

# ISUOG Education Committee: Empfehlungen für die Basisausbildung in geburtshilflichem und gynäkologischem Ultraschall

*Translation by Prof. Philipp Klaritsch (Austria)*

Die Internationale Gesellschaft für Ultraschall in der Geburtshilfe und Frauenheilkunde (International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG)) ist eine Organisation, welche die bestmögliche Anwendung, die Ausbildung und auch die Forschung im Bereich der Bildgebung in der Geburtshilfe und Frauenheilkunde fördert. Ultraschall wird in diesem Fachgebiet als die bildgebende Methode der ersten Wahl angesehen.

Ultraschall ist eine einfache, akkurate und sichere Technik und kann daher sowohl in entwickelten als auch in weniger entwickelten Ländern angewendet werden. Ultraschall kann zu Screeningzwecken und auch als diagnostisches Werkzeug in der Abklärung klinischer Symptome eingesetzt werden. Die diagnostische Treffsicherheit des Ultraschalls wird durch verschiedene technische Bedingungen beeinflusst, welche unter anderem mit Körpereigenschaften der jeweiligen Patientin als auch mit der Leistungsfähigkeit des verfügbaren Ultraschallsystems zusammenhängen. In erster Linie hängt die Aussagekraft aber von der Fähigkeit des Untersuchers ab, repräsentative Bilder zu generieren und diese korrekt zu interpretieren. Die Ausbildung und Schulung des ausübenden medizinischen Personals ist daher von entscheidender Bedeutung. Nach Ansicht des ISUOG Education Committee, kann die Effizienz solcher Lernprozesse durch eine systematische Ausbildung gesteigert werden. Die vorliegende überarbeitete Empfehlung zur Basisausbildung in geburtshilflichem und gynäkologischem Ultraschall soll als Leitfaden für nationale Körperschaften dienen, welche für die Ausarbeitung der Ausbildungskriterien und -anforderungen beziehungsweise die Prüfung von Auszubildenden in diesem Fachgebiet zuständig sind<sup>1,2</sup>. Folglich sollte sie als didaktische Empfehlung betrachtet werden, welche eine konsensbasierten Herangehensweise an die Ultraschallausbildung in Geburtshilfe und Gynäkologie ermöglicht.

Nach Ansicht der ISUOG spiegelt diese Empfehlung die derzeit bestmögliche Praxis wider; dennoch ist sie nicht dazu gedacht, die Grundlage für gesetzliche Behandlungsstandards zu bilden, da in Abhängigkeit von individuellen Gegebenheiten und verfügbaren Ressourcen verschiedene Abweichungen unumgänglich sind. Freigegebene Leitlinien und Empfehlungen dürfen mit Zustimmung der ISUOG verbreitet werden ([info@isuog.org](mailto:info@isuog.org)).

## ZIELGRUPPE

Welche Berufsgruppe geburtshilflichen oder gynäkologischen Ultraschall durchführt, ist länderspezifisch unterschiedlich geregelt. In manchen Ländern wird dies hauptsächlich durch ärztliches Personal, also Geburtshelfer, Gynäkologen oder Radiologen durchgeführt; in anderen Ländern erfolgt dies mehrheitlich durch nicht-ärztliches medizinisches Personal, Sonographeure oder Hebammen. Idealerweise sollten aber die jeweiligen verantwortlichen Körperschaften aller Länder festlegen, welches Format für die theoretische und praktische Ausbildung (z.B. Ausbildung auf lokaler Ebene, Onlinekurse, Diplome von Fachgesellschaften, spezielle Ausbildungsstätten), sowie für die Überprüfung der Kompetenz der Auszubildenden am geeignetsten ist. Unabhängig vom Format sollte die Ausbildung jedenfalls von erfahrenen Spezialisten beaufsichtigt werden und die Anforderungen der vorliegenden Empfehlung berücksichtigt werden. Es können durchaus Unterschiede zwischen den theoretischen und praktischen Ausbildungskomponenten bestehen, da die Auszubildenden nicht

unbedingt alles was theoretisch gelehrt wird, auch in der Praxis umsetzen müssen. Den Auszubildenden sollte klar vermittelt werden, dass es unterschiedliche Abstufungen der Ultraschallkompetenz gibt und dass bei Auffälligkeiten im Basisultraschall eine Zuweisung zur erweiterten Abklärung durch Spezialisten erfolgen soll. Die Auszubildenden sollten bereits über grundlegende Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen: weibliche Beckenanatomie, Embryologie, Dismorphologie, Genetik und die Physiologie und Pathophysiologie der Schwangerschaft.

