



Quantifizierung der erlebten Höranstrengung - ein Skalenvergleich –

Friedrich Müller, Anne Scholl, Paul Ehm
Institut für experimentelle Wirtschaftspsychologie (LüneLab)
Leuphana Universität Lüneburg

Höranstrengung beschreibt den kognitiven Aufwand, der erforderlich ist, um Schallsignale in einer spezifischen Hörsituation wahrnehmen und erkennen zu können.

Um den Einfluss der Gestaltung von 2 unterschiedlichen Phänomenskalen auf die Quantifizierung der erlebten Höranstrengung zu prüfen, skalierten 21 Versuchspersonen (Vpn) die zur Erkennung von Konsonant-Vokal-Konsonant-Trigrammen (Beispiele: wob, jam, gif) erforderliche Höranstrengung.

Die mechanisch gesprochenen Trigramme, alle mit einem Schalldruck von 60 dB(A), wurden gleichzeitig mit 5 Sekunden dauernden Sequenzen weißen Rauschens unterschiedlicher Intensität in permutierter Abfolge dargeboten. Das Hintergrundrauschen variierte zwischen 51,5dB(A) und 64,4dB(A).

Die Höranstrengung wurde nach Anordnung eines Cross-over-Versuchsplans sowohl anhand einer 7stufigen Kategorienskala (Stufenskala bei Meis und Gabriel, 2001) als auch einer Kategorien-Unterteilungsskala (KU), die sich bei der Lautheitsskalierung bereits gut bewährt hat, beschrieben.

Die Einweisung in die Skalierung erfolgte für beide Skalen nach den Richtlinien der KU-Skalierung.

SKALEN

Stufenskala

(nach Meis u. Gabriel, 2001)



Wie anstrengend ist die Hörsituation?

6 = extrem anstrengend

5 = sehr anstrengend

4 = deutlich anstrengend

3 = mittelgradig anstrengend

2 = wenig anstrengend

1 = sehr wenig

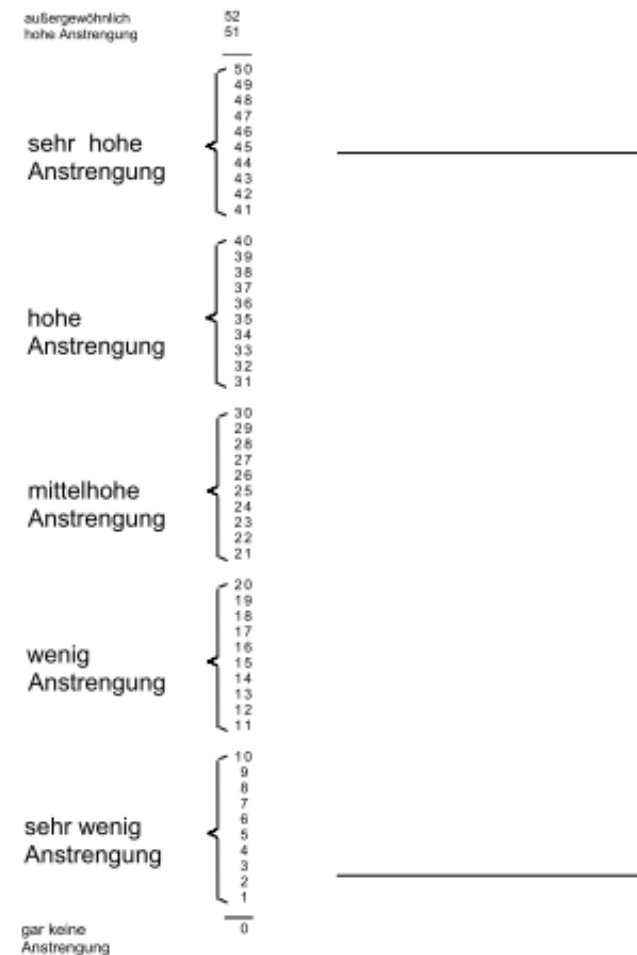
0 = nicht anstrengend

Kategorien-Unterteilungsskala (KU)

(nach Heller, 1980)



Das Verstehen in dieser Hörsituation erfordert



„Arbeitsplatz“ der Vpn

Im Cross-Over-Design führte jede Vpn den Versuch sowohl mit der Stufenskala als auch mit der Kategorien-Unterteilungsskala durch.

Die Orientierung der Vpn und Durchführung der Versuche folgte immer den Anweisungen der KU. Lediglich die Art der Skala variierte

Jeweils direkt nachdem die Vpn eine Rauschen-Silben-Kombination gehört hatte, skalierten Sie die Höranstrengung und notierten, was sie gehört hatten



Verständlichkeitsindex (Vi) – Gewichtung nach Grad der Verständlichkeit

	Noise dB(A)	Likert arithm. M	KU arithm M	verstanden	teilweise verstanden	nicht verstanden	nicht gehört	Index Verständlichkeit
KUP	51,5	1.71	12.95	11	10			10.00
JAD	51,5	1.19	7.38	21	0			0.00
LIK	51,5	2.29	19.52	17	4			4.00
BUL	54,5	2.33	18.81	0	7	13	1	36.00
NAS	54,5	1.52	9.14	19	2			2.00
DEX	54,5	2.14	18.95	11	10			10.00
WIT	57,5	2.52	21.86	2	17	2		21.00
ZUB	57,5	2.62	21.33	17	4			4.00
BIZ	57,5	2.33	18.67	15	6			6.00
LIN	59,5	4.05	39.00	0	4	15	2	40.00
VAG	59,5	2.71	23.71	2	18	1		20.00
KIP	59,5	3.81	34.33	6	10	4	1	21.00
MOG	61,5	3.76	34.14	8	8	4	1	19.00
PUN	61,5	3.67	33.38	7	6	7	1	23.00
SOB	61,5	4.14	36.62	5	12	3	1	21.00
VEN	63,4	4.52	42.10	1	5	8	7	42.00
WUB	63,4	4.86	44.48	1	3	9	8	45.00
JEN	63,4	4.52	41.90	0	4	11	6	44.00
FOB	64,4	4.52	41.48	0	4	16	1	39.00
FUP	64,4	4.90	45.86	0	4	7	10	48.00
GUB	64,4	4.95	45.29	0	2	11	8	48.00

