

Statistik und Wahrscheinlich- keitsrechnung



... kinderleicht erlernen

**Erklärungen, Arbeitsblätter,
Tests und Lernspiele**



Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

... kinderleicht erlernen

3. Digitalauflage 2020

© Kohl-Verlag, Kerpen 2015
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Friedhelm Heitmann
Coverbild: © Alexander Raths & beermedia.de - fotolia.com
Layout & Satz: Kohl-Verlag

Bestell-Nr. P11 661

ISBN: 978-3-95686-265-6

© Kohl-Verlag, Kerpen 2020. Alle Rechte vorbehalten.

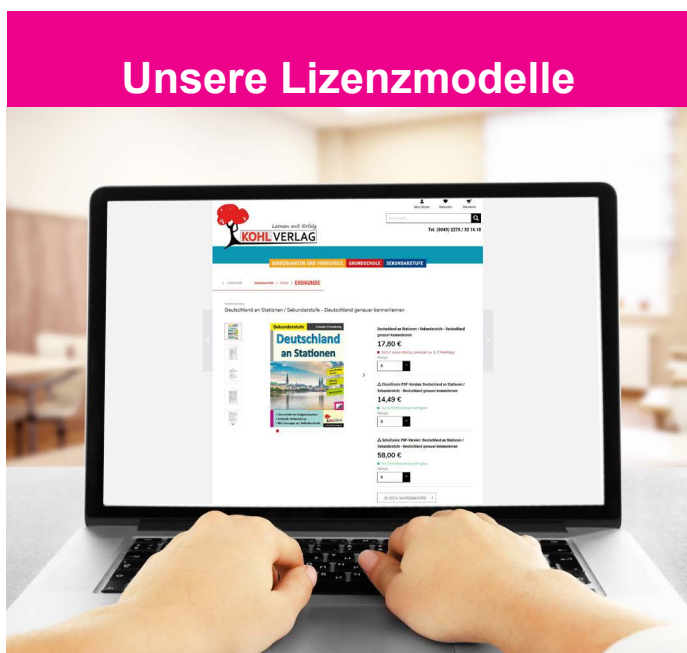
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a UrhG). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke. Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, Tablet via Beamer, Whiteboard o.a. das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogische Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.

Kohl-Verlag, Kerpen 2020

Unsere Lizenzmodelle



Der vorliegende Band ist eine PDF-Einzellizenz

Sie wollen unsere Kopiervorlagen auch digital nutzen? Kein Problem – fast das gesamte KOHL-Sortiment ist auch sofort als PDF-Download erhältlich! Wir haben verschiedene Lizenzmodelle zur Auswahl:



	Print-Version	PDF-Einzellizenz	PDF-Schullizenz	Kombipaket Print & PDF-Einzellizenz	Kombipaket Print & PDF-Schullizenz
Unbefristete Nutzung der Materialien	X	X	X	X	X
Vervielfältigung, Weitergabe und Einsatz der Materialien im eigenen Unterricht	X	X	X	X	X
Nutzung der Materialien durch alle Lehrkräfte des Kollegiums an der lizenzierten Schule			X		X
Einstellen des Materials im Intranet oder Schulserver der Institution			X		X

Die erweiterten Lizenzmodelle zu diesem Titel sind jederzeit im Online-Shop unter www.kohlverlag.de erhältlich.

	Vorwort.....	5
1	Statistik – Spannweite und Zentralwert.....	6
2	Modalwert.....	7
3	Boxplots ☆	8/9
4	Vierfeldertafeln.....	10
5	Mittelwert.....	11
6	Säulendiagramme.....	12
7	Balkendiagramme.....	13
8	Liniendiagramme.....	14
9	Kreisdiagramme.....	15
10	Daten zum Parlament X Y.....	16
11	Streifendiagramme.....	17
12	Bilddiagramme.....	18
13	Auswerten von Diagrammen	19/20
14	Mittelwertlinien ☆	21
15	Mittelwert und mittlere Abweichung ☆	22
16	Standardabweichung und mittlere Abweichung ☆	23
17	Absolute und relative Häufigkeit.....	24/25/26
18	Verkehrszählung - rund um die Statistik	27/28/29/30
19	Fachbegriffe aus der Statistik.....	31
20	Ermittlung verschiedener Größen der Statistik.....	32
21	Täuschungen durch Statistik.....	33
	Arbeit zum Thema: Statistik.....	34/35/36/37

