

## Signifikanztests zur Prüfung von Unterschieden in der zentralen Tendenz

### -Teil 1-



#### t-Test bei einer Stichprobe - SPSS-Output

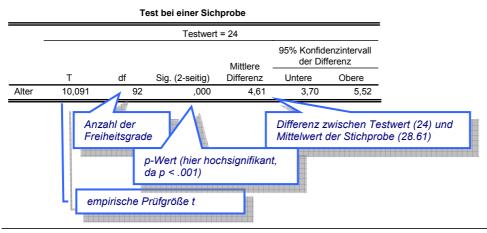
Der t-Test bei einer Stichprobe wird verwendet, um zu prüfen, ob der Mittelwert einer Stichprobe von einer bekannten Population abweicht. Beispiel hierfür wäre folgende Testsituation:

Fragestellung: Angenommen, das mittlere Examensalter von Studenten des Faches X beträgt im bundesweiten Durchschnitt 24. Nun soll untersucht werden, ob der Mittelwert der Studierenden einer bestimmten Uni Y davon abweicht.

Als erstes werden die deskriptiven Statistiken für die Variable "Alter" ausgegeben.

# Statistik bei einer Stichprobe Standarda bei en er des N Mittelwert bei einer Stichprobe Standarda ber des bweichung Mittelwertes Alter 93 28,61 4,409 ,457

Dann folgt der eigentliche Test.





#### <u>Interpretation des Tests:</u>

Der Mittelwert der Studierenden dieser Hochschule unterscheidet sich signifikant vom bundesweiten Durchschnitt.

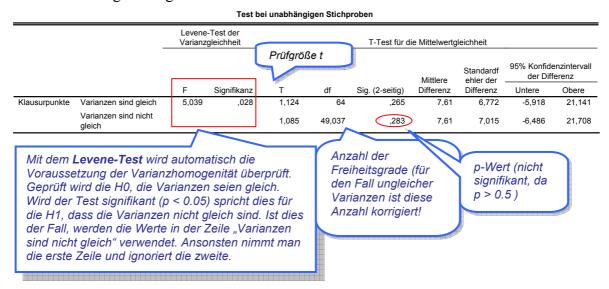
#### t-Test für unabhängige Stichproben - SPSS-Output

Fragestellung: Führen zwei verschiedene Lehrmethoden zu unterschiedlichem Klausurerfolg?

Zunächst werden deskriptive Statistiken für die beiden Gruppen ausgegeben:

Gruppenstatistiken								
	Art des Unterrichts	N	Mittelwert	Standarda bweichung	Standardfehl er des Mittelwertes			
Klausurpunkte	Computer gestützter Untericht	36	112,78	21,948	3,658			
	Buch gestützter Unterricht	30	105,17	32,787	5,986			

Im Anschluss folgt der eigentliche t-Test:



#### Interpretation des Tests:

Die beiden Lehrmethoden führen nicht zu unterschiedlich hohem Erfolg in der Klausur.



#### t-Test für abhängige Stichproben - SPSS-Output

Fragestellung: Unterscheidet sich die psychische Lage vor einer Intervention von der psychischen Lage nach der Intervention?

Zunächst werden für jede der beiden Variablen deskriptive Statistiken ausgegeben:

Statistik bei gepaarten Stichproben

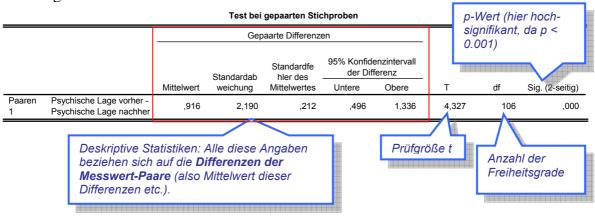
		Mittelwert	N	Standardab weichung	Standardfe hler des Mittelwertes
Paaren 1	Psychische Lage vorher	3,22	107	1,525	,147
	Psychische Lage nachher	2,31	107	,840	,081

Daran anschließend wird die Korrelation der beiden Variablen ausgegeben. Korrelieren die beiden Messwertreihen negativ miteinander, verliert der Test an Teststärke (d. h., die Wahrscheinlichkeit, dass tatsächlich vorhandene Unterschiede signifikant werden, ist geringer). In dem Fall sollte auf den Wilcoxon-Test zurückgegriffen werden.

#### Korrelationen bei gepaarten Stichproben

	Signifikanz	Korrelatio	N		
Korrelation ist stark negativ und hoch-signifikant!	,000	-,68	107	Psychische Lage vorher & Psychische Lage nachher	Paaren 1
7	,000	-,68	107	,	Paaren 1

#### Dann folgt diese Tabelle:



Frotz der hohen negativen Korrelation ist der Unterschied zwischen der Vorher- und der Nachher-Messung so hoch, dass die verminderte Teststärke keine Auswirkungen hat.

#### Interpretation des Tests:

Die psychische Lage nach der Intervention unterscheidet sich signifikant von der psychischen Lage vor der Intervention.



