

Interpretation SPSS Output Mann-Whitney U-Test

Arndt Regorz (B.Sc.Psychologie & Dipl. Kaufmann)
Für: SPSS*-Version 24

Stand: 01.12.2017

Mit dem folgenden Tutorial lernen Sie die sichere Interpretation des SPSS-Outputs zum U-Test (= Wilcoxon-Rangsummentest) als nonparametrische Alternative zum t-Test für zwei unabhängige Stichproben.

Vorab vier wichtige Punkte:

1. „Alte Dialogfelder“

Es gibt aktuell in SPSS zwei verschiedene Möglichkeiten, die nonparametrischen Tests aufzurufen, die traditionelle („Alte Dialogfelder“) und eine neue. Beide führen zwar zu den gleichen p-Werten, aber bei dem neuen Aufruf gibt es einige seltsame Effekte bei den Testgrößen, so dass ich den alten Aufruf empfehle. Auf diesem beruhen auch die folgenden Outputs auf Basis von SPSS.

Die verwendete Syntax (ohne Abruf deskriptive Daten) für den zweiseitigen U-Test ist:

NPARTESTS

/M-W= Wert BY Gruppe(1 2)

/MISSING ANALYSIS.

Für den einseitigen U-Test wurde verwendet:

NPARTESTS

/M-W= Wert BY Gruppe(1 2)

/MISSING ANALYSIS

/METHOD=EXACT TIMER(5).

2. Lernen an Beispielen

Dieses Tutorial beruht auf dem lernpsychologischen Prinzip des „Lernen an Beispielen“. Zuerst werden Sie an mehreren Beispielen durch die Interpretation des Tests geführt. Es folgen mehrere Übungsaufgaben, anfangs noch mit Lösungshinweisen, später nur die reine Aufgabe. Und für jede Aufgabe sind im Anschluss die einzelnen Lösungsschritte aufgeführt.

3. Voraussetzungen

Die Voraussetzungen sollen für alle folgenden Beispiele und Aufgaben gegeben sein, also gleiche Form der Verteilung in beiden Gruppen und auch der gleichen Streuung. Wenn Sie den U-Test für Ihre Bachelorarbeit oder Masterarbeit verwenden, müssen sie das aber vorher prüfen!

4. Exakter Test oder asymptotischer Test in Abhängigkeit von n

In diesem Tutorial wird entsprechend Gibbons und Chakraborti (2003) bereits ab jeweiligen Stichprobengrößen von $n=6$ pro Gruppe der asymptotische Test verwendet. Dennoch ist es empfehlenswert, auch bei größeren Stichproben und heutigen schnellen PCs den exakten Test zu nehmen!

Beispiel 1

Sie wollen prüfen, ob sich die Mediane der beiden Gruppen 1 und 2 unterscheiden, die nachfolgende deskriptive Daten aufweisen. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	10
	Fehlend	0
Median		13,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	9
	Fehlend	0
Median		20,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	10	6,85	68,50
	2	9	13,50	121,50
	Gesamt	19		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	13,500
Wilcoxon-W	68,500
Z	-2,594
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,009
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,008 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösungsschritte zweiseitiger U-Test:

Schritt 1. Prüfung, ob beide Teilstichproben je mindestens 6 Einheiten aufweisen, dann dürfen Sie die asymptotische Sign. nehmen (Gibbons & Chakraborti, 2003), bei weniger nur exakte Signifikanz

Schritt 2. Abhängig von 1. den richtigen Signifikanzwert ermitteln.

Schritt 3. Den Z-Wert nach folgender Formel in eine Effektstärke umrechnen:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (\text{Dabei ist N die Gesamtzahl der Einheiten.})$$

Da ein negatives Vorzeichen von Z für dieses Effektstärkenmaß schlecht interpretierbar ist, wird normalerweise der Betrag (also in jedem Fall der positive Wert) genommen.

