

Vergleich verschiedener Tympanometriemethoden bei Kindern in einer klinischen Population

¹ Institut für Hörtechnik und Audiologie, Jade Hochschule, Oldenburg
² paezo - Pädaudiologie in Oldenburg, Oldenburg

EINLEITUNG

- Mittelohrprobleme treten bei 70-90 % der Kinder vor der Einschulung auf [1].
- Mittels Tympanometrie können Rückschlüsse auf mögliche Pathologien des Mittelohres gegeben werden, wie z.B. ein Paukenerguss [2].
- Altersabhängige Testfrequenz:
 - Standardmäßig bei Kindern bis zum ersten Lebensjahr: 1000 Hz
 - Ab einem Alter von einem Jahr standardmäßig: 226 Hz
- Eine erweiterte Diagnostik bietet die Multifrequenz-tympanometrie (MFT) [3].
 - Durchführung bei 226, 678, 800 und 1000 Hz

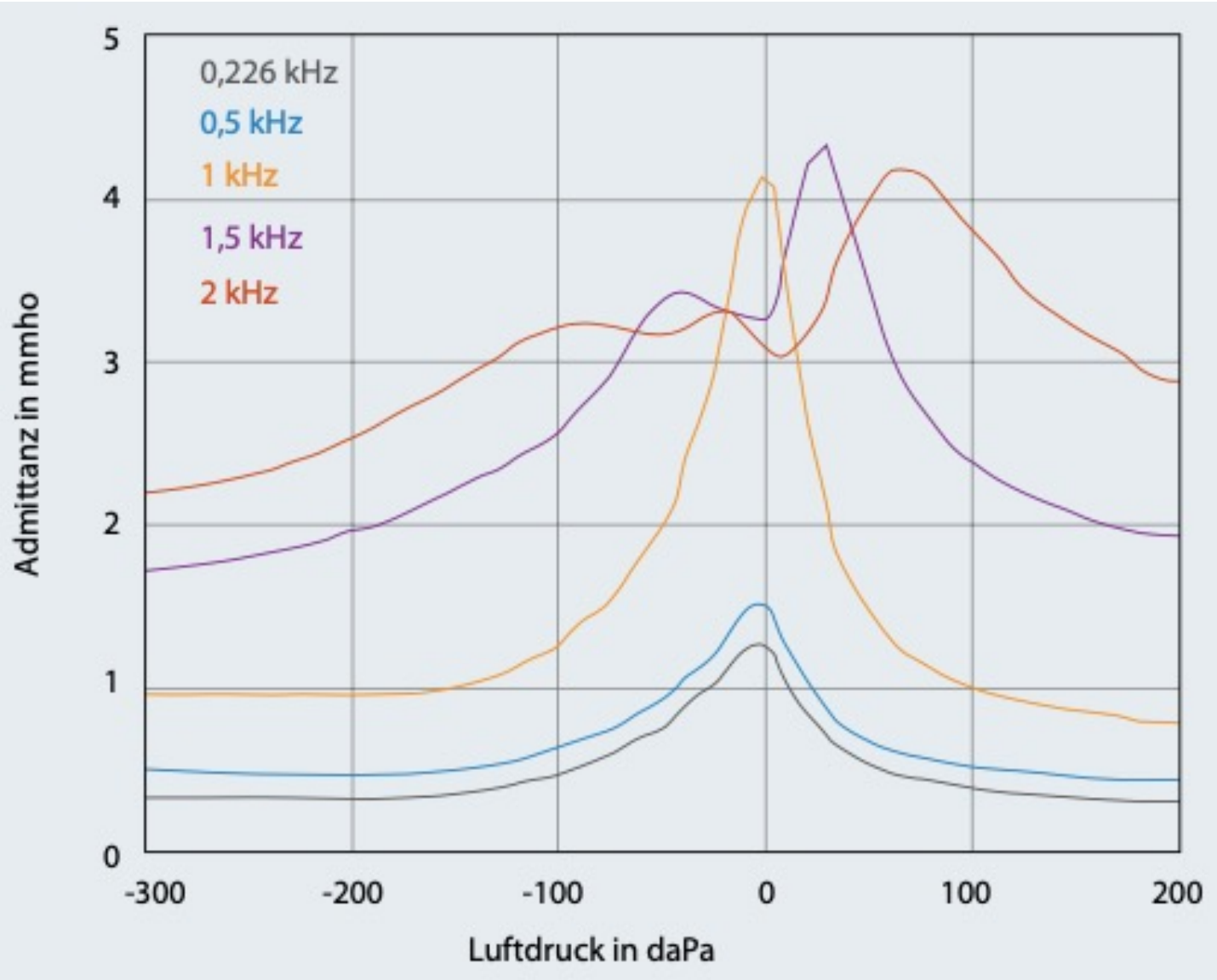


Abbildung 1: Darstellung verschiedener Verläufe von Tympanometriekurven, gemessen bei unterschiedlichen Frequenzen bei Erwachsenen [3].

→ Vergleich zweier Tympanometer bezüglich gemessener Volumina und Verlauf der Tympanometriekurven in verschiedenen Altersstufen bei Kindern.

MATERIAL UND METHODEN

Tympanometer:

- Sentiero Desktop (PATH medical)
- Titan (Interacoustics)

Proband:innen:

- 143 Kinder (2 bis 10 Jahre, MW: 5,4 Jahre (± 2,26))
- männlich: 91, weiblich: 52
- ohrgesund: 157 Ohren, auffällig: 128 Ohren

Referenzgruppe:

- 16 Erwachsene (23 bis 69 Jahre, MW: 36,1 Jahre (± 12))
- männlich: 2, weiblich: 14

Einteilung der Probanden in zwei Gruppen:

- Gruppe A: Start mit Sentiero
- Gruppe B: Start mit Titan

→ Auswertung der Kurvenverläufe erfolgte nach JERGER

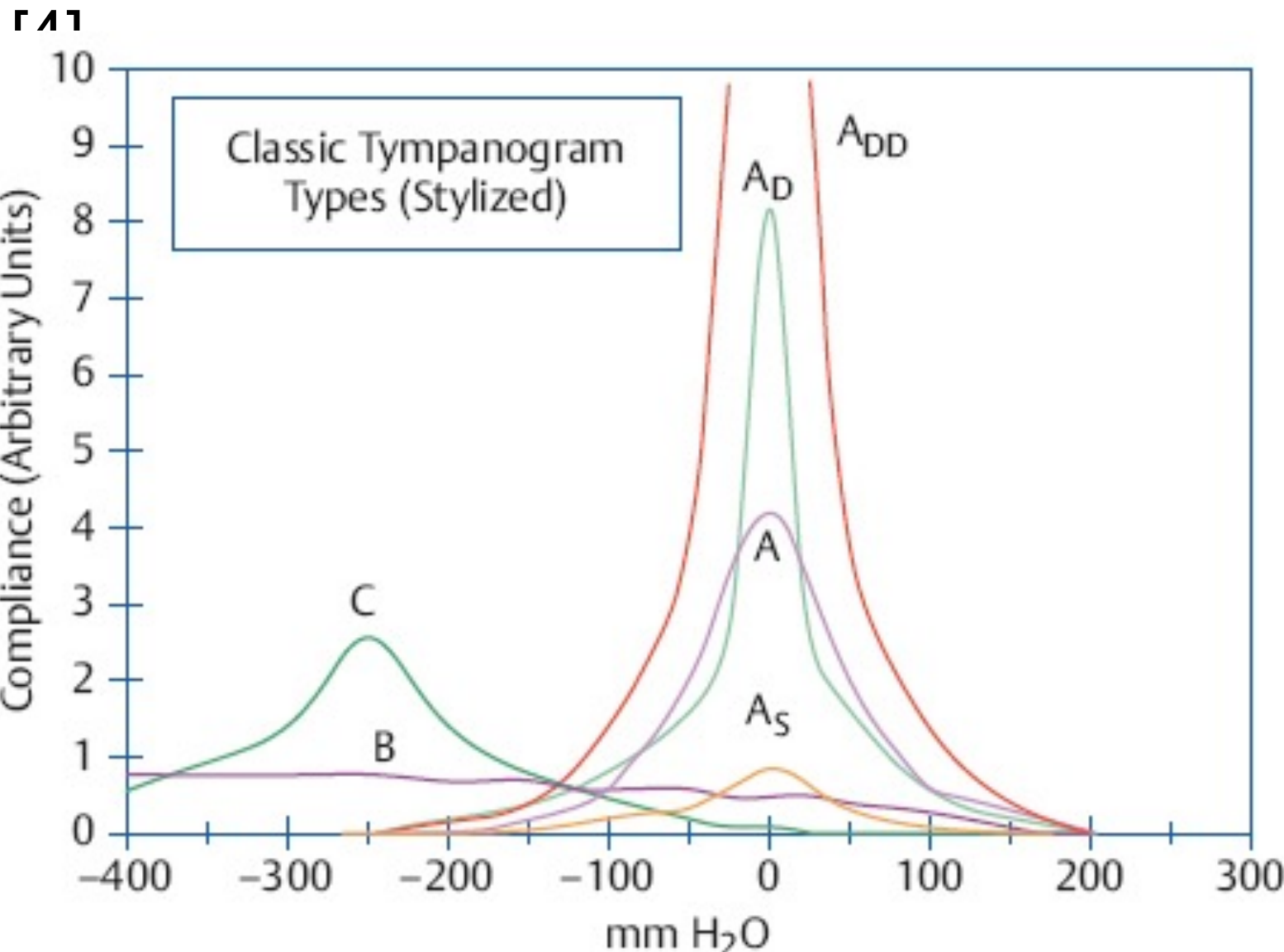


Abbildung 2: Darstellung verschiedener Verläufe von Tympanometriekurven. Die Einteilung erfolgt hier nach JERGER [4,5].

AUSBLICK

- Die Anzahl ohrgesunder Kinder erhöhen, um gleichmäßige Gruppengrößen zu erhalten.
 - somit besserer Vergleich der altersabhängigen Referenzwerte möglich
- Krankheitsbedingten Kurvenverlauf betrachten
 - Vergleich Tympanometrie bei 226 Hz vs. Multifrequenz-tympanometrie

REFERENZEN

[1] Alaerts, J., Luts, H., und Wouters, J. (2007). „Evaluation of Middle Ear Function in Young Children“. In: Otolology & Neurotology 28.6, S. 727–732.
[2] Hoffmann, V. und Schäfer, K. (2020). Kindliche Hörstörungen. Springer-Verlag GmbH.
[3] Mewes, A. (2018). „Das ungenutzte Potenzial der Tympanometrie zur Mittelohrdiagnostik“. In: HNO Nachrichten 48.4, S. 30–34.
[4] Jerger, J. (1970). „Clinical Experience With Impedance Audiometry“. In: Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery 92.4, S. 311–324.
[5] Key, E. (2017). Acoustic Immittance Assessment. URL: <https://entokey.com/acoustic-immittance-assessment/>

ERGEBNISSE

Tabelle 1: Angabe des Korrelationsfaktors r der Gehörgangsvolumina sowie das mittlere Gehörgangsvolumen (± Standardabweichung) bei Kindern und Erwachsenen. Unterschieden wird hierbei zwischen den Messungen mit den Tympanometern Sentiero Desktop (PATH Medical) und dem Titan (Interacoustics).

Gehörgangsvolumina	Kinder		Erwachsene	
	Sentiero	Titan	Sentiero	Titan
Korrelationsfaktor (r)	0,359	0,346	0,532	0,413
Mittleres Gehörgangsvolumen [ml]	0,66 (±0,2)	0,73 (±0,22)	1,23 (±0,3)	1,39 (±0,33)

