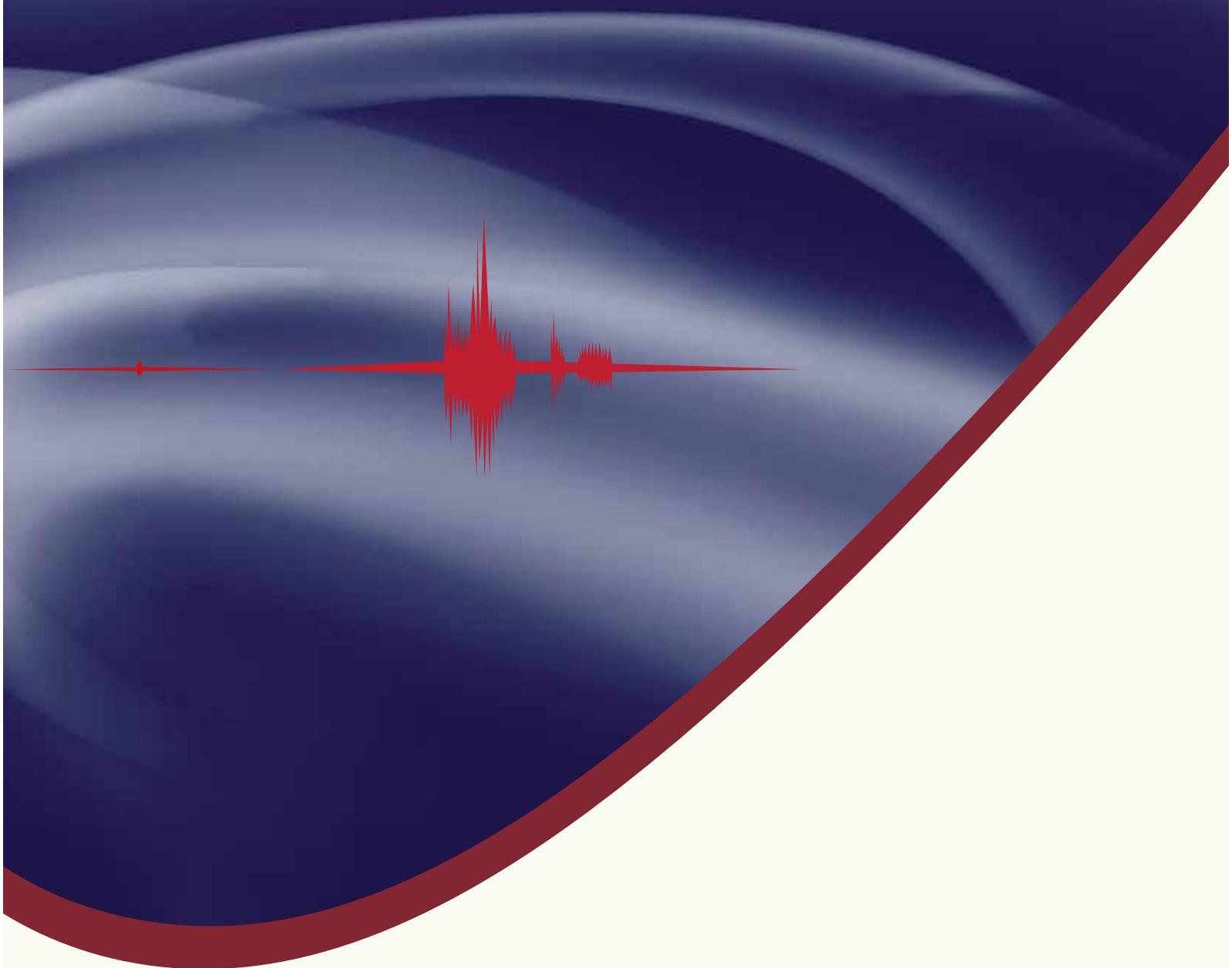


Die Dokumentationsprüfung nach der neuen

Ultraschallvereinbarung

Tipps zur Verbesserung der technischen Bildqualität



Alles Gute.

KVBW 



Die Sonographie ist das am häufigsten eingesetzte bildgebende Verfahren und gängiger Bestandteil der erweiterten klinischen Untersuchung. Sie ist problemlos verfügbar, basiert auf dem Einsatz nicht ionisierender Schallwellen und unterliegt im Gegensatz zu anderen Schnittbildverfahren keinen patientenbezogenen Kontraindikationen. Zudem erlaubt die kontinuierliche Bildgebung in Echtzeit die Beantwortung morphologischer und funktioneller Fragestellungen.

Zum 01.04.2009 ist eine Neufassung der Qualitätssicherungsvereinbarung für die Durchführung sonographischer Untersuchungen in Kraft getreten. Neben einer Aktualisierung im Hinblick auf das Weiterbildungsrecht ergaben sich grundlegende Neuerungen im apparativen Teil. Es wurde – analog zum Röntgen – eine Abnahme- und eine Konstanzprüfung zur Überwachung der technischen Bildqualität eingeführt. In beiden Fällen sind Bilddokumentationen vorzulegen.

Dies führt nun häufig zu Fragen oder Unsicherheiten:

- Was genau geschieht bei der Abnahmeprüfung? Was ist eine Konstanzprüfung?
- Gibt es noch eine Dokumentationsprüfung?
- Wie viel Bilder muss ich bei welchem Anlass einreichen?
- Wer wählt die Bilder aus?
- Welche Kriterien sollen die Bilder erfüllen? u.s.w.

Deshalb haben wir in dieser Broschüre die wesentlichen Informationen zur Prüfung der ärztlichen Dokumentation, zur Abnahme- und Konstanzprüfung zusammengestellt.

Nach der Theorie die Praxis: Im zweiten Teil der Broschüre gibt Herr Prof. Dr. med. Peter Haber von der Universitätskinderklinik Tübingen, Seminarleiter der DEGUM und Mitglied der Sonographie-Kommission der KVBW wertvolle Tipps und Hinweise zur Verbesserung der technischen Bildqualität. Wir danken Herrn Prof. Haber für seine Unterstützung dieser Broschüre, die ohne ihn und sein Bildmaterial sicher nicht so lebendig und instruktiv geworden wäre.

Abgerundet wird das Ganze durch eine Zusammenstellung der wichtigsten Fundstellen der einzelnen Dokumentationsregelungen.

Eine ergiebige Lektüre wünscht Ihnen

Dr. med. Norbert Metke
Vorsitzender des Vorstandes



VORWORT

Sowohl im Rahmen meiner Sonographie-Kurse als auch bei meiner Arbeit in der Sonographie-Kommission habe ich immer wieder eine Erfahrung gemacht: Eigentlich bedürfte es nur weniger Änderungen an der Einstellung des Sonographiegerätes oder des Druckers, um die technische Qualität des vorgelegten Sonographiebildes deutlich zu verbessern und damit vielleicht Beanstandungen zu vermeiden.

Aber wo nachschlagen? In den herkömmlichen Lehrbüchern findet man dazu in der Regel gar nichts, die Begleitmanuale der Sonographie-Geräte sind häufig zu umfangreich oder zu unübersichtlich oder auf Englisch.

Daher kam die Idee, in dieser Broschüre nicht nur darzustellen, wie ein korrektes Sonographiebild aussehen muss, sondern auch, wie man im Hinblick auf die technische Seite dorthin kommt. Daher haben wir sie um Tipps und Hinweise zur Verbesserung der technischen Bildqualität ergänzt.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre und hoffe, Sie profitieren davon.

Prof. Dr. med. Peter Haber, Tübingen

Tübingen im Januar 2011

INHALTSVERZEICHNIS

Teil A:

Überblick über die einzelnen Dokumentationsprüfungen..... **04**

Teil B:

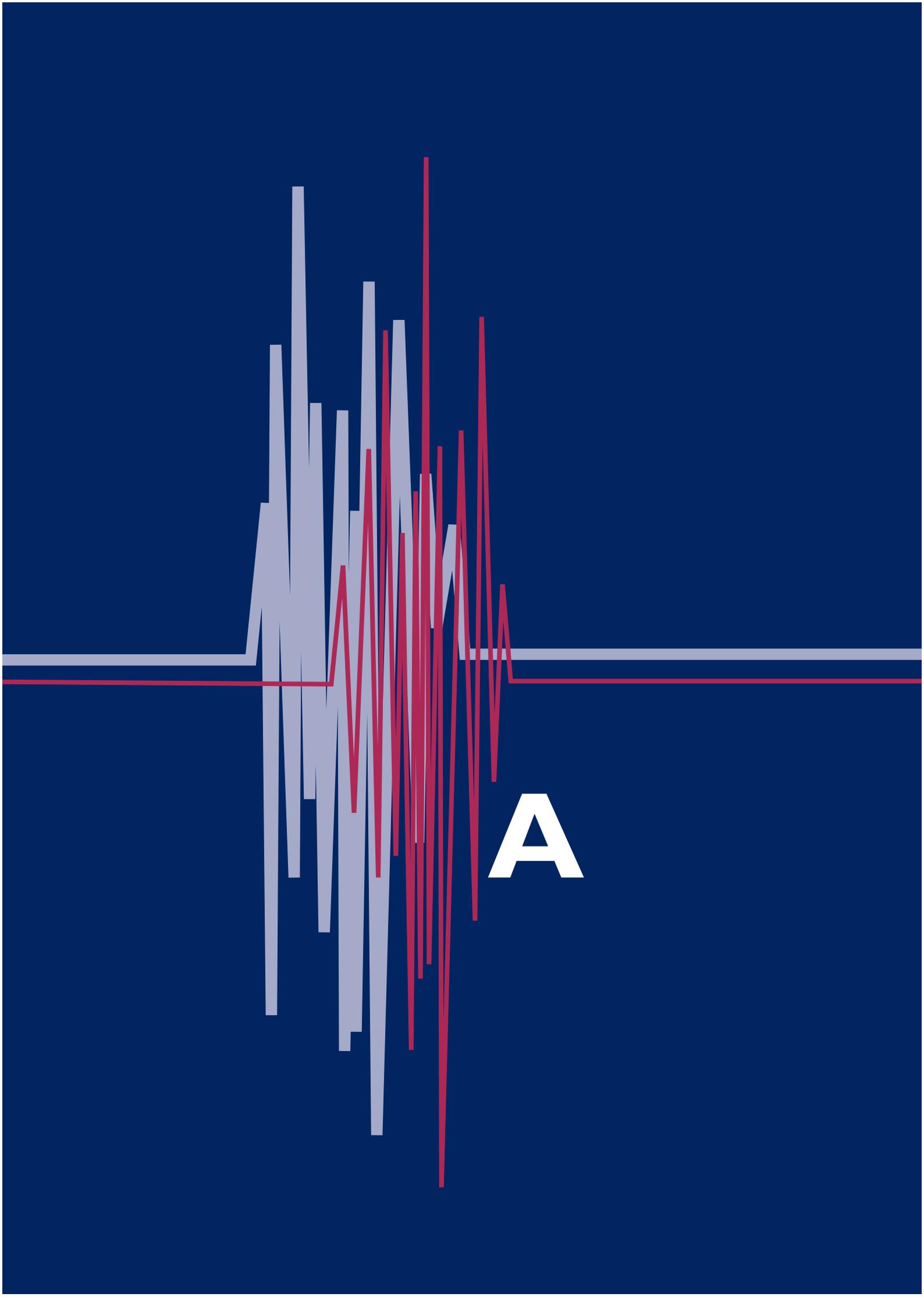
Was wird geprüft?..... **10**

Teil C:

Tipps zur Verbesserung der technischen Bildqualität..... **14**

Checkliste und Links..... **40**

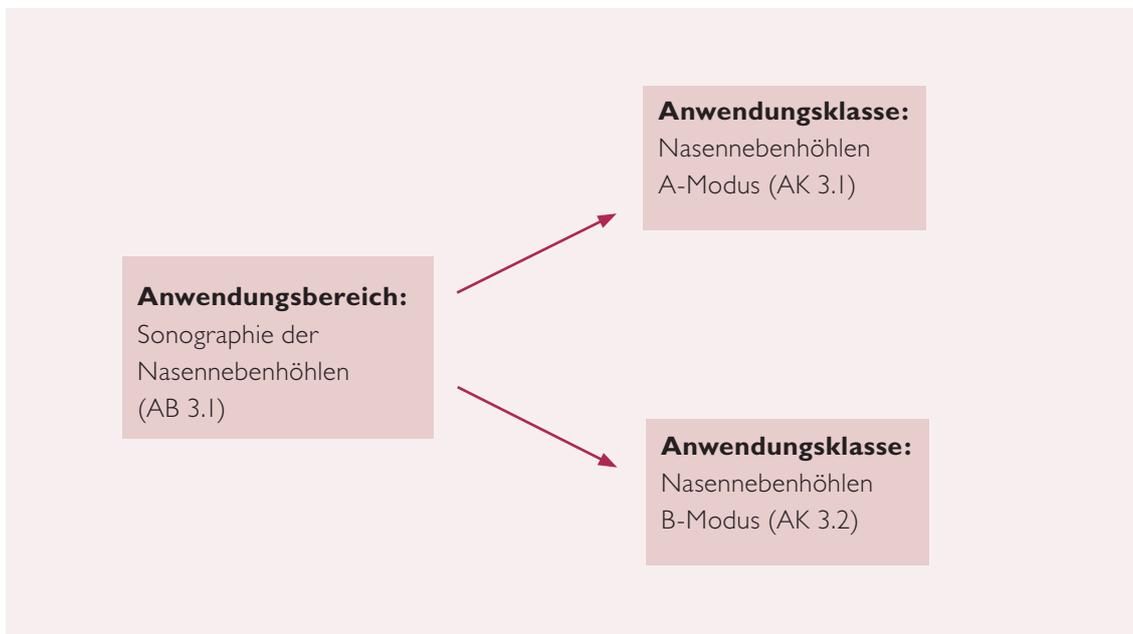




Überblick über die einzelnen Dokumentationsprüfungen

Die Regelungen zu allen Dokumentationsprüfungen beziehen sich immer auf ein Ultraschallsystem. Hierunter versteht man die Kombination aus Ultraschallgerät und dem jeweiligen Schallkopf. Besitzt man z.B einen 3,5 MHz Schallkopf und einen 5 MHz-Schallkopf, so sind dies zwei Ultraschallsysteme. Die neue Ultraschallvereinbarung unterscheidet ferner zwischen Anwendungsbereichen

und Anwendungsklassen. Der Anwendungsbereich umfasst Leistungen der Ultraschall-Diagnostik, die mittels eines oder mehrerer Arbeitsmodi an einem Organ bzw. Organsystem durchgeführt werden. Die Anwendungsklasse umfasst Leistungen der Ultraschalldiagnostik, die mit einem Ultraschallsystem durchgeführt werden, für das bestimmte apparative Mindestanforderungen festgelegt sind.



Für jede Anwendungsklasse, definiert durch zu untersuchendes Organ beziehungsweise Körperregion, technischem Verfahren (zum Beispiel B-Modus) und Altersgruppe der Patienten (zum Beispiel Kinder) wurden spezielle Anforderungen an die fachliche Qualifikation und Erfahrung des Arztes sowie an die apparative Ausstattung formu-

liert. Die technischen Anforderungen finden sich in der Anlage III der Vereinbarung. Sie sind auch zentraler Anknüpfungspunkt für die unterschiedlichen Dokumentationsprüfungen. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft eine Anwendungsklasse aus der Anlage III mit Erläuterungen:



Beispiel einer Anwendungsklasse

Je Anwendungsklasse(AK):
Nachweis der Erfüllung der
Anforderungen Nr. 1 bis 8.
Bei bereits genehmigten
US-Geräten: Nachweis bis
spätestens 31.03.2013

Als Mindestanforderung ist
einer der genannten Schall-
köpfe der KV nachzuweisen.
Zusätzlich können in Ab-
hängigkeit vom Patienten u.
der Untersuchung weitere,
auch in der jeweiligen AK
nicht explizit genannte
Schallköpfe zum Einsatz
kommen. Bilder dieser
Schallköpfe können nicht für
die Dokumentationsprüfung
verwendet werden.

Empfangsdynamik: Wird
ein Intervall angegeben, so
muss dieses mindestens
einstellbar sein. Wird z.B.
ein Intervall von 45-60 dB
verlangt, entspricht ein
Intervall von 40-60 dB den
Anforderungen, ein Intervall
von 50-70 dB nicht.

