

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG.....	V
TABELLENVERZEICHNIS.....	X
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XII
0 EINFÜHRUNG.....	1
1 STATUS QUO: SIGNIFIKANZTEST VON NIL-NULLHYPOTHESEN	5
1.1 DIE SIGNIFIKANZTESTKONTERVERSE	5
1.1.1 Wichtige Beiträge.....	5
1.1.2 Aktuelle Richtlinien (APA, 2001)	7
1.1.3 Empirische Effekte	9
1.2 EFFEKTMASSE	10
1.2.1 Unterschiedlichkeit von zwei Wahrscheinlichkeiten	12
1.2.2 Unterschiedlichkeit von zwei Mittelwerten	13
1.2.3 Unterschiedlichkeit von k Mittelwerten.....	15
1.2.4 Zusammenhänge.....	16
1.2.5 Unterschiedlichkeit von zwei Varianzen	17
1.3 KLASSIFIKATION UND VERWENDUNG VON EFFEKTSTÄRKEN NACH COHEN (1988)	17
1.3.1 Klassifikation der Effektstärken	17
1.3.2 Empirische Überprüfungen der Klassifikation.....	19
1.3.3 Kalkulation des Stichprobenumfangs.....	21
1.3.4 Bestätigung der nil-Nullhypothese	23
2 SIGNIFIKANZTESTS VON INTERVALL-NULLHYPOTHESEN	25
2.1 BESTANDTEILE VON SIGNIFIKANZTESTS	25
2.1.1 Varianten von Nullhypothesen	26
2.1.2 Testentscheidung	28
2.1.3 Teststärke	29
2.1.4 Verhältnis von Signifikanztest und Konfidenzintervall.....	30
2.2 EFFEKTTESTS	31
2.2.1 Effektests in der psychologisch-methodischen Literatur.....	32
2.2.2 Wege zu Aussagen über die Größe eines Populationseffekts	35
2.3 ÄQUIVALENZTESTS.....	38
2.3.1 Pharmakologische Äquivalenzprüfungen.....	39
2.3.2 Äquivalenztests in der psychologisch-methodischen Literatur.....	43
2.3.3 Wege zu Äquivalenzaussagen.....	44
2.4 VERGLEICH VON INTERVALL- UND NIL-NULLHYPOTHESENTESTS	47
3 STUDIENSPEZIFISCHE BESTIMMUNG DER H_0 -GRENZE Δ	49
3.1 BEDEUTUNG VON Δ	50
3.2 WAHL VON Δ BEI ÄQUIVALENZ- UND EFFEKTHYPOTHESEN	51
3.2.1 Konservative Wahl von Δ	52
3.2.2 Mittlere Wahl von Δ	53
3.2.3 Optimistische Wahl von Δ	53
3.2.4 Anwendungsbeispiele und Empfehlungen	55
3.2.5 Planung des Stichprobenumfangs	57
3.3 BEFRAGUNG VON EXPERT/INN/EN	58
3.3.1 Bestimmung des Effektmaßes	59
3.3.2 Hinweise zur Durchführung einer Befragung	59
4 ORIENTIERUNGSWERTE FÜR Δ	63
4.1 PHARMAKOLOGISCHE ÄQUIVALENZSTUDIEN	63

