

„O Freunde, nicht diese Töne!“ Wandtafelkratzen auf dem Prüfstand



Christoph Reuter¹, Michael Oehler²

¹ Institut für Musikwissenschaft, Universität Wien

² MHMK - Macromedia Hochschule für Medien und Kommunikation Köln

Hintergrund

Spätestens seit Ende der 1950er Jahre wird die Frage nach der "Unangenehmheit" eines Klanges immer wieder erneut aus verschiedensten Blickwinkeln diskutiert, wobei in der Liste der unangenehmen Klänge das Kratzen von Fingernägeln/Gartenharken auf Schiefer- oder Wandtafeln meist weit vorne steht. (Boyd 1959; Ely 1975; Halpern et al. 1986; Neumann, Waters 2006; Cox 2008; Grewe et al. 2010).

Ziele und Fragestellungen

- Sind es wirklich die tieffrequenten Anteile, die einen Klang unangenehm werden lassen? (Replikationsstudie zu den Ergebnissen von Halpern et al. 1986)
- Inwieweit zeigen sich Unterschiede im Hautleitwert bei angenehmen vs. unangenehmen Klängen?
- Inwieweit zeigen sich Unterschiede im Hautleitwert, wenn die Versuchsperson weiß (vs. nicht weiß), dass es sich um Wandtafelkratzergeräusche handelt? (Replikationsstudie zu den Ergebnissen von Ely 1975)

Methoden und Stimuli

Pretest: 104 Vpn wählten aus sechs Kreide- und Wandtafelkratzergeräuschen die zwei unangenehmsten Geräusche:

- **Fingernagel** = Fingernagel an Wandtafel, sehr nahe aufgenommen
- **Kreide** = quietschende Tafelkreide.

Von diesen wurden für den Haupttest folgende Variationen erstellt (um den Einfluss von Filterung, tonalen/geräuschhaften Anteilen, Modulationen und zeitlicher Hüllkurve auf die Klangempfindung zu untersuchen):

- **Original**
- **nur Tonhöhe** = nur Tonhöheninformation (harmonische Anteile)
- **ohne Tonhöhe** = nur Kratzergeräusch (geräuschhafte Anteile)
- **ohne FM** = Original ohne Frequenzmodulation, d.h. mit gleichbleibender Tonhöhe
- **Rosa Rauschen** = Hüllkurve des Originals auf ein rosa Rauschen moduliert
- **Tiefpass** = Original tiefpassgefiltert (nur Anteile unter 2000 Hz)
- **Bandpass** = Original bandpassgefiltert (nur Anteile zwischen 2000 und 4000 Hz)
- **Bandsperr** = Original bandgesperrt (ohne Anteile zwischen 2000 und 4000 Hz)
- **Hochpass** = Original hochpassgefiltert (nur Anteile über 2000 Hz)