### **DREI SCHRITTE ZUR ERLERNUNG VON ULTRASCHALL**

Eine formale Ultraschallgrundausbildung sollte drei Abschnitte beinhalten: theoretische Ausbildung, praktische Ausbildung und Überprüfung des Erlernten.

#### **Schritt 1: Theoretische Ausbildung**

Die Auszubildenden sollten Kurse über Basisultraschall absolvieren, welche entweder in Form von Vorträgen oder über Online-Module vermittelt werden können. Beides sollte durch das Studium von Lehrbüchern, wissenschaftlicher Literatur oder multimedialer Lernunterlagen ergänzt werden. Die verfügbaren ISUOG Leitlinien über verschiedene Aspekte des geburtshilflichen und gynäkologischen Ultraschalls sollten Teil dieser theoretischen Ausbildung sein.<sup>3,4</sup>

#### **Schritt 2: Praktische Ausbildung**

Unter formaler Supervision sollten die Auszubildenden lernen, wie eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt und dokumentiert werden soll und wie ein entsprechender Befund verfasst wird. Die praktische Ausbildung soll das Führen eines Logbuchs und/oder ein Audit beinhalten, woraus hervorgeht, dass die Ultraschalluntersuchungen auf standardisierte Weise durchgeführt und dokumentiert wurden.

#### **Schritt 3: Prüfung**

Die theoretischen Kenntnisse der Auszubildenden sollten abgeprüft werden und es wird empfohlen auch eine praktische Überprüfung der technischen Fertigkeiten, welche in Schritt 1 und 2 vermittelt wurden, durchzuführen.

### **AUSBILDUNGSCURRICULUM THEORIE**

Im Zuge der theoretischen Ausbildung sollten die allgemeinen Grundlagen der Ultraschalldiagnostik umfassend erläutert werden. Jene Aspekte, welche spezifisch die Geburtshilfe oder Gynäkologie betreffen, sollten in einem gesonderten Abschnitt vermittelt werden. Unbedingt zu vermitteln ist, dass Patientinnen im Voraus über den Zweck einer jeglichen Ultraschalluntersuchung informiert werden müssen und immer eine (verbale) Einwilligung eingeholt werden muss; dies ist besonders wichtig, wenn die jeweilige Untersuchung transvaginal durchgeführt werden soll. Aus medicolegalen Gründen ist in einigen Ländern die Anwesenheit einer weiteren Person während der vaginalen Untersuchung unerlässlich.

#### **Grundlegende physikalische Prinzipien**

Relevante Grundlagen der folgenden Themenbereiche sollten behandelt werden:

- Akustik
- biologische, thermische und mechanische Gewebseffekte von pulsed-wave (PW) oder continuous-wave (CW)-Doppler
- Sicherheit des diagnostischen Ultraschalls und ALARA („As Low As Reasonably Achievable“) - Prinzipien, einschließlich der Kenntnis der ISUOG-Stellungnahme zu Sicherheitsaspekten von Ultraschall.

- Schallkopftechnik
- Zweidimensionaler „schwarz-weiß“ Ultraschall und Signalverarbeitung („gray-scale“, „time gain compensation“, „gain“, „dynamic range“ und Focus, akustischer Output)
- Ultraschallartefakte
- Dopplerultraschall
- Dreidimensionaler Ultraschall

### **Theoretische Ausbildung in den Grundlagen des diagnostischen Ultraschalls**

Die folgenden Themenbereiche sollten hierbei vermittelt werden:

- Notwendigkeit der Patientinneninformation und -einwilligung zur Ultraschalluntersuchung
- Statistische Methoden zur Beschreibung der Performance von Screening Tests oder diagnostischen Tests
- Sonographische Biometrie (Abstand, Umfang, Fläche, Volumen)
- Bildaufnahme, -speicherung und -analyse
- Medicolegale Aspekte des Ultraschalls
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung (qualitativ und/oder quantitativ)

### **Theoretische Ausbildung in geburtshilflichem Ultraschall**

Ultraschall kann von der Frühschwangerschaft bis zu Geburt und Wochenbett angewendet werden. Die Auszubildenden sollten folgende Themengebiete vermittelt bekommen:

#### *Erstes Trimenon*

- Ultraschallmerkmale der normalen frühen Schwangerschaft: Beschreibung des intrauterinen Fruchtsacks, des Dottersacks und des Embryos.
- Erkennungsmerkmale der fetalen Vitalität und Kriterien zur Diagnose einer definitiv gestörten Schwangerschaft (Fehlgeburt)
- Diagnose der tubaren und nicht-tubaren ektopen Schwangerschaft und Prinzipien der „pregnancy of unknown location“ (PUL).
- Interpretation der Serumspiegel des humanen Choriongonadotropins (hCG) und Progesterons im Falle einer PUL.
- Ultraschallmerkmale einer Blasenmole
- Biometrie der Frühschwangerschaft z.B. Scheitel-Steiß-Länge (SSL) und mittlerer Fruchtsackdurchmesser (mean gestational sac diameter = MSD)
- Chorionizität und Amnionizität bei Mehrlingsschwangerschaften
- Schwerwiegende fetale Fehlbildungen, welche im ersten Trimenon erkannt werden können
- Zusammenhang zwischen erhöhter Nackentransparenz und fetalen chromosomalen Anomalien (am Ende des ersten Trimenons)

#### *Zweites und drittes Trimenon*

- Bestimmung der fetalen Lage
- Beurteilung des fetalen Wohlbefindens, einschließlich fetaler Bewegungen
- Beurteilung der Fruchtwassermenge und Kenntnis der Gründe für abnorme Fruchtwassermengen

- Beurteilung der Plazenta, einschließlich deren Beziehung zum inneren Muttermund
- Standards der fetalen Biometrie (biparietaler Durchmesser (BPD), Kopfumfang (HC), Abdomenumfang (AC), Länge der Femurdiaphysen (FL)) und der fetalen Gewichtsschätzung
- Fetales Wachstum und typische Ursachen eines abnormen fetalen Wachstums
- Fetaler Kopf (intaktes Kranium, Kopfform, Mittellinienfalx, Gehirnentrikel, Cavum septi pellucidi, Cerebellum, Cisterna magna) mit typischen Anomalien
- Fetales Gesicht (Orbitae, Nase und Mund in verschiedenen Ebenen) mit typischen Anomalien
- Fetaler Thorax (Lungenmorphologie und Verhältnis zur Herzgröße) mit typischen Anomalien
- Fetales Herz (Situs, Vierkammerblick, Ausflusstrakte, Dreifäßblick) mit typischen Anomalien
- Fetales Abdomen (Magen, Leber mit Umbilikalvene, Nieren und Harnblase, Zwerchfell, Darm, Bauchwand und Nabelschnurinsertion) mit typischen Anomalien
- Fetale Wirbelsäule in longitudinaler und transversaler Ebene mit typischen Anomalien
- Fetale Extremitäten (Arme, Hände, Beine, Füße) mit typischen Anomalien
- Doppler der A. umbilicalis und der Aa. uterinae

### **Theoretische Ausbildung in gynäkologischem Ultraschall**

Ultraschall hat sich zum wichtigsten bildgebenden Verfahren zur Untersuchung der weiblichen Beckenorgane entwickelt und stellt einen integralen Bestandteil der meisten gynäkologischen Untersuchungen dar. Die gynäkologische Sonographie ist meist besser transvaginal als transabdominal durchführbar, da mit Transvaginalsonden üblicherweise eine höhere Bildauflösung erzielt werden kann. Dennoch kann transabdominaler Ultraschall eine sinnvolle Ergänzung darstellen, etwa wenn Beckenorgane vergrößert sind oder eine Schwangerschaft bereits das späte erste Trimenon erreicht hat.