Grundsätzlich immer zu
erfüllen; Übergangsfrist von
vier Jahren (31.03.2013),
wenn das Gerät keine
automatische Anzeige
besitzt

Entspricht einer Darstellung
in 256 Graustufen

9.1+9.2:
Prüfkriterien; wichtig für die
Abnahme- und Konstanz-
prüfung; Nachweis in Form
von Bilddokumentationen

AK 7.1 Abdomen, Retroperitoneum einschließlich Niere, transkutan		
Gebührenordnungsposition	33042	
Organ bzw. Körperregion	Abdomen und/oder Retroperitoneum einschließlich Nieren	
Arbeitsmodus	B-Modus	
Zugang	Transkutan	
Altersgruppe	Jugendliche, Erwachsene	
Nr.	Kriterium	Anforderung
1.	Schallkopf	Linear-Array u/o Curved-array mit Radius ≥ 20 mm
2.1	Sendefrequenz	$\geq 3,0$ MHz
2.2*	Sendeseitige Fokussierung	Lateralauflösung: elektronisch veränderbarer Fokusabstand
2.3*	Sendeapertur	Variabel mit gewählten Abstand des Sendefokus
3.1*	Empfangsverstärkung	Einstellbare tiefenabhängige Empfangsverstärkung (Tiefenausgleich)
3.2*	Empfangsdynamik	Mindestens 60 dB
4.1*	Bildfeld	Bildfeldtiefe ≥ 15 cm, Bildfeldbreite ≥ 6 cm in 6 cm Tiefe
4.2*	Doppler-Messfeld	–
5.*	Bildwiederholffrequenz	Mindestens 15 Bilder/s
6.	Bilddokumentation	Bilddokumentation auf einem digitalen oder analogen Medium entsprechend der Archivierungspflicht mit folgenden Inhalten: B-Modus-Bild mit Entfernungsmaßstab, Messwerte, Messmarker, Sendefrequenz oder Sendefrequenzbereich, Sendefokusposition, Patientenidentität, Untersuchungsdatum, Schallkopfzeichnung, Praxisidentifikation, empfohlen: Piktogramm mit Schallkopfposition und -orientierung
7.*	Bildtiefe der Signaldarstellung	Mindestens 8 bit
8.	Bereich der Doppler-Frequenzverschiebung	–
9.1	Technische Bildqualität: Organe/Körperregion	Darstellung eines parenchymatösen Organs und eines Hohlorgans bzw. eines flüssigkeitsgefüllten Organs
9.2	Technische Bildqualität: Charakteristische Bildmerkmale	Differenzierung zwischen <ul style="list-style-type: none"> • Wand- und Binnenstrukturen von parenchymatösen Organen, Gefäßen, Gängen, Hohlorganteilen, Wandschichten des Darms • Soliden Geweben und Flüssigkeiten

* Ist vom Hersteller durch Herstellerbescheinigung zu belegen

Die Qualitätsprüfung der neuen Ultraschallvereinbarung setzt an zwei Punkten an.

1. Dokumentationsprüfung:

Hierbei wird die korrekte ärztliche Dokumentation geprüft, ob die geforderten Angaben vollständig und nachvollziehbar sind (§ 10 Abs. 2 bis 4 der Ultraschall-Vereinbarung).

2. Abnahme- und Konstanzprüfung:

Diese dient der Feststellung, ob das eingesetzte Ultraschallgerät den Anforderungen an die technische Bildqualität (noch) genügt.

I. Durchführung von Prüfungen der ärztlichen Dokumentation:

Die neue Ultraschallvereinbarung definiert die Anforderungen an die ärztliche Dokumentation (§ 10 sowie Anlage III Nr.6). Die Indikation und die Durchführung der Ultraschalluntersuchung sind zu dokumentieren.

Aus der **schriftlichen Befunddokumentation** müssen hervorgehen:

1. Patientenidentität (Name und Alter)
Name und Alter müssen angegeben werden. Der Name kann auch durch eine Chiffre ersetzt werden, d. h. der Zusammenhang zwischen schriftlicher- und bildlicher Befundung muss hergestellt werden. Die Angabe des Geburtsdatums auf der Bilddokumentation ist nicht zwingend erforderlich, wenn dieses im Befundbericht angegeben wird.
2. Untersucheridentifikation
3. Untersuchungsdatum
4. Fragestellung bzw. Indikation der Untersuchung
5. ggf. eingeschränkte Untersuchungsbedingungen bzw. Beurteilbarkeit
6. organspezifische Befundbeschreibung, außer bei Normalbefunden
7. (Verdachts-)Diagnose
8. abgeleitete diagnostische und / oder therapeutische Konsequenzen und / oder abgeleitetes anderweitiges Vorgehen

Die schriftliche Dokumentation im Rahmen der Schwangerschaftsbetreuung erfolgt entsprechend der Mutterschaftsrichtlinien.

Die Dokumentation der Säuglingshüfte erfolgt gemäß Anlage V der Ultraschall-Vereinbarung.

Aus der **Bilddokumentation** müssen hervorgehen:

1. die Inhalte nach Anlage III Nummer 6
2. bei Normalbefund: Darstellung von einer oder mehreren geeigneten Schnittebenen zur Belegung des Normalbefunds im Sinne der Fragestellung (nur bei B-Modus)
3. bei pathologischem Befund: Darstellung in 2 Schnittebenen oder – wenn dies nicht möglich ist – in einer Schnittebene (nur bei B-Modus)

Die Überprüfung richtet sich auf die Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der ärztlichen Dokumentation der oben genannten Kriterien. Weiterreichende Dokumentationspflichten wie zum Beispiel im Rahmen der Mutterschafts-Richtlinien und der sonographischen Untersuchung der Säuglingshüfte sind weiterhin gültig und entsprechend zu beachten. Vorgesehen ist eine Überprüfung der Dokumentation, die jährlich bei mindestens drei Prozent der Ärztinnen und Ärzte durchgeführt wird. Die KV fordert fünf Dokumentationen (Schrift- und Bilddokumentationen) von Ultraschalluntersuchungen an, die zur Beurteilung der Ultraschall-Kommission vorgelegt werden. Sollten die Dokumentationen Mängel aufweisen, werden die betroffenen Untersucher informiert und gegebenenfalls beraten. Eine erneute Überprüfung erfolgt im darauf folgenden Jahr.

Zeigen die Dokumentationen dann erneut Mängel, erfolgt ein Kolloquium. Nimmt der betreffende Arzt bzw. die betreffende Ärztin an dem Kolloquium nicht teil oder wird das Kolloquium nicht bestanden, ist die Genehmigung zu entziehen.



2. Durchführung von Abnahme- und Konstanzprüfungen

Ultraschallgeräte müssen die in Anlage III aufgeführten Mindestanforderungen nach Ziffer 1 bis 8 für die einzelnen Anwendungsklassen erfüllen.

2.1 Abnahmeprüfung

Die Einhaltung der Anforderungen wird im Rahmen der Abnahmeprüfung gegenüber der KV nachgewiesen. Dazu sind je nach Anwendungsklasse und Ultraschallsystem je **eine** Bilddokumentation (also 1 Bild je Schallkopf) einzureichen. Der Arzt bzw. die Ärztin kann das Bild selbst auswählen. Wird das Ultraschallsystem für mehrere Anwendungsklassen verwendet, ist die Bilddokumentation einer Anwendungsklasse ausreichend. Das Bild darf nicht älter als drei Monate sein und muss der technischen Bildqualität gemäß Anlage III Nr. 9.1 und 9.2 entsprechen. Zusätzlich sind die Anforderungen an die Bilddokumentation gemäß Anlage III Nr. 6 zu erfüllen. Zur Beurteilung wird die Bilddokumentation der Ultraschall-Kommission vorgelegt.

Auch bei der Neuanschaffung eines Ultraschallgeräts erfolgt die Abnahmeprüfung wie beschrieben. Es ist zwar davon auszugehen, dass Neugeräte die technischen Anforderungen erfüllen, es kann aber sein, dass diese falsch eingestellt sind. Ferner sind alle Änderungen in der apparativen Ausstattung, die Auswirkungen auf die Bildqualität haben, der KV mitzuteilen. Auch in diesem Fall hat eine Abnahmeprüfung zu erfolgen.

2.2 Konstanzprüfung

Ultraschallgeräte, insbesondere die Schallköpfe, unterliegen einer – häufig unmerklichen – Alterung. Dies hat zur Folge, dass Details zunehmend schlechter dargestellt werden (siehe hierzu auch Seite 35). Optimal könnte dies aufgrund konstanter Bedingungen mit Hilfe von Phantomen nachgewiesen werden. Da es derzeit noch keine evaluierten Phantome gibt, wurde diese alternative Form der Konstanzprüfung eingeführt. Auch sie liefert eine

qualifizierte Rückmeldung über die technische Bildqualität eines Ultraschallgerätes.

Die Konstanzprüfung findet **erstmalig vier Jahre nach der Abnahmeprüfung** statt und wird im vierjährigen Abstand wiederholt. Sie entfällt, wenn in der jeweiligen Anwendungsklasse keine charakteristischen Bildmerkmale nach Anlage III Nr. 9.2 aufgeführt sind.

Zur Durchführung der Konstanzprüfung fordert die KV eine vom Arzt bzw. der Ärztin selbst auszuwählende Bilddokumentation an. Die Dokumentation sollte nicht älter als sechs Monate sein. Bei der Bildauswahl ist darauf zu achten, dass die nach Anlage III 9.2 geforderten charakteristischen Bildmerkmale dargestellt sind. Wichtig ist, dass aus der Bilddokumentation eindeutig hervorgeht, dass die Ultraschallaufnahme mit dem genehmigten Ultraschallsystem erstellt wurde.

Die Beurteilung der Bilddokumentation erfolgt durch die Ultraschall-Kommission. Bei Mängeln an der Bilddokumentation wird der Arzt informiert und gegebenenfalls beraten. In diesem Fall kann der Betreffende innerhalb von drei Monaten eine weitere Bilddokumentation einreichen. Besteht weiterhin ein Mangel oder wurde keine Dokumentation eingereicht, wird die Genehmigung – gegebenenfalls systembezogen – widerrufen.

