

Optimale Trommelfellrekonstruktion bei Versorgung mit dem Soundbridge Hörsystem

Matthias Bornitz¹, Christoph Müller¹, Thomas Zahnert¹

¹TU Dresden, Dresden

Das Soundbridge Implantatsystem wird sowohl bei sensorineuraler als auch bei kombinierter Schwerhörigkeit eingesetzt. Im Fall einer Unterbrechung der Ossikelkette kann der Aktor auf dem Steigbügel angekoppelt werden. Dabei ist häufig auch eine Trommelfellrekonstruktion (mit Verbindung zum Aktor) notwendig. Charakteristisch für diese Rekonstruktionsfälle ist eine chronische Belüftungsstörung des Mittelohres. Für die Trommelfellrekonstruktion muss in diesen Fällen ein Kompromiss zwischen Stabilität und guter Schallübertragung gefunden werden.

Mit Hilfe von Simulationsmodellen und experimentellen Untersuchungen wurde der Einfluss der Trommelfellrekonstruktion auf das Übertragungsverhalten der rekonstruierten Kette untersucht. Betrachtet wurden dabei die Übertragung bei passivem und aktivem Aktor (FMT - floating mass transducer) sowie ohne und mit Mittelohrbelüftungsstörung (d.h. Unterdruck im Mittelohr).

Das Übertragungsverhalten des rekonstruierten Mittelohres wird im passiven Fall sehr stark von der Dicke (bzw. Steifigkeit) der Trommelfellrekonstruktion beeinflusst. Eine sehr steife Rekonstruktion bewirkt in jedem Fall Schalleitungsverluste von bis zu 20 dB. Eine dünnere Rekonstruktion wiederum führt bei Belüftungsstörungen zu Übertragungsverlusten von bis zu 20 dB. Dieses Problem zeigt sich auch bei Einsatz des FMT. Eine dünne Trommelfellrekonstruktion und Unterdruck im Mittelohr führen auch hier zu Übertragungsverlusten von bis zu 20 dB. Eine steife Trommelfellrekonstruktion dagegen bewirkt nur Verluste von ca. 5 dB, sowohl im normal belüfteten Mittelohr als auch bei Unterdruck im Mittelohr.

Dieses mit den Simulationsmodellen vorhergesagte Übertragungsverhalten des rekonstruierten Mittelohres kann im Wesentlichen auch experimentell bestätigt werden. In den experimentellen Untersuchungen können allerdings nicht alle Randbedingungen eindeutig und reproduzierbar eingestellt werden (z.B. Einspannungsrandbedingungen). Die experimentellen Ergebnisse zeigen daher größerer Streuungen und liefern weniger deutliche Aussagen.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen, dass, anders als im passiven Fall, bei einer Versorgung mit dem Soundbridge Hörsystem eine relativ dicke, stabile Rekonstruktion des Trommelfells eine gute Lösung ist.