Den Auszubildenden sollten folgende Themenbereiche vermittelt werden:

- Altersbezogene Unterschiede der normalen weiblichen Beckenanatomie (jugendlich, reproduktives Alter, postmenopausal)
- Erkennung und Beschreibung von Anomalien des Myometriums, z.B. Myome und Adenomyose
- Erkennung und Beschreibung von Pathologien des Endometriums (globale und fokale) und Kenntnis der Terminologie der "international endometrial tumor analysis" (IETA)<sup>5</sup>.
- Erkennung und Beschreibung häufiger Adnexpathologien und Kenntnis der Terminologie und der Regeln der "international ovarian tumor analysis" (IOTA)<sup>6</sup>
- Bewusstsein, wann eine Patientin mit uteriner oder ovarieller Pathologie zur erweiterten Abklärung an ein spezialisiertes Zentrum zugewiesen werden muss
- Erkennung von peritonealer Flüssigkeitsansammlung und Kenntnis möglicher Ursachen
- Erscheinungsbild von intrauterinen Kontrazeptiva (IUD) und Beurteilung deren korrekter Lage

### **CURRICULUM DER PRAKTISCHEN AUSBILDUNG**

Eine standardisierte und systematische Untersuchungstechnik ist obligatorisch. Eine vollständige Untersuchung sollte die einzelnen Punkte der Checklisten in Tabelle 1 und 2 umfassen.

**Tabelle 1** Informationen, welche im Rahmen einer geburtshilflichen Basisultraschalluntersuchung erhoben werden sollen

---

### *Allgemeine Checkliste für den geburtshilflichen Basisultraschall*

---

Fetale Herzaktion und Bewegungen

Vorliegen einer Einlings- oder Mehrlingsschwangerschaft

Beurteilung des Gestationsalters und Abgleich der Biometriedaten mit dem Gestationsalter

Beurteilung des fetalen Wachstums anhand der Biometrie

Beschreibung der Fruchtwassermenge

Evaluierung der placentaren Morphologie und Lokalisation

Fetale Lage

---

**Tabelle 2** Informationen, welche im Rahmen einer gynäkologischen Basisultraschalluntersuchung erhoben werden sollen

---

### *Allgemeine Checkliste für den gynäkologischen Basisultraschall*

---

Darstellung des Uterus im Längsschnitt und Querschnitt

Messung der Endometriumhöhe

Messung der Größe der Ovarien und Beurteilung deren Morphologie

Evaluierung des Beckens auf das Vorhandensein freier Flüssigkeit

Beschreibung jeglicher Anomalie

---

### **Allgemeine Kenntnisse und Fertigkeiten**

Im Rahmen der Ultraschallausbildung sollten folgende Kenntnisse und Fertigkeiten erworben werden:

- Bewusstsein über die Notwendigkeit und den Inhalt von Patientinneninformation und -einwilligung
- Bewusstsein betreffend Latexüberempfindlichkeit/-allergie und Schallkopfreinigung/-desinfektion
- Kenntnis der Arbeitsschritte zur Eingabe der Patientenidentifikation in das Ultraschallgerät
- Ausreichende Kenntnis der benutzten Ultraschallsysteme, der vorhandenen Schallköpfe und der verfügbaren Bildoptimierungstechniken
- Erfahrung in der Auswahl und der Anwendung verschiedener Schallköpfe zur Erzielung optimaler Ultraschallbilder
- Korrekte Interpretation der generierten Ultraschallbilder
- Erfahrung in der Messung und Dokumentation von Distanzen und Flächen
- Erfahrung im Speichern von Bilddatensätzen und gegebenenfalls dem Senden gespeicherter Messungen und Bilder an verbundene Datenbanken
- Erstellung eines strukturierten Reports der Ultraschalluntersuchung
- Beratung der Patientin vor, während und nach einer Ultraschalluntersuchung
- Bewusstsein, wann eine Supervision oder Zweitmeinung zur Bestätigung eines Befundes erforderlich ist
- Wissen um die Abläufe von Zuweisungen zur erweiterten Abklärung an Sekundär- oder Tertiärzentren, falls solche nicht unmittelbar verfügbar sein sollten

