

Validierung von Ultraschallbädern

von Klaus Roth¹, Anna Draghici¹; Jürgen Gauer¹; Rudolf Reichl²

Bei schwierig zu reinigenden chirurgischen Instrumenten und stark anhaftender Verschmutzung wird oft eine Vorreinigung im Ultraschallbad durchgeführt. Um die Reinigungsfunktion sicherzustellen muss die Effektivität des Ultraschallbades validiert und regelmäßig überprüft werden. Neben einer vollständigen, physikalischen Erfassung der Energieverteilung innerhalb des Ultraschallbades, die nur unter Laborbedingungen und mit einem aufwendigen Messaufbau durchgeführt werden kann, sind auch beim Anwender in der Klinik Prüfungen der Funktionsfähigkeit möglich, z.B. mit dem Testverfahren Sonocheck.

Im Labor wurden Messungen zum Energieeintrag in Ultraschallbädern durchgeführt. Dabei kamen zwei Methoden zur Anwendung:

Das **Sonolumineszenz – Verfahren**: Luminol wird in das Bad gegeben. Nach Anschalten des Bades wird an den Stellen des höchsten Energieeintrages das Luminol zum fluoreszieren angeregt. Allerdings ist die Fluoreszenz so gering, dass sie nur im abgedunkelten Raum mit einer Restlichtverstär-

kerkamera detektiert werden kann. Außerdem ist die Abbildung nur zweidimensional.

Die **Thermistorsonde**: Die Thermistorsonde misst den Energieeintrag ins Bad als Produkt aus Kavitation und Erwärmung. Bei den Untersuchungen wurde mit der Sonde das Bad über die gesamte Fläche in verschiedenen Höhen abgescannt. Aus den Messungen konnte der Energieeintrag an den einzelnen Positionen errechnet werden. Es wurden grundsätzliche Fragen betreffend den typischen Betriebsparametern wie Abmessungen des Bades, Leistung des Ultraschallgenerators, Frequenz, Füllstand und Position der Schallgeber untersucht. Zusätzlich konnten Aussagen zum Einfluss der Temperatur, der Reinigungschemie, der Position und Ausführung der Siebschale und Wirkung von Ultraschall in Rohren gemacht werden.

Diese Labortechnische Untersuchung kann auf Grund ihres hohen Messtechnischen Aufwandes nicht im klinischen Alltag durchgeführt werden, weshalb wir nach anderen Möglichkeiten der vor Ort Überwachung suchten.

Die von Jatzwaug et al vorgestellt **Aluminiumfolien-Methode** hinterlässt im Bad leider kleine, schwer zu entfernende Aluminiumflitter, weshalb sie nicht zusammen mit chirurgischen Instrumenten angewandt werden sollte.

Mit **Sonocheck** ist eine reinigungsbegleitende Überprüfung des Energieeintrages

möglich. Der Prüfkörper, ein Glasfläschchen, gefüllt mit einer grünen Flüssigkeit und Kavitationsstartern, wird zwischen den Instrumenten in der Siebschale platziert. Die Ultraschallenergie führt dabei zu einem Farbumschlag von grün nach gelb, vorausgesetzt der Energieeintrag ist hoch genug. Zusätzliche Aussagen zur Ultraschallenergie können auf Grund der Geschwindigkeit des Farbumschlages gemacht werden.

Wir haben die Sonochecks an verschiedenen Positionen im Bad platziert und auch den Einfluss von Beladung, Siebschalen und Silikonmatten untersucht. So konnte zum Beispiel der Abstand der Siebschale zum Wannenboden bezüglich des Energieeintrages optimiert werden. Außerdem zeigte sich ein starker Abschirmeffekt durch die üblichen Siebschalen, während Silikonmatten auftreffende Ultraschallenergie absorbieren.

¹ SMP GmbH Prüfen Validieren Forschen; Paul-Ehrlich-Strasse 40; 72076 Tübingen.

² Naturwissenschaftliches und medizinisches Institut Reutlingen an der Universität Tübingen; Markwiesenstrasse 55, 72770 Reutlingen.