4.1.1	Rahmenbedingungen therapeutischer Äquivalenzstudien	63
4.1.2	Typische Äquivalenzgrenzen	65
4.2	EMPFEHLUNGEN IN DER PSYCHOLOGISCH-METHODISCHEN LITERATUR	66
4.3	ERMITTLUNG DER ORIENTIERUNGSWERTE FÜR Δ	68
4.3.1	Auswahlkriterien	69
4.3.2	Berechnung der Effekte	71
4.3.3	Ergebnisse	73
4.3.3.1	Empirische Effekte	73
4.3.3.2	Stichprobenumfänge	74
4.3.3.3	Populationseffekte	75
4.4	KLASSIFIKATION VON INTERVALL-NULLHYPOTHESENTESTS	77
5	KONSTRUKTION VON INTERVALL-NULLHYPOTHESENTESTS	81
5.1	NICHTZENTRALE t -, χ^2 - UND F -VERTEILUNGEN	81
5.2	EINSEITIGER EFFEKT- UND ÄQUIVALENZTEST	83
5.3	VARIANTEN ZWEISEITIGER EFFEKTTTESTS	84
5.4	VARIANTEN ZWEISEITIGER ÄQUIVALENZTESTS	85
5.5	EIGENSCHAFTEN DES TESTSTÄRKEREN, ZWEISEITIGEN ÄQUIVALENZTESTS	87
6	UNTERSCHIEDSHYPOTHESEN	91
6.1	EINFACHE DIFFERENZ VON ZWEI MITTELWERTEN	92
6.1.1	Testdurchführung	92
6.1.2	Tests und Konfidenzintervall	93
6.2	RELATIVE DIFFERENZ VON ZWEI MITTELWERTEN	96
6.3	STANDARDISIERTE DIFFERENZ VON ZWEI MITTELWERTEN	98
6.3.1	Testdurchführung	98
6.3.2	Vergleich Äquivalenztest – nil-Nullhypothesentest	102
6.4	UNTERSCHIEDLICHKEIT VON k MITTELWERTEN	104
6.5	PLANUNG DES STICHPROBENUMFANGS	108
7	ROBUSTHEIT DER TESTS VON STANDARDISIERTEN DIFFERENZEN	111
7.1	ROBUSTHEIT	111
7.2	ZWEI UNABHÄNGIGE STICHPROBEN	113
7.2.1	Untersuchte Voraussetzungsverletzungen	113
7.2.2	Vorgehensweise	116
7.2.3	Validität der Simulation	121
7.2.4	Ergebnisse	123
7.2.4.1	Einführung	123
7.2.4.2	t-Test	126
7.2.4.3	Effektttests	128
7.2.4.4	Äquivalenztests	131
7.3	ZWEI ABHÄNGIGE STICHPROBEN	135
7.4	ANWENDUNG DER ERGEBNISSE BEI DER VORAUSSETZUNGSÜBERPRÜFUNG	137
8	ZUSAMMENHANGSHYPOTHESEN	141
8.1	BIVARIATE KORRELATION	141
8.1.1	Testdurchführung	142
8.1.2	Robustheit	143
8.1.2.1	Methode	144
8.1.2.2	Ergebnisse	145
8.2	KORRELATIONSDIFFERENZEN	148
8.3	MULTIPLE KORRELATIONEN	150
9	HYPOTHESEN ÜBER VARIANZUNTERSCHIEDE	153
9.1	TESTDURCHFÜHRUNG	153
9.2	ROBUSTHEIT	155
10	HYPOTHESENTESTS IN META-ANALYSEN	159
10.1	FESTES MODELL	160
10.1.1	Gesamteffekt	161
10.1.2	Homogenität der Einzeleffekte	162

10.1.2.1	Test der Effektvarianz im Verhältnis zur Fehlervarianz	163
10.1.2.2	Test der Effektvarianz	166
10.2	ZUFÄLLIGES MODELL	168
11	DISKUSSION UND AUSBLICK	171
	ZUSAMMENFASSUNG	175
	ANHANG A: ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	177
	ANHANG B: BERECHNUNG DER P-WERTE	181
	SPSS-SYNTAX	181
	SAS-MAKROS	185
	R-FUNKTIONEN	189
	ANHANG C: KRITISCHE WERTE T_{CRIT} DER TESTS FÜR δ_D ($\alpha = 5\%$)	193
	LITERATURVERZEICHNIS	195

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Effektmaße zur Unterschiedlichkeit von zwei Wahrscheinlichkeiten	12
Tabelle 1.2: Vergleich der Effektmaße für zwei Wahrscheinlichkeiten	13
Tabelle 1.3: Effektmaße zur Unterschiedlichkeit von zwei Mittelwerten	14
Tabelle 1.4: Vergleich der Effektmaße für zwei Mittelwerte	15
Tabelle 1.5: Effektmaß für die Unterschiedlichkeit von k Mittelwerten	15
Tabelle 1.6: Effektmaße für Zusammenhänge	16
Tabelle 1.7: Effektmaß für die Unterschiedlichkeit von zwei Varianzen	17
Tabelle 1.8: Klassifikation von Effektstärken nach Cohen (1988)	18
Tabelle 2.1: Hypothesenpaare von nil-NHTests	27
Tabelle 2.2: Hypothesenpaar eines Punkt-NHTests	27
Tabelle 2.3: Hypothesenpaare von Intervall-NHTests ($\Delta > 0$)	28
Tabelle 2.4: Kennwerte aus gerichteten 2-Gruppen-Vergleichen	35
Tabelle 2.5: Kennwerte aus ungerichteten 2-Gruppen-Vergleichen	44
Tabelle 4.1: Typische Äquivalenzgrenzen für die wichtigsten Effektmaße therapeutischer Äquivalenzstudien	65
Tabelle 4.2: H_0 -Grenzen Δ in der psychologisch-methodischen Literatur	67
Tabelle 4.3: Einbezogene Fachgebiete und Zeitschriften	69
Tabelle 4.4: Anzahl der einbezogenen Effekte	70
Tabelle 4.5: Verteilung der für die Effektttests einbezogenen empirischen Effekte	73
Tabelle 4.6: Vergleich der einbezogenen Effekte mit vorhandenen Übersichten	74
Tabelle 4.7: Verteilung der für die Äquivalenztests einbezogenen empirischen Effekte	74
Tabelle 4.8: Verteilung der Umfänge der Gesamtstichproben	75
Tabelle 4.9: Verteilung der mit einseitigen Effektttests ausschließbaren Effekte	76
Tabelle 4.10: Verteilung der mit zweiseitigen Äquivalenztests ausschließbaren Effekte	76
Tabelle 4.11: Gegenüberstellung der beiden Gesamtverteilungen	77
Tabelle 4.12: Orientierungswerte für die H_0 -Grenzen Δ bei Tests von δ	78
Tabelle 4.13: Orientierungswerte für die H_0 -Grenzen Δ bei den wichtigsten Effektmaßen	79
Tabelle 6.1: Mindestumfang pro Stichprobe für einen Äquivalenznachweis anhand des p-Werts des zweiseitigen t-Tests für unabhängige Stichproben	103
Tabelle 6.2: Mindestumfang der Stichprobe für einen Äquivalenznachweis anhand des p-Werts des zweiseitigen t-Tests für abhängige Stichproben	103
Tabelle 6.3: Mindestumfang der Gesamtstichprobe für einen Äquivalenznachweis anhand des p-Werts der einfaktoriellen ANOVA ($k = 3$ Stufen)	106
Tabelle 6.4: Mindestumfang der Gesamtstichprobe für einen Äquivalenznachweis anhand des p-Werts der einfaktoriellen ANOVA ($k = 4$ Stufen)	107
Tabelle 6.5: Optimale Stichprobenumfänge verschiedener Intervall-NHTests von Unterschiedshypothesen ($\alpha = 5\%$, $\beta = 20\%$)	109
Tabelle 7.1: Untersuchte Einflussgrößen auf die Robustheit der Intervall-NHTests für δ	114
Tabelle 7.2: Anteil der 280 Untersuchungsbedingungen, bei dem die Effektttests für δ robust waren	119
Tabelle 7.3: Anteil der 6400 Untersuchungsbedingungen, bei dem die Äquivalenz- tests für δ robust waren	120
Tabelle 7.4: % Fehlentscheidungen der zweiseitigen t-Tests für unabhängige Stichproben unter Normalverteilung und Varianzheterogenität	122