Die Genehmigung wird wieder erteilt, wenn eine aktuelle Bilddokumentation, die den Anforderungen entspricht, eingereicht wird.

Konstanzprüfungen werden in Baden-Württemberg frühestens im Jahr 2013 durchgeführt.

Hier nochmals die wesentlichen Punkte im Überblick:

Überblick über die Dokumentationsprüfungen

Art der Prüfung	Was wird geprüft?	Prüfumfang	Prüfanlass
Ärztliche Dokumentation (§ 10)	<p>Schriftliche Befunddokumentation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patientenidentität (Name und Alter) 2. Untersucheridentifikation 3. Untersuchungsdatum 4. Fragestellung bzw. Indikation der Untersuchung 5. ggf. eingeschränkte Untersuchungsbedingungen bzw. Beurteilbarkeit 6. organspezifische Befundbeschreibung, außer bei Normalbefunden 7. (Verdachts-)Diagnose 8. abgeleitete diagnostische und / oder therapeutische Konsequenzen und / oder abgeleitetes anderweitiges Vorgehen <p>Bilddokumentation:</p> <p>Kriterien nach Anlage III Nr. 6 müssen erfüllt sein Normalbefund: Darstellung von einer oder mehreren geeigneten Schnittebenen zur Belegung des Normalbefunds im Sinne der Fragestellung Pathologischer Befund: Darstellung in zwei Schnittebenen</p> <p>Weiterreichende Anforderungen nach den Richtlinien zur Schwangerenvorsorge u. der Sonographie der Säuglingshüfte sind zu beachten</p>	5 Dokumentationen auf Anforderung der KV	Stichprobenprüfung, jährlich mind. 3% der Ärzte
Abnahmeprüfung (§ 9)	<p>Bilddokumentation</p> <p>Vorgaben nach Anlage III Ziffer 6 und Ziffer 9.1, 9.2 müssen erfüllt sein.</p> <p>Aus der Bilddokumentation muss eindeutig hervorgehen, dass die Ultraschallaufnahme mit dem beantragten Ultraschallsystem erstellt wurde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ein repräsentatives Bild pro Ultraschallsystem • vom Arzt ausgewählt • Aufnahme nicht älter als 3 Monate 	<ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Erfassung nach der Übergangsregelung nach Aufforderung durch die KV • Sonst: Bei Neuanschaffung eines Gerätes bzw. bei apparativen Änderungen, die Auswirkungen auf die Bildqualität haben
Konstanzprüfung (§ 13)	<p>Bilddokumentation</p> <p>Vorgaben nach Anlage III Ziffer 6 und Ziffer 9.1, 9.2 müssen erfüllt sein.</p> <p>Aus der Bilddokumentation muss eindeutig hervorgehen, dass die Ultraschallaufnahme mit dem beantragten Ultraschallsystem erstellt wurde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ein repräsentatives Bild pro US-System • vom Arzt ausgewählt • Aufnahme nicht älter als 6 Monate 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstmals 4 Jahre nach Abnahmeprüfung • alle 4 Jahre nach Aufforderung durch die KV





Was wird bei den Bilddokumentationen geprüft?

Wie sich aus der Übersicht ergibt, sind die Prüfkriterien **an die Bilddokumentation** bei allen Dokumentationsprüfungen gleich.

Geprüft wird immer:

1. Anlage III Nr. 6: Sind die formalen Kriterien erfüllt? („korrekte Bildmaske“)
2. Anlage III Nr. 9.1: Ist das geforderte Zielorgan abgebildet? („korrektes Zielorgan“)
3. Anlage III Nr. 9.2: Sind die geforderten charakteristischen Bildmerkmale differenzierbar? („korrekte technische Bildqualität“)

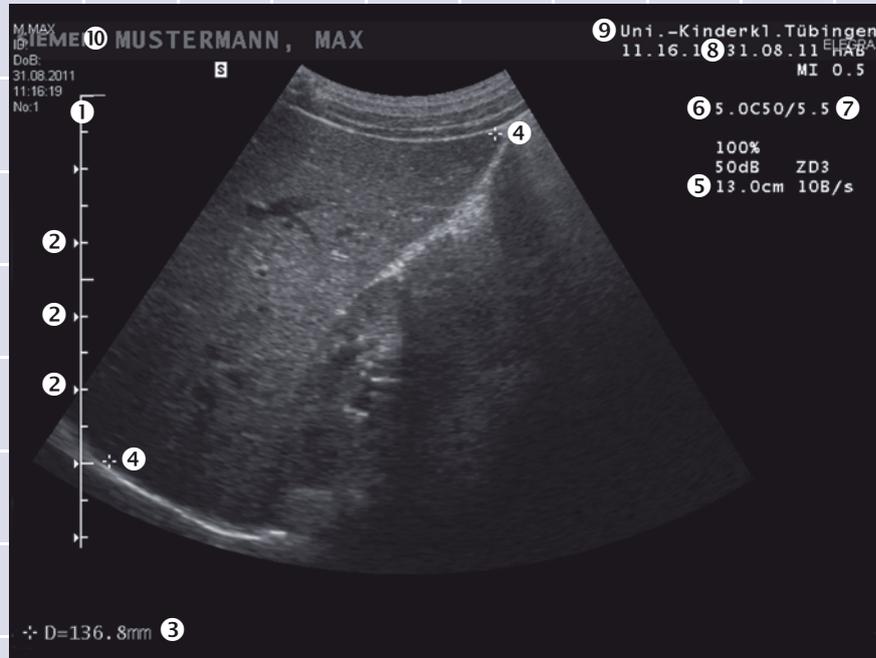
An den nachfolgenden Bildern wird eine korrekte Bilddokumentation beispielhaft dargestellt.





CHECKLISTE

Bildmaske: Formale Kriterien nach Anlage III Nr. 6 erfüllt?



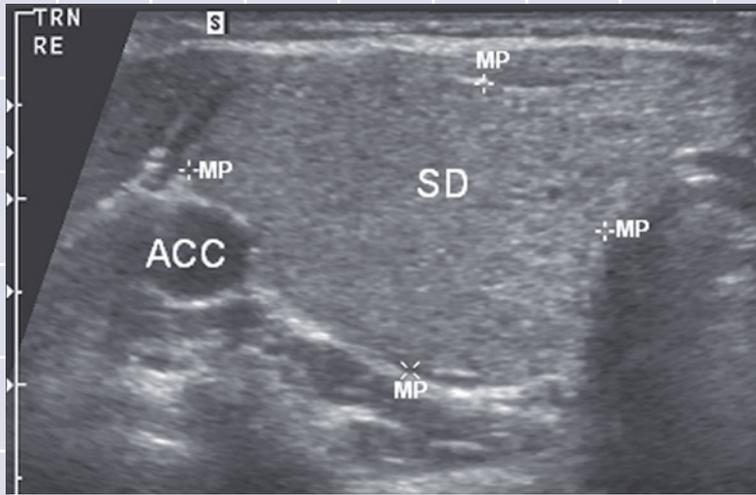
12 |

- ① Entfernungsmaßstab (für Bildfeldtiefe)
- ② Sendefokusposition
- ③ Messwerte
- ④ Messmarker
- ⑤ Bildfeldtiefe
- ⑥ Schallkopfbezeichnung
- ⑦ Sendefrequenz
- ⑧ Untersuchungsdatum
- ⑨ Praxisidentifikation
- ⑩ Patientenidentität

Wir weisen darauf hin, dass aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit bei den übrigen Bildbeispielen in dieser Broschüre auf die formal erforderlichen Angaben verzichtet wurde.