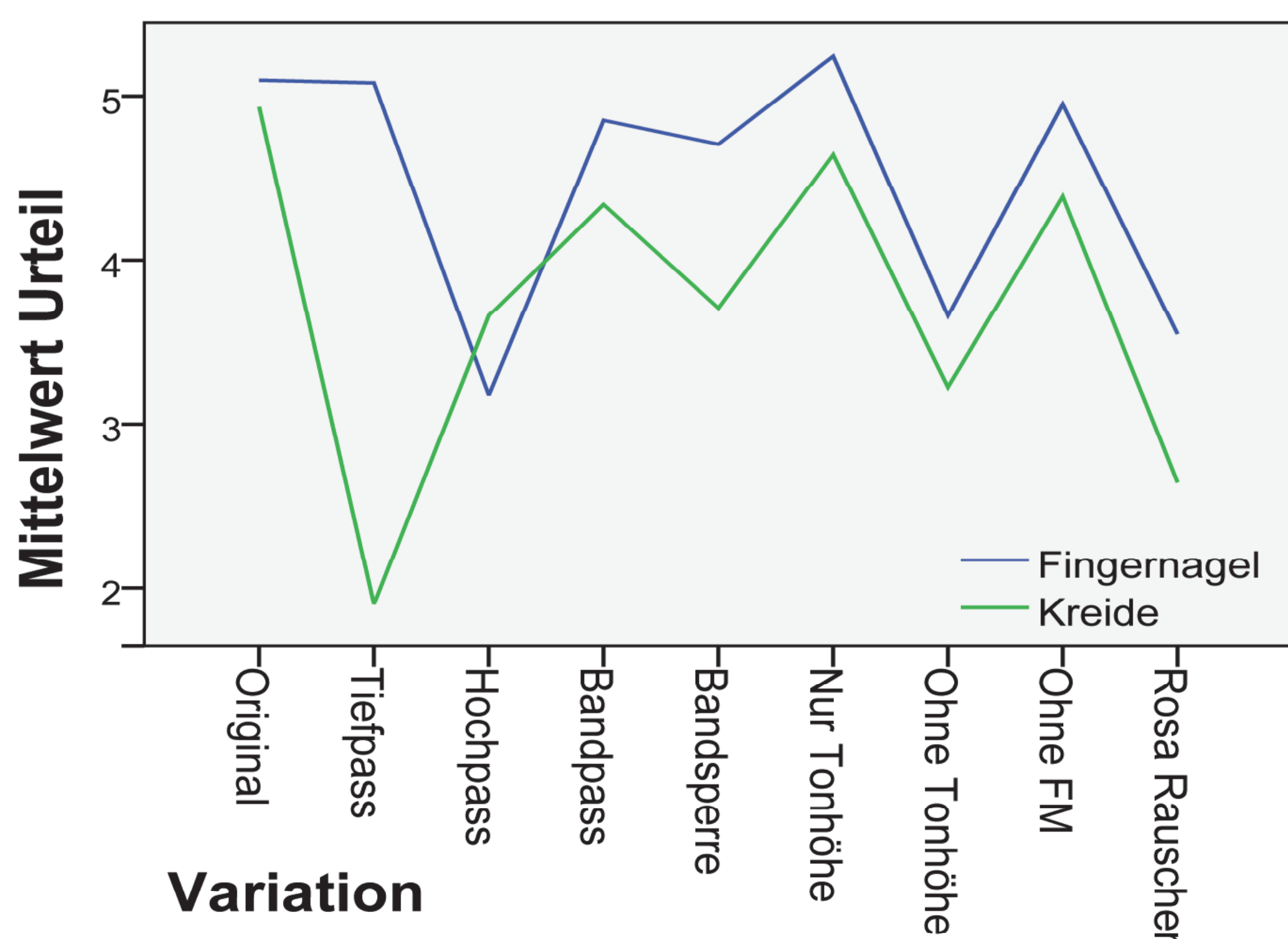
Auf einer Skala von 1-6 (sehr angenehm bis sehr unangenehm) beurteilten zwei Gruppen von jeweils zwölf Vpn die Klänge und ihre Variationen, während ihr Hautleitwert aufgezeichnet wurde.

- **Gruppe A:** wurde vorher darüber informiert, dass es sich um Kreide- bzw. Wandtafelkratzergeräusche handelt
- **Gruppe B:** wurde vorher darüber informiert, dass es sich um Ausschnitte aus modernen Kompositionen handelt.

Ergebnisse

A) Urteile

Mittelwerte der Urteile zur (Un-)angenehmheit der verschiedenen Varianten des Kreide- und Fingernagelklangs



Post-hoc-Test (Tukey) der Fingernagel-Bedingung nach signifikanter ANOVA:

(I) Variation	(J) Variation	Signifikanz	Cohens d	95%-Konfidenzintervall	
				Untergrenze	Obergrenze
Original	Hochpass	,000	1,78	1,32	2,52
	Ohne Tonhöhe	,000	1,42	0,84	2,03
	Rosa Rauschen	,000	1,39	0,95	2,15