Verständlichkeitsindex (Vi)

$$Vi = tv + 2nv + 3ng$$

tv = teilweise verstanden

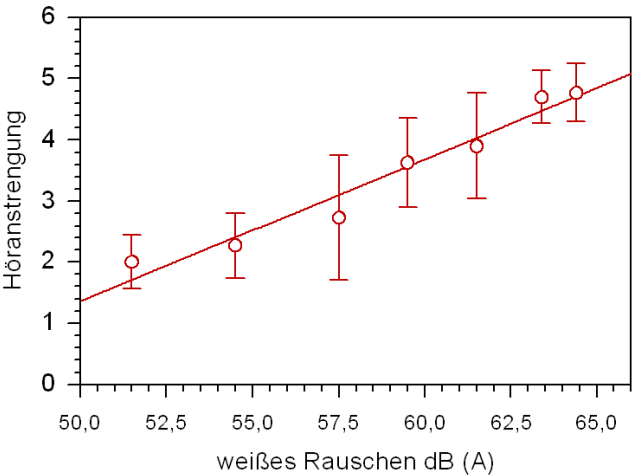
nv = nicht verstanden

ng = nicht gehört

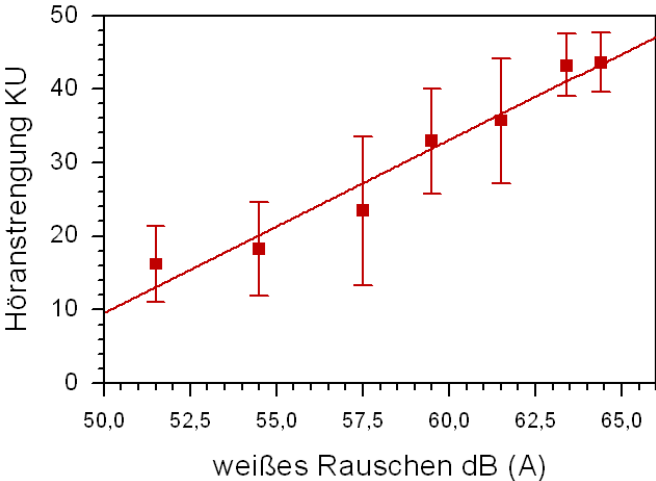
Skalierungsergebnisse

1. Versuch

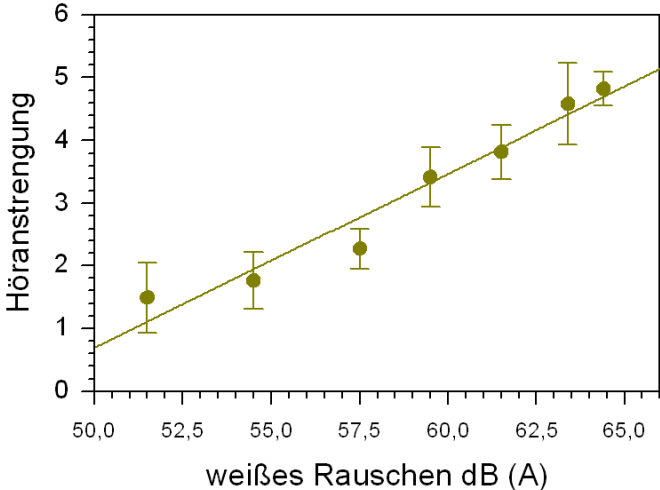
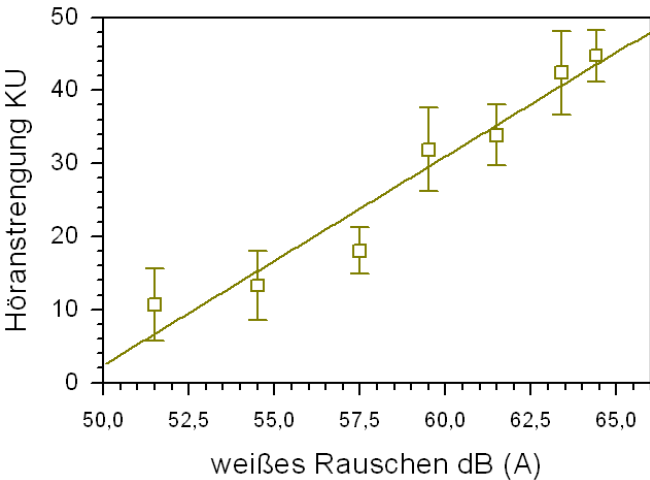
Gr. A



2. Versuch



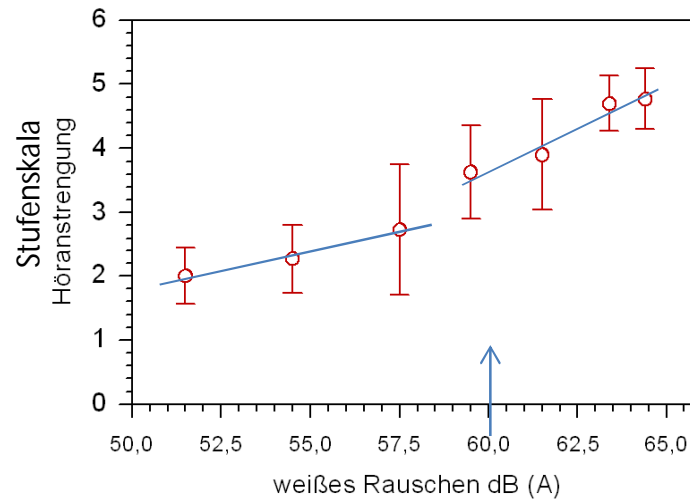
Gr. B



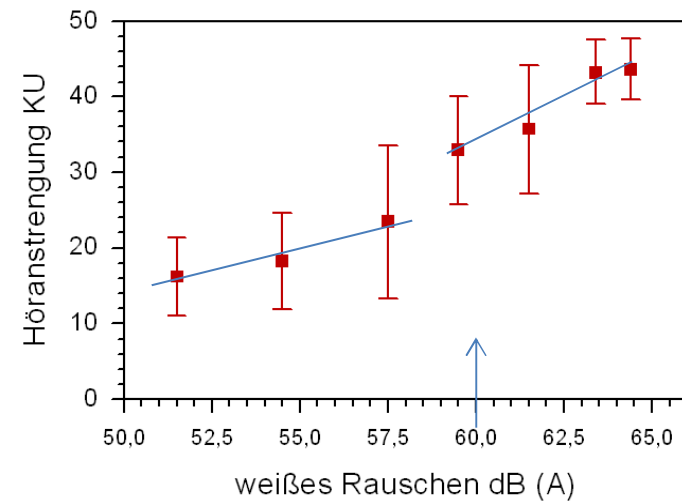
Skalierte Höranstrengung

(arithm. Mittelwerte mit Standardabweichung)