Beispiel: rechter Schilddrüsenlappen



- ➡ korrekte Schnittebene nach 9.1
- ➡ charakteristische Bildmerkmale nach 9.2 dargestellt

SD Schilddrüse (hier: rechter Lappen)
ACC Arteria carotis communis
MP Messpunkte zur Größenbestimmung

Anwendungsklasse 3.4, Schilddrüse

Kriterium

Anforderung

Nr. 9.1 Technische Bildqualität:
Organe/Körperregionen

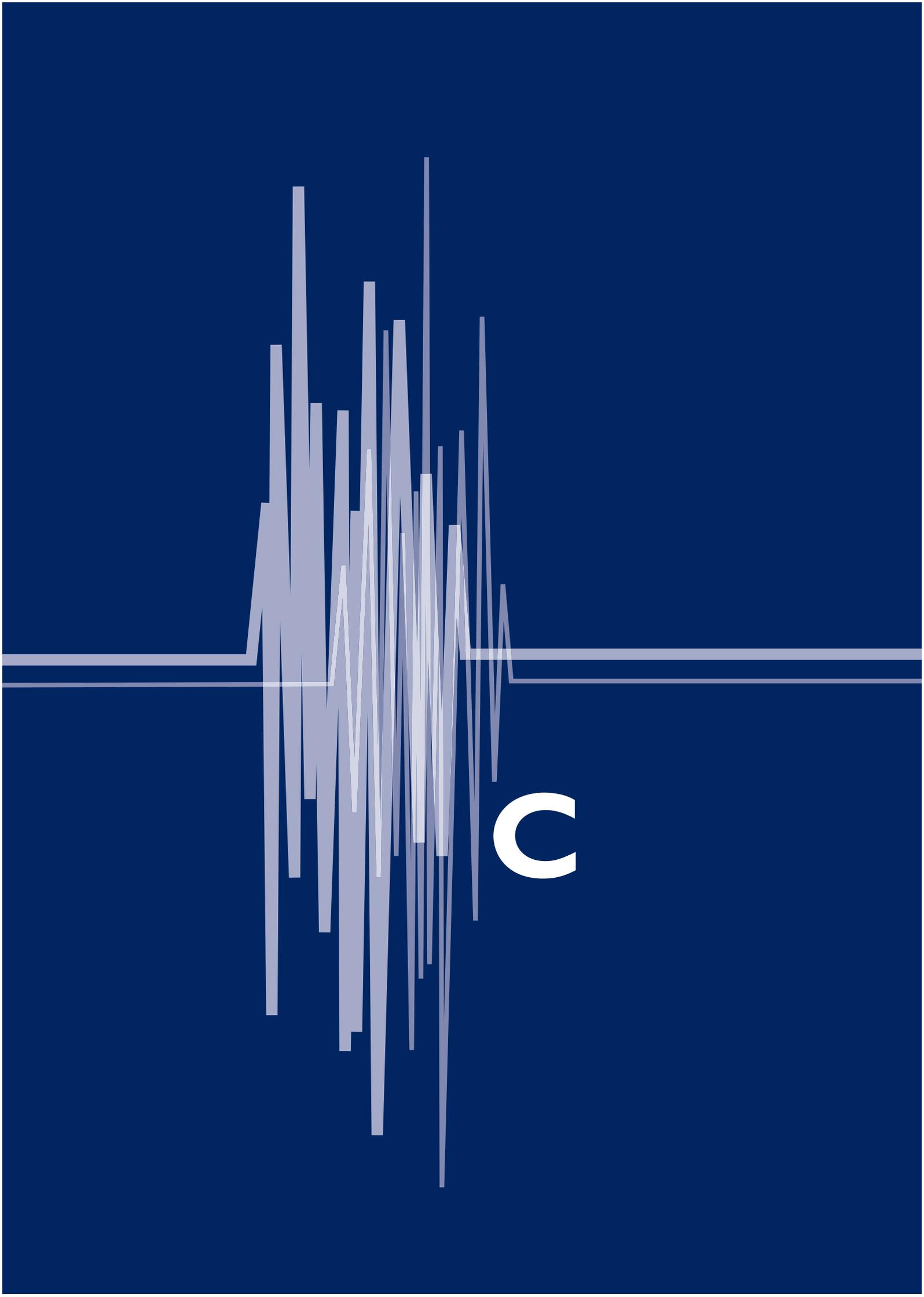
Querschnitt einer Seite
einschl. Größenbestimmung

Nr. 9.2 Technische Bildqualität:
Charakteristische Bildmerkmale

Differenzierung zwischen

- Wand- und Binnenstrukturen von Gefäßen und Kapselstrukturen
- soliden Anteilen und Flüssigkeiten





Tipps und Hinweise zur Verbesserung der Darstellungsqualität

Neben der Erfahrung des Untersuchers und der Anwendung der richtigen Untersuchungstechnik ist die korrekte Einstellung des Ultraschallgerätes und des Druckers eine wichtige Voraussetzung für eine optimale Bildqualität auf dem Monitor oder dem fertigen Bildausdruck. Nicht immer sind jedoch die Bedienungsfläche des Gerätes oder das Gerätehandbuch so strukturiert, dass die korrekte Einstellung schnell und intuitiv gelingt.

Im Folgenden sollen deswegen die wichtigsten Bildparameter erläutert und deren Einfluss auf die Bildqualität an Hand von Bildbeispielen demonstriert werden. Dabei ist es wichtig, sich auch mit wenig

beachteten Einstellungsmöglichkeiten, wie etwa der Einstellung des Kontrastes oder der Sendefokusposition vertraut zu machen und Details gegebenenfalls im Gerätehandbuch nachzuschlagen. Zusätzlich sollen Hinweise gegeben werden, wie ein Defekt am Schallkopf oder am Drucker erkannt werden kann.

Eine Checkliste am Ende der Übersicht fasst die wichtigsten Punkte zusammen und erleichtert die schnelle Überprüfung einer korrekten Bildeinstellung.

Welche Faktoren beeinflussen die Qualität der Bilddokumentation?

Geräteeinstellung:

Schallkopfeinstellung:	Schallkopfwahl Bildfeldtiefe Sendefrequenz Sendefokus
Bildeinstellung:	Gesamthelligkeit Tiefenausgleich Bildkontrasteinstellung
Druckereinstellung:	Helligkeit Kontrast

Gerätespezifische Faktoren:

Schallkopfalterung Kristalldefekte Gerätegeneration

Patientenabhängige Faktoren:

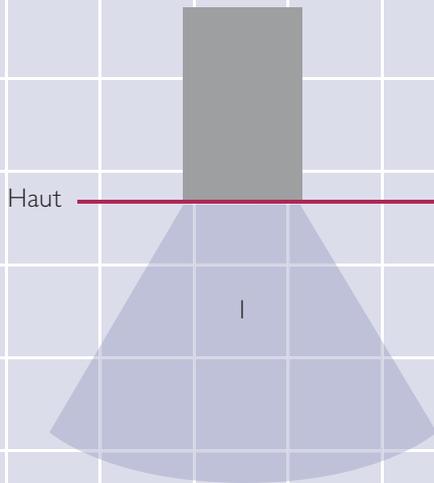
Konstitution (z.B. Adipositas, Meteorismus) Bewegungsunruhe

Untersucherabhängige Faktoren:

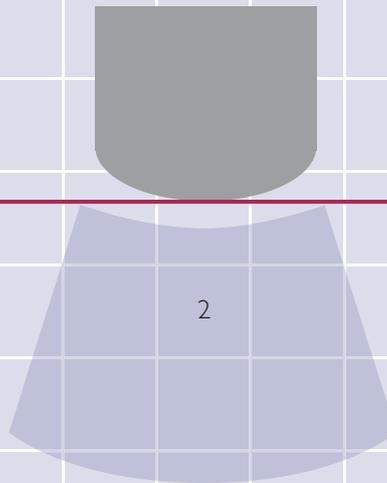
Können (z. B. Untersuchungstechnik) Erfahrung
--



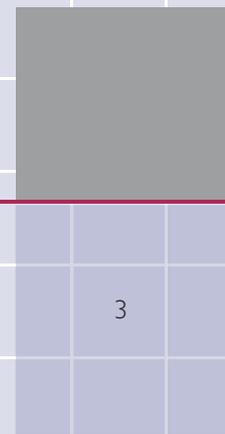
Sektor
(Sektor-Phased-Array oder
Annular-Array)



Konvex
(Curved-Array oder
Convex-Array)



Linear
(Linear-Array)



Haut

1

2

3

Sektorförmige Bildfenster (1, 2):

- ➡ ideal für Übersichtsdarstellung große Organe

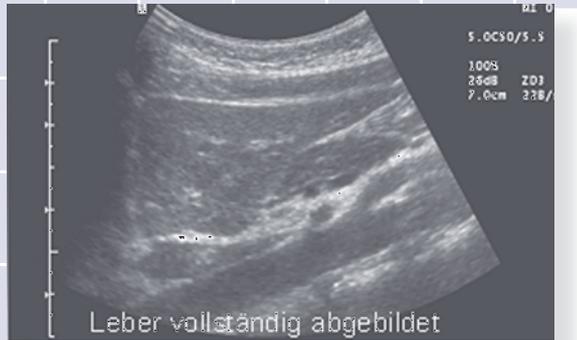
Lineare Bildfenster (3) :

