

Wie funktioniert Ultraschall?

Ultraschall wird in der Medizin hauptsächlich zur Bilddarstellung von Organen im Körper eingesetzt. Es gibt auch andere Verwendungen wie z. B. das »Zertrümmern« von Nierensteinen mithilfe von Schallwellen, doch davon soll hier nicht die Rede sein.

Die Ultraschalluntersuchung ist für Nichtfachleute oder Laien manchmal etwas verwirrend, da die Bilder oft aussehen wie Schneege-stöber oder eine unklare Anhäufung von weißen, grauen oder schwarzen Arealen. Sowohl bei den Untersuchungen beim Erwachsenen als auch in der Schwangerschaft hören Untersucherinnen oft die, je nach Situation, skeptische bis bewundernde Bemerkung: » ... dass Sie da überhaupt etwas erkennen können!«

Gut, in manchen Fällen und bei schlechten Untersuchungsverhältnissen haben auch Spezialisten Schwierigkeiten, die gesuchten Organe gut darzustellen, aber selbstverständlich sieht für Personen, die keinen routinierten Blick auf den Ultraschall haben, ein Röntgenbild, eine Computertomographie oder die Aufnahme einer Magnetresonanztomographie viel klarer und logischer aus als ein Ultraschallbild.

■ Prinzip der Ultraschalluntersuchung

Bei einer Ultraschalluntersuchung, sei es in der Schwangerschaft oder beim Erwachsenen, werden Schallwellen im nichthörbaren Bereich, also »Ultra-Schall«, in den Körper gesendet, dort reflektiert und wie das Echo in den Bergen wieder zurückgeworfen. Der Schallkopf, den die Untersucherin in der Hand hält, empfängt die von ihm selbst ausgesandten Schallwellen wieder und gibt diese Informationen an das eigentliche Ultraschallgerät weiter, das diese Angaben und Werte auswertet und auf einem Monitor als zweidimensionales Bild in Grautönen darstellt.

Die Schallköpfe gibt es in verschiedenen Formen. Sie hängen von der Frequenz, die benötigt wird, und der Art des Einsatzes ab. Stabförmige Schallköpfe werden für eine Untersuchung durch die Scheide verwendet, da so die Gebärmutter, die Eileiter und die Eierstöcke am besten untersucht werden können, und zwar deshalb, weil die Ultraschallsonde so sehr nahe an die zu untersuchenden Organe geführt werden kann. Schallköpfe, die eine hohe Bildauflösung erzeugen können, arbeiten mit hohen Frequenzen und haben nur eine geringe Eindringtiefe. Sie sind meist gerade und klein. Solche Schallköpfe werden z. B. für die Ultraschalluntersuchung der Brust oder in der Kinderheilkunde verwendet (■ Abb. 2.1).

Der Schallkopf ist das Herzstück des Ultraschallgeräts. Der Schallkopf ist hochtechnisiert, kompliziert und sensibel; letztlich kann der Computer nur Informationen auswerten, die der Schallkopf erzeugt und weitergibt. Ein Schallkopf kann durchaus so viel wie ein Kleinwagen kosten, und High-end-Geräte erreichen sehr schnell die Preisklasse von Luxusautomobile (und hier ist nicht an deren Basismodell gedacht).

Letztlich geht es immer um das Echoprinzip: Schallwellen werden gesendet, an Grenzflächen oder dichten Strukturen reflektiert und als Grauschattierungen auf dem Bildschirm gezeigt.

Echoprinzip

Verschiedene Schallköpfe

Was ist im Ultraschall weiß, was schwarz?



■ **Abb. 2.1** Ultraschallgerät. Stabförmiger Schallkopf für den Scheidenumschall und Schallkopf für Bauchuntersuchungen (rechts), zwei kleinere, hochfrequente Schallköpfe (links), Behälter für das Ultraschallgel (hinten links) (© Dmitry Vereshchagin/Fotolia)

Strukturen die sehr viel Schall reflektieren, werden auf dem Monitor weiß dargestellt. Strukturen, die keinen oder kaum Schall reflektieren, werden schwarz abgebildet. Knochen sind also immer weiß, Flüssigkeiten, wie z. B. Fruchtwasser sind schwarz. Dazwischen liegen viele Grautöne.