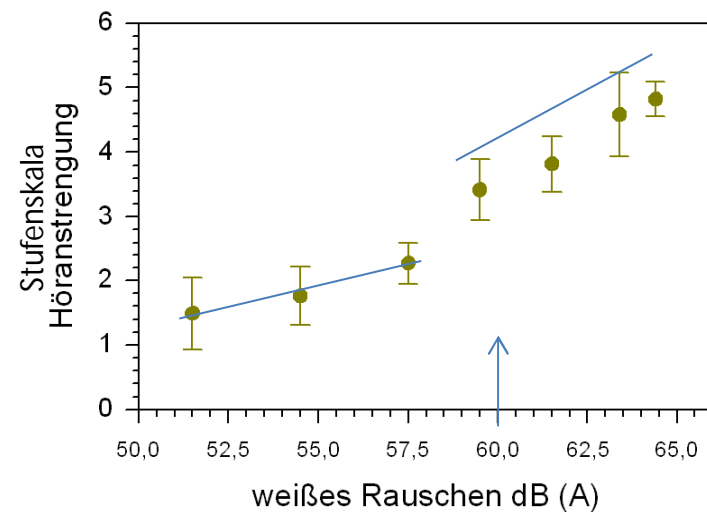
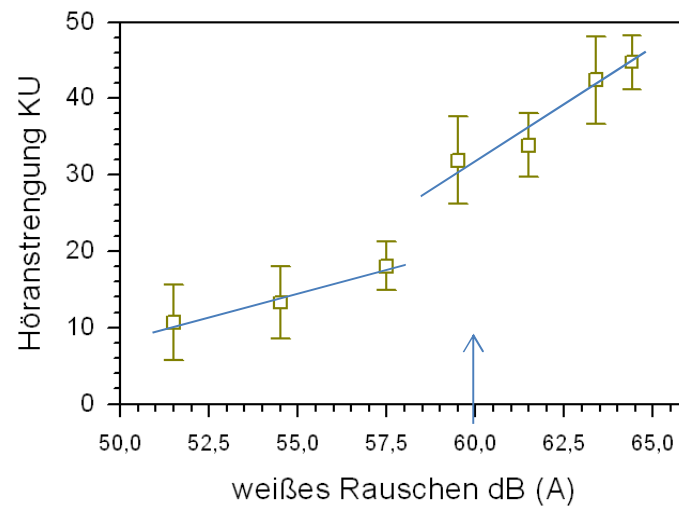
1. Versuch