- ➡ ideal für oberflächennahe Detaildarstellung

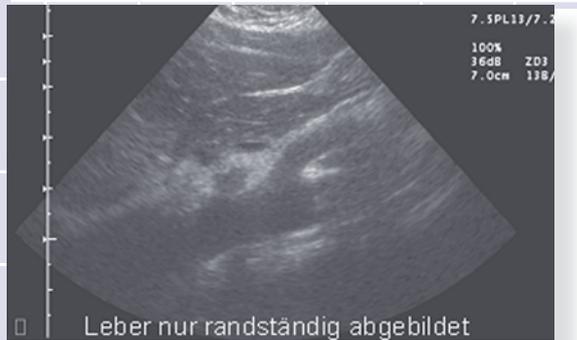




Beispiel: linker Leberlappen im medianen Oberbauchlängsschnitt



Convex-Schallkopf



Sektor-Schallkopf



Linear-Schallkopf

BILDFELDTIEFE



Beispiel: Zielorgan linker Leberlappen

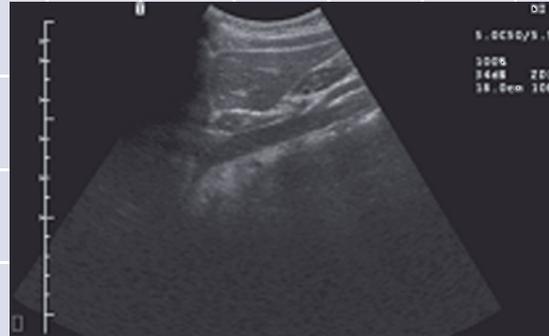
18

groß

BILDFELDTIEFE

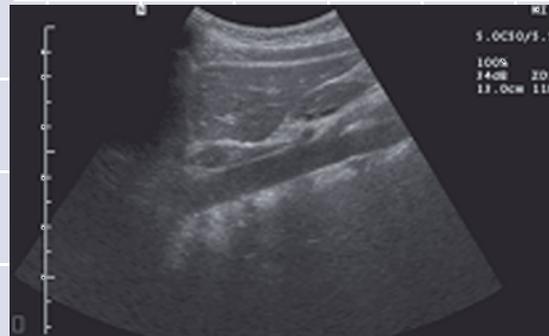
klein

Zielorgan zu klein



18 cm

Zielorgan zu klein

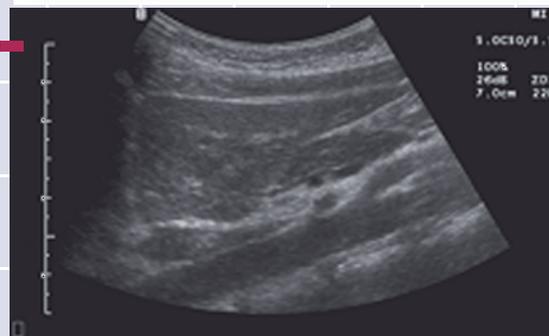


13 cm

optimal

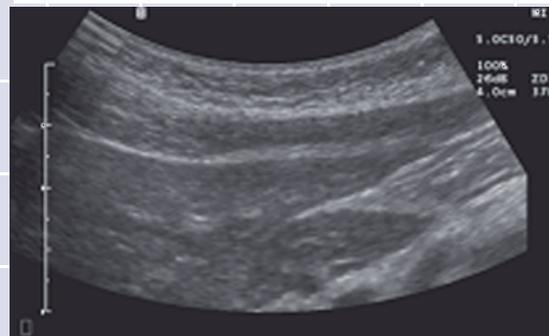


Zielorgan formatfüllend abgebildet

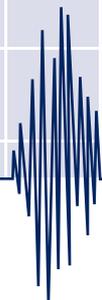


7 cm

Zielorgan überschreitet Format

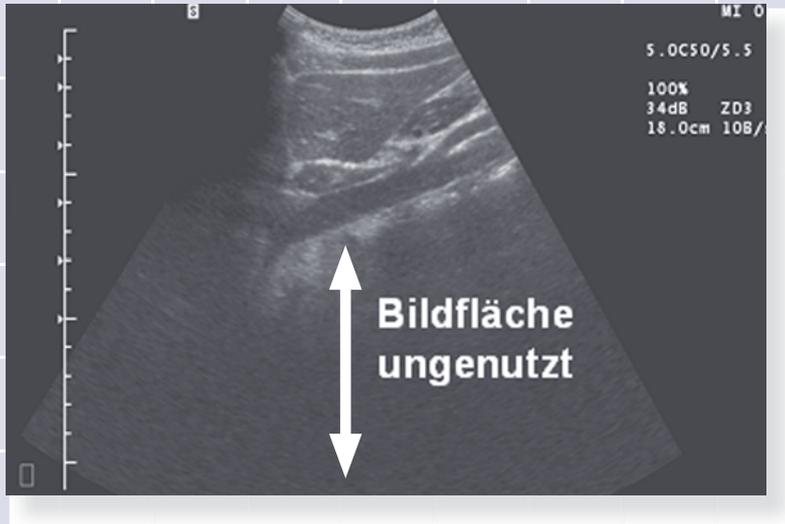


4 cm

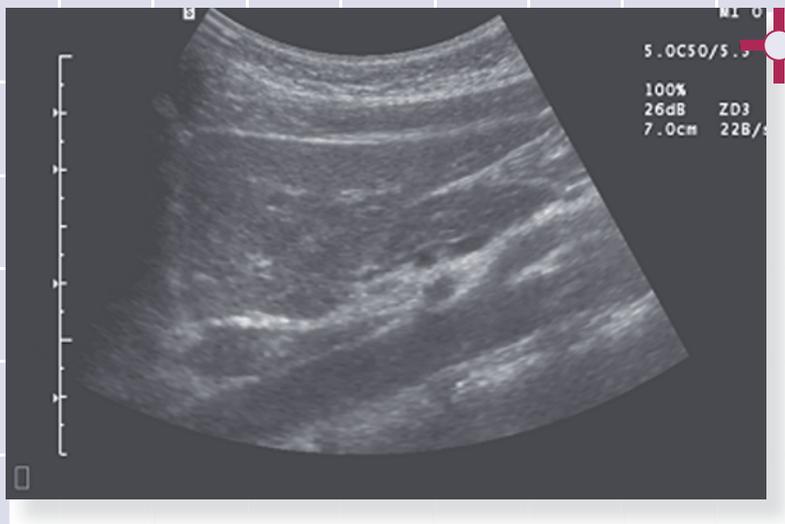




Beispiel: Zielorgan linker Leberlappen



Schlechte Einstellung: Zielorgan zu „klein“
➔ geringe Detailauflösung der Leberstruktur



Optimale Einstellung: Zielorgan füllt das Bildfeld aus
➔ gute Detailauflösung

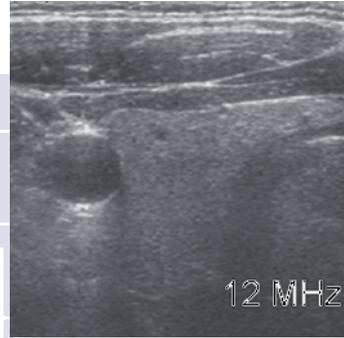


SENDEFREQUENZ

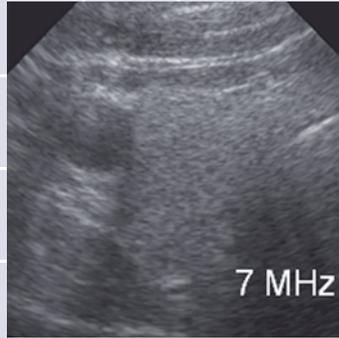


Beispiel: Schilddrüse

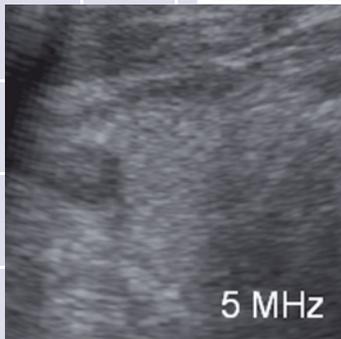
➔ hohe Detailauflösung
(ca. 0,2 mm)



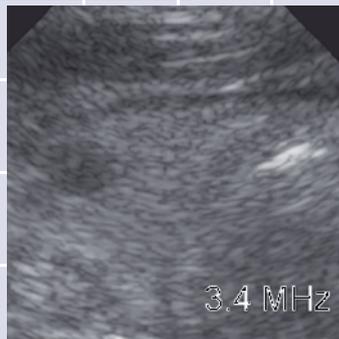
12 MHz



7 MHz



5 MHz



3.4 MHz

➔ niedrige Detailauflösung
(ca. 3 mm)



