

Charakterisierung der akustischen Eigenschaften von Elastomeren für Anwendungen im Medizinbereich

Sabine KERN¹, Christoph PIENTSCHKE¹, Maria PREUß¹, Ralf STEINHAUSEN¹,
Sven POSER², Valentin CEPUS²

¹ Forschungszentrum Ultraschall gGmbH, Halle (Saale)

² Polymer Service GmbH Merseburg, Merseburg

Kontakt E-Mail: sabine.kern@fz-u.de

Kurzfassung. Die Sonographie nimmt bei der medizinischen Diagnostik einen hohen Stellenwert ein, nicht zuletzt dank der stetigen Weiterentwicklung der Messmodalitäten. Eine noch relativ junge Disziplin ist die ultraschallgestützte Elastizitätsmessung beispielsweise als Scherwellen-Elastographie. Ein weiteres Anwendungsfeld erschließt sich über die Kombination der Sonographie mit der Endoskopie. Die sogenannte Endosonographie ermöglicht moderne minimal-invasive Behandlungsmethoden wie zum Beispiel die Feinnadelaspiration bei gleichzeitiger sonographischer Überwachung.

Diese neuartigen Methoden verlangen vom durchführenden Arzt ein besonderes Maß an Wissen, Erfahrung und Fingerfertigkeit. Zum Erlernen von ultraschallbasierten Diagnose- und Operationstechniken werden vermehrt Phantome in der medizinischen Aus- und Weiterbildung eingesetzt. Neben der Entwicklung eines rein morphologischen Modells von Körperteilen und Organen, stellt sich speziell an Ultraschall-Phantome die Anforderung, den sonographischen Kontrast der verschiedenartigen Gewebetypen nachzubilden. Eine funktionelle Anpassung der, für den Phantombau verwendeten, Werkstoffe ist somit notwendig. Je nach Anwendungsgebiet werden neben den akustischen Eigenschaften weitere, beispielsweise die elastischen Eigenschaften gezielt eingestellt.

Im Beitrag werden erste Ergebnisse zur Entwicklung von Phantomwerkstoffe vorgestellt¹. Der Fokus ist dabei auf Elastomere gerichtet, im Besonderen auf Silikon- und Polyurethansysteme. Diese Materialien lassen sich durch einen Gießprozess formen und sind dadurch bestens für den Phantombau geeignet. In einem umfangreichen Materialscreening wurden die akustischen Eigenschaften handelsüblicher Elastomere ermittelt. Zu den untersuchten Parametern gehören die longitudinale Schallgeschwindigkeit, die akustische Impedanz und die frequenzabhängige Dämpfung. Die Messungen wurden dabei in einem Frequenzbereich von 1 MHz bis 4 MHz durchgeführt.

Des Weiteren werden Arbeiten zur gezielten Anpassung der Materialsysteme präsentiert. Durch die Modifizierung der Grundmaterialien mittels Einbringung von Füllstoffen wurde eine Einstellbarkeit der akustischen Kenndaten ermöglicht. Damit konnte eine breite Materialbasis für weitere Optimierungsarbeiten gefunden werden.

¹ S. KERN ET AL., *Qualität verpflichtet: Ultraschall-Probekörper in der Medizin*, Tagungsband der DGZIP-Jahrestagung 2017, <http://www.ndt.net/article/dgzfp2017/papers/p48.pdf>