22	Zum Begriff „Wahrscheinlichkeit“	38
23	Umwandlung von Wahrscheinlichkeiten.....	39
24	Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln mit einem Würfel.....	40
25	Ein Zufallsexperiment mit einem Würfel.....	41
26	Wahrscheinlichkeiten im Spiel "Mensch ärgere dich nicht".....	42
27	Ein Spiel mit zwei Würfeln - Wer gewinnt?.....	43/44
28	Wahrscheinlichkeiten beim Würfeln mit zwei Würfeln.....	45
29	Wahrscheinlichkeit beim Ziehen von Kugeln.....	46
30	Rückwärtsrechnen - Wahrscheinlichkeiten beim Ziehen von Losen.....	47
31	Gewinnchancen.....	48/49
32	Verbundene Wahrscheinlichkeiten.....	50
33	Glücksräder.....	51
34	Baumdiagramme.....	52
35	Baumdiagramme - 1. Pfadregel.....	53
36	Baumdiagramme - 2. Pfadregel.....	54
37	Ziehen mit und ohne Zurücklegen.....	55/56
38	32 Spielkarten.....	57
39	Gegenereignisse.....	58
40	Zahlenlotto "6 aus 49".....	59
41	Vierfeldertafeln in der Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	60/61
42	Ein Würfelspiel mit 2 Würfeln.....	62
43	Reihenfolgen.....	63
44	Multiple-Choice zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	64
45	Fußball - rund um die Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	65
	Arbeit zum Thema Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	66/67/68/69
46	Aufgaben zu Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung.....	70
47	Lösungen.....	71-80

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

der vorliegende Band befasst sich mit dem Themenbereich Stochastik - eine Thematik, der seit einiger Zeit in den Bildungsplänen der bundesdeutschen Länder verstärkt Bedeutung beigemessen wird. In der ersten Hälfte dieses Bandes wird das Thema Statistik behandelt, in der zweiten Hälfte die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die im Inhalt mit dem Symbol ☆ gekennzeichneten Themen werden in den einzelnen Bundesländern verschieden und nicht einheitlich gehandhabt und umgesetzt. So wird zum Beispiel in Baden-Württemberg überwiegend die Variante mit ☆ für die Berechnung der Quartile verwendet. Kapitel 14 bis 16 sind nicht Thema im Unterricht. Beachten Sie im Inhaltsverzeichnis die Kapitel mit ☆ und wählen Sie individuell für Ihre Schülergruppe aus.

In allgemeinverständlicher Weise werden grundlegende Kenntnisse zur genannten Thematik vermittelt, gefestigt und überprüft. Oft gibt es auf den präsentierten Arbeitsblättern vorweg genaue Erklärungen von Fachwissen, unter anderem mit Beispielen, bevor es für die Schülerinnen und Schüler gilt, Aufgaben zu bewältigen. Am Ende des 1. Hauptteils (= Statistik) sowie am Schluss des 2. Hauptteils (= Wahrscheinlichkeitsrechnung) wird jeweils eine Klassenarbeit dargeboten.

Die im Band enthaltenen Materialien entstanden im Laufe meiner langjährigen Unterrichtstätigkeit als Lehrer, vor allem aus der Arbeit mit lernschwächeren Schülerinnen und Schülern. Die Materialien wären sonst überhaupt nicht zustande gekommen. Vorgesehen sind die Materialien für die Sekundarstufe, wo sie je nach Leistungsvermögen in unterschiedlichen Klassenstufen verwendet werden können. Für Verbesserungsvorschläge der Materialien sei im Voraus gedankt.

Viel Freude und Erfolg beim Einsatz der vorliegenden Kopiervorlagen wünschen Ihnen der Kohl-Verlag und

Friedhelm Heitmann

Die Statistik erfasst Sachverhalte zahlenmäßig. In der Statistik kommen unter anderem die beiden Begriffe Spannweite und Zentralwert vor.

