

Else Kröner Fresenius Center for Digital Health
CLINICUM DIGITALE

Beteiligte Studierende: Theo Spitzner
Betreuer:in: Tönis Trittlar
Arbeitsgruppe: Hybrid Echo

Hydrophonmessung für medizinischen Ultraschall

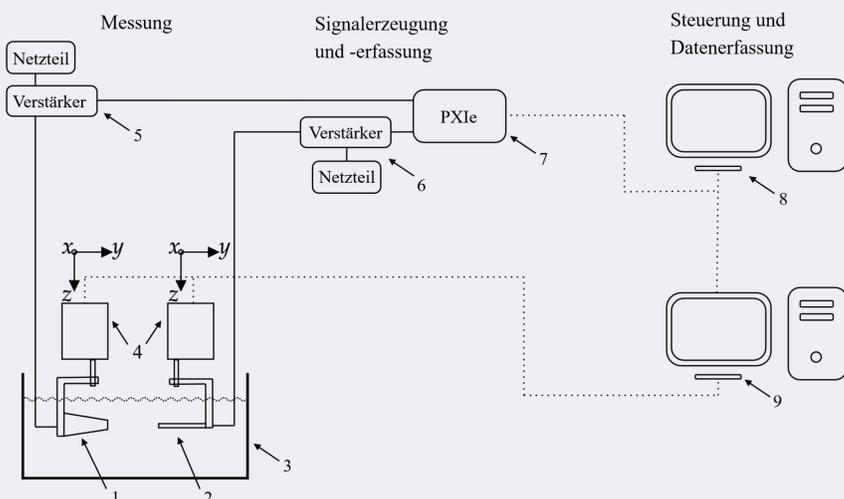
Medizinisches Problem

Ultraschall zählt, abgesehen von der konventionellen Röntgentechnik, als am weitesten verbreitetes Bildgebungsverfahren in der Medizin. Die Diagnostik mit Ultraschall gilt als patientenschonend, kostengünstig und leicht anwendbar. Nachteile hingegen sind eine vergleichsweise schlechte Bildqualität durch eine geringe Bandbreite der Signale sowie eine hohe Untersucherabhängigkeit bei der Orientierung der Bildebene und Interpretation (Dössel, 2014).

Technisches Problem

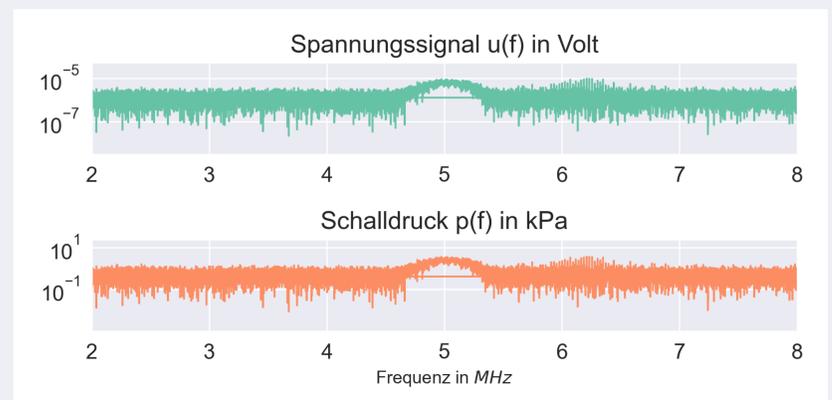
Im Rahmen der Entwicklung eines Ultraschallgerätes muss das erzeugte Schallfeld quantifiziert werden. Eine entscheidende Größe ist der Schalldruck, welcher mit einem kalibrierten Hydrophon gemessen wird. Dafür ist ein entsprechender Versuchsaufbau mit Messkette notwendig, der qualitativ hochwertige und reproduzierbare Messungen sicherstellt (Harris et al., 2022). Die Messkette wurde hierfür dokumentiert und eine Halterung für das Hydrophon konstruiert, welche eine einfache und wiederholbare Montage des Hydrophons ermöglicht.

Messaufbau

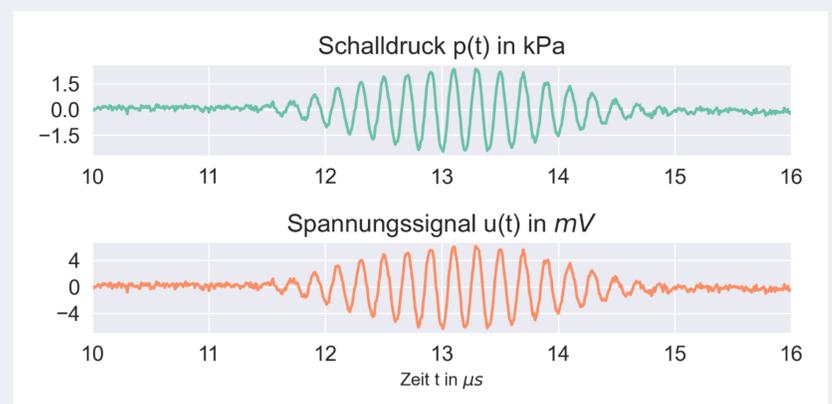


Die Steuerung der Roboter (4) läuft über den ersten Rechner (9). Die PXIe (7) erzeugt, gesteuert von dem zweiten Rechner (8), erzeugt das Signal für den Transducer (2) und verarbeitet das aufgenommene Signal des Hydrophons (1). Das Wasserbecken (3) ist mit dämpfenden Matten ausgelegt und mit deionisiertem Wasser gefüllt.

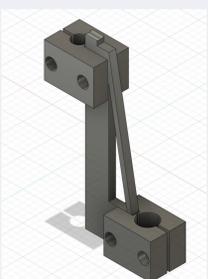
Ausgangssignal



Messsignal



Konstruktion einer Hydrophonhalterung



3D-Druck des
ersten Entwurfs



Druck von
optimierten Teilen



Betrieb mit
Hydrophon



Quellen:

Dössel, O. (2014). Biomedizinische Technik 7 Biomedizinische Technik—Medizinische Bildgebung / [Hrsg.:] Olaf Dössel; Thorsten M. Buzug. De Gruyter.
Harris, G.R., Howard, S., Hurrell, A., Lewin, P.A., Schafer, M.E., Wear, K.A., Wilkens, V. and Zeqiri, B. (2022). Hydrophone Measurements for Biomedical Ultrasound Applications: A Review. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control.