2. Versuch

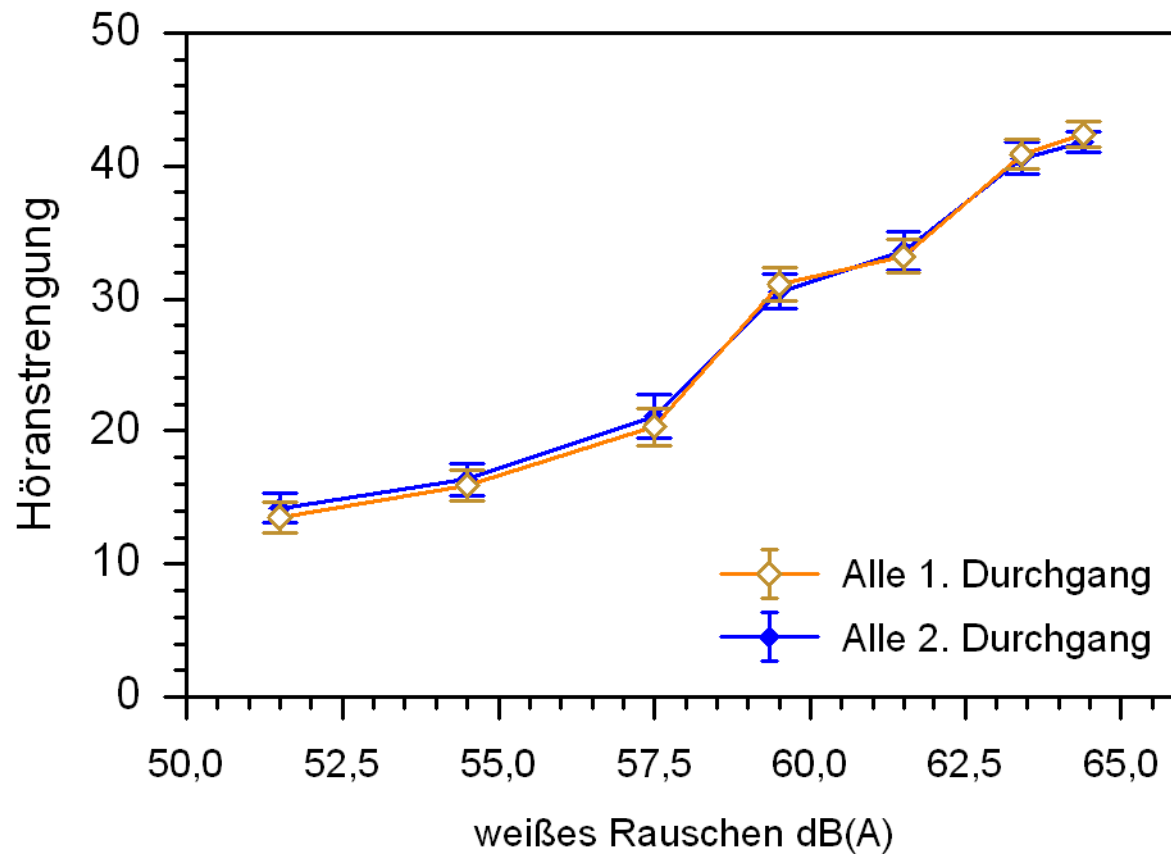


Gr. B



↑ = Schalldruck Signal

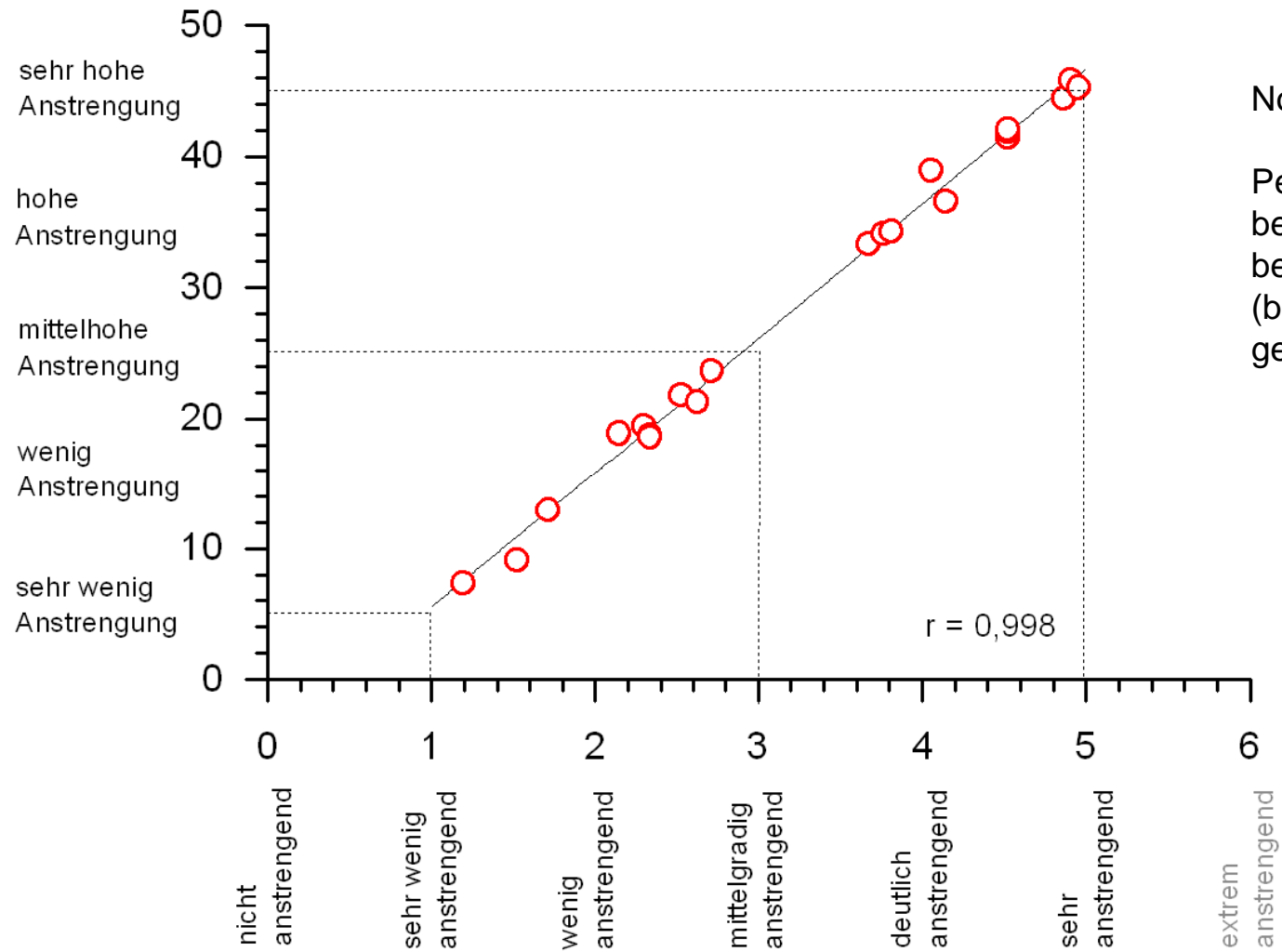
Vergleich der Skalierungsergebnisse der jeweils 1. und 2. Versuche



