

# Erkennung emotionaler Prosodie bei Menschen mit CI in semantisch neutralen Äußerungen

Vorläufige Version

Maren Toups<sup>1</sup>, Gyde Petersen<sup>2</sup>, Martina Hielscher-Fastabend<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität Bielefeld, Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft, Bielefeld <sup>2</sup> Cochlea Implant Centrum (CIC), Schleswig-Kiel

## Ausgangslage & Ziel

Emotionale Prosodie ist ein zentraler Bestandteil sozialer Kommunikation, stellt für Menschen mit Cochlea Implantaten (CI) jedoch eine besondere Herausforderung dar. Während objektive Leistungen der Emotionswahrnehmung bereits mehrfach untersucht wurden<sup>(3)</sup>, ist die subjektive Selbsteinschätzung emotionaler Kommunikation bislang nur unzureichend erforscht. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, sowohl die objektive Erkennungsleistung unter online-Bedingungen als auch die subjektive Wahrnehmung emotionaler Sprache bei CI-Tragenden im Vergleich zu normalhörenden Personen zu untersuchen.

## CI & Emotionen

Aufbauend auf Erkenntnissen zu akustisch-prosodischen Merkmalen<sup>(1)(3)</sup> und der begrenzten spektralen Auflösung von CI-Systemen zeigt sich, dass die Wahrnehmung emotionaler Sprache wesentlich durch Parameter wie Grundfrequenz (F0), Intensität und zeitliche Dynamik<sup>(3)(4)(6)</sup> bestimmt wird. Da feine Tonhöhenverläufe durch Cochlea Implantate nur eingeschränkt übertragen werden, ist die Differenzierung emotionsspezifischer prosodischer Muster erschwert<sup>(1)(3)</sup>, was zu reduzierter Erkennungsleistung und vermehrt falschen Interpretationen im kommunikativen Kontext führen kann.

## Material

- Drei ausgewählte, semantisch neutrale Sätze in sechs Emotionen der **Berlin Database of Emotional Speech**<sup>(2)</sup> (EmoDB), gesprochen von vier Sprechenden. Insgesamt wurden 36 Sätze verwendet.  
Emotionen: Freude, Wut, Trauer, Angst, Langeweile und Neutral  
Sprechende: zwei weibliche, zwei männliche
- Erhebungsinstrument zur Bewertung der subjektiv wahrgenommenen Einschränkungen in der emotionalen Kommunikation: **Emotional Communication in Hearing Questionnaire (EMO-CHeQ)**<sup>(5)</sup> (zur Verfügung gestellt von Dr. Markus Meis in 2024)



## Teilnehmende

Rekrutierung der Teilnehmenden (TN) über 24 CI-Selbsthilfegruppen aus der Region OWL und Ruhrgebiet, sowie über Kontakte aus Kliniken und Praktika.

Insgesamt nahmen 65 TN im Alter von 23-77 Jahren teil.

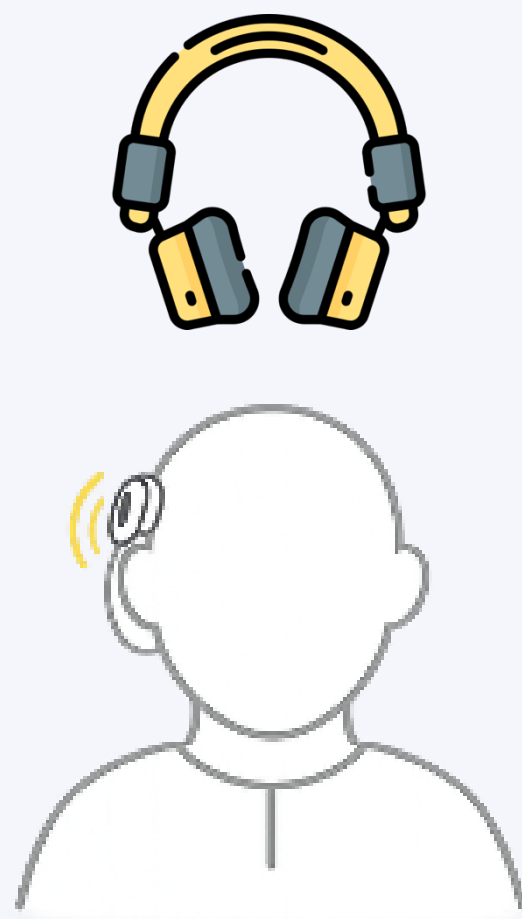
Hören Sie sich Beispielaudios an!

