ÜBUNG 2

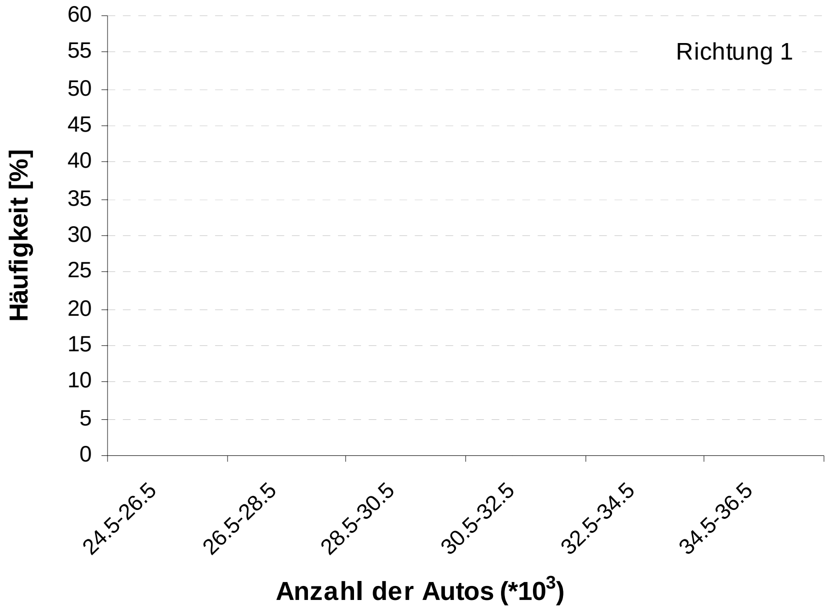
Aufgabe 2.1

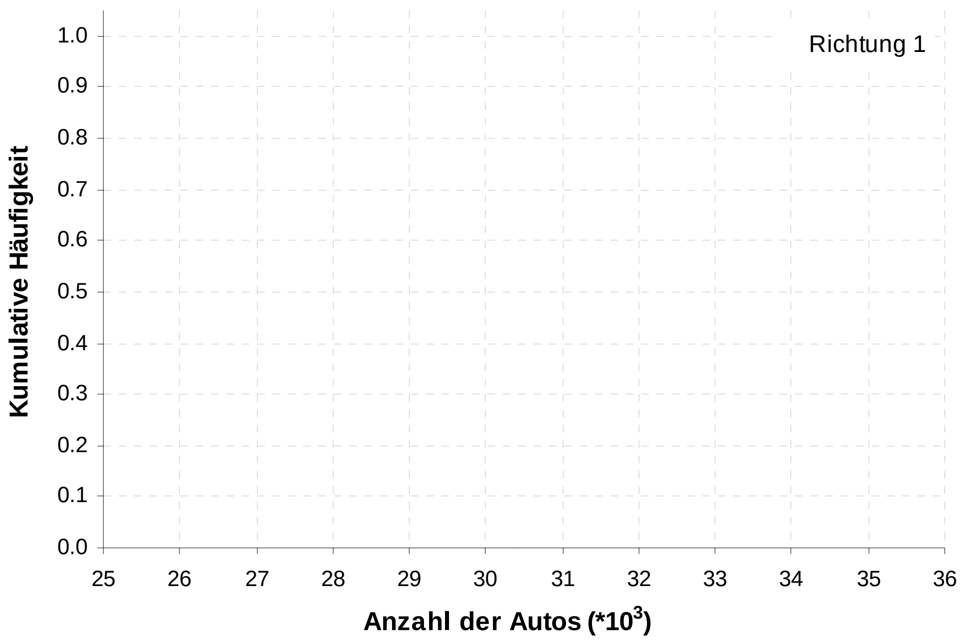
Aus Verkehrszählungen liegen zwei Datenserien vor, die den täglichen Verkehrsfluss in der Rosengartenstrasse in Zürich während des Monats April 2001 beschreiben (Tabelle 2.1.1). Die Verkehrszählung wurde sowohl in Richtung Bucheggplatz (Richtung 1) als auch in Richtung Escher-Wyss Platz (Richtung 2) durchgeführt.