Die perfekte
Übereinstimmung
spricht für die Stabilität
der Skalierungsdaten

- keine Rangbildung
weist auf stabiles
Bezugssystem hin

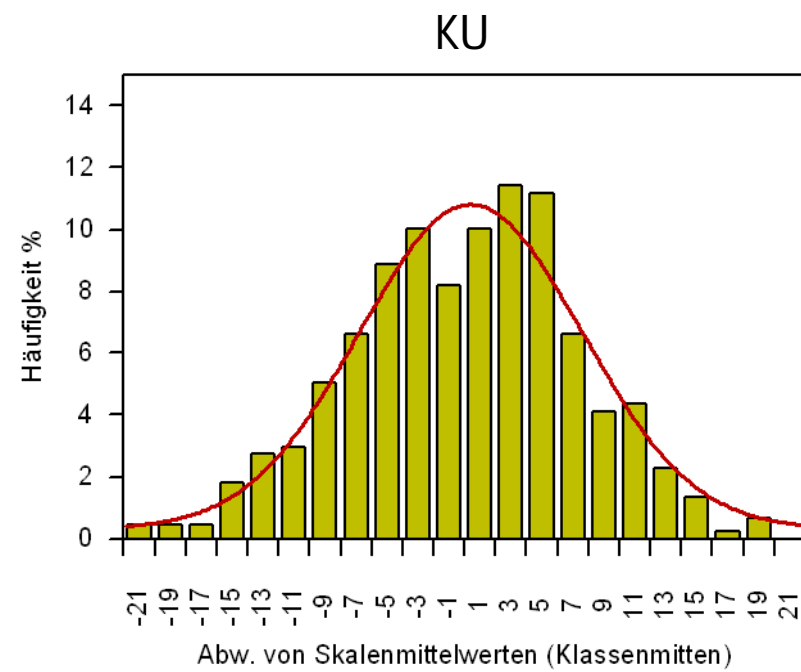
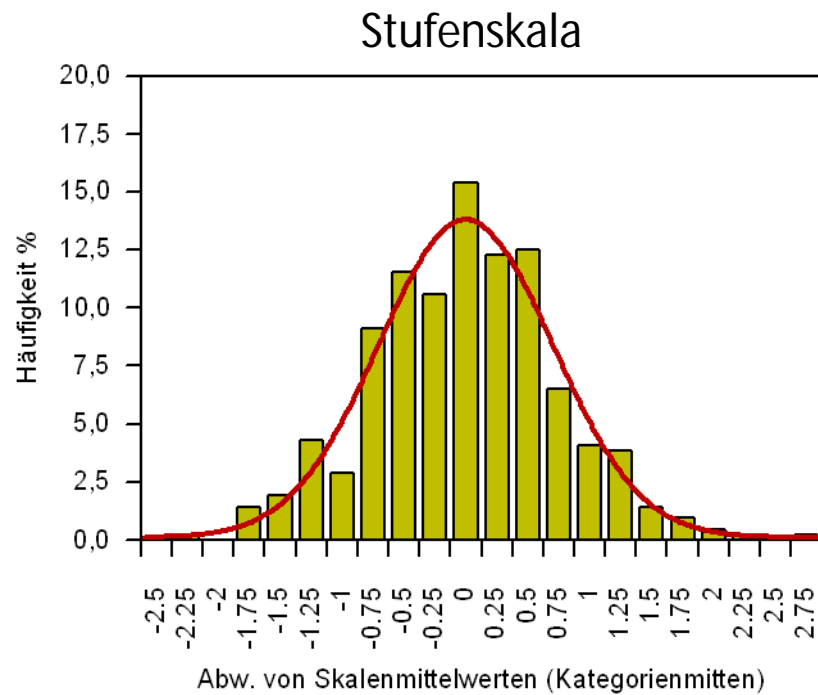
Korrelation der mit beiden Skalen erzielten Maße der Höranstrengung



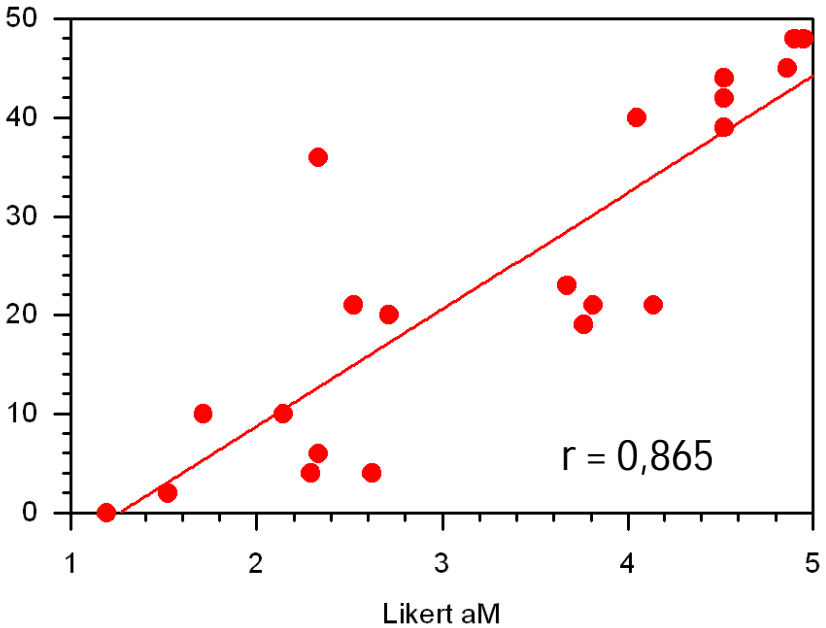
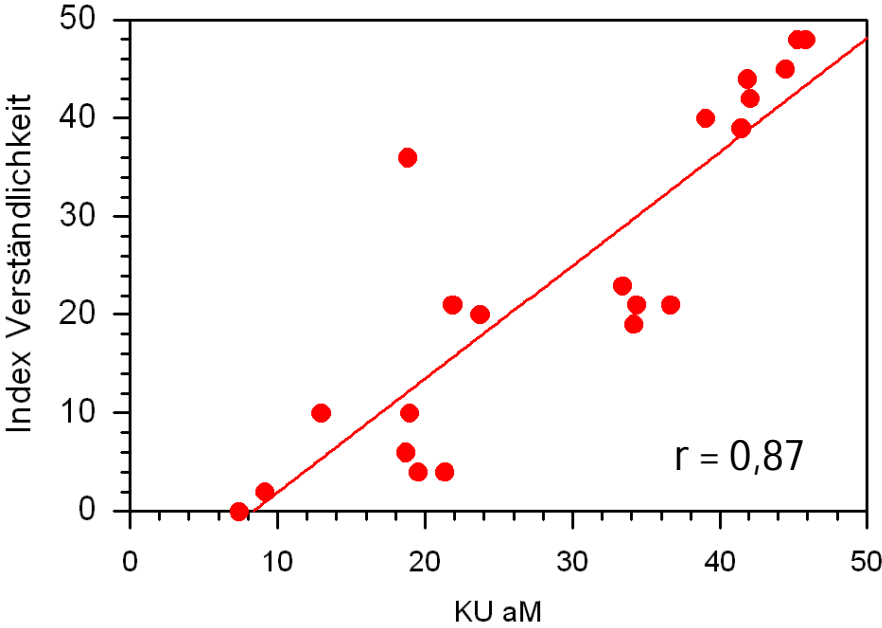
Notiz:

Perfekte Korrelation beider Skalen. Weil beide nach KU Richtlinien (beste Orientierung) genutzt wurden. ?