Verlauf der Tympanometriekurven bei den Kindern

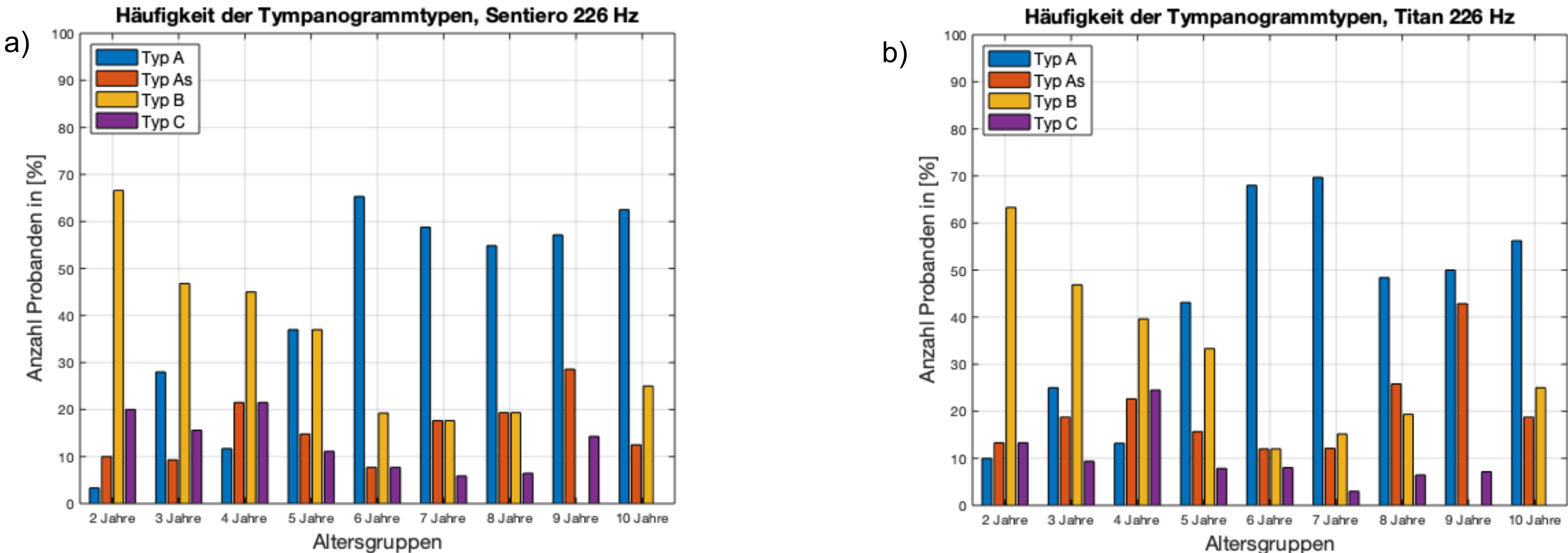


Abbildung 3: Darstellung der Häufigkeit der Tympanometriekurven bei a) Sentiero Desktop (PATH Medical) und b) Titan (Interacoustics) bei der Frequenz 226 Hz. Die Einteilung erfolgt nach JERGER in die Typen A, As, B und C.