Ergebnisse

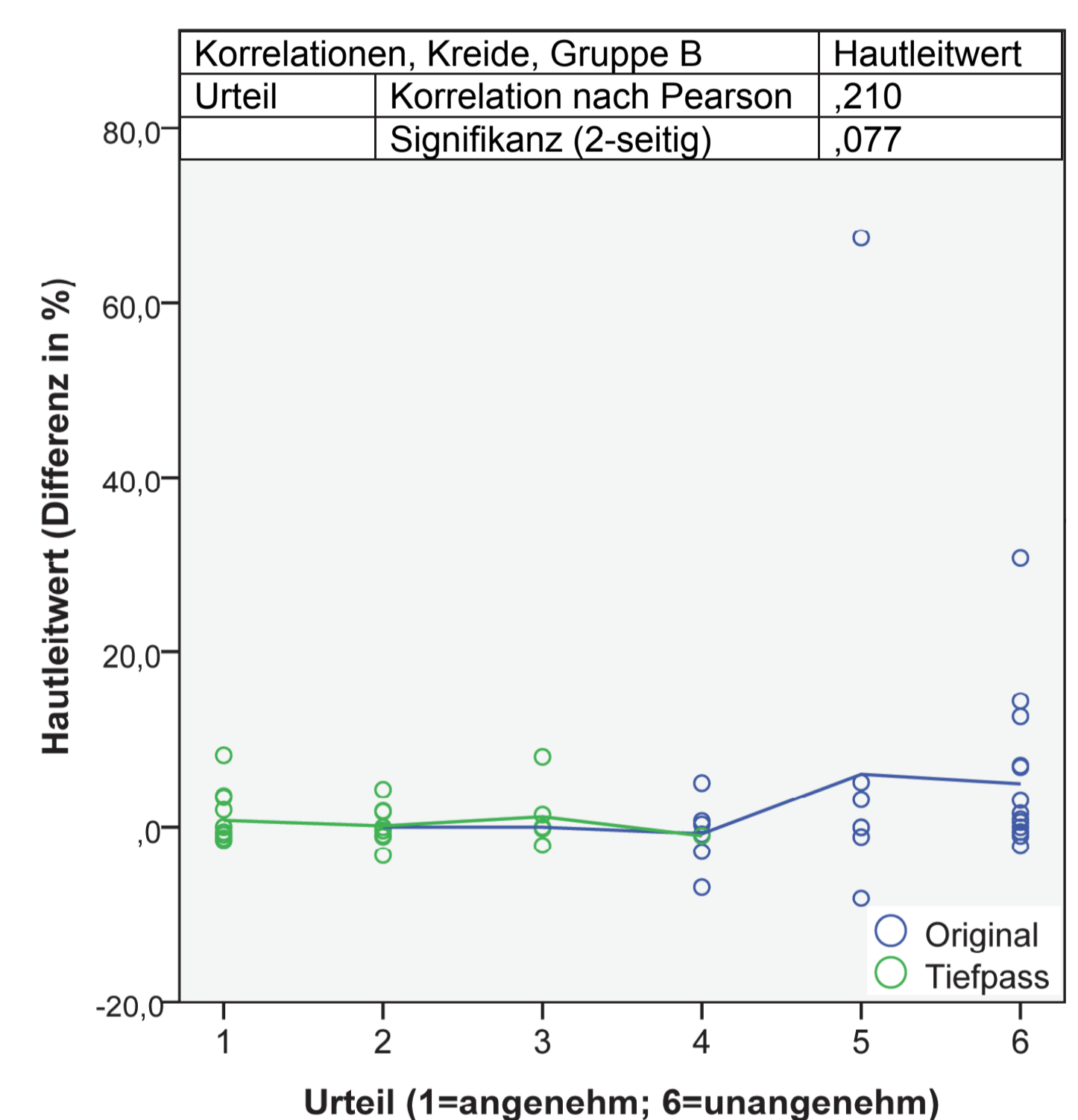
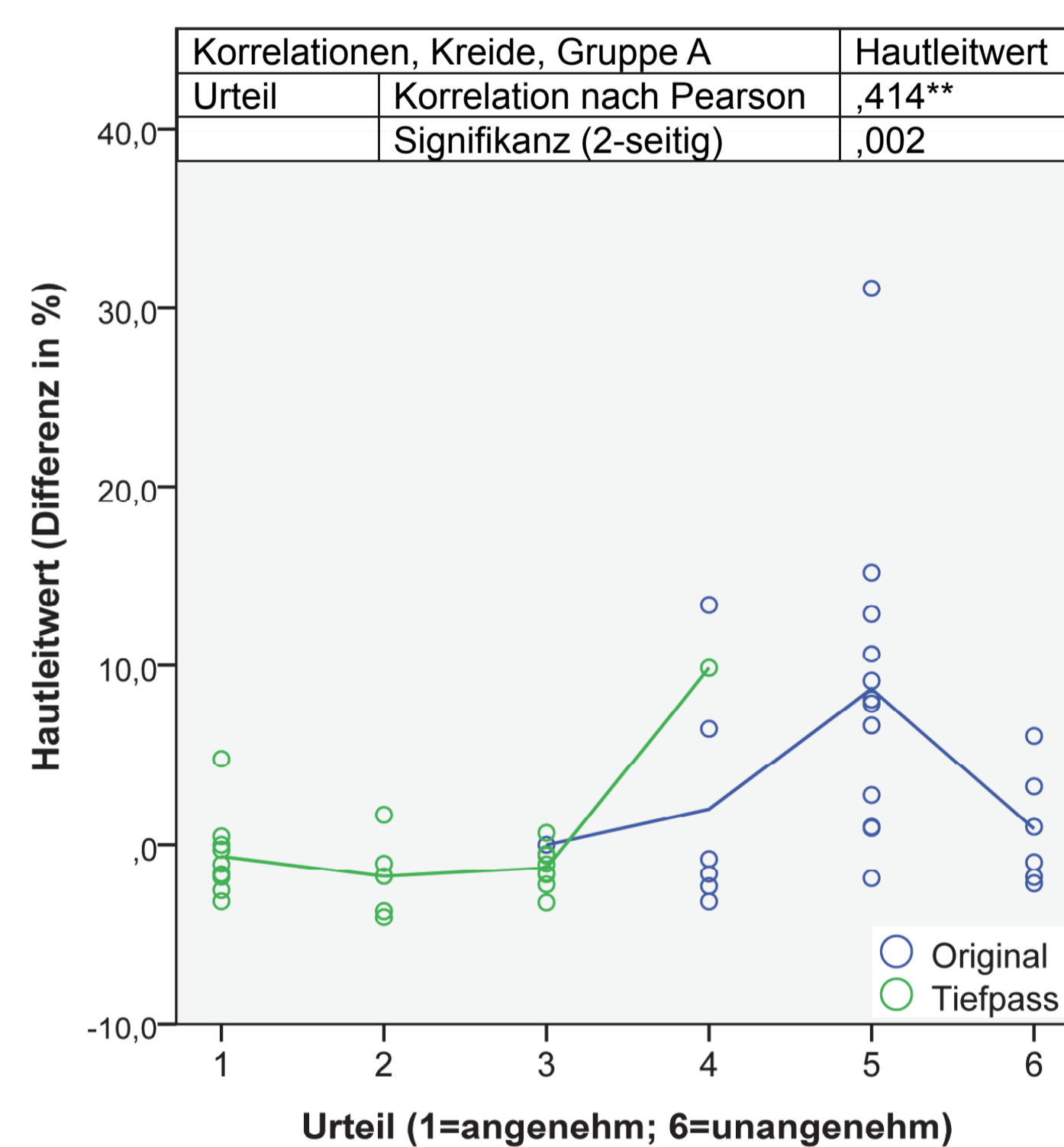