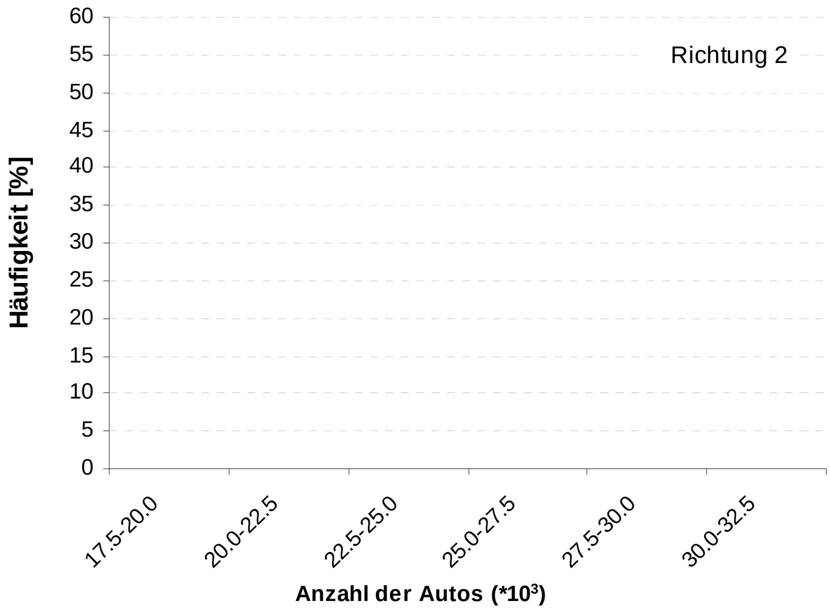
Datum	Richtung 1		Richtung 2	
	ungeordnet	**geordnet**	**ungeordnet**	**geordnet**
01.04.2001	32618	24846	24609	17805
02.04.2001	33380	24862	29965	18123
03.04.2001	34007	25365	30629	19735
04.04.2001	33888	28252	30263	20903
05.04.2001	35237	29224	31405	21145
06.04.2001	35843	29976	31994	22762
07.04.2001	33197	30035	26846	22828
08.04.2001	30035	30613	22762	23141
09.04.2001	32158	32158	30366	24609
10.04.2001	33406	32472	29994	26525
11.04.2001	34576	32618	30958	26846
12.04.2001	34013	32962	30680	27746
13.04.2001	24846	33091	19735	28117
14.04.2001	28252	33197	21145	28858
15.04.2001	25365	33198	17805	28877
16.04.2001	24862	33245	18123	29080
17.04.2001	32472	33380	28117	29586
18.04.2001	33245	33406	28858	29965
19.04.2001	33788	33788	29080	29994
20.04.2001	34076	33888	30313	30263
21.04.2001	29976	33937	23141	30313
22.04.2001	29224	34007	20903	30366
23.04.2001	32962	34013	27746	30629
24.04.2001	33937	34076	29586	30680
25.04.2001	33198	34425	30788	30788
26.04.2001	34455	34455	31074	30958
27.04.2001	35852	34576	32384	31074
28.04.2001	33091	35237	26525	31405
29.04.2001	30613	35843	22828	31994
30.04.2001	34425	35852	28877	32384

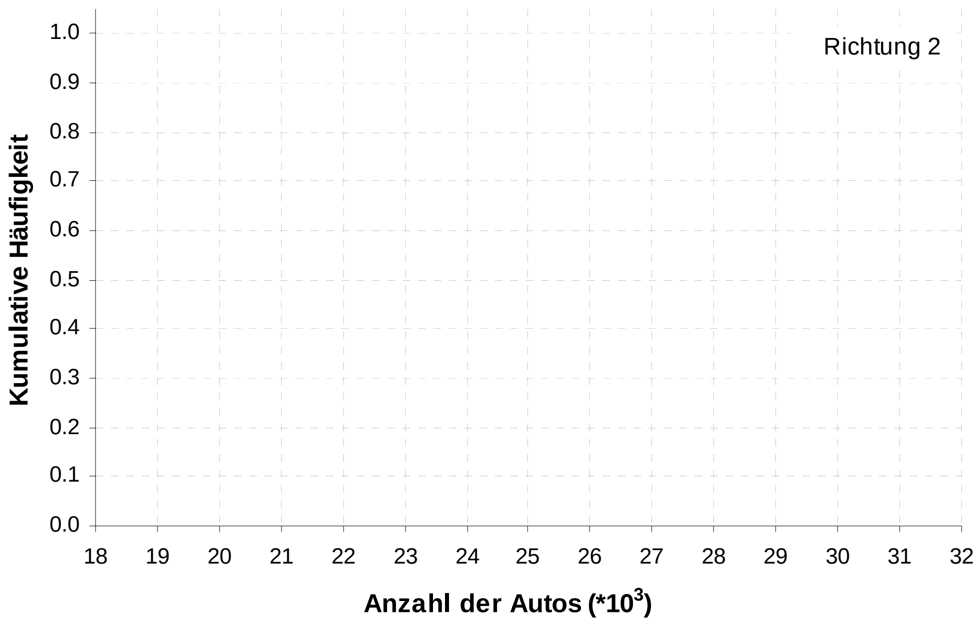
Tabelle 3.1.1: Täglicher Verkehrsfluss durch die Rosengartenstrasse, Zürich, April 2001.

