alt	40 Jahre und älter		
Produkt A	3	1	1	2	7	58,3 %
Produkt B	1	1	1	2	5	41,7 %
$\Sigma$	4 33,3%	2 16,7%	2 16,7%	4 33,3%	12	100 %

- c) Geschlecht G und Alter A sind **unabhängige** Merkmale und Markenwahl ist das **abhängige Merkmal**. Die Antwort ist hier eindeutig. Denn Geschlecht und Alter können nicht vom Merkmal Markenwahl abhängige Merkmale sein; die Markenwahl kann das Geschlecht bzw. das Alter **nicht** beeinflussen. Es ist aber sinnvoll zu untersuchen, ob die Markenwahl bei Frauen und Männern unterschiedlich oder gleich ist bzw. ob die Markenwahl bei einer Produktgruppe altersabhängig ist. Denn es ist möglich, dass Frauen und Männer ein unterschiedliches Kaufverhalten haben. Genauso ist möglich bzw. sogar wahrscheinlich, dass jüngere Konsumenten andere Marken wählen als ältere Konsumenten.
- d) Die dreidimensionale Häufigkeitsverteilung liefert mehr Information als alle möglichen ein- und zweidimensionalen Häufigkeitsverteilungen zusammen. Nur aus ihr kann man erfahren, welchen Zusammenhang es zwischen **allen drei Merkmalen** gibt.

#### Aufgabe 4

Ein Merkmal X mit m Merkmalsausprägungen ( $x_1, \dots, x_m$ ) wird bei n Untersuchungseinheiten gemessen. Beantworten Sie für die entsprechende Häufigkeitsverteilung die folgenden Fragen:

- Wie groß ist  $\sum_{i=1}^m h(x_i)$
- Wie groß ist  $\sum_{i=1}^m f(x_i)$
- Welchen Wert hat  $H(x_m)$ ,  $F(x_m)$ ?

Lösung der Aufgabe 4

- a)  $\sum_{i=1}^m h(x_i) = n$   
 b)  $\sum_{i=1}^m f(x_i) = 1$  bzw. 100%  
 c)  $H(x_m) = n$ ,  $F(x_m) = 1$  bzw. 100%

Aufgabe 5

Vervollständigen Sie die folgende Häufigkeitstabelle  
 (relative Häufigkeiten sind ganze Zahlen!):

Lösung der Aufgabe 5

i	Merkmalsausprägung $x_i$	$h(x_i)$	$f(x_i)$ (%)	$H(x_i)$	$F(x_i)$ (%)
1	3	240	15%	240	15%
2	4	400	25%	640	40%
3	5	320	20%	960	60%
4	6	640	40%	1.600	100%
$\Sigma$		1.600	100%	-	-

Aufgabe 6

Vervollständigen Sie die folgende klassierte Häufigkeitstabelle  
 (relative Häufigkeiten mit einer Nachkommastelle!)

Lösung der Aufgabe 6

Klasse Nr. i	Umsatzklasse (Mio €)	Anzahl Filialen $h_i$	Anteil $f_i$ (%)	$H_i$	$F_i$ (%)
1	0 b.u. 40	50	16,7%	50	16,7%
2	40 b.u. 100	150	50,0%	200	66,7%
3	100 b.u. 200	50	16,7%	250	83,4%
4	200 b.u. 400	50	16,7%	300	100,1%
$\Sigma$		300	100,1%	-	-

Aufgabe 7

Im Rahmen einer Bürgerbefragung wurden  $n = 1.200$  Personen u.a. gefragt nach ihrem Alter (**A**) und ihrer Meinung zur Ausweitung der Fußgängerzone in der Innenstadt (**F**). Das Merkmal Alter wurde wie folgt klassiert: „bis unter 40 Jahre“ und „40 Jahre und älter“. Auf

die Frage nach der Ausweitung der Fußgängerzone konnte nur mit „ja“ oder „nein“ geantwortet werden.

Die Befragungsergebnisse wurden ausgezählt. Es ergaben sich die in der folgenden Kreuztabelle aufgeführten absoluten Häufigkeiten für die Merkmalsausprägungskombinationen.

- a) Tragen Sie in die obige Kreuztabelle ein (absolut und relativ in % mit 1 Nachkommastelle):
- (1) die beiden Randverteilungen
  - (2) die relativen Spaltenhäufigkeiten in %
  - (3) die relativen Zeilenhäufigkeiten in %
  - (4) die relativen Häufigkeiten der Merkmalsausprägungskombinationen in %
- b) Beantworten Sie mit Hilfe der obigen Kreuztabelle die folgenden Fragen:
- (1) Wie viel % der Befragten, die die Ausweitung der Fußgängerzone befürworten, sind 40 Jahre und älter? .....%.
  - (2) Wie viel % der jüngeren Befragten (bis unter 40 Jahre), befürworten die Ausweitung der Fußgängerzone? .....%.
  - (3) Wie viel % der Befragten sind bis unter 40 Jahre alt und befürworten die Ausweitung der Fußgängerzone? .....%.
  - (4) Wie viel % der Befragten, die 40 Jahre und älter sind, sind gegen die Ausweitung der Fußgängerzone? .....%.