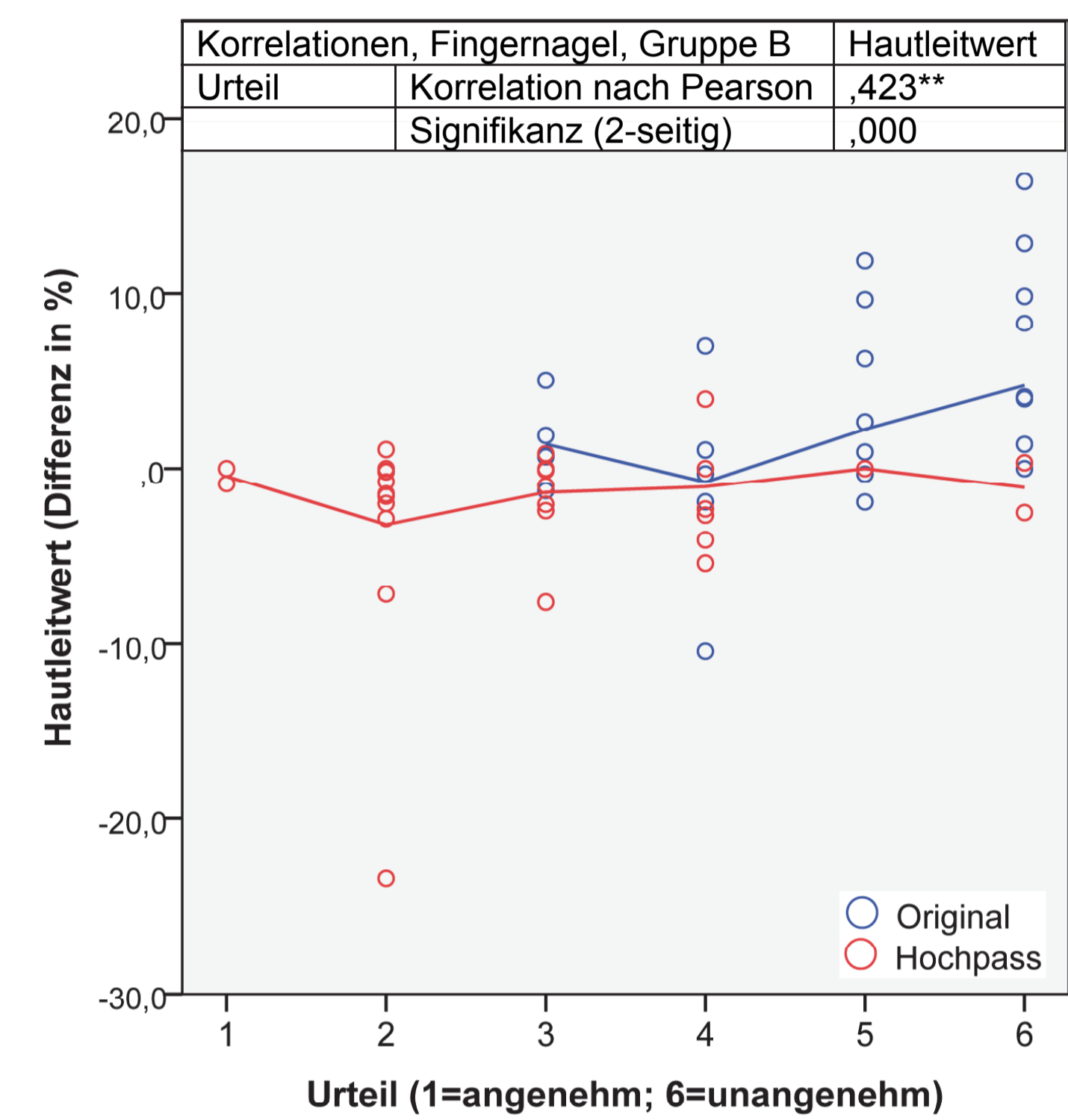
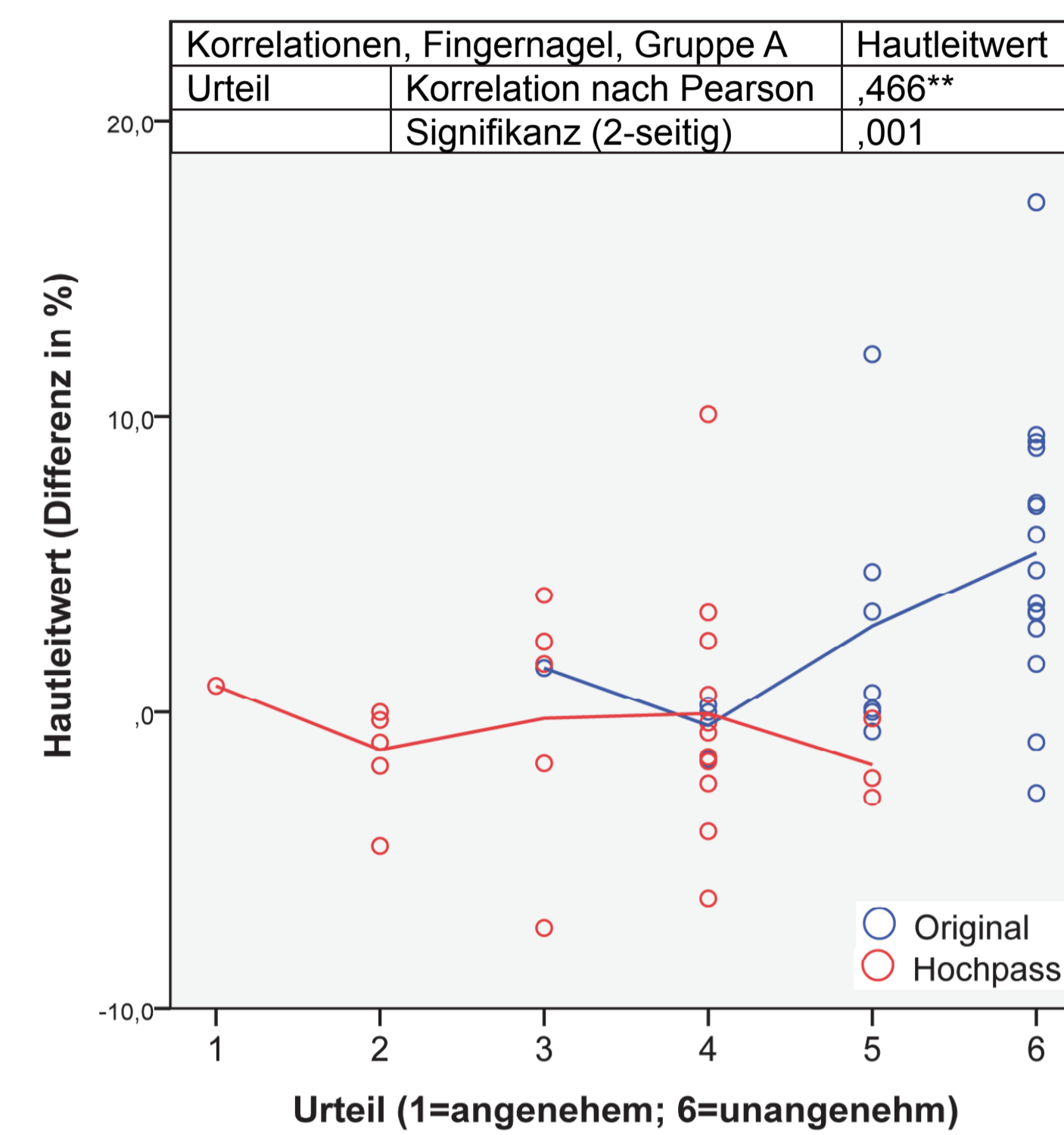
Post-hoc-Test (Tukey) der Kreide-Bedingung nach signifikanter ANOVA:

(I) Variation	(J) Variation	Signifikanz	Cohens d	95%-Konfidenzintervall	
				Untergrenze	Obergrenze
Original	Tiefpass	,000	3,16	2,46	3,6
	Rosa Rauschen	,000	2,22	1,72	2,86
	Ohne Tonhöhe	,000	1,68	1,14	2,28
	Hochpass	,000	1,31	0,7	1,85
	Bandsperr	,000	1,21	0,65	1,8
	Bandpass	,034	0,56	0,02	1,17

- Unangenehmste Klänge: **Fingernagel Original - Kreide Original**
- Angenehmste Klänge: **Fingernagel Hochpass - Kreide Tiefpass**
- so gut wie keine Unterschiede zwischen Gruppe A und B

B) Hautleitwerte

Korrelationen der in einer explorativen Studie gemessenen Hautleitwerten mit den Hörerurteilen für ausgewählte Variationen:



Schlussfolgerungen

- Wandtafelkratzergeräusche werden **ohne Tonhöhenanteile** sehr viel angenehmer empfunden als mit.
- **Frequenzanteile in der Resonanz des Gehörkanals (2000-4000 Hz)** verstärken diesen Effekt (besonders bei quietschender Kreide).
- Dies ist unabhängig von der An- oder Abwesenheit von **Frequenzmodulationen**.
- Die Überbewertung der tieffrequenten Anteile bei Halpern et al. (1985) liegt an der dort verwendeten Filtereinstellung (3000 Hz als tiefster Wert des Tiefpassfilters). Halpern et al. haben im Grunde nicht herausgefunden, dass **tieffrequente Anteile**, sondern dass die **Anteile im Bereich der Gehörkanalresonanz (2000-4000 Hz)** zum unangenehmen Eindruck des Wandtafelkratzergeräuschs beitragen.
- Die von Ely (1975) beobachtete **Steigerung des Hautleitwerts** bei den als unangenehm empfundenen Klängen konnte für alle ausgewählten Variationen bestätigt werden.
- Die Steigerung ist tendenziell größer wenn die Vpn vorab über die Natur des Klangs informiert werden (Gruppe A). Der Effekt ist jedoch (vermutlich aufgrund der kleinen Stichprobengröße) nicht signifikant.

Literatur

- Boyd, G. F.: Auditory irritants and impalpable pain. In: Journal of General Psychology 60, 1959, S. 149-154.
- Cox, Trevor J.: The effect of visual stimuli on the horribleness of awful sounds. In: Applied Acoustics 69,8, 2008, S. 691-703.
- Ely, David J.: Aversiveness without pain: Potentiation of imaginal and auditory effects of blackboard screeches. In: Bulletin of the Psychonomic Society 6, 1975, S. 295-296.
- Grewe, Oliver; Katur, Björn; Kopiez, Reinhard; Altenmüller, Eckart: Chills in different sensory domains: Frisson elicited by acoustical, visual, tactile and gustatory stimuli. In: Psychology of Music 39,2, 2010, S. 220-239.
- Neumann, David L.; Waters, Allison M.: The use of an unpleasant sound as an unconditional stimulus in a human aversive Pavlovian conditioning procedure. In: Biological Psychology 73,2, 2006, S. 175-185.