#### **U-Test – SPSS-Output**

Fragestellung: Unterscheiden sich Männer und Frauen in der Beurteilung ihrer Studienerfolge?

Wurden diese unter *⇒ Options* angefordert, werden zunächst die deskriptiven Statistiken für alle verwendeten Variablen ausgegeben.

#### Deskriptive Statistiken

			Standardab			Perzentile		
	N	Mittelwert	weichung	Minimum	Maximum	25.	50. (Median)	75.
eigene Studienerfolge	45	3,89	,910	1	5	3,00	4,00	4,50
Geschlecht	46	,83	,383	0	1	1,00	1,00	1,00

Achtung, diese Tabelle auf keinen Fall ohne Überarbeitung weiterverwenden: Auch für die Gruppierungsvariable werden alle deskriptiven Statistiken berechnet, was bei nominalskalierten Variablen natürlich Unsinn ist!!!

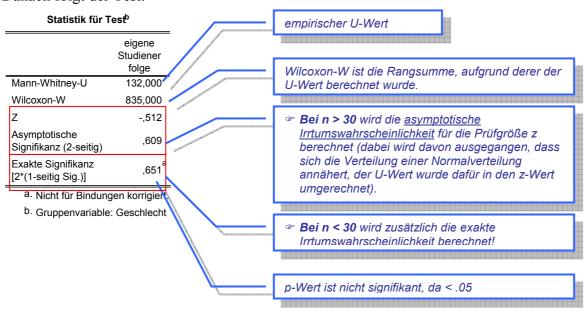
Dann werden die Statistiken zu den gebildeten Rängen ausgegeben:

#### Ränge Anhand der Mittlerer Rang Geschlecht Rangsumme Ν Rangsummen wird der eigene Studienerfolge männlich 8 25,00 200,00 empirische U-Wert 37 22 57 835 00 weiblich berechnet. Gesamt 45

Die mittleren Ränge sind ähnlich wie Mittelwerte bei Intervalldaten lesbar: Höhere mittlere Ränge zeigen eine stärkere Ausprägung des Merkmals an.

Wurde der U-Test mit ordinalskalierten Daten durchgeführt, können die mittleren Ränge oder die Mediane als deskriptive Maße verwendet werden (statt Mittelwerten). Wurde der U-Test mit eigentlich intervallskalierten Daten durchgeführt, die bestimmte Voraussetzungen für t-Test nicht erfüllten, können als deskriptive Maße natürlich die Mittelwerte verwendet werden.

#### Danach folgt der Test:





#### Interpretation des Tests:

Männer und Frauen unterscheiden sich nicht signfikant in der Beurteilung ihres Studienerfolges.

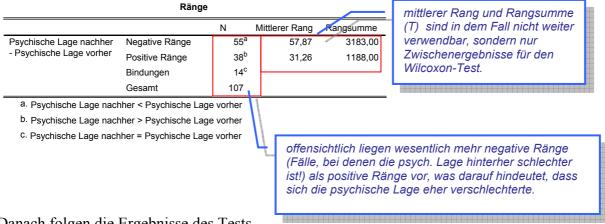
#### Wilcoxon-Test - Output

Fragestellung: Führen zwei verschiedene Lehrmethoden zu unterschiedlichem Klausurerfolg? (Hier wird noch einmal die gleiche Fragestellung wie beim t-Test für abhängige Stichproben untersucht.)

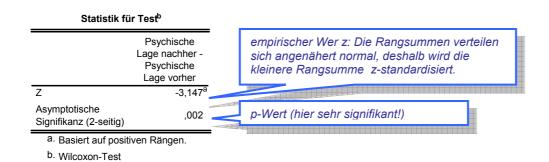
Zunächst werden die deskriptiven Statistiken für beide Variablen ausgegeben, wenn diese unter *⇒ Options* angefordert wurden.

	Deskriptive Statistiken							
			Standardab			Perzentile		
	N	Mittelwert	weichung	Minimum	Maximum	25.	50. (Median)	75.
Psychische Lage vorher	108	3,23	1,520	1	6	2,00	3,00	5,00
Psychische Lage nachher	107	2,31	,840	1	4	2,00	2,00	3,00

Dann wird wieder eine Statistik über die gebildeten Ränge ausgegeben. Der Wilcoxon-Test verwendet die Ränge der Messwertdifferenzen der beiden Variablen (psyche1-psyche2). Dazu werden die Differenzen zunächst nach ihren absoluten Beträgen in eine Rangreihe gebracht. Diese Ränge werden dann nach dem Vorzeichen der ursprünglichen Differenzen in negative, positive Ränge (besser: Differenzen) und Rangbindungen (Nulldifferenzen) sortiert. Für die negativen und positiven Ränge werden dann Rangsummen und mittlere Ränge gebildet.



Danach folgen die Ergebnisse des Tests.



#### Interpretation des Tests:

Die psychische Lage war nach der Intervention signifikant verschieden von der psychischen Lage vorher.