Lösung Beispiel 1

1. In beiden Gruppen $n \geq 6$, also können Sie die asymptotische Signifikanz nehmen

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	10
	Fehlend	0
Median		13,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	9
	Fehlend	0
Median		20,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	10	6,85	68,50
	2	9	13,50	121,50
	Gesamt	19		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	13,500
Wilcoxon-W	68,500
Z	-2,594
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,009
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,008 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 2.594, und aus der Stichprobengröße, also aus $N=19$

2. Asymptotischer Wert ist signifikant mit $p = .009$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{2.594}{\sqrt{19}} = .60$$

Beispiel 2

Sie wollen prüfen, ob sich die Mediane der beiden Gruppen 1 und 2 unterscheiden, die nachfolgende deskriptive Daten aufweisen. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		5,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		8,75

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,33	26,00
	2	4	7,25	29,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	5,000
Wilcoxon-W	26,000
Z	-1,492
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,136
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,171 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösungsschritte zweiseitiger U-Test:

Schritt 1. Prüfung, ob beide Teilstichproben je mindestens 6 Einheiten aufweisen, dann dürfen Sie die asymptotische Sign. nehmen (Gibbons & Chakraborti, 2003), bei weniger nur exakte Signifikanz

Schritt 2. Abhängig von 1. den richtigen Signifikanzwert ermitteln.

Schritt 3. Den Z-Wert nach folgender Formel in eine Effektstärke umrechnen:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (\text{Dabei ist } N \text{ die Gesamtzahl der Einheiten.})$$

Da ein negatives Vorzeichen von Z für dieses Effektstärkenmaß schlecht interpretierbar ist, wird normalerweise der Betrag (also in jedem Fall der positive Wert) genommen.

Lösung Beispiel 2

1. Nicht in beiden Gruppen $n \geq 6$, also exakte Signifikanz nehmen

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		5,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		8,75

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,33	26,00
	2	4	7,25	29,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	5,000
Wilcoxon-W	26,000
Z	-1,492
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,136
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,171 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 1.492, und aus der Stichprobengröße, also aus $N=10$

2. Exakter Wert ist nicht signifikant mit $p = .171$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{1.492}{\sqrt{10}} = .47$$

Beispiel 3

Sie wollen prüfen, ob der Median von Gruppe 2 größer ist als der Median von Gruppe 1. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		5,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		8,75

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,33	26,00
	2	4	7,25	29,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	5,000
Wilcoxon-W	26,000
Z	-1,492
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,136
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,171 ^b
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,171
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,086
Punktwahrscheinlichkeit	,029

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösungsschritte einseitiger U-Test:

Schritt 1. Prüfung, ob Unterschied der Mediane in erwartete Richtung geht (sonst: Ende des Tests)

Schritt 2. Exakte Signifikanz 1-Seitig betrachten

Schritt 3. Den Betrag des Z-Werts nach folgender Formel in eine Effektstärke umrechnen:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (\text{Dabei ist } N \text{ die Gesamtzahl der Einheiten.})$$

Lösung Beispiel 3

1. Median Gruppe 2 (8.75) ist größer als Median Gruppe 1 (5.50), entsprechend der Hypothese

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		5,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		8,75

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,33	26,00
	2	4	7,25	29,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	5,000
Wilcoxon-W	26,000
Z	-1,492
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,136
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,171 ^b
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,171
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,086
Punktwahrscheinlichkeit	,029

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 1.492, und aus der Stichprobengröße, also aus N=10

2. Exakter Wert (1-seitig) ist nicht signifikant mit $p = .086$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{1.492}{\sqrt{10}} = .47$$

Alles klar?

Und jetzt sind Sie dran.

Mit den folgenden Aufgaben können Sie Ihr Verständnis des Gelernten prüfen und weiter festigen.

Damit Sie einen optimalen Lernerfolg erzielen, sollten Sie jeweils zuerst versuchen, eine Aufgabe zu lösen, bevor Sie sich auf der folgenden Seite den Lösungsvorschlag ansehen.