Erstelle von den erhobenen Daten nach deren Klassifizierung eine Häufigkeitsverteilung sowie eine kumulierte Häufigkeitsverteilung und stelle deren Verläufe in den geeigneten Graphen dar. Wie würdest Du die Daten ihrem ersten Eindruck nach charakterisieren? Fertige einen Vergleich der Verkehrsflüsse in beiden Richtungen an.



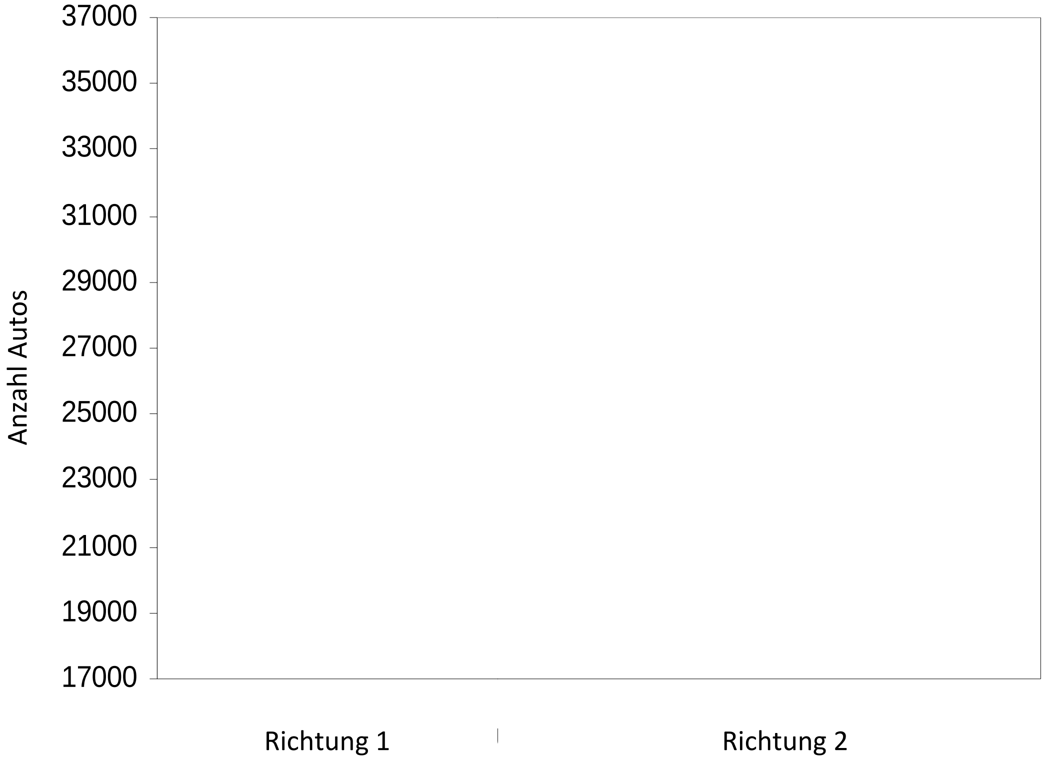



Richtung 2
Häufigkeit [%]
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
17.5-20.0
20.0-22.5
22.5-25.0
25.0-27.5
27.5-30.0
30.0-32.5
Anzahl der Autos (*10³)


Richtung 2
Kumulative Häufigkeit
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
Anzahl der Autos (*10³)