Tabelle 7.5: Verteilungsformkategorien zur Darstellung der Robustheit der Tests von δ	123
Tabelle 7.6: Ermittelte und als robust geforderte Fehleranteile	124
Tabelle 7.7: Bereich von $VR = \sigma_1^2 : \sigma_2^2$, in dem der t-Test für unabhängige Stichproben robust entscheidet	125
Tabelle 7.8: Robustheit des einseitigen t-Tests für unabhängige Stichproben als Abweichung vom Verhalten unter Normalverteilung	128
Tabelle 7.9: Bereich von $VR = \sigma_1^2 : \sigma_2^2$, in dem die Effektttests für δ robust entscheiden	129
Tabelle 7.10: Bereich von $VR = \sigma_1^2 : \sigma_2^2$, in dem die Äquivalenztests für δ robust entscheiden	132
Tabelle 7.11: % Fehlentscheidungen des einseitigen XL-Äquivalenztests für δ unter Normalverteilung und Varianzheterogenität	133
Tabelle 7.12: % Fehlentscheidungen des zweiseitigen S-Äquivalenztests für δ unter Normalverteilung und Varianzheterogenität	134
Tabelle 7.13: % Fehlentscheidungen der t-Tests für abhängige Stichproben unter Schiefe oder Exzess	135
Tabelle 7.14: % Fehlentscheidungen der einseitigen Effektttests für δ_D unter Schiefe oder Exzess	136
Tabelle 7.15: % Fehlentscheidungen der zweiseitigen Äquivalenztests für δ_D unter Schiefe oder Exzess	137
Tabelle 8.1: Verteilungskennwerte der 2 korrelierenden Variablen	145
Tabelle 8.2: Mittlere % Fehlentscheidungen der Intervall-NHTests für ρ	146
Tabelle 9.1: % von 16 Stichprobenumfängen, bei denen die Tests für θ_{VR} unter Schiefe progressiv entscheiden	156
Tabelle 9.2: % von 16 Stichprobenumfängen, bei denen die Tests für θ_{VR} unter Exzess progressiv entscheiden	157

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3.1: Hypothesenpaare bei konservativer Wahl von Δ	52
Abbildung 3.2: Hypothesenpaare bei mittlerer Wahl von Δ	53
Abbildung 3.3: Hypothesenpaare bei optimistischer Wahl von Δ	54
Abbildung 5.1: Dichtefunktion der zentralen und einiger nichtzentraler t-Verteilungen ($df = 20$)	82
Abbildung 5.2: Kritische Effekte des zweiseitigen UMPI M-Äquivalenztests	88
Abbildung 5.3: Teststärke des zweiseitigen UMPI M-Äquivalenztests unter $\delta = 0$	89
Abbildung 6.1: Kritische t-Werte von zweiseitigem t-Test und L-Äquivalenztest	102