

Universität Ulm,
Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie,
D-89070 Ulm

**Institut für Epidemiologie und
Medizinische Biometrie**

**Leiter: Prof. Dr. D. Rothenbacher
Schwabstr. 13, 89075 Ulm
Tel. +49 731 / 5026901**

Übung 4 im Fach "Biometrie / Q1"

Aufgabe 1:

Bei der folgenden Frage geht es um einen statistischen, nicht um einen eventuellen medizinischen Fehler.

Was ist falsch an der folgenden Hypothese und ihrer Alternative?

Nullhypothese: Kaffee und Schwarztee haben bei beginnenden Migräneanfällen die gleiche Wirkung.

Alternative: Kaffee kupert beginnende Migräneanfälle wirksamer als Schwarztee.

LÖSUNG:

Nullhypothese und Alternative decken nicht den gesamten Ereignisraum ab, d.h. die Nullhypothese ist zweiseitig, aber die Alternative ist einseitig formuliert. Es fehlt die Möglichkeit, dass Schwarztee wirksamer ist als Kaffee.

Aufgabe 2:

Prüfen Sie in unserem Datensatz, ob es beim Merkmal WHR (Waist to Hip Ratio) einen Unterschied gibt zwischen Patienten mit pathologischem Blutzucker und ohne pathologischen Blutzucker. Berechnen Sie hierfür den t-Test für unverbundene Stichproben. Interpretieren Sie anschließend das Ergebnis des Tests.

**Hinweis:**

Für den t-Test verwenden Sie

**Analysieren → Mittelwerte vergleichen
→ T-Test bei unabhängigen Stichproben**

Hinweis:

Beim t-Test ist es erforderlich, vorher die Normalverteilung zu prüfen.

Erzeugen Sie hierzu ein Histogramm und betrachten Sie die entsprechenden statistischen Kennzahlen (Mittelwert und Median). Ein zusätzliches Hilfsmittel hierfür wäre ein Q-Q-Plot.

Die Ausführung erfolgt mit Hilfe von:

Analysieren → Deskriptive Statistiken → Häufigkeiten

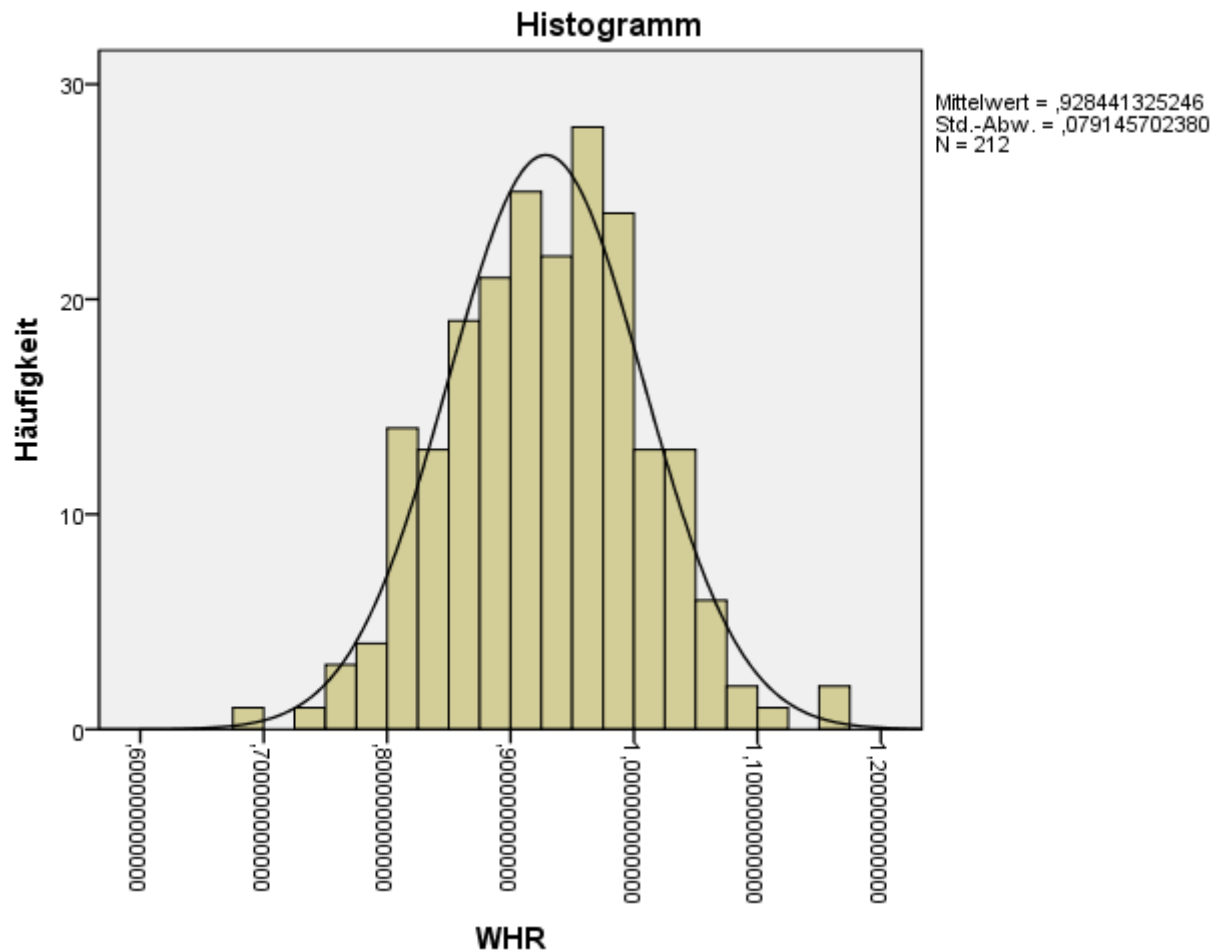
LÖSUNG: **Analysieren → Deskriptive Statistiken → Häufigkeiten**