Kategorie	Gender	Anzahl TN	Alter (MW)
TN	w	37	48,8
	m	28	58,1
Ohne Hörhilfe	w	22	43,3
	m	13	52,2
Mit Hörhilfe	w	15	56,8
	m	15	63,1
CI mono	w	3	52,3
	m	5	61,8
CI dual	w	6	52,0
	m	3	57,3
Bimodal	w	6	63,8
	m	7	66,6

Abb. 1: Demografische Daten der TN

## Aufgaben zur Emotionserkennung

Durchführung im Alltag mit privatem mobilen Endgerät. CI-Tragende streamen Sätze direkt auf das CI. Teilnehmende hören Audiodateien und geben prosodisch wahrgenommene Emotion durch Auswahl an.



## Durchführung

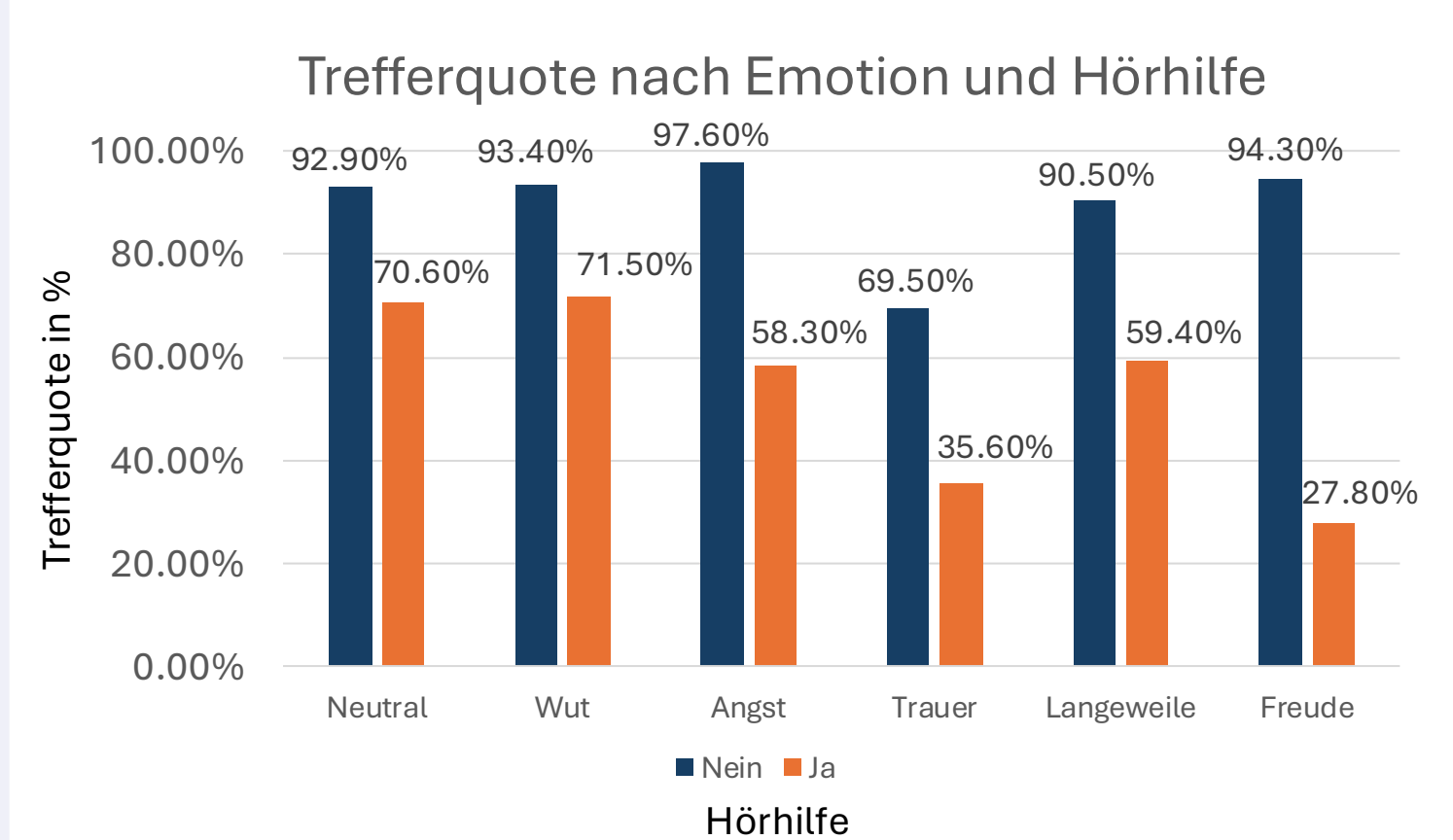
## Selbsteinschätzungstest

Die 16 Items des EMO-CHeQ<sup>(5)</sup> wurden in die Online-Umfrage eingefügt. Teilnehmende wählten die für sie passende Antwortoption aus: (1) stimme überhaupt nicht zu, (2) stimme eher nicht zu, (3) stimme weder zu noch dagegen, (4) stimme eher zu und (5) stimme voll und ganz zu. Dabei gilt der Wert von 1 als geringste Belastung, ein Wert von 5 als höchste Belastung. Nach eigener Einteilung ergibt sich eine thematische Aufteilung der Items in Kategorien:

- Wahrnehmung und Identifikation von Emotionen bei Gesprächspartner\*innen
- Selbstaussdruck von Emotionen über Stimme und Prosodie
- Emotionale und soziale Folgen

## Emotionserkennungsaufgabe

- signifikanten Unterschied zwischen Gruppe oHH und CI-Gruppen
  - Keinen signifikanten Unterschied innerhalb der CI-Gruppen.
- Zusammenfassung der CI-Gruppen als "mit Hörhilfe (mHH)" für weitere Analysen



## Häufigste Verwechslungen von:

- Freude mit Neutral und Wut
- Trauer mit Neutral und Langeweile
- Angst mit Wut
- Langeweile mit Neutral