Spannweite: Mit der Bezeichnung Spannweite ist der Unterschied (= Differenz) zwischen dem größten und dem kleinsten Zahlenwert beim jeweiligen Sachverhalt gemeint.

z.B. *höchste Zuschauerzahl:* 18 600; *geringste Zuschauerzahl:* 2 700;

Spannweite: $18\,600 - 2\,700 = 15\,900$

Zentralwert: Als Zentralwert (= Median) wird der Wert bezeichnet, der in der Mitte der nach der Größe geordneten Werte liegt. Sofern die Anzahl der Werte eine gerade Zahl ist, ist der Zentralwert der Mittelwert der beiden in der Mitte befindlichen Werte.

z.B. 15 €, 18 €, 19 €, 20 €, 23 €;

→ 19 € = Zentralwert (Beispiel für die ungerade Anzahl an Daten)

42 m, 44 m, 45 m, 49 m, 52 m, 55 m

→ $45\,m + 49\,m = 94\,m : 2 = 47\,m$ (Beispiel für die ungerade Anzahl an Daten)

Hinweis: Angebracht ist es, besonders dann den Zentralwert zu bestimmen, wenn bei den Daten erheblich abweichende Werte bestehen.

Aufgabe 1: Ordne die genannten Ballwurfweiten der Größe nach in einer Rangliste und berechne die Spannweite der Werte.

38 m; 45 m; 51 m; 42 m; 30 m; 46 m; 34 m; 40 m

Rangliste:																							

Aufgabe 2: Ordne die genannten Laufzeiten der Größe nach in einer Rangliste und bestimme den Zentralwert der Werte.

9,2 sek; 10,1 sek; 9,8 sek; 11,3 sek; 10,5 sek; 8,9 sek; 11,1 sek; 10,2 sek; 9,0 sek

Rangliste:																							

Aufgabe 3: Ordne die genannten Weitsprungweiten der Größe nach in einer Rangliste und bestimme den Zentralwert der Werte.

3,50 m; 4,08 m; 3,25 m; 3,76 m; 4,02 m; 3,28 m; 4,37 m; 3,98 m; 4,41 m; 3,84 m

Rangliste:																							

In der Statistik wird auch der Begriff Modalwert (auch "Modus" genannt) benutzt. Der Modalwert ist in einer Übersicht von Daten, die oft eine Häufigkeitstabelle ist, der Wert, der am häufigsten vorkommt. Nur wenn viele Daten vorliegen, gilt der Modalwert als aussagekräftig. In einer Übersicht von Daten kann es auch mehrere Modalwerte geben.

Aufgabe 1: *Wie viel beträgt jeweils der Modalwert?*

a) *Das Alter der Spielerinnen eines Fußballteams:*

Alter in Jahren	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Anzahl der Spielerinnen	3	2	1	2	5	2	0	3	2	0	2	1	1

Modalwert: _____

b) *Die Fehlerzahlen von Schülerinnen und Schülern bei einem Diktat:*

3 Fehler, 1 Fehler, 8 Fehler, 3 Fehler, 9 Fehler, 4 Fehler, 6 Fehler, 4 Fehler,
3 Fehler, 8 Fehler, 4 Fehler, 0 Fehler, 2 Fehler, 5 Fehler, 3 Fehler, 4 Fehler,
5 Fehler, 4 Fehler, 1 Fehler, 1 Fehler, 4 Fehler, 2 Fehler, 4 Fehler, 7 Fehler,
2 Fehler

Modalwert: _____

c) *Die Punktspielergebnisse eines Fußballteams während einer Saison:*

0:0, 3:2, 1:3, 4:1, 2:1, 2:2, 0:1, 0:1, 2:1, 4:3, 2:1, 1:2, 5:2, 3:3, 1:0,
2:0, 2:1, 0:3, 2:1, 3:2, 1:1, 2:0, 2:1, 1:2, 3:1, 2:0, 2:3, 2:1, 4:0, 0:1