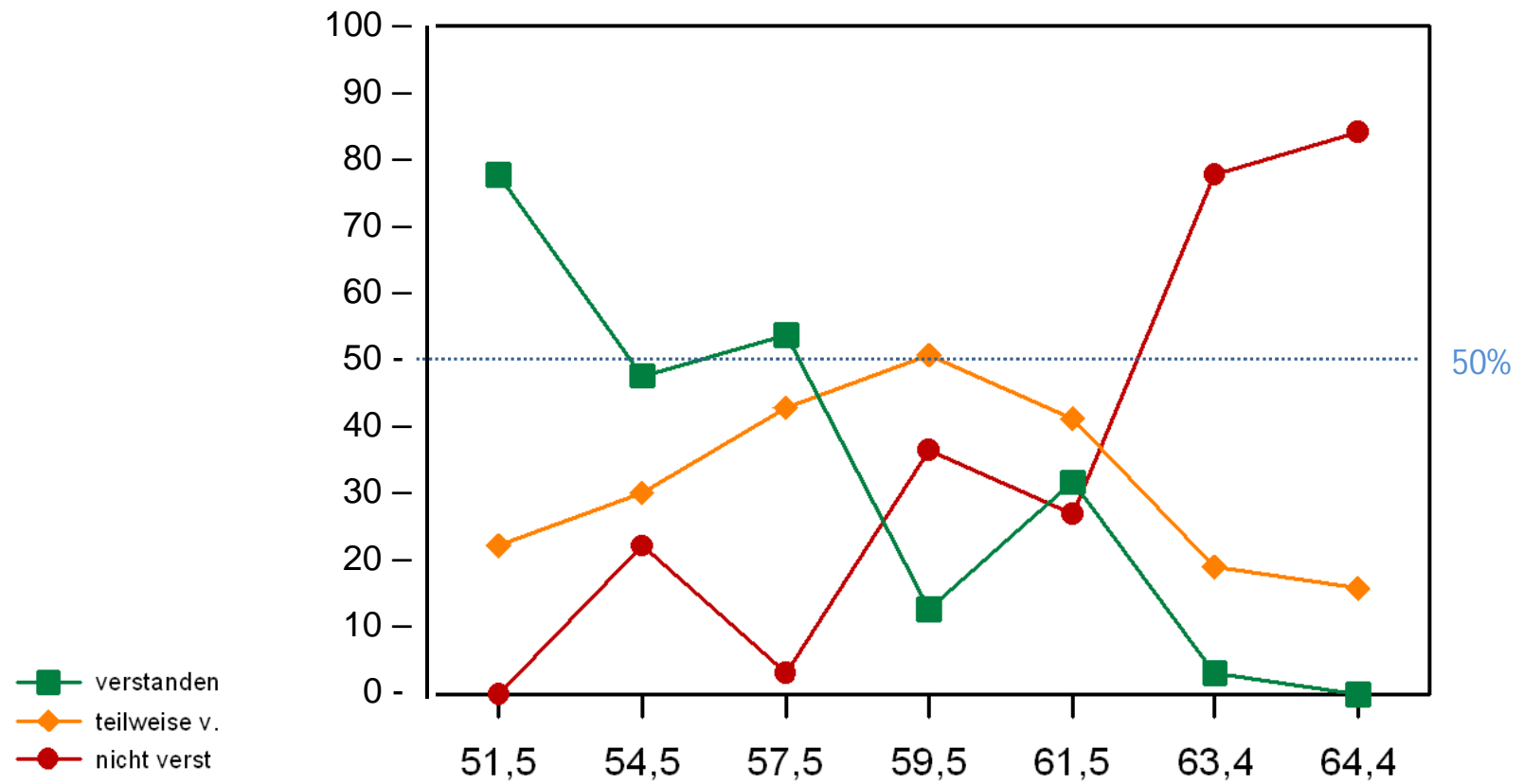
Normalverteilte Daten in beiden Skalen



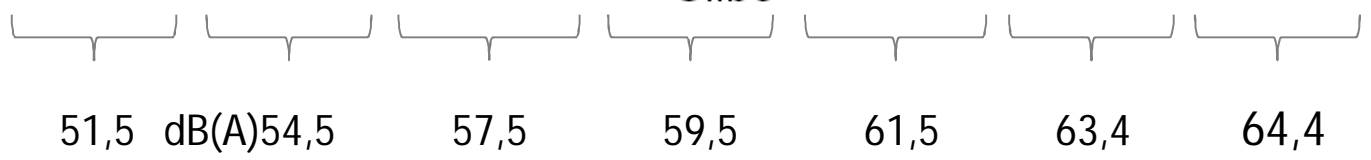
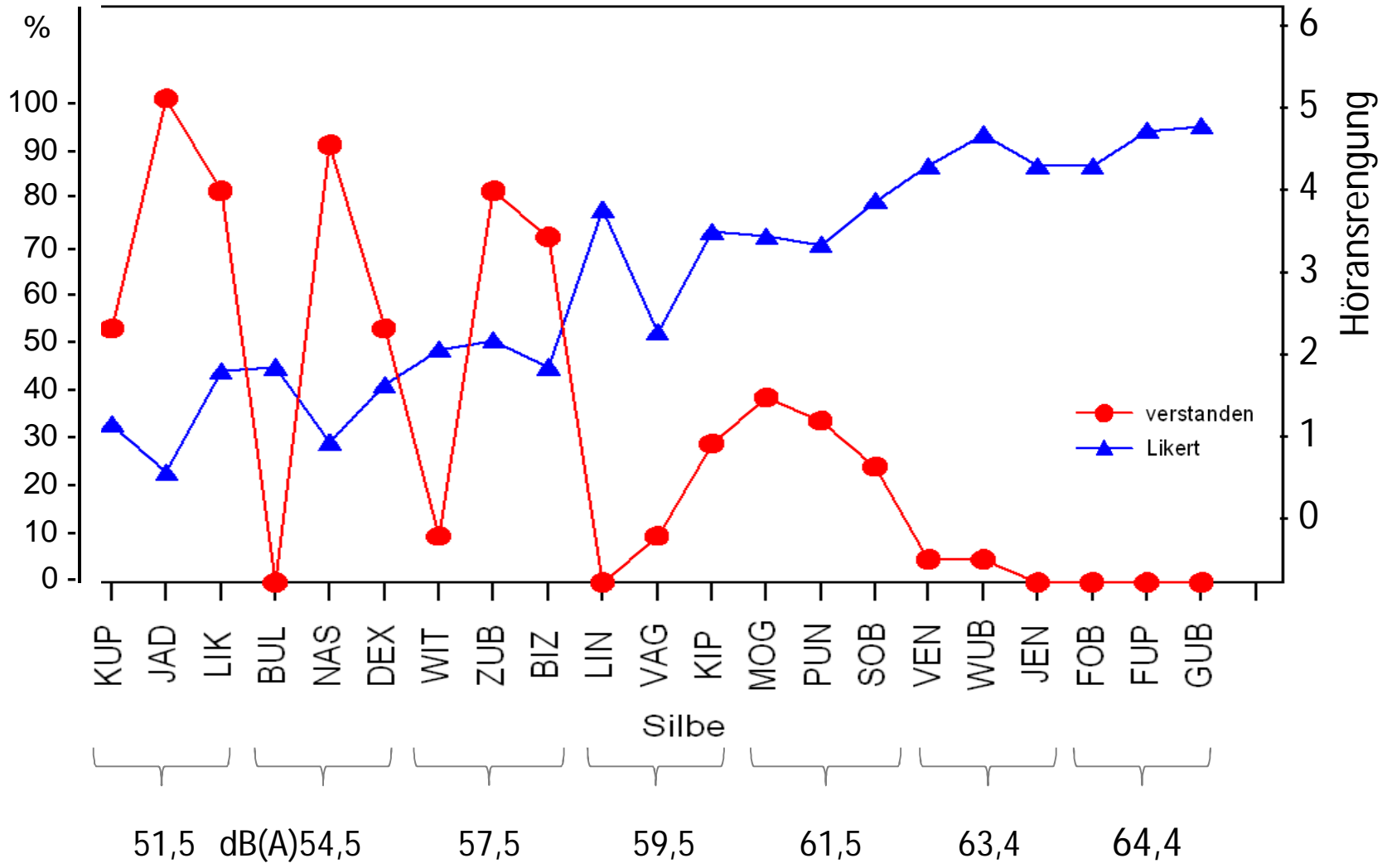
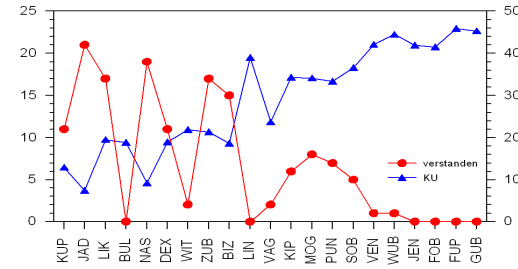
Korrelation der Höranstrengung (Abszisse) mit Sprachverständlichkeit (Ordinate: Verständlichkeitsindex)