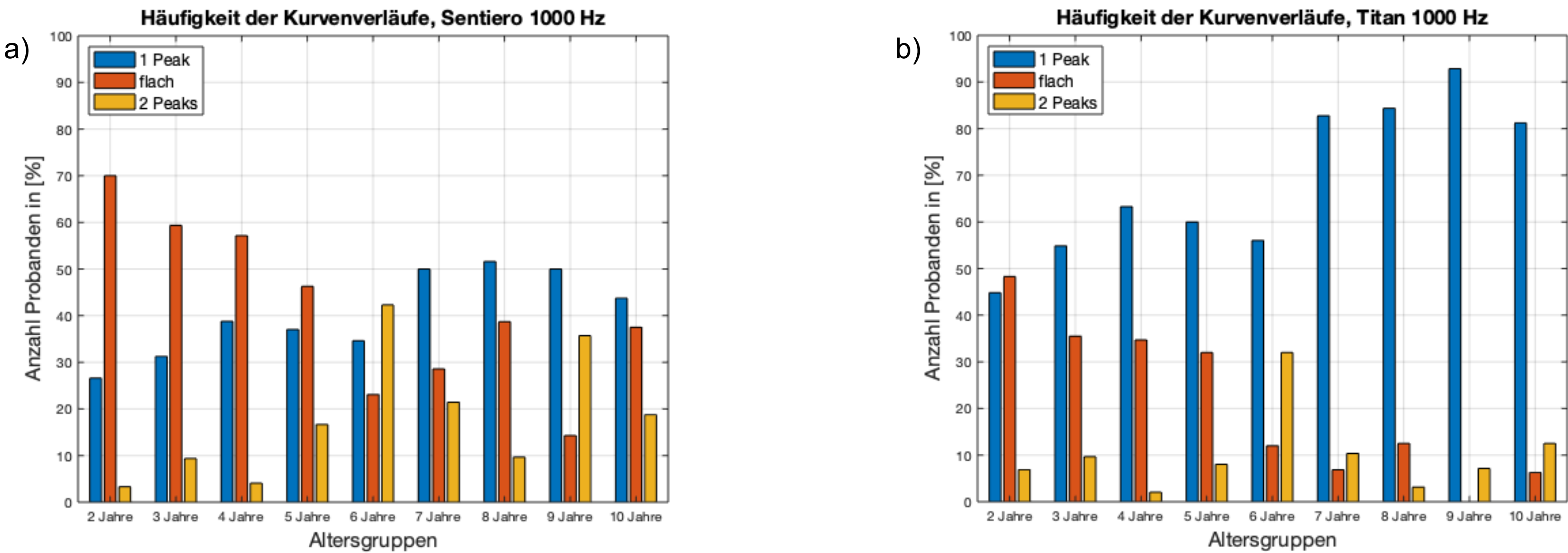


Abbildung 4: Darstellung der Häufigkeit der Tympanometriekurven bei a) Sentiero Desktop (PATH Medical) und b) Titan (Interacoustics) bei der Frequenz 1000 Hz. Die Einteilung erfolgte in: ein Peak, ein flacher Verlauf und einen Verlauf mit zwei Peaks.

Betrachtung der Otoskopiebefunde

Tabelle 2: Übersicht aller Altersklassen und der dazugehörigen Otoskopiebefunde für das jeweilige Ohr. Hierbei wird zwischen Normalbefunden und Mittelohrproblematiken unterschieden. Mittelohrproblematiken sind Paukenergüsse, Mittelohrentzündungen sowie matte und vernarbte Trommelfelle.

Alter	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	6 J.	7 J.	8 J.	9 J.	10 J.
normaler Befund	12	14	16	22	22	26	20	14	11
Paukenerguss	14	11	14	11	2	/	/	/	/
Mittelohrentzündung	/	2	/	2	/	/	/	/	/
Trommelfell matt, vernarbt	4	5	21	19	2	4	12	/	5

- Kinder: 55 % normaler Trommelfellbefund (TFB), 45 % auffälliger TFB
- Erwachsene: 60 % normaler TBF, 40 % auffälliger TBF (kleine, alte Vernarbungen)
- Auffälligkeiten zwischen Otoskopiebefund und Gehörgangsvolumen
 - Bei Auffälligem Befund weisen ca. 60 % der Proband:innen ein verringertes Volumen auf
- In den Geräten waren nur kleine Unterschiede festzustellen, lediglich das Gehörgangsvolumen und die Kurvenverläufe bei 1000 Hz zeigten größere Unterschiede.
- Ein weiterer Zusammenhang bestand zwischen:
 - Otoskopiebefund und gemessene Volumina
 - Otoskopiebefund und Tympanometriekurve

DISKUSSION

- Proband:innen mit auffälligen Otoskopiebefunden weisen veränderte Kurvenverläufe auf.
 - Mittelohrprobleme zeigten sich sowohl durch den Kurvenverlauf, als auch durch die Otoskopie.
- Die Mehr Gipfligkeit in den Tympanometriekurven entsteht durch Verwendung höherer Messfrequenzen.
 - Proband:innen, bei denen ein mehrgipfliger Verlauf bei 1000 Hz erkennbar ist, weisen bei einer Frequenz von 226 Hz einen eingipfligen Verlauf auf
- Das Gehörgangsvolumen kann durch einen auffälligen Otoskopiebefund kleiner ausfallen
- MFT bietet eine erweiterte Diagnostik, jedoch hat die 226 Hz-Tympanometrie bei den Proband:innen mehr Aussagekraft als höhere Messfrequenzen.
- Bei Kindern ist der Einsatz des Sentiero Desktop empfehlenswert, bei Erwachsenen beide Geräte.

DANKSAGUNG

Vielen Dank an: Die teilnehmenden Familien und Proband:innen, PATH medical für die Leihgabe des Sentiero Desktop, die Jade Hochschule, für die Bereitstellung des Titan.

KONTAKT

Magdalena Ritter
magdalena.ritter@student.jade-hs.de
www.hoertechnik-audiologie.de