Modalwert: _____

d) *Gäste in einem Restaurant:*

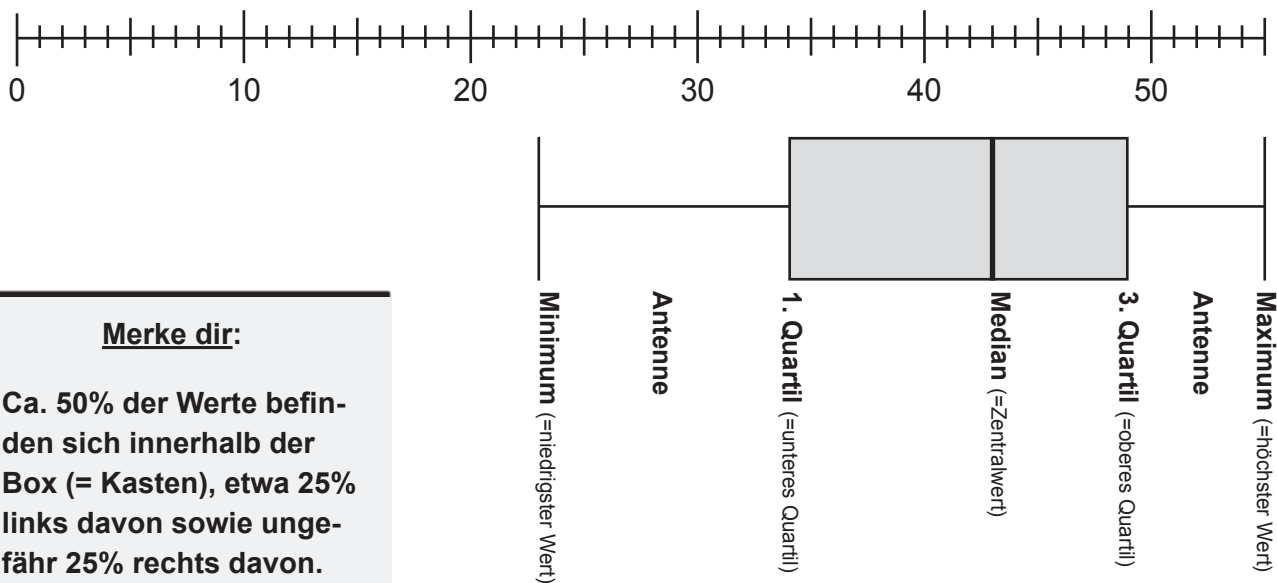
10-11 Uhr: 12 Gäste; 11-12 Uhr: 19 Gäste; 12-13 Uhr: 32 Gäste;
13-14 Uhr: 25 Gäste; 14-15 Uhr: 17 Gäste; 15-16 Uhr: 15 Gäste;
16-17 Uhr: 18 Gäste; 17-18 Uhr: 22 Gäste; 18-19 Uhr: 25 Gäste;
19-20 Uhr: 32 Gäste; 20-21 Uhr: 21 Gäste; 21-22 Uhr: 16 Gäste;
22-23 Uhr: 13 Gäste; 23-24 Uhr: 8 Gäste

Modalwert: _____

Manchmal werden sogenannte Boxplots erstellt, um einen besseren Überblick über die Verteilung von vorliegenden Werten zu bekommen und zu vermitteln. Das Wort Boxplot kommt aus der englischen Sprache und lässt sich mit "Kastenschaubild" übersetzen.

Beispiel eines Boxplots:

Anzahl der Telefonanrufe in einem Büro an 10 Arbeitstagen: 23, 28, 34, 36, 42, 44, 46, 49, 52, 55 Anrufe



Merke dir:

Ca. 50% der Werte befinden sich innerhalb der Box (= Kasten), etwa 25% links davon sowie ungefähr 25% rechts davon.

Erstellung eines Boxplots:

- **Bestimmung des Minimums (= niedrigster Wert) und des Maximums (= höchster Wert);**

Minimum im Beispiel: 23 Anrufe;

Maximum im Beispiel: 55 Anrufe;

- **Bestimmung des Medians (= Zentralwert), der in der Mitte der geordneten Werte liegt;**

Median im Beispiel: 43 Anrufe, denn in der Mitte liegen 2 Werte (42 und 44), deshalb $\frac{42 + 44}{2} = 43$

- **Bestimmung der Quartile q_u (1. Quartil) und q_o (3. Quartil),**

nach der Formel $q_u = n \cdot \frac{1}{4}$ bzw. $q_o = n \cdot \frac{3}{4}$

Es gilt: n = die Gesamtanzahl der Einzelmessungen, also die Stichprobengröße. Die Ergebnisse für q_u und q_o geben grundsätzlich die entsprechenden Plätze in der Rangliste an. Wir unterscheiden:

- a) Das Ergebnis ist eine Dezimalzahl.

In diesem Fall wird das Ergebnis generell aufgerundet.

Bsp.: $q_o = 3,2$ wird auf 4 aufgerundet.

- b) Das Ergebnis ist ganzzahlig.

In diesem Fall wird aus dem errechneten Rangplatz und dem unmittelbar folgenden Rangplatz der Mittelwert errechnet.

Bsp.: Wenn $q_u = 5$, dann wird aus den Werten des 5. und 6. Rangplatzes der Mittelwert gebildet.