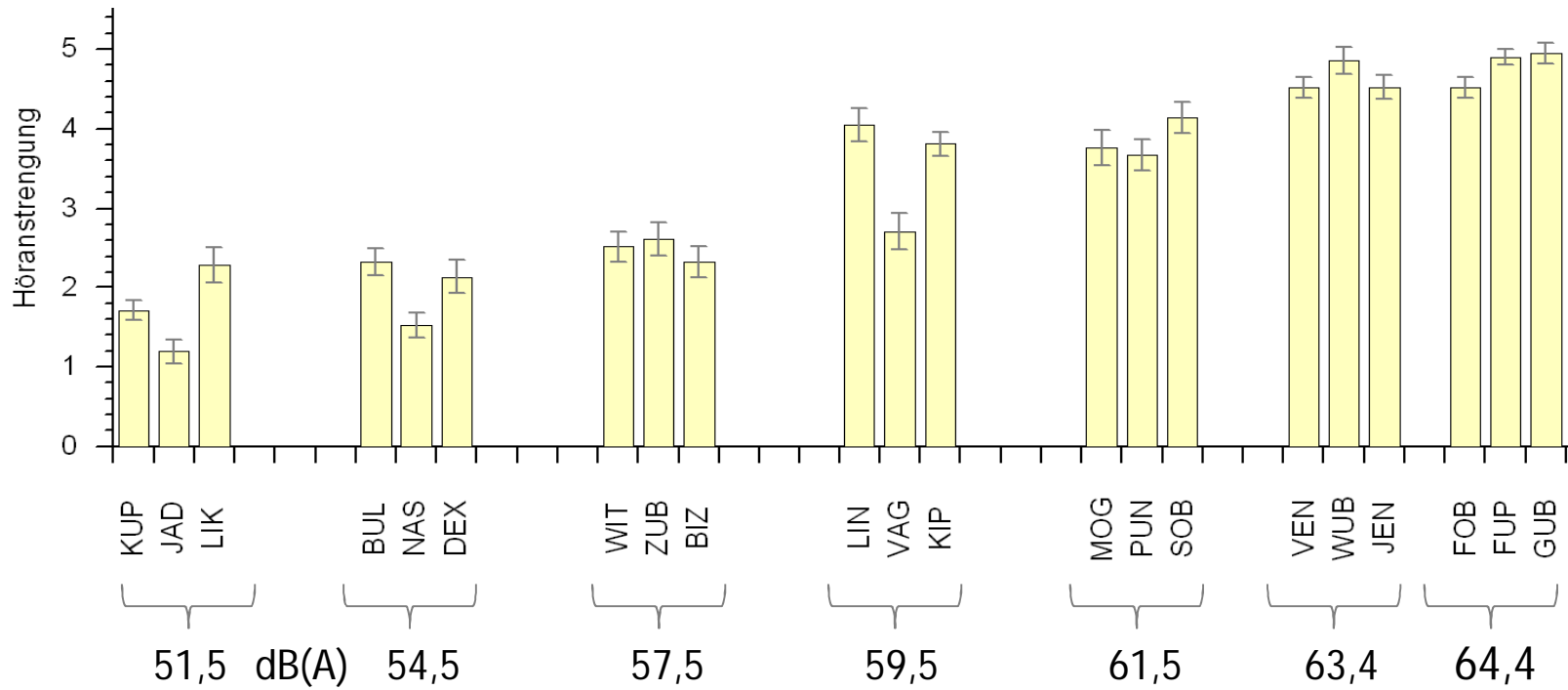
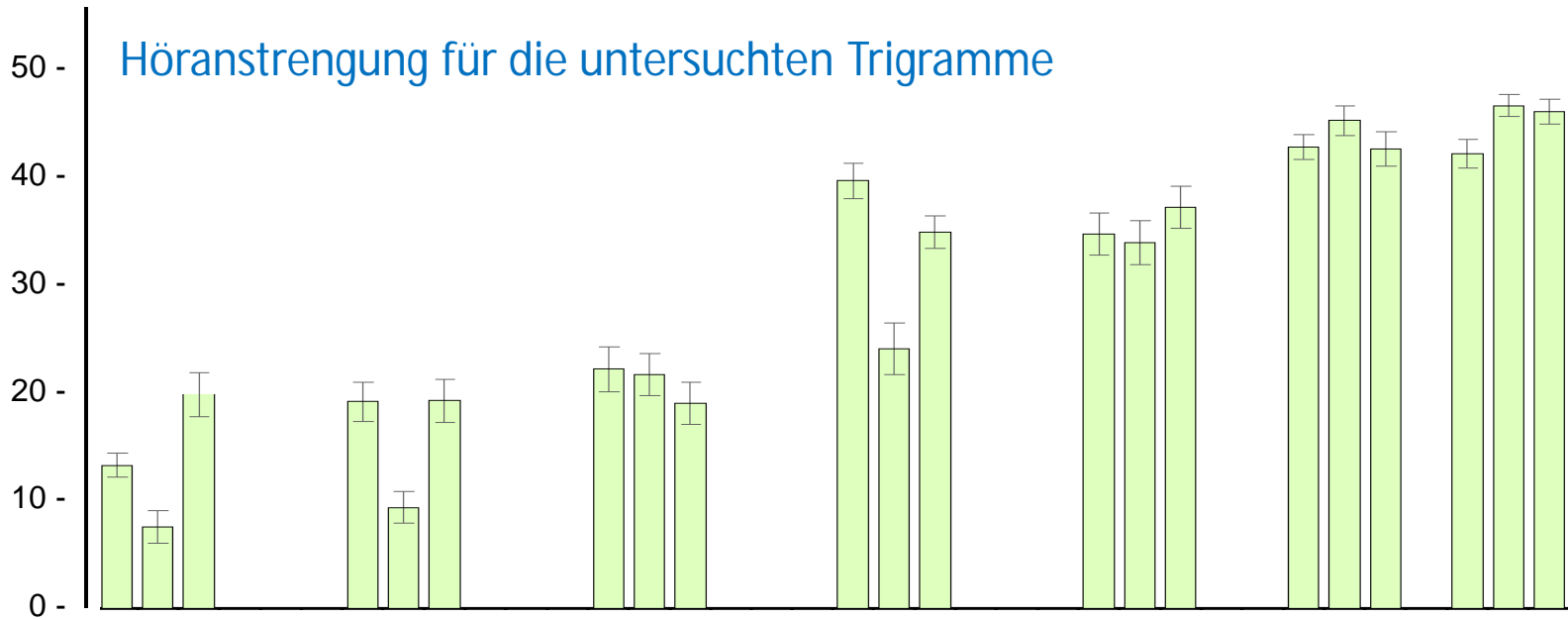


