

**Experimentelle Untersuchung der akustischen Eigenschaften einer 3D  
gedruckten Metamaterial-Linse**

# **Bachelorarbeit**

im Rahmen des Studiengangs

## **Hörakustik**

aus dem Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
der Technischen Hochschule Lübeck

### **Zusammenfassung:**

Es wird vermutet, dass Schweinswale komplexe Knochenstrukturen in ihrem Kopf zur Sonar-Strahlformung nutzen. Zur Validierung dieser Theorie wurde die Bündelungscharakteristik einer, nach dem Vorbild von Allam et al. [1], per 3D-Druck hergestellten Metamaterial-Linse gemessen. Die Linse wurde dazu zwischen einem Projektor und einem Hydrophon in einer mit Süßwasser gefüllten Wanne platziert. Mit dem Projektor wurden Bursts mit 8 Wiederholungen bei 100 kHz und 76 kHz ausgesendet. Zur Bestimmung des Verstärkungsprofils wurde die Linse nach jedem Burst schrittweise horizontal verschoben. Bei beiden Frequenzen konnte eine ausgeprägte Bündelungscharakteristik festgestellt werden. Bei 100 kHz war die Verstärkung größtenteils negativ. Jedoch zeigte der bei 76 kHz gemessene Maximal-Verstärkungswert mit +7 dB ähnliche Ergebnisse wie bei Allam et al. Abschließend lässt sich bestätigen, dass mit der hier beschriebenen 3D gedruckten Metamaterial-Linse eine Fokussierung des Schalls im Wasser für den Frequenzbereich des Schweinswal-Sonars erreicht werden kann.

vorgelegt von

**Luca Götzke**

**Abgabedatum:** 29.09.2023

**Erstprüfer:** Dr. rer. nat. Christoph Waldmann

**Zweitprüfer:** Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Tchorz