#### Lösung der Aufgabe 7

a)

	F / A ⇒ ↓	40- bis unter 40 Jahre alt	40+ 40 Jahre und älter	Σ
Ausweitung der Fußgängerzone	ja	396 (2) 60,0% (3) 66,0% (4) 33,0%	204 (2) 37,8% (3) 34,0% (4) 17,0%	(1) 600 50,0%
	nein	264 (2) 40,0% (3) 44,0% (4) 22,0%	336 (2) 62,2% (3) 56,0% (4) 28,0%	(1) 600 50,0%
	Σ	(1) 660 55,0%	(1) 540 45,0%	1.200 100,0%

- b) (1) 34,0%  
 (2) 60,0%  
 (3) 33,0%  
 (4) 62,2%

### Aufgabe 8

Im Rahmen einer Marktforschungsstudie wurden  $n = 2.000$  Personen u. a. gefragt nach den drei Merkmalen Geschlecht **G**, Alter **A** (klassiert in 2 Klassen: "b.u. 40 Jahre" und "40 Jahre und älter") und Markenpräferenz **M** (A = Produkt A, B = Produkt B). Die Befragungsergebnisse sind in der folgenden dreidimensionalen Häufigkeitstabelle zusammengefasst:

<b>M / G A</b>	<b>weiblich</b>		<b>männlich</b>		<b>Σ</b>
	<b>bis unter 40 Jahre alt</b>	<b>40 Jahre und älter</b>	<b>bis unter 40 Jahre alt</b>	<b>40 Jahre und älter</b>	
<b>Produkt A</b>	400	150	200	450	1200
<b>Produkt B</b>	100	450	200	50	800
<b>Σ</b>	500	600	400	500	2000

Beantworten Sie auf der Basis der obigen Tabelle die folgenden Fragen (mit 1 Nachkommastelle):

- Wie viel % der jüngeren Frauen (bis unter 40 Jahren) bevorzugen Produkt B?
- Wie viel % der älteren Männer (40 Jahre und älter) bevorzugen Produkt A?
- Wie viel % der Frauen bevorzugen Produkt A?
- Wie viel % der A-Käufer sind Frauen?
- Wie viel % der Befragten sind Frauen, bis unter 40 Jahre alt und A-Käuferinnen?
- Wie viel % der Frauen, die 40 Jahre und älter sind, bevorzugen Produkt A?
- Wie viel % der Befragten sind Männer?
- Welchen Wert hat  $f(B \mid \text{b.u. 40 J.})$
- Wie viel Prozent der A-Käufer, die 40 Jahre und älter sind, sind Frauen?
- Wie viel Prozent der Befragten sind A-Käufer, 40 Jahre und älter und Männer?

### Lösung der Aufgabe 8

- $100 / 500 = 20,0\%$
- $450 / 500 = 90,0\%$
- $550 / 1100 = 50,0\%$
- $550 / 1200 = 45,8\%$
- $400 / 2000 = 20,0\%$
- $150 / 600 = 25,0\%$

- g)  $900 / 2000 = 45,0\%$   
 h)  $300 / 900 = 33,3\%$   
 i)  $150 / 600 = 25,0\%$   
 j)  $450 / 2000 = 22,5\%$

### Aufgabe 9

Für die 20 Unternehmen einer Branche wurden im Jahr 2005 die folgenden Umsätze (in Mio. €) ermittelt:

35, 150, 190, 20, 8, 74, 44, 89, 25, 12, 17, 5, 22, 10, 13, 150, 47, 65, 49, 55

Erstellen Sie für diese statistische Reihe in der folgenden Tabelle eine klassierte Häufigkeitsverteilung für die gegebenen Klassen (mit absoluten und relativen (in % mit 1 Nachkommastelle) Häufigkeiten und Summenhäufigkeiten).

### Lösung der Aufgabe 9

Klasse Nr. i	Umsatzklasse (Mio €)	Anzahl Filialen $h_i$	Anteil $f_i$ (%)	$H_i$	$F_i$ (%)
1	0 b.u. 20	6	30,0%	6	30,0%
2	20 b.u.50	7	35,0%	13	65,0%
3	50 b.u.100	4	20,0%	17	85,0%
4	100 b.u.200	3	15,0%	20	100,0%
$\Sigma$		20	100,0%	-	-