Anteil korrekt- und nicht verstandener Silben



Relation Höranstreuung zum Prozentsatz richtig verstandener Silben





Was wurde verstanden?

Item	51,5 dB(A)			54,5			57,5			59,5	
	KUB	JAD	LIK	BUL	NAS	DEX	WIT	ZUB	BIZ	LIN	VAG
Anzahl richtiger Antworten	13	21	17	3	18	13	2	15	16	0	2
Andere Antworten	KOB		LEK	WOL 11	LAS 2	BEX 2	MIT 15	ZUG 4	BIS 2	BIL 2	LAG 18
	KUG		BLIK	WUL 4	MAS	LEX 2	MET 2	SOB	BIT	BIM	MAG
			INK	BOL 2		NEX 2	MIK	ZOB	BIX	BIN	
				WUM		SEX	NIT		BEZ	BEN	

Item	59,5	61,5			63,4			64,4 dB(A)		
	KIB	MOG	PUN	SOB	VEN	WUB	JEN	FOB	FUP	GUB
Anzahl richtiger Antworten	9	4	5	4	3	2	1	3	0	0
Andere Antworten	JIP 2	MON 2	TUN 3	SOG 6	SEN	WUT 2	WEN 2	SOB	DUP 3	MUB 1
	CHIP 2	MOR 2	TUM 2	SOD 3	ZEN	BUM	WIN 2	FOB	MUP	PUB
	MIT	MOB 2	PUM 2	MOR	TEN	GUT	LEN	KOK	SUP	TUT
	KIN	NOR 2	TON 2	LOG	TIN	MUB	NEM	HOK	BIT	GUT
	KLE	MOL	TIN	SON	FED	WOB	WIT	LOK	NUP	RIT
	TUG	MOD	TUL	SOL	TON	LOK	LON	WIT	WIP	LIK
	ZUB	NOD	KUN	WOT	ZEM	BOT	JEM	LAK	KUP	POT
	KLI	FOG	KIN	SOF	PIN	JOD	MÖL	TOX	WUT	NIT
	JIT	WOG	KUM	LOB	FEE	ROB	NEN	FOZ	MUG	BUG
		TU	KÖM	JOB	REN	BUG	MEN	SOK	PUK	PIB
		0 2	0 1		ZIR	NUN	LOL	ROK	0 9	0 11
					TIL	JUB	NIM	POK		
					VEL	0 6	SUN	TAK		
					0 5		MEL	0 5		
						LOM				
						0 3				

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ergebnis zeigt in beiden Skalen bei Hintergrundrauschen bis etwa 60dB(A) einen schwachen Anstieg der Höranstrengung im Bereich geringer Anstrengung und einen steileren, linearen Anstieg der Höranstrengung bei Hintergrundrauschen von etwa 60 dB(A) bis 64,4 dB(A).

Die für jede Hintergrundrauschen/KVK-Konfiguration gemittelten Messwerte beider Skalen korrelieren nahezu perfekt ($r = 0,998$). Höranstrengung und Silbenverständlichkeit korrelieren mit $r = 0,87$ für beide Skalen.

AUFGABE

In Folgeuntersuchungen muss geprüft werden, ob die Vpn tatsächlich die erlebte Höranstrengung skaliert haben oder die Ausprägung anderer Phänomene (Konzentration, Verständlichkeit ?) auf den Skalen abgebildet haben.