

5.5

**Welche Verfahren zur Überprüfung der Geräte-Performance kennen Sie?**

**Überprüfung ohne Phantom.** Visuelle Inspektion, Überprüfung der Schalllinienabfolge, der Funktion der Schallkopfelemente und Detektion der aktiven Schallfläche, Überprüfung des Monitors auf Funktion und Güte, Grauwertvergleich zwischen Monitor und Hardcopy, Überprüfen der Übereinstimmung Skala/Cursor, Überprüfung der Time-Gain-Compensation, Vermessen der Schallkopf-Apertur, Empfindlichkeit in Luft und Rauschgrenze.

**Überprüfung mit Phantom.** Bestimmung der Totzone, Überprüfung der Schallkopfauflösung, Form- und Grenzflächendarstellung von Objekten und funktionelle Auflösung, Bestimmung der maximalen Eindringtiefe, Bestimmung des Kontrastbereiches und der Empfindlichkeit.

5.6

**Wie kann die Funktion der Schallkopfapertur überprüft werden? Welcher Rückschluss lässt sich aus dem Ergebnis gewinnen?**

Dazu wird ein kleiner Rundstab verwendet und bei gutem Echo ein Bild erstellt. Diese Messung wird für mehrere Tiefen wiederholt. Daraus lassen sich Rückschlüsse über die Sende- und Empfangscharakteristik ziehen, als auch einzelne Ausfälle von Wandlerelementen detektieren.

5.7

**Womit beschäftigt sich die Ultraschall-exposimetrie?**

Die Exposimetrie beschäftigt sich mit der Messung sicherheitsrelevanter Parameter. Als wichtigste seien genannt: Schalldruck, Schallintensität und Schallleistung. Für die Bestimmung der einzelnen Parameter stehen verschiedenste Messinstrumente wie Schallwaage und Hydrophon zur Verfügung.

5.8

**Welchen Stellenwert hat die Überprüfung der Skala/Cursor Übereinstimmung?**

Diese Überprüfung hat insofern einen hohen Stellenwert, da bei einer Fehlfunktion falsche Biometriedaten und Distanzmessungen entstehen, die wiederum zu einer falschen Befunderstellung führen.

5.9

**Was wird bei der visuellen Inspektion überprüft? Was soll damit erreicht werden?**

Bei der visuellen Inspektion überprüft man folgende Kriterien: Die Sauberkeit und Funktion aller Kabel, die zum und vom Ultraschallgerät gehen, weiters die Steckkontakte, die Sauberkeit und Funktion der Schallkopfzone und des Schallkopfgehäuses sowie die Funktion der Tastatur, des Trackballs und die Durchgängigkeit der Luftfilter.

Ziel ist, die Patienten und das Personal vor elektrischen Unfällen zu bewahren und vor Infektionen zu schützen. Es soll geprüft werden, ob schon rein visuell eine Beschädigung vorliegt.

5.10

**In welchen Intervallen sollten Überprüfungen mit einem Testobjekt durchgeführt werden?**

Die Durchführung von Messungen mit einem Testobjekt sollte in der Regel vierteljährlich oder nach Geräteservice durchgeführt werden.

## Zu Kapitel 6

### 6.1

**Welche Ultraschall-Wechselwirkungskomponenten gibt es?** Zählen Sie diese auf und beschreiben sie diese in kurzen Worten.

Jede Ultraschallwelle, die in den Körper eindringt, besitzt eine thermische und eine mechanische Komponente, die mit dem Körper wechselwirkt.

**Thermischer Effekt.** Bei längeren und stationären Beschallungen mit hohen Pulswiederholraten kann es zu oberflächlichen Erwärmungen infolge eines erwärmten Schallkopfes oder lokal tiefere Gewebeschichterwärmungen kommen.

**Mechanischer Effekt.** Mechanische Wechselwirkungen der Schallwelle mit dem Gewebe können kavitativer oder nicht kavitativer Natur sein. Beim *kavitativen Effekt* können sich ab einer gewissen Schalldruckänderung im Verlauf der Wellenperiode Hohlräume bilden (Kavitation), die entsprechend den Druckvariationen periodisch expandieren oder kontrahieren. Unter *nicht kavitativen Effekten* werden Effekte der Schallwelle wie die akustische Strahlungskraft oder gleichgerichtete Strömung verstanden.

### 6.2

**Welche Bedeutung hat die Kavitation bei der Verwendung von USKM?** Worauf muss geachtet werden?

Die Verwendung von Ultraschall und USKM bedeutet erhöhte Kavitationsgefahr durch Senkung der Kavitationschwelle, da gasgefüllte Hohlräume eingebracht werden.

### 6.3

**Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung, die Schwere einer Gefährdung bzw. wie hoch ist das Risiko bei einer pränatalen Ultraschalluntersuchung hinsichtlich einer möglichen Erwärmung?**

Die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung des Embryos/Fötus ist sehr gering, die Schwere der Gefährdung ist hoch, das Risiko bei der Anwendung von diagnostischem Ultraschall ist allerdings sehr gering.

### 6.4

**Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung, die Schwere einer Gefährdung bzw. wie hoch das Risiko im Gewebe hinsichtlich einer akustischen Kavitation?**

Die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung einer akustischen Kavitation im Gewebe ist extrem gering, die Schwere der Gefährdung ist hoch und es besteht kein Risiko bei der Anwendung von diagnostischem Ultraschall.

### 6.5

**Welche Indizes zum Abschätzen des Risikos kommen im praktischen Ultraschallalltag zur Anwendung?**

Aufgrund der aus Tierexperimenten und In-vitro-Beobachtungen abgeleiteten Wahrscheinlichkeit, dass Ultraschalldruckamplituden und -frequenzen in Größenordnungen, wie sie bei einigen heutigen Geräten Verwendung finden, Kavitation oder lokale Erwärmungen auslösen können, wurden der mechanische (MI) und der thermische Index (TI) entwickelt.