Wählen Sie die Variable „WHR“ aus. Markiere Sie unter dem Button **Statistiken** den *Mittelwert* und *Median*. Unter dem Button **Diagramme** wählen Sie *Histogramme* aus und markieren *Normalverteilungskurve im Histogramm anzeigen*.

Statistiken

WHR

N	Gültig	212
	Fehlend	7
Mittelwert		,9284413252
Median		,9321041006



→ Die Variable WHR ist annähernd normalverteilt.

LÖSUNG t-Test:

Analysieren → Mittelwerte vergleichen → T-Test bei unabhängigen Stichproben

Wählen Sie die auszuwertende Variable „WHR“ als **Testvariable** und „BZPATH“ als **Gruppenvariable**. Definieren Sie anschließend unter dem Button **Gruppe definieren** die *Gruppe 1* mit „0“ und die *Gruppe 2* mit „1“.

Starten Sie nun den t-Test mit **OK**.

Gruppenstatistiken

BZPATH	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
WHR normal	191	,9309908381	,0784695956	,0056778606
WHR pathologisch	21	,9052528986	,0834442698	,0182090325

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
WHR	Varianzen sind gleich	,142	,707	1,418	210	,158	,0257379394	,0181522963	-,0100461324	,0615220112
	Varianzen sind nicht gleich			1,349	24,054	,190	,0257379394	,0190737245	-,0136235917	,0650994706

ERGEBNIS

Mittelwert bei Gruppe 0 (ohne path. BZ)	0.930991
Mittelwert bei Gruppe 1 (mit path. BZ)	0.905253
p-Wert (unter <i>Varianzen sind nicht gleich</i>)	0.190

Interpretation des Testergebnisses:

Der t-Test (p-Wert = 0.190) liefert uns ein nicht signifikantes Testergebnis.

Als Fazit kann man daher feststellen, dass in Bezug auf den mittleren WHR-Wert kein Unterschied bei Patienten mit und ohne pathologischem Blutzucker nachgewiesen werden konnte.