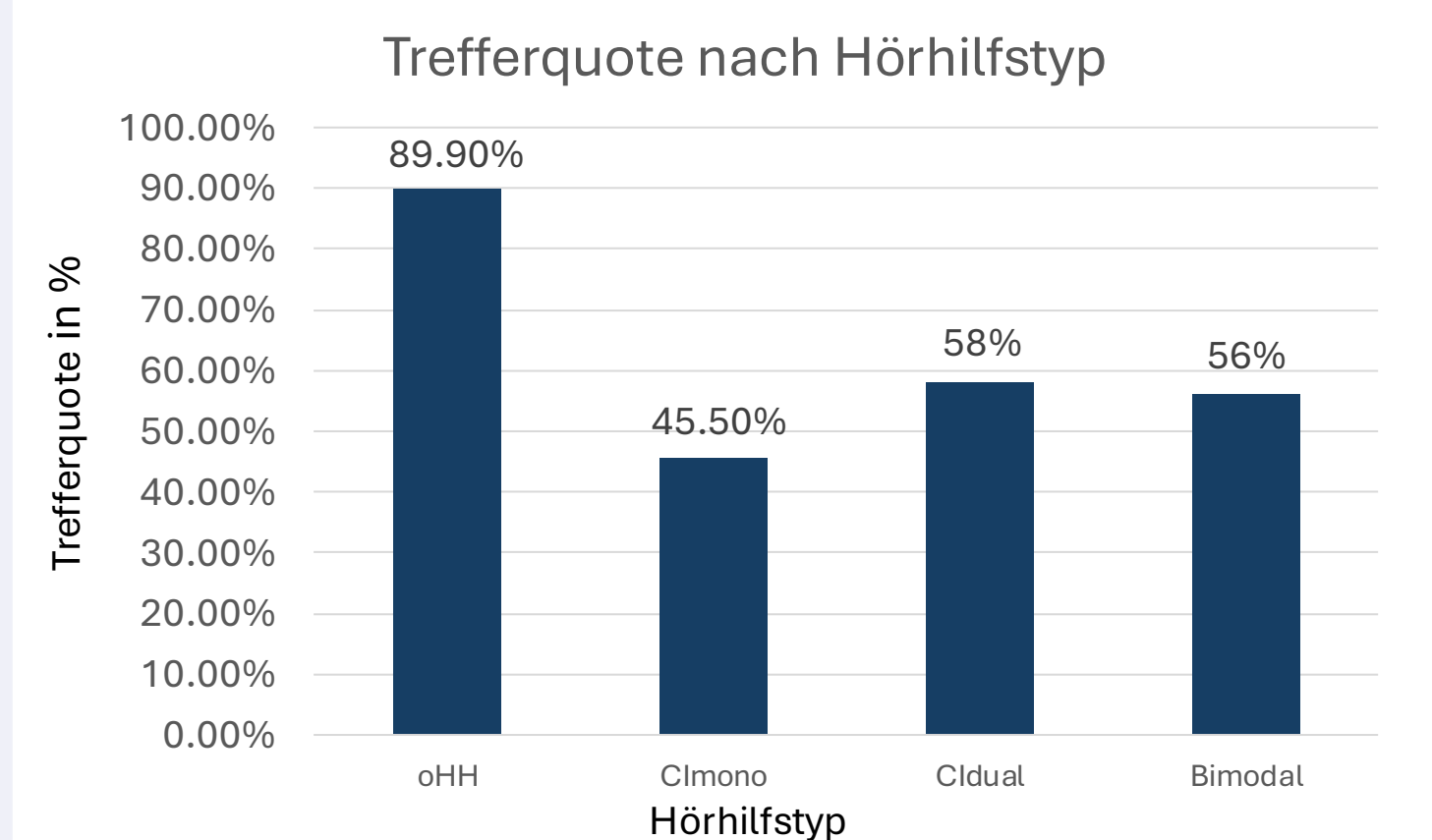


Abb. 2: Trefferquote nach Hörhilfstyp

- Wut und Neutral zeigen höchste Trefferquote
- Trauer zeigt die niedrigste Trefferquote
- TN mit HH geringste Trefferquote bei Freude

Hörhilfe	Ziemoemotion	ausgewählte Emotion					
		Wut	Neutral	Angst	Langeweile	Freude	
Nein	Wut	93.4%	1.4%	3.3%	0.0%	0.5%	1.4%
	Neutral	0.0%	92.9%	1.0%	0.5%	5.2%	0.5%
	Angst	0.5%	0.5%	97.6%	1.0%	0.0%	0.5%
	Trauer	0.0%	11.0%	10.5%	69.5%	8.6%	0.5%
	Langeweile	0.0%	7.6%	0.5%	1.4%	90.5%	0.0%
	Freude	0.0%	3.8%	1.9%	0.0%	0.0%	94.3%
Insgesamt		15.7%	19.5%	19.1%	12.1%	17.4%	16.2%
Ja	Wut	5.0%	70.6%	4.4%	7.2%	8.3%	4.4%
	Angst	20.6%	9.4%	58.3%	0.0%	5.6%	6.1%
	Trauer	0.6%	31.7%	7.2%	35.6%	24.4%	0.6%
	Langeweile	1.1%	26.7%	1.7%	8.3%	59.4%	2.8%
	Freude	17.2%	31.1%	15.6%	2.8%	5.6%	27.8%
	Insgesamt		15.7%	19.5%	19.1%	12.1%	17.4%