### **Praktische Ultraschallausbildung**

Im Rahmen der praktischen Ausbildung sollten die folgenden Aspekte des geburtshilflichen Ultraschalls erlernt werden:

*Erstes Trimenon*

- Erkennen der Merkmale einer intrauterinen Schwangerschaft (Fruchtsack, Dottersack und Embryo)
- Erkennen der fetalen Vitalität und Erkennen von gestörten Schwangerschaften
- Korrektes Messen des Fruchtsackdurchmessers, der Scheitel-Steiß-Länge und des biparietalen Durchmessers (soweit anwendbar)
- Erkennen einer Mehrlingsschwangerschaft und Bestimmung der Chorionizität
- Kalkulation bzw. Anpassung des Gestationsalters mithilfe der Scheitel-Steiß-Länge
- Erkennen der Merkmale einer extrauterinen (ektopen) Schwangerschaft
- Verständnis des Konzepts einer PUL und der Interpretation der Serumbiochemie zur Risikobestimmung

### *Zweites und drittes Trimenon*

- Einstellung von Standardebenen zur anatomischen Beurteilung und Biometrie (z.B. biparietaler Durchmesser und Kopfumfang, Bauchumfang, Femurlänge, Zervixlänge)
- Grundverständnis in der Interpretation von Messabweichungen (z.B. bei der Berechnung des Gestationsalters oder bei der Identifikation einer Wachstumsrestriktion)
- Erkennen (subjektiv oder objektiv) einer normalen und einer abnormalen Fruchtwassermenge
- Erhebung der Plazentalokalisation im Verhältnis zum unteren Uterinsegment und zur Zervix (Erkennen und Dokumentieren einer Placenta praevia)
- Beurteilung der Nabelschnur und deren Insertion an der Plazenta und der fetalen Bauchwand
- Einstellung der fetalen anatomischen Landmarken und Erkennung potentieller abnormaler Befunde

### **Praktische gynäkologische Ultrasonographieausbildung**

Während der praktischen Ausbildung sollten folgende Aspekte des gynäkologischen Ultraschalls erlernt werden (unter Anwendung des transabdominalen und des transvaginalen Zugangs)

- Beurteilung des Uterus im Längsschnitt und Querschnitt
- Messung der Endometriumhöhe und Beschreibung der Morphologie des Endometriums<sup>5</sup>. Erkennen und Beschreiben fokaler intrakavitärer Pathologien (Polypen und submuköse Myome)
- Untersuchung des Myometriums auf Hinweise für Myome oder Adenomyose
- Beurteilung der Ovarien und Beschreibung deren Morphologie und Größe. Jegliche Pathologie sollte mit Beschreibung des Erscheinungsbildes und der Größe im Befund anhand standardisierter Vorgaben dokumentiert werden. Dies erfordert auch die Kenntnis der IOTA Terminologie<sup>6</sup>.
- Untersuchung des Beckens auf das Vorhandensein freier Flüssigkeit

### **PRÜFUNG/ZERTIFIZIERUNG**

Das theoretische Wissen sollte durch eine mündliche Prüfung oder einen schriftlichen multiple-choice Test überprüft werden. Die Prüfung sollte sowohl eine Abfrage der allgemeinen Kenntnisse über Ultraschall beinhalten, als auch eine Beurteilung von Ultraschallbildern, auf denen

pathologische Befunde erkannt werden müssen. Diese Prüfung kann auch durch eine praktische Untersuchung an einer Patientin ergänzt werden.

