

Einleitung

Die Sonographie ist eine dynamische Untersuchung. Um aussagekräftige Bilder zu erhalten, müssen die technischen Parameter laufend den patientenspezifischen Gegebenheiten angepasst werden. Der Untersucher muss über das notwendige technische Wissen verfügen um das Gerät während der Untersuchung selbst optimal einstellen und bedienen zu können.

Ziel

Ziel dieses Posters ist es, die Grundeinstellungen eines Ultraschallgerätes zu erläutern und deren Auswirkung auf das Bild zu aufzuzeigen.

Material und Methode

Die Basis-Einstellungen werden anhand des Ultraschallgeräts Philips iU22 beschrieben; ebenso die Auswirkungen derer Veränderung auf das Bild. Dafür wurde ein Curved-Array-Schallkopf sowie ein Phantom (CIRS 040 GES) benutzt.

Bildorientierung

Eine Orientierungshilfe auf dem Schallkopf entspricht einem Orientierungspunkt auf dem Bild.

Einstelltasten des Geräts («Knobology»)

Leistung	«Output Power»
Messungen	
Fokussierung des Bündels	Fokus
Tiefe des Untersuchungsbereich	Field of View (FOV)
Tiefenselektive Verstärkung des Signals	Time Gain Compensation (TGC)
Verstärkung des empfangenen Signals	Gain
Standbild	«Freeze»

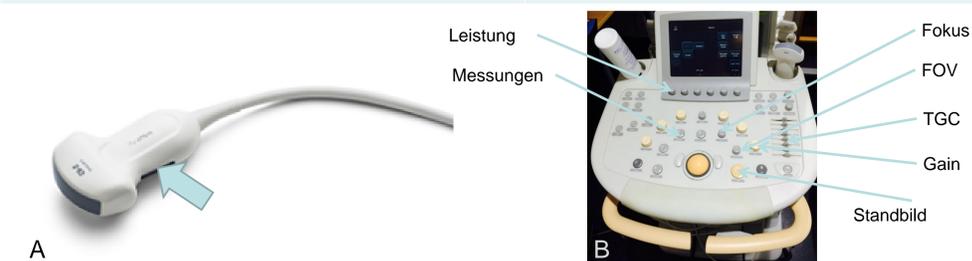


Abbildung 1: A. Sonde mit Orientierungshilfe (Pfeil). B. Tastatur des Geräts iU22 mit Identifikationslegende der wichtigsten Funktionen.



Abbildung 2: A. Phantom zur Qualitätskontrolle B. Entsprechendes Sonogramm mit Orientierungspunkt (Pfeil). Die Ausrichtung des Schallkopfes muss mit dem sonographischen Bild korrelieren. Bei „Bildverschiebungen in die falsche Richtung“ liegt die Sonde verkehrt in der Hand.

(Schall-)Leistung

Die Schalleistung entspricht der, von der Sonde ausgesendeten Intensität des akustischen Signals. Sie wird in Dezibel gemessen und auf dem Bildschirm als thermischer (TI) und mechanischer Index (MI) angegeben. Auf den für Diagnosezwecke eingesetzten Geräten wird sie bewusst niedrig gehalten da sie für die biologische Wirkung auf das Gewebe verantwortlich ist.



Abbildung 3: Auswirkung der Veränderung der Schalleistung. Verringert man die Leistung, verschwindet das Bild, erhöht man sie, steigt die Intensität des Bildes. Die Penetration des Signals wird damit besser, jedoch ist auch ein vermehrtes Auftreten.

Messungen

Messungen werden am Standbild vorgenommen. Auch wenn auf den Geräten die Masseinheiten in Zehntelmillimeter angegeben sind, bleibt bei konvexen Schallköpfen die Genauigkeit im Bereich von einigen Millimetern.

Fokussierung des Bündels

Durch die elektronische Fokussierung wird festgelegt, in welcher Tiefe die beste Auflösung erzielt wird. Multiple Fokussierungen ermöglichen das Ausweiten der Fokuszonen auf ein Feld, allerdings mit dem Nachteil einer geringeren Bildfrequenz.

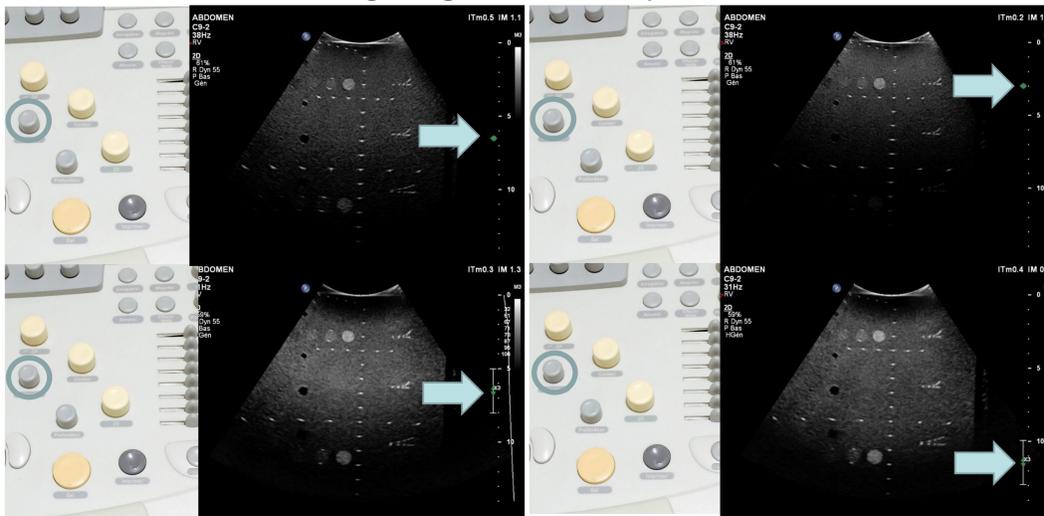


Abbildung 4. Auswirkung der Veränderung der Fokussierung auf die räumliche Auflösung des Bildes. Abhängig von der Einstellung auf der Fokussierungslinie (oben) oder des Fokussierungsfeldes (unten) sind die Punkte verschieden deutlich erkennen.