Aufgabe 2.2

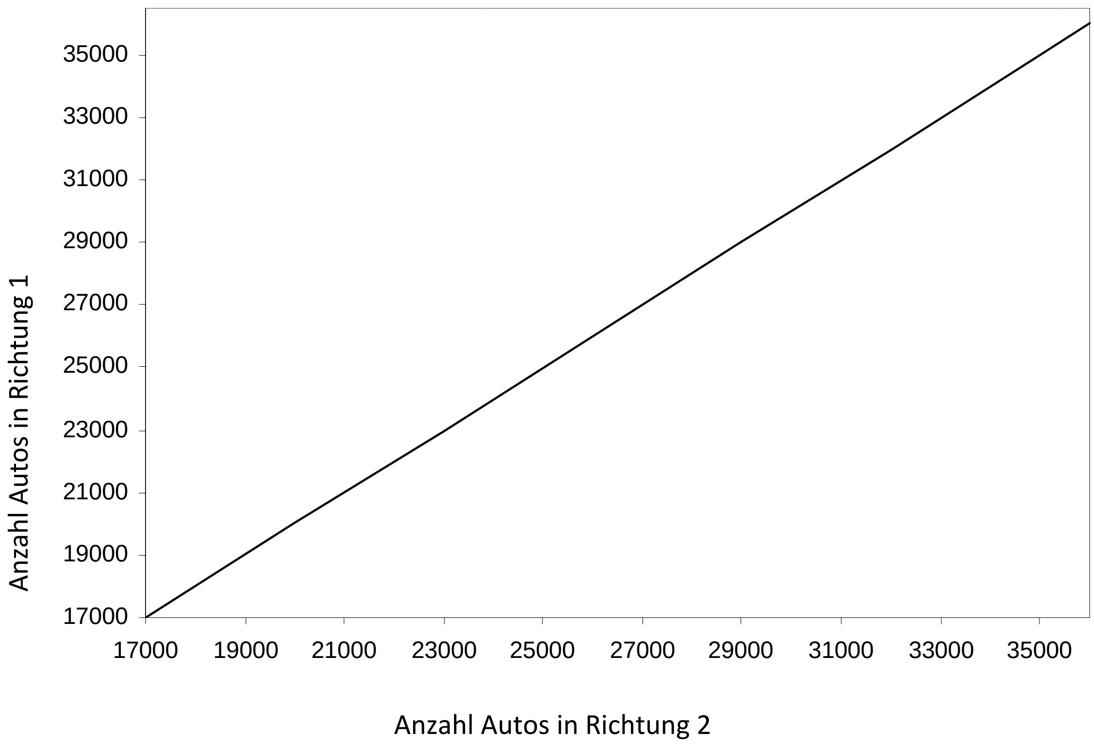
Nutze je für beide Datenreihen aus Tabelle 2.1.1 den Tukey Box Plot um eine zusammenfassende Übersicht über die Eigenschaften der jeweiligen Verteilung zu bekommen. Tragen beide Darstellungen in die gleiche Graphik auf, um eine bessere Vergleichbarkeit zu bekommen und beurteile die Datenreihen hinsichtlich ihrer Symmetrie.