### Zertifizierung

Es ist schwierig festzulegen, welcher Zeitaufwand für das Erlernen der sicheren Ausübung von Ultraschall notwendig ist oder welche Anzahl an Untersuchungen notwendig ist, um Ultraschall unbeaufsichtigt durchführen zu können, da dies in Abhängigkeit von der Prädisposition der Auszubildenden deutlich variieren kann. Das ISUOG Ausbildungskomitee ist jedenfalls der Meinung, dass die unten angeführten Zahlen als allgemeine Richtwerte für die Zuerkennung einer Basisultraschallzertifikation gelten können:

Mindestens 100 Stunden beaufsichtigte Ultraschalltätigkeit, unter Einschluss von:

- mindestens 100 geburtshilflichen Ultraschalluntersuchungen an einem breiten Spektrum geburtshilflicher Fragestellungen
- mindestens 100 gynäkologischen Untersuchungen mit Einschluss von Komplikationen der Frühschwangerschaft

### Logbuch

Eine gute Möglichkeit die Auszubildenden an einen systematischen Ablauf ihrer Ultraschalluntersuchungen zu gewöhnen, stellt das Führen eines Logbuchs dar. Wir empfehlen, dass alle Kandidaten vor der praktischen Prüfung ein Logbuch über selbst durchgeführte Untersuchungen vorlegen, in welchem standardisierte Ultraschallbilder, Anamnese, Indikation, Befunde und formaler Report dokumentiert sind.

### REFERENZEN

1. ISUOG education committee: Update on proposed minimum standards for ultrasound training for residents in Ob/Gyn, *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* Volume 8, Issue 5. In *Book ISUOG education committee: Update on proposed minimum standards for ultrasound training for residents in Ob/Gyn, Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* Volume 8, Issue 5, Editor (ed)<sup>(eds)</sup>. City, 1996, 363-365.
2. ISUOG Education Committee recommendations for basic training in obstetric and gynecological ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; **43**: 113-116. DOI 10.1002/uog.13208.
3. L. J. Salomon, Z. Alfirevic, C. M. Bilardo, G. E. Chalouhi, T. Ghi, K. O. Kagan, T. K. Lau, A. T. Papageorghiou, N. J. Raine-Fenning, J. Stirnemann, S. Suresh, A. Tabor, I. E. Timor-Tritsch, A. Toi and G. Yeo. ISUOG practice guidelines: performance of first-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013; **41**: 102-113. DOI 10.1002/uog.12342.
4. L. J. Salomon, Z. Alfirevic, V. Berghella, C. Bilardo, E. Hernandez-Andrade, S. L. Johnsen, K. Kalache, K. Y. Leung, G. Malinger, H. Munoz, F. Prefumo, A. Toi, W. Lee and I. C. S. Committee. Practice guidelines for performance of the routine mid-trimester fetal ultrasound scan. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2011; **37**: 116-126. DOI 10.1002/uog.8831.
5. F. P. Leone, D. Timmerman, T. Bourne, L. Valentin, E. Epstein, S. R. Goldstein, H. Marret, A. K. Parsons, B. Gull, O. Istre, W. Sepulveda, E. Ferrazzi and T. Van den Bosch. Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of the endometrium and intrauterine lesions: a consensus opinion from the International Endometrial Tumor Analysis (IETA) group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2010; **35**: 103-112. DOI 10.1002/uog.7487.
6. D. Timmerman, L. Valentin, T. H. Bourne, W. P. Collins, H. Verrelst, I. Vergote and G. International Ovarian Tumor Analysis. Terms, definitions and measurements to describe the sonographic features of adnexal tumors: a consensus opinion from the International Ovarian Tumor Analysis (IOTA) Group. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2000; **16**: 500-505. DOI 10.1046/j.1469-0705.2000.00287.x.

**Kopien dieses Dokuments sind erhältlich unter:**

<http://www.isuog.org>

oder über das

ISUOG Sekretariat,

122 Freston Road, London W10 6TR, UK

E-Mail: [info@isuog.org](mailto:info@isuog.org)

Die ISUOG hat weitere Leitlinien publiziert,<sup>3, 4</sup> welche als Ergänzung und Weiterbildung in geburtshilflich-gynäkologischem Ultraschall dienen können. In den theoretischen Ausbildungsteil kann außerdem multimediales Unterrichtsmaterial einfließen, wie es beispielsweise auf den Ausbildungsseiten der ISUOG-Webseite zu finden ist ([www.isuog.org](http://www.isuog.org))