Aufgabe 1

Sie wollen prüfen, ob sich die Mediane der beiden Gruppen 1 und 2 unterscheiden, die nachfolgende deskriptive Daten aufweisen. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		23,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		20,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	7	42,00
	2	4	3,25	13,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	3,000
Wilcoxon-W	13,000
Z	-1,936
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,053
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,067 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösungshinweise:

Schritt 1. Prüfung, ob beide Teilstichproben je mindestens 6 Einheiten aufweisen, dann dürfen Sie die asymptotische Sign. nehmen (Gibbons & Chakraborti, 2003), bei weniger nur exakte Signifikanz

Schritt 2. Abhängig von 1. den richtigen Signifikanzwert ermitteln.

Schritt 3. Den Betrag des Z-Werts nach folgender Formel in eine Effektstärke umrechnen:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (\text{Dabei ist } N \text{ die Gesamtzahl der Einheiten.)}$$

Lösung Aufgabe 1

1. Nicht in beiden Gruppen $n \geq 6$, also exakte Signifikanz nehmen

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		23,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	4
	Fehlend	0
Median		20,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	7	42,00
	2	4	3,25	13,00
	Gesamt	10		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	3,000
Wilcoxon-W	13,000
Z	-1,936
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,053
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,067 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe
b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 1.936, und aus der Stichprobengröße, also aus $N=10$

2. Exakter Wert ist nicht signifikant mit $p = .067$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{1.936}{\sqrt{10}} = .61$$

Aufgabe 2

Sie wollen prüfen, ob der Median von Gruppe 1 größer ist als der Median von Gruppe 2. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	20
	Fehlend	0
Median		118,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	20
	Fehlend	0
Median		90,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	20	30,10	602,00
	2	20	10,90	218,00
	Gesamt	40		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	8,000
Wilcoxon-W	218,000
Z	-5,199
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,000 ^b
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,000
Punktwahrscheinlichkeit	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösungshinweise:

Schritt 1. Prüfung, ob Unterschied der Mediane in erwartete Richtung geht (sonst: Ende des Tests)

Schritt 2. Exakte Signifikanz 1-Seitig betrachten

Schritt 3. Den Betrag des Z-Werts nach folgender Formel in eine Effektstärke umrechnen:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (\text{Dabei ist } N \text{ die Gesamtzahl der Einheiten.})$$

Lösung Aufgabe 2

1. Median Gruppe 1 (118,50) ist größer als Median Gruppe 2 (90,50), entsprechend der Hypothese

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	20
	Fehlend	0
Median		118,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	20
	Fehlend	0
Median		90,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	20	30,10	602,00
	2	20	10,90	218,00
	Gesamt	40		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	8,000
Wilcoxon-W	218,000
Z	-5,199
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,000 ^b
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,000
Punktwahrscheinlichkeit	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 5.199, und aus der Stichprobengröße, also aus N=40

2. Exakter Wert (1-seitig) ist signifikant mit $p < .001$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{5.199}{\sqrt{40}} = .82$$

Aufgabe 3

Sie wollen prüfen, ob sich die Mediane der beiden Gruppen 1 und 2 unterscheiden, die nachfolgende deskriptive Daten aufweisen. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		-17,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		65,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	25	13,00	325,00
	2	25	38,00	950,00
	Gesamt	50		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	0,000
Wilcoxon-W	325,000
Z	-6,067
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

Lösung Aufgabe 3

1. In beiden Gruppen $n \geq 6$, also können Sie die asymptotische Signifikanz nehmen

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		-17,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		65,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	25	13,00	325,00
	2	25	38,00	950,00
	Gesamt	50		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	0,000
Wilcoxon-W	325,000
Z	-6,067
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 6.067, und aus der Stichprobengröße, also aus $N = 50$

2. Asymptotischer Wert ist signifikant mit $p < .001$ (exakter Wert wird von SPSS bei so großem N standardmäßig nicht ausgewiesen)

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{6.067}{\sqrt{50}} = .86$$

Aufgabe 4

Sie wollen prüfen, ob der Median von Gruppe 1 größer ist als der Median von Gruppe 2. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		-17,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		50,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	25	13,00	325,00
	2	25	38,00	950,00
	Gesamt	50		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	0,000
Wilcoxon-W	325,000
Z	-6,066
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,000
Punktwahrscheinlichkeit	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

Lösung Aufgabe 4

1. Median Gruppe 1 (-17,00) ist NICHT größer als Median Gruppe 2 (50,50), entgegen der Hypothese, damit ist der Test hier schon beendet.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		-17,00

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	25
	Fehlend	0
Median		50,50

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	25	13,00	325,00
	2	25	38,00	950,00
	Gesamt	50		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	0,000
Wilcoxon-W	325,000
Z	-6,066
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (2-seitig)	,000
Exakte Signifikanz (1-seitig)	,000
Punktwahrscheinlichkeit	,000

a: Gruppenvariable: Gruppe

Aufgabe 5

Sie wollen prüfen, ob sich die Mediane der beiden Gruppen 1 und 2 unterscheiden, die nachfolgende deskriptive Daten aufweisen. Außerdem wollen Sie die Effektstärke bestimmen.

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		23,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	5
	Fehlend	0
Median		29,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,00	24,00
	2	5	8,40	42,00
	Gesamt	11		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	3,000
Wilcoxon-W	24,000
Z	-2,201
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,028
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,030 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

Lösung Aufgabe 5

1. Nicht in beiden Gruppen $n \geq 6$, also exakte Signifikanz nehmen

Gruppe = 1

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	6
	Fehlend	0
Median		23,50

a. Gruppe = 1

Gruppe = 2

Statistiken^a

Wert		
N	Gültig	5
	Fehlend	0
Median		29,00

a. Gruppe = 2

Mann-Whitney-Test

Ränge

	Gruppe	N	Mittlerer Rang	Rangsumme
Wert	1	6	4,00	24,00
	2	5	8,40	42,00
	Gesamt	11		

Statistik für Test^a

	Wert
Mann-Whitney-U	3,000
Wilcoxon-W	24,000
Z	-2,201
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,028
Exakte Signifikanz[2*(1-seitige Sig.)]	,030 ^b

a: Gruppenvariable: Gruppe

b: Nicht für Bindungen korrigiert

3. Effektstärke wird aus dem Betrag des Z-Werts berechnet, also aus 2.201, und aus der Stichprobengröße, also aus $N = 11$

2. Exakter Wert ist signifikant mit $p = .030$

Berechnung Effektstärke:

$$r = \frac{2.201}{\sqrt{11}} = .66$$

Literatur:

Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2003). *Nonparametric statistical inference* (4. ed.). New York, NY: Marcel Dekker

Copyrightinweis:

* SPSS ist ein geschütztes Warenzeichen von IBM.

Impressum:

Arndt Regorz
Alemannenstraße 6
44793 Bochum
mail@regorz-statistik.de
www.regorz-statistik.de

Wie kann ich Sie weiter unterstützen?**Nachhilfe & Prüfungsvorbereitung Statistik**

Statistik kann man umständlich und formel-lastig erklären, wie es viele Hochschulen leider tun. Und man kann Statistik so erklären, dass es verständlich ist. Wenn Ihnen mein Erklärungs-Stil liegt und Sie Nachhilfe in Statistik benötigen, finden Sie auf meiner Seite zu [Statistik-Nachhilfe](#) weitere Infos.

Beratung für Datenauswertung bei Bachelorarbeit oder Masterarbeit

Welche Auswertungen sind für Ihre Fragestellung richtig und was müssen Sie dabei beachten? Schon in einer Stunde (Telefon/Skype/vor Ort) kann man viele Fragen klären. Auf meiner Seite zu [Statistik-Beratung](#) finden Sie weitere Informationen.