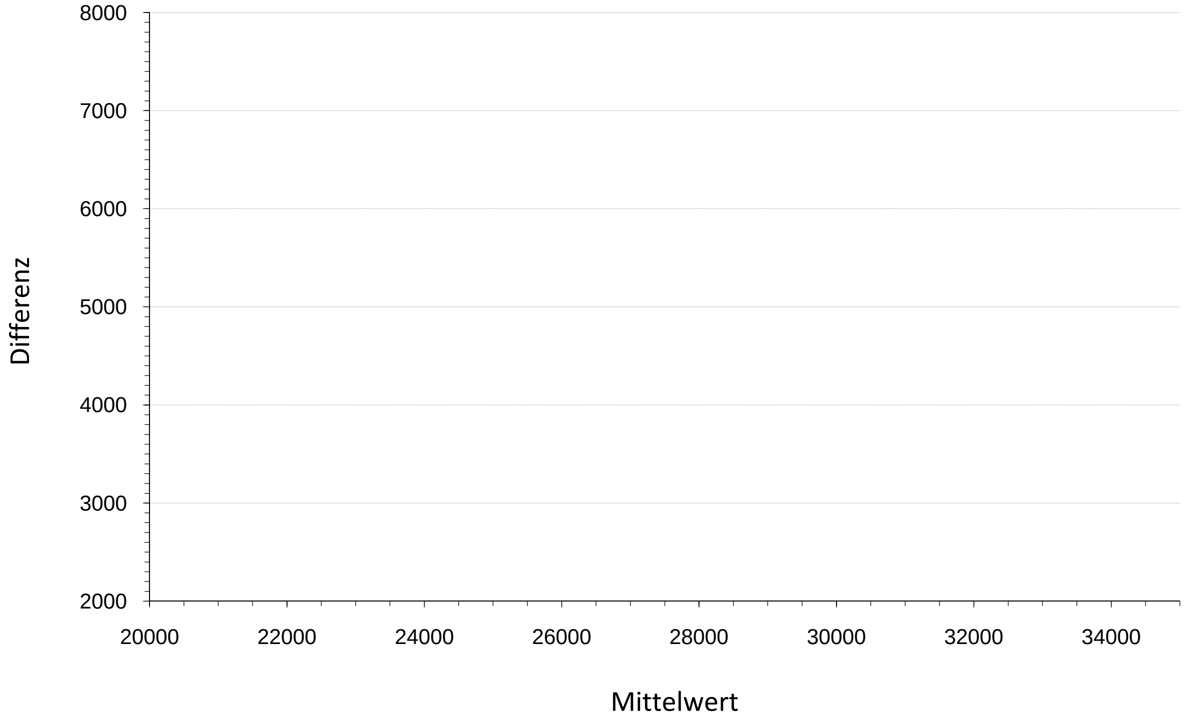


Aufgabe 2.3

Zeichne einen Q-Q-Plot, um die beiden Datenreihen der Tabelle 2.1.1 zu vergleichen. Welche Aussagen können betreffend der Verkehrsflüsse in Richtung 1 und 2 gezogen werden?

Fertige einen Mittel-über-Differenz Plot an, und charakterisiere mit ein paar Werten die Differenz des täglichen Verkehrsflusses in beiden Richtungen.





Aufgabe 2.4 (Gruppenaufgabe)

Potentialfeldmessungen helfen dabei die mögliche Korrosion in Brückentragwerken vorherzusagen. Während einer routinemässigen Untersuchung an einer Brücke wurden die Daten in Tabelle 2.4.1 durch Potentialfeldmessungen entlang der beiden Fahrspuren (Richtung 1 und 2) erhoben:

a. Nutze beide Datenreihen aus Tabelle 2.4.1 und fertige zwei Tukey Box Plots an (Richtung 1 und 2). Beschrifte die Hauptmerkmale der Tukey Box Plots und schreibe deren Werte neben den korrespondierenden Punkten auf das Diagramm.

b. Der Tukey Box Plot ist ein hilfreiches Werkzeug zur Bewertung der Symmetrie von Datenreihen. Diskutiere die Symmetrie/Schiefe der Potentialfeldmessdaten der beiden Fahrspuren.

c. Wähle eine geeignete Anzahl von Intervallen und zeichne ein Histogramm für die Potentialfeldmessdaten von Richtung 1.

Messung Nr. (*i*)	Richtung 1 Widerstand (kOhm)	Richtung 2 Widerstand (kOhm)
1	20.2	3.8
2	20.4	5.6
3	22.1	6.5
4	23.8	7.1
5	24.3	7.9
6	24.7	8.2
7	25.3	9.1
8	25.6	9.3
9	25.7	9.6
10	25.9	9.8
11	26.2	10.3
12	26.7	10.9
13	26.9	11.1
14	27.3	11.7
15	27.6	12.2
16	27.6	12.6
17	27.8	12.9
18	27.9	13.8
19	28.3	13.9
20	28.7	14.5
21	28.9	15
22	28.9	15.4
23	29.3	17.1
24	29.4	17.8
25	29.9	23.4

Tabelle 2.4.1 Datenreihe von Potentialfeldmessungen

Aufgabe 2.5

Aus den in Tabelle 2.5.1 gegebenen Daten ist die Korrelation zwischen der Anzahl Studienanfängern X und der Gesamtzahl Studierender Y an einer Universität zu bestimmen. Benutze das angefügte Berechnungsblatt.