Aufgabe 3:

Untersuchen Sie mit Hilfe des t-Tests für verbundene Stichproben, ob es zwischen den WHR-Werten bei Aufnahme („WHR“) und bei Entlassung („WHR_Ende“) einen signifikanten Unterschied gibt. Beurteilen Sie das Ergebnis.

Die Werte der Waist-Hip-Ratio bei Entlassung („WHR_Ende“) befinden sich nicht im Originaldatensatz, sondern wurden von uns speziell für diese Übung hinzugefügt.

**Hinweis:**

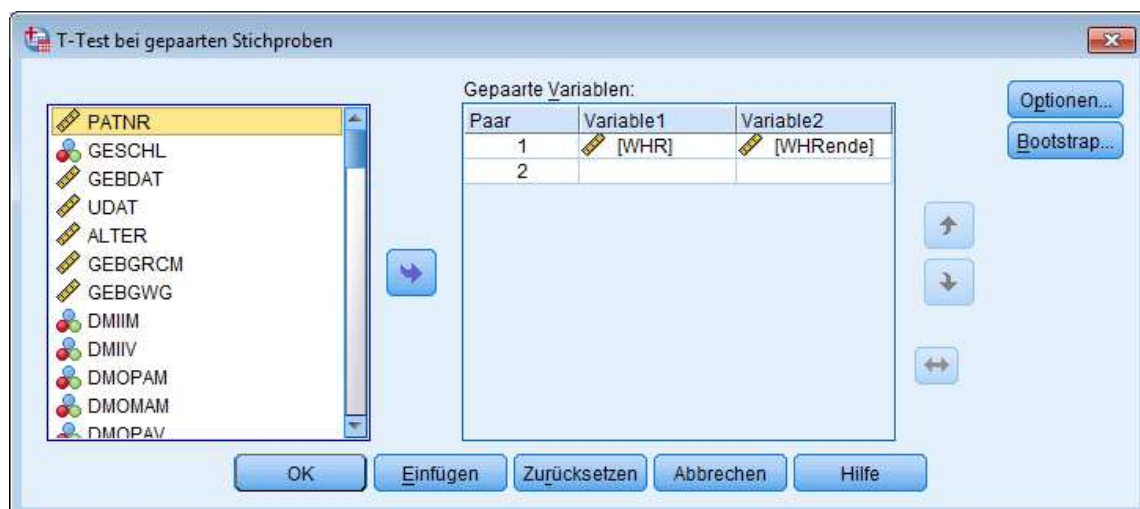
Für den t-Test für verbundene Stichproben verwenden Sie

Analysieren → Mittelwerte vergleichen

→ T-Test bei verbundenen Stichproben

LÖSUNG: **Analysieren → Mittelwerte vergleichen**

→ T-Test bei verbundenen Stichproben



Statistik bei gepaarten Stichproben

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren 1	WHR	,9284413252	212	,0791457023	,0054357491
	WHR_Ende	,9198021198	212	,0816591819	,0056083756

Korrelationen bei gepaarten Stichproben

		N	Korrelation	Signifikanz
Paaren 1	WHR & WHR_Ende	212	,767	,000

Test bei gepaarten Stichproben

		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren 1	WHR - WHRende	,0086392053	,0549626384	,0037748495	,0011979553	,0160804553	2,289	211	,023

t-Test:**ERGEBNIS**

Mittelwert WHR (bei Aufnahme)	0,9284
Mittelwert WHR_Ende (bei Entlassung)	0,9198
Mittelwert der Differenz WHR-WHR_Ende	0,0086
p-Wert	0,023

Beurteilung des Testergebnisses:

Der t-Test (p-Wert = 0,023) liefert uns ein signifikantes Testergebnis.

Als Fazit kann man daher feststellen, dass es einen Unterschied für die Mittelwerte der WHR-Werte bei Aufnahme und bei Entlassung gibt.

Aufgabe 4:

Der t-Test für unverbundene Stichproben prüft, ob

- (A) Normalverteilung vorliegt
- (B) Unabhängigkeit vorliegt
- (C) die Varianzen gleich sind
- (X) die Erwartungswerte gleich sind
- (E) die Korrelationen gleich sind