Abb. 4: Verwechslungen der Emotionen

## Ergebnisse

## Selbsteinschätzungstest

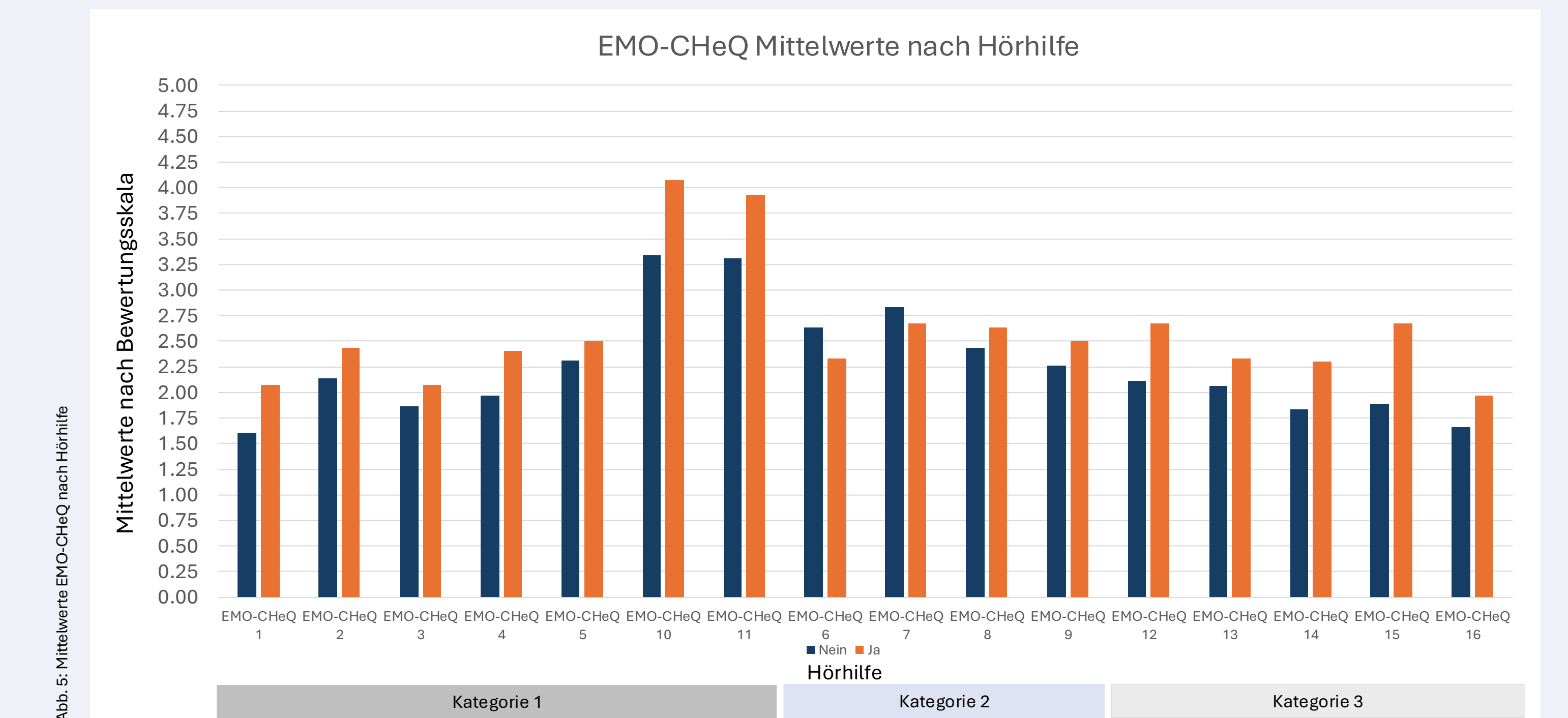


Abb. 5: Mittelwerte EMO-CHeQ nach Hörhilfe

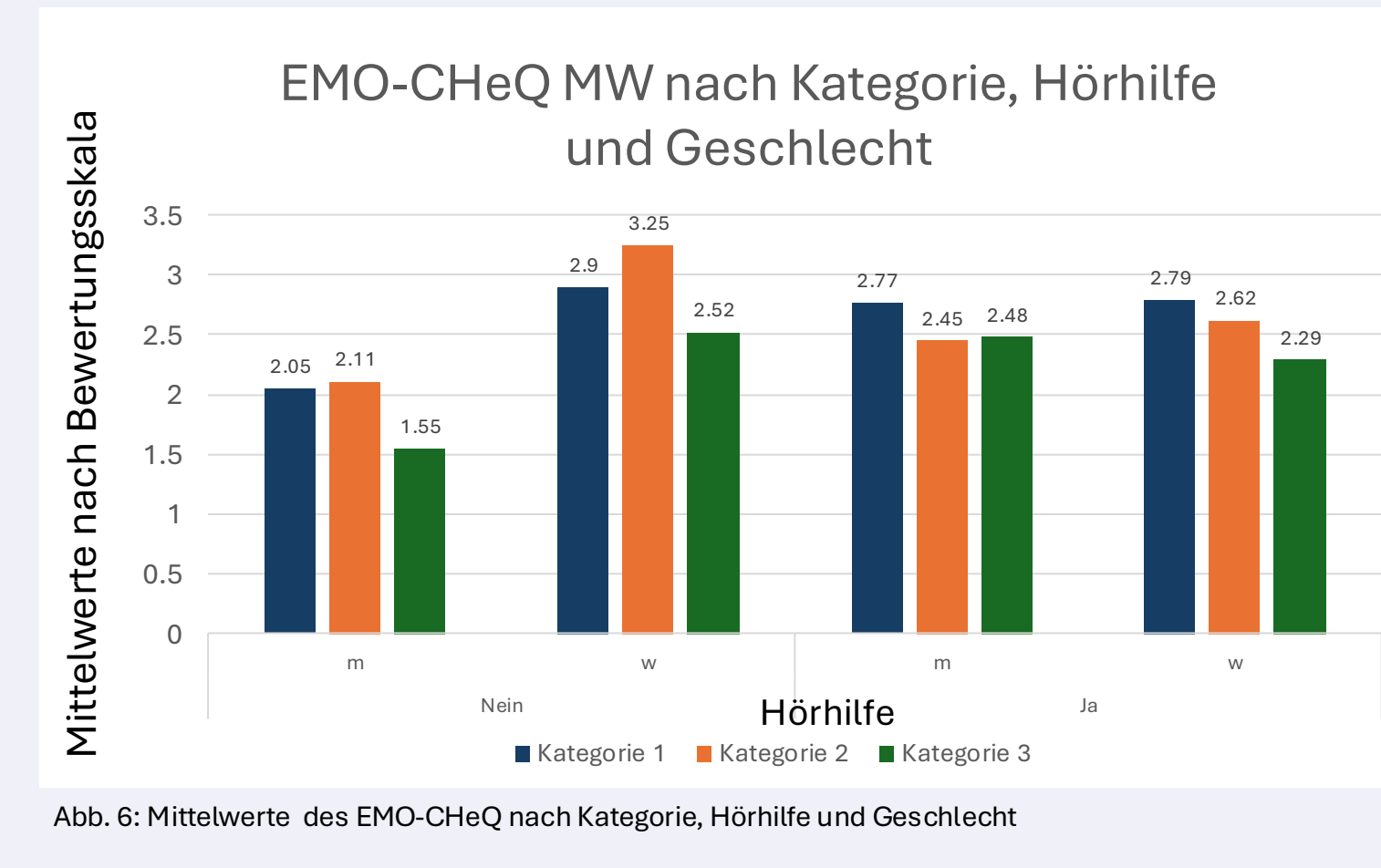


Abb. 6: Mittelwerte des EMO-CHeQ nach Kategorie, Hörhilfe und Geschlecht

- TN mHH berichten von mehr subjektive Schwierigkeiten als TN oHH
  - w\_oHH mehr subjektive Schwierigkeiten als alle anderen Gruppen
  - Bzgl. Emotionswahrnehmung von männlichen & weiblichen Sprecher\*innen stimmen subjektive Selbsteinschätzung und objektive Emotionserkennungsleistung überein
- weibliche Stimmen werden besser erkannt

## Diskussion & Ausblick

Die Ergebnisse zeigen, dass CI-Tragende emotionale Sprache signifikant schlechter erkennen als normalhörende Personen und zugleich höhere subjektive Schwierigkeiten in emotionalen Kommunikationssituationen berichten. Die weitgehende Übereinstimmung zwischen objektiver Leistung und Selbsteinschätzung deutet darauf hin, dass viele Betroffene ihre Einschränkungen im Alltag bewusst wahrnehmen. Die Ergebnisse zeigen, dass CI-Tragende emotionale Sprache schlechter erkennen und gleichzeitig höhere subjektive Schwierigkeiten berichten, was auf ein Bewusstsein der eigenen Einschränkungen hindeutet.

Einzelne Abweichungen zwischen objektiver Leistung und Selbsteinschätzung lassen zudem psychologische Einflüsse vermuten. Technisch stellt sich die Frage, inwieweit CI-Prozessoren prosodische Merkmale wie Tonhöhe und Dynamik ausreichend übertragen, um emotionsspezifische Informationen zugänglich zu machen. Einschränkend ist der unklare Hörstatus der Teilnehmenden zu berücksichtigen. Für die logopädische Praxis ergibt sich die Notwendigkeit, emotionale Prosodie und konnotative Bedeutungen stärker in die Rehabilitation zu integrieren, indem Materialien für die online Nutzung erstellt werden, die mit entsprechenden Hilfen und Rückmeldungen ein Training erlauben, so dass neben der Therapie intensiv geübt werden kann.

## Referenzen

- Banse, R. & Scherer, K. R. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *Journal of personality and social psychology*, 70(3), 614–636.
- Burkhardt, F., Paeschke, A., Rolfes, M., Sendmeier, W. F. & Weiss, B. (2005). A database of German emotional speech. In *Interspeech 2005* (S. 1517–1520). ISCA. <https://doi.org/10.21437/Interspeech.2005-446>
- Fu, Q.-J., Chinchilla, S. & Galvin, J. J. (2004). The role of spectral and temporal cues in voice gender discrimination by normal-hearing listeners and cochlear implant users. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology : JARO*, 5(3), 253–260.
- Kießling, J., Kollmeier, B. & Baumann, U. (2018). Versorgung mit Hörgeräten und Hörimplantaten. Georg Thieme Verlag.
- Meis, M., Krüger, M., Besser, J., Wietoska, L., Wagner, B., Launer, S., & Singh, G. (2019). Validierung des „Emotional Communication in Hearing Questionnaire“ (EMO-CHeQ) i. R. einer feldexperimentellen Interventionsstudie zur Versorgung mit Hörgeräten. 22. Jahrestagung der DGA, Heidelberg. German Medical Science GMS Publishing House.
- Moore, B. C. J. & Carlyon, R. P. (2005). Perception of Pitch by People with Cochlear Hearing Loss and by Cochlear Implant Users. In C. J. Plack, R. R. Fay, A. J. Oxenham & A. N. Popper (Hrsg.), *Springer Handbook of Auditory Research. Pitch* (Bd. 24, S. 234–277). Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/0-387-28958-5\\_7](https://doi.org/10.1007/0-387-28958-5_7)

## Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei Dr. Markus Meis für die Bereitstellung der deutschen Übersetzung des EMO-CheQ.

## Ethik

Die Studie (Nr. 2024-261) wurde von der Ethik-Kommission der Universität Bielefeld für ethisch unbedenklich beurteilt.