	Univ. A	Univ. B	Univ. C	Univ. D	Univ. E	Univ. F
Studienanfänger	3970	732	499	1300	3463	2643
Studentenzahl	24273	5883	2847	5358	23442	17076

Tabelle 2.5.1: Anzahl Studienanfänger und gesamte Studentenzahlen.

Berechnungsblatt

	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
A	3970	24273					
B	732	5883					
C	499	2847					
D	1300	5358					
E	3463	23442					
F	2643	17076					
Σ			-	-			
Σ / n			-	-			
$\sqrt{\Sigma / n}$	-	-	-	-			-

Aufgabe 2.6

Tabelle 2.6.1 zeigt Messungen von Wetterstationen welche auf unterschiedlichen Höhenlagen situiert sind. Zeichne die Beziehung zwischen Temperatur (T_{max} and T_{min}) und Höhe der Wetterstation. Berechne dann den Korrelationskoeffizienten der Messdaten – Höhe-T_{max} und Höhe-T_{min} .

Station	Höhe [m ü.M.]	T_{max} - Mai [°C]	T_{min} Mai [°C]
Adelboden	1355	12.20	2.30
Chateau-d'Oex	890	14.60	6.30
Grimsel	1950	13.40	4.70
Grindelwald	1040	14.00	4.30
Gstaad	1085	14.60	6.30
Guttannen	1055	13.40	5.10
Interlaken	574	16.40	8.30
Jungfraujoch	3572	9.20	-5.30
Meiringen	632	16.40	8.10
Mürren	1638	12.80	3.50

Tabelle 2.6.1: Maximale und minimale Temperaturen, beobachtet an Wetterstationen unterschiedlicher Höhenlage in der Schweiz.

Aufgabe 2.7

Um die Bruchfestigkeit von Holz als Baustoff zu testen, wurden in einem Experiment n=165 Versuche durchgeführt und die Belastungswerte gemessen bei denen die Holzprobe versagt. In Tabelle 2.7.1 sind die Werte in Klassen der Klassenbreite 5 N/mm^2 eingeteilt.

Wird das Material nun genutzt um ein Bauwerk zu konstruieren, das einer bestimmten Belastung ausgesetzt wird, kann aus den vorliegenden Daten die Wahrscheinlichkeit des Versagens bzw. der Zuverlässigkeit des Materials in Bezug zur ausgesetzten Belastung angegeben werden. Tragen Sie die Werte der Tabelle in dem gegebenen Graphen auf und:

- **a)** Gib die Wahrscheinlichkeit an, dass gemessene Belastungswerte im Bereich 20 – 25 N/mm^2 liegen.
- **b)** Berechne aus den gegebenen Grundlagen die Zuverlässigkeit des Holzes für den Fall, dass die Belastung höchstens 25 N/mm^2 erreicht.

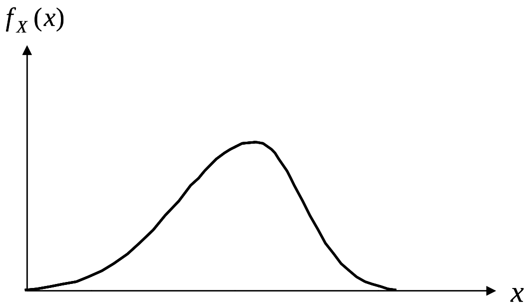
Klassen-obergrenze [N/mm2]	Klassen-mittelpunkt [N/mm2]	Abs. Häufig-keit	Relative Häufig-keit	Kum. rel. Häufig-keit
5	2.5	1		
10	7.5	0		
15	12.5	0		
20	17.5	1		
25	22.5	9		
30	27.5	10		
35	32.5	22		
40	37.5	30		
45	42.5	33		
50	47.5	27		
55	52.5	9		
60	57.5	5		
65	62.5	0		
70	67.5	3		
75	72.5	1		

Tabelle 2.7.1: Klassifizierte und gemessene maximale Holzbruchfestigkeit.

Aufgabe 2.8

Identifiziere die Merkmale der Schiefe (rechts-schief oder links-schief) der gezeichneten Verteilungen. Markiere den Mittelwert, den Median und den Modalwert für jede Verteilung.

______________ Verteilung



______________ Verteilung