Tiefe des Untersuchungsbereich (FOV)

Mit der FOV-Funktion wird die maximale Tiefe des Untersuchungsbereichs festgelegt. Je tiefer dieser ist, desto langsamer wird die Bildfrequenz (PRF).

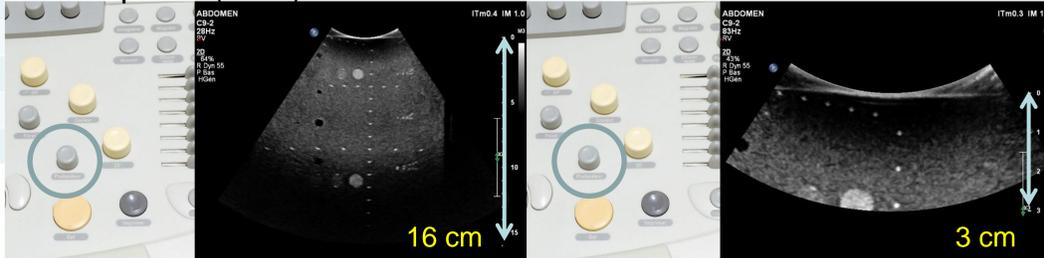


Abbildung 5. Durch Anpassung der FOV ändert sich die Schallfeldtiefe. Die PRF steigt von 28 auf 83 Hz.

Tiefenselektive Verstärkung des Signals (TGC)

Mit der TGC können signalabschwächende oder -verstärkende Phänomene tiefenselektiv kompensiert werden.

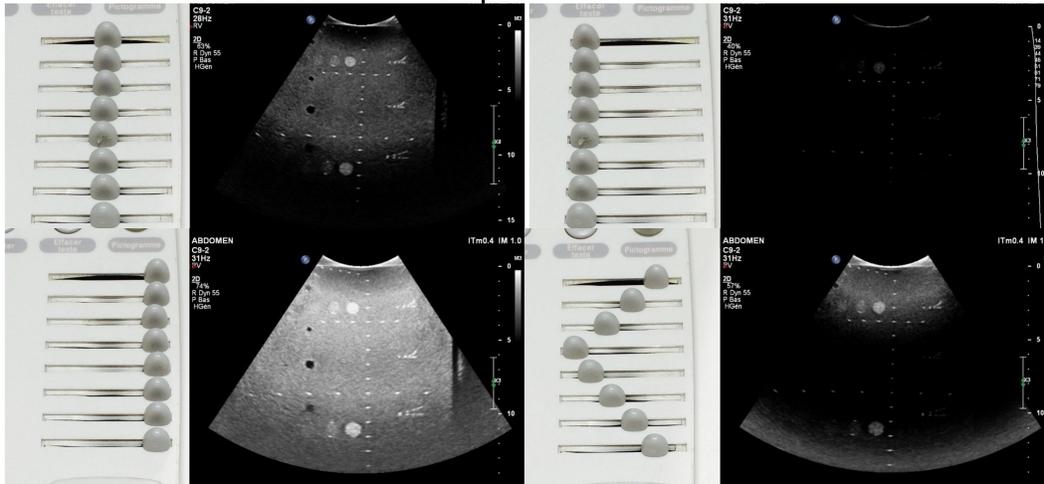


Abbildung 6. Die TGC verstärkt das Signal selektiv in einer vom Untersucher gewählten Tiefe.

Verstärkung des empfangenen Signals (Gain)

Die Gain-Funktion modifiziert die Intensität des Schallsignals, nachdem es vom Gerät empfangen wurde. Dadurch verändert sich die Helligkeit des Bildes auf dem Monitor.

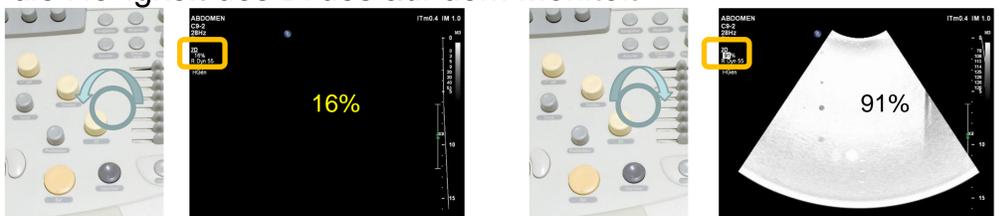


Abbildung 7. Die Gain-Funktion modifiziert die optische Intensität des Bildes ohne die physikalischen Eigenschaften des Schallsignals zu verändern.

Standbild

Die sonographische Diagnose entsteht im Laufe der dynamischen Untersuchung. Die Dokumentation geschieht anhand einer Reihe von aussagekräftigen Standbildern die durch „einfrieren“ der dynamischen Bildfolge gewonnen werden. Die verschiedenen Organe sowie auch die pathologischen Befunde müssen in zwei senkrecht zueinanderstehenden Ebenen dokumentiert werden.