2.8 MHz

hoch

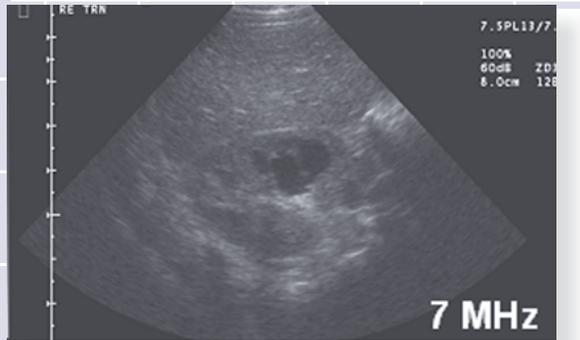
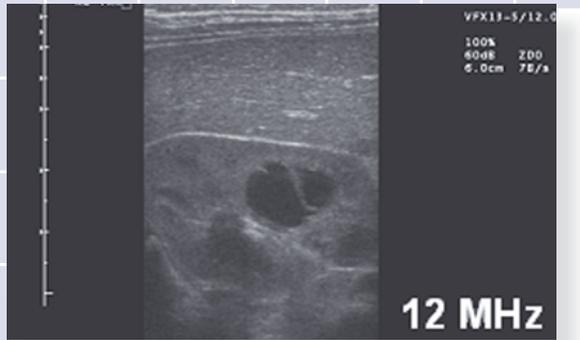
SENDEFREQUENZ

niedrig





Beispiel: Nierenzyste



➡ Regel I
hohe Sendefrequenz
↔ hohe Detailauflösung



Beispiel: rechter Leberlappen

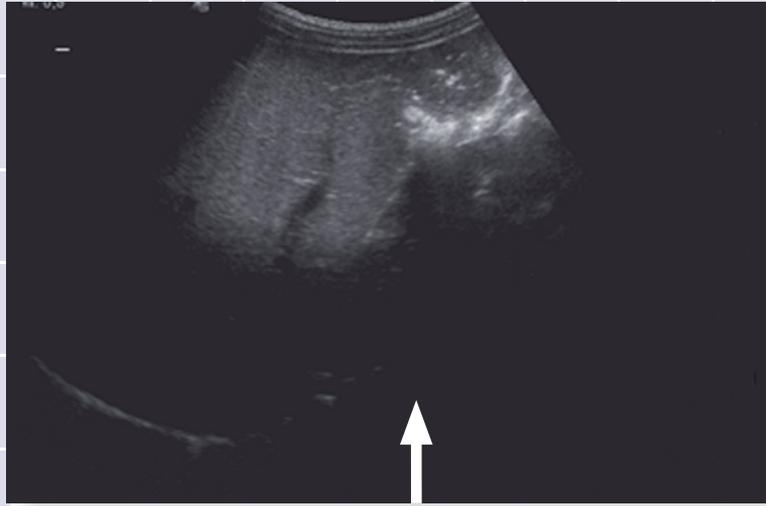
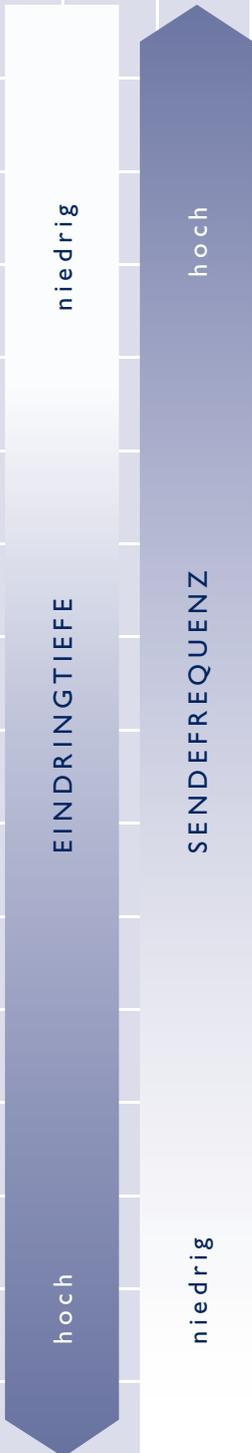


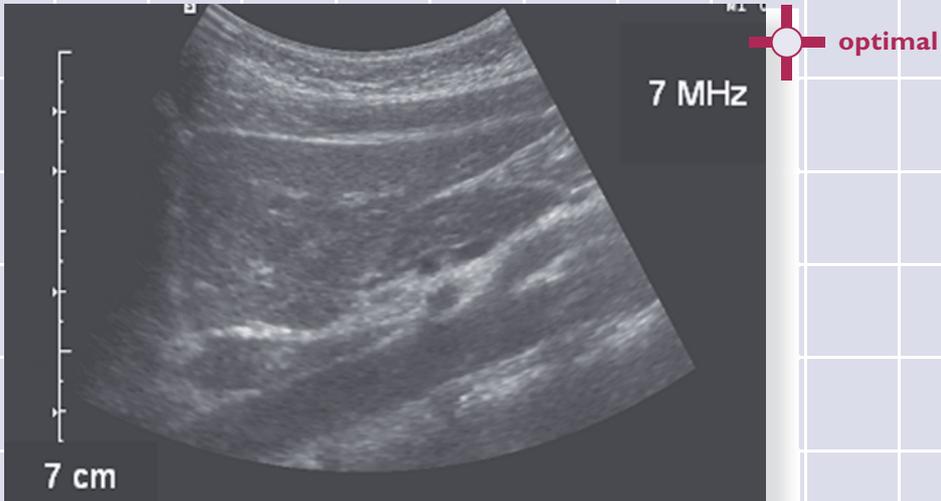
Bild hier zu dunkel, da hochfrequente Schallwellen diese Tiefe nicht erreichen

- ➡ es ist nicht sinnvoll, eine hohe Sendefrequenz mit einer großen Bildtiefe zu kombinieren !

➡ **Regel 2**
hohe Sendefrequenz
↔ geringe Eindringtiefe



Beispiel: linker Leberlappen



Beispiel einer optimalen Einstellung:

eingestellte Bildtiefe: 7 cm

eingestellte Sendefrequenz: 7 MHz

Richtwerte für eine optimale Einstellung

eingestellte Bildfeldtiefe (cm)	geeignete Sendefrequenz (MHz)
3	15
5	10
7	7
15	3.5
28	2



GESAMTHELLIGKEIT



Beispiel: rechter Leberlappen

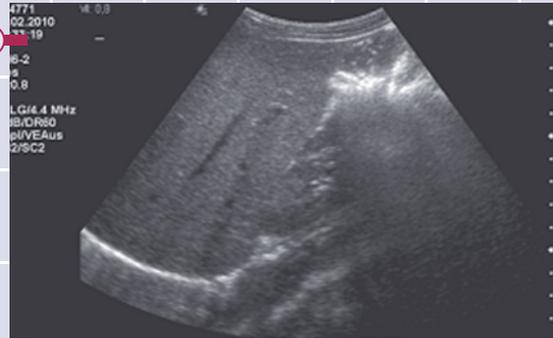
hoch

zu hell



optimal

mittlere
Gesamthelligkeit



zu dunkel



GESAMTHELLIGKEIT

niedrig

Synonyme: Gesamthelligkeit = Bildhelligkeit = Empfangsverstärkung = Gain





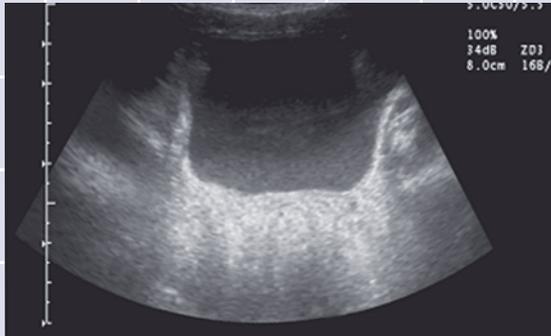
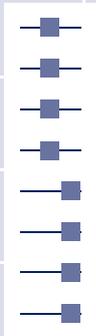
Beispiel: Harnblase (Transversalschnitt)



Schieberegler für den Tiefenausgleich

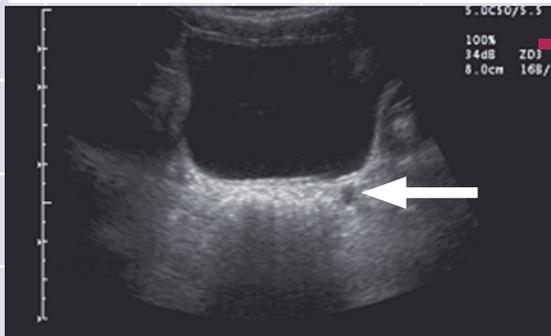
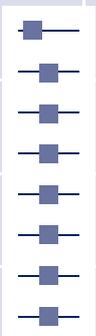
(Synonym: TGC oder DGC)

- mehrere (in der Regel acht) Helligkeitsregler untereinander angeordnet
- jeder Regler ist für eine bestimmte Bildtiefe zuständig
- erlaubt unterschiedliche Helligkeitseinstellung in verschiedenen Bildfeldtiefen



Falscher Tiefenausgleich:

- ➔ Überstrahlung im unteren Bildfeld
- ➔ Ureter schlecht abgrenzbar



optimal

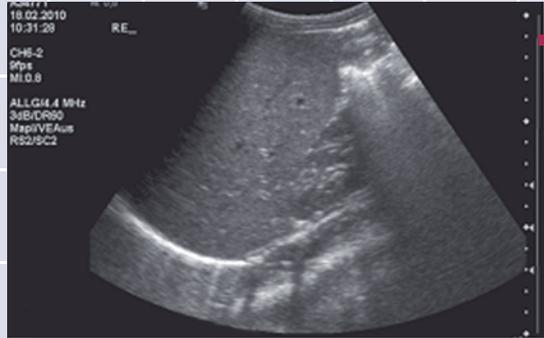
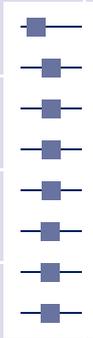
Optimale Einstellung:

- ➔ Ureter abgrenzbar (Pfeil)

TIEFENAUSGLEICH



Beispiel: rechter Leberlappen

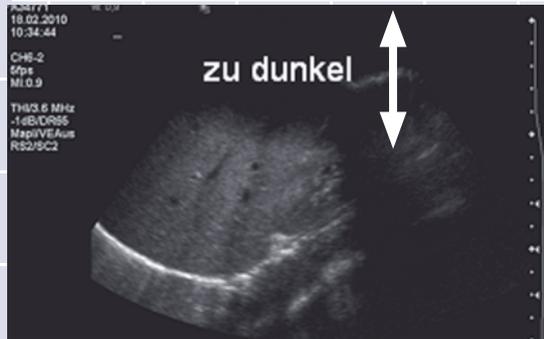
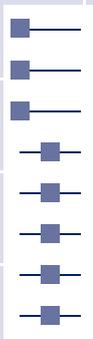
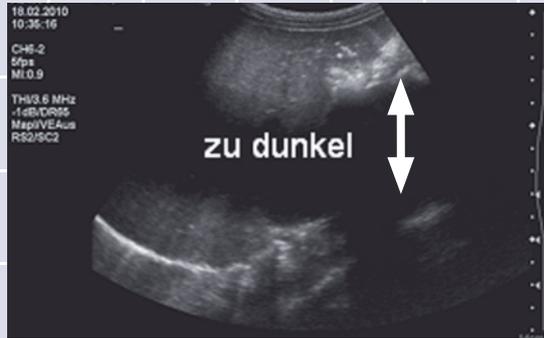
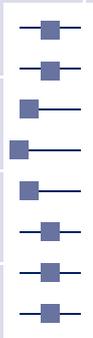
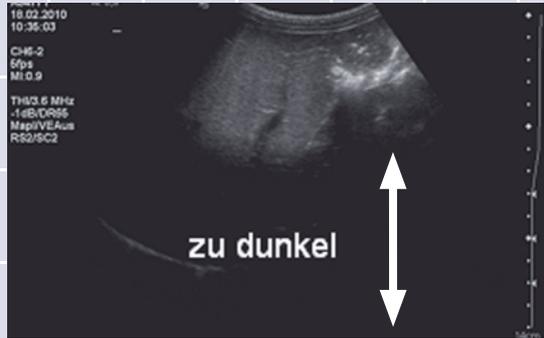
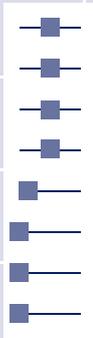


optimal

gleiche Helligkeit von

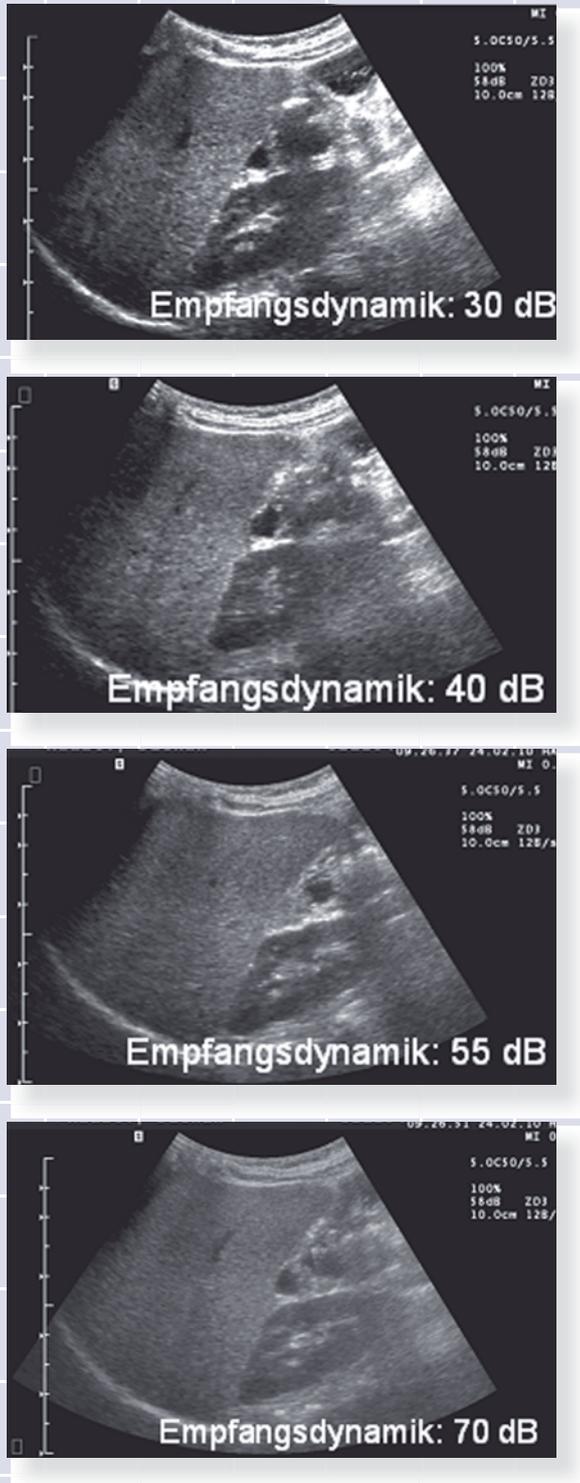
„oben bis unten“

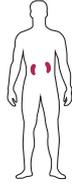
➔ optimale Einstellung





Beispiel: rechter Leberlappen



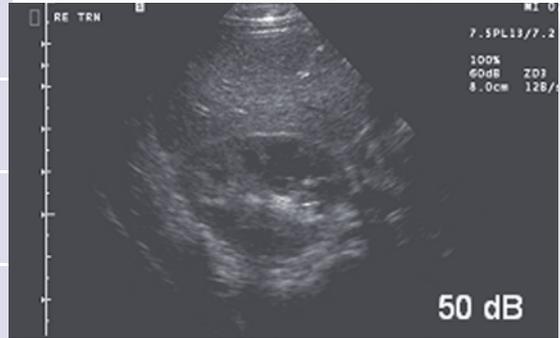


Beispiel: Nierenzyste

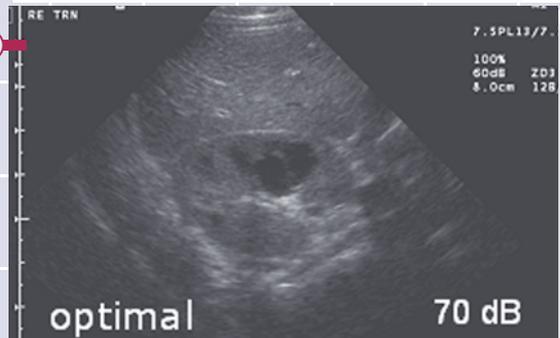
hoch

KONTRAST

niedrig



optimal



Niedriger Kontrast

- = hohe Empfangsdynamik (Einheit: dB)
- = viele verschiedene Graustufen im Bild
- = viele Detailinformationen

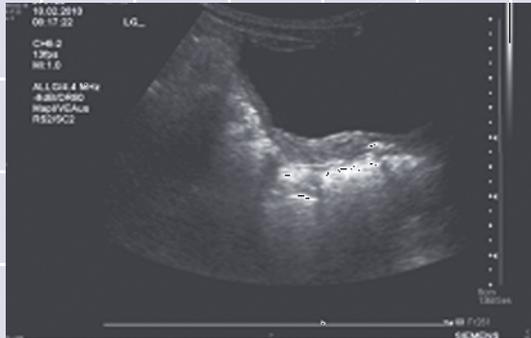




DRUCKEREINSTELLUNG: HELBIGKEIT



Beispiel: Harnblase longitudinal



hoch

HELLIGKEIT

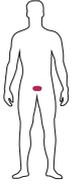
niedrig



optimal



DRUCKEREINSTELLUNG: KONTRAST

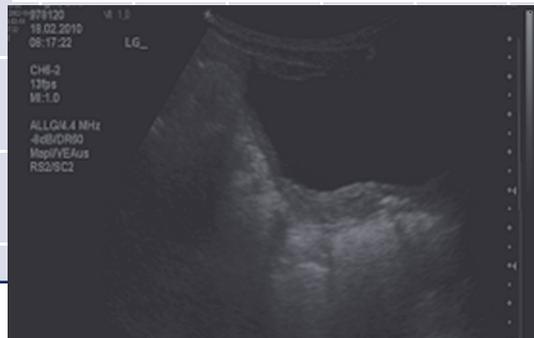