➤ **Ultraschall arbeitet mit Schallwellen und dem Echoprinzip. Deshalb ist Ultraschall ist nach allen seriösen wissenschaftlichen Erkenntnissen bei verantwortungsvoller Anwendung in der Schwangerschaft ungefährlich für Mutter und Kind!**

Die Untersucherinnen gleiten mit dem Schallkopf über den Bauch der Schwangeren, dabei werden hintereinander Einzelbilder erzeugt, die sich wie in einem Film zusammenfügen. Ab etwa 16 Bildern pro Sekunde empfindet der Mensch nacheinander gezeigte Bilder als Film. Subjektiv wird ein Film ab 18 Bildern pro Sekunde als ruckelfrei wahrgenommen. Moderne Kinofilme haben meist eine Bildfrequenz von 24, wenige hochtechnisierte 3D-Filme kommen auf 48 Bilder pro Sekunde. Da die erfahrene Untersucherin weiß, wohin sie ihre Hand mit dem Schallkopf gerade geführt hat, weiß sie auch, in welchem Bereich beim Kind sie gerade untersucht.

Die Untersuchung ist für die Mütter völlig schmerzfrei und, soweit sich nach über 60 Jahren Erfahrung mit Ultraschall in der Schwangerschaft sagen lässt, für Mutter und Kind ohne Risiken.

■ **Grenzen der Ultraschalluntersuchung**

Ultraschall kann nur Bilder erzeugen. Erkrankungen, die nicht mit einer Veränderung von Organen einhergehen, können mit Ultraschall nicht entdeckt werden. Ein Kind mit Down-Syndrom (Trisomie 21) muss

nicht immer Auffälligkeiten bei den Organen haben, also können Hinweiszeichen auf Trisomie 21 in diesen Fällen allein mittels Ultraschall auch nicht entdeckt werden. Entsprechendes gilt für Erkrankungen des Stoffwechsels oder für Infektionen, die noch keine Auswirkung auf die Struktur von Organsystemen haben. Um diese zu entdecken, müsste bei einem entsprechenden Verdacht auf andere Untersuchungen zurückgegriffen werden.

Eine werdende Mutter hat das einmal kommentiert und sehr praktisch und pragmatisch denkend gesagt: »Das ist ohnehin klar: Wenn Sie mich photographieren, erkennen Sie am Bild normalerweise auch nicht, ob ich Schnupfen oder Durchfall habe ... « Hier gibt es kaum etwas hinzuzufügen.

Mithilfe von Ultraschall ist es heute trotzdem möglich, eine Vielzahl von Fehlbildungen und Hinweise auf kindliche Erkrankungen, die die Organe betreffen, zu erkennen bzw. auszuschließen. Leider ist es auch bei ausgezeichneter und modernster Qualität der Geräte sowie größter Sorgfalt und Erfahrung der Untersucherinnen nicht möglich, zu jedem Zeitpunkt der Schwangerschaft alle Auffälligkeiten und Erkrankungen zu erkennen.

Es ist z. B. denkbar, dass kleinere Defekte unerkannt bleiben, etwa eine kleine Lücke in der Herzwand, eine Gaumenspalte, kleinere Defekte im Bereich der Wirbelsäule, Finger- und Zehenfehlbildungen o. ä. Es kann auch selten vorkommen, dass sich Auffälligkeiten erst im Laufe der Schwangerschaft zu einem erkennbaren Problem entwickeln oder erst nach der typischen Zeit des Organscreenings entstehen; Beispiele sind Verengungen der Herzklappen oder eine Erweiterung der Hirnkammern. Die Beurteilbarkeit des ungeborenen Kindes im Ultraschall kann auch durch eine verminderte Fruchtwassermenge, eine ungünstige Lage des Kindes, eine kräftige mütterliche Bauchdecke, Narben nach Bauchoperationen der Schwangeren oder andere eingeschränkte Untersuchungsbedingungen erschwert sein.

In spezialisierten Zentren können beim Organscreening ca. 95% aller schweren Fehlbildungen erkannt werden. Allerdings kann, auch wenn das Organscreening nach den vorgeschriebenen Standards durchgeführt wird, aus einem unauffälligen Ultraschallbefund nicht mit absoluter Sicherheit abgeleitet werden, dass das Kind normal entwickelt und gesund geboren wird.

➤ **Ultraschall ist eine hervorragende und sichere Methode, das ungeborene Kind zu untersuchen, und stellt daher die gegenwärtig beste und sicherste Screening-Methode dar, die momentan zur Verfügung steht und angewendet werden kann.**

Unser Baby im Ultraschall

Ein Begleiter für werdende Eltern

Burger, M.

2017, XII, 170 S. 104 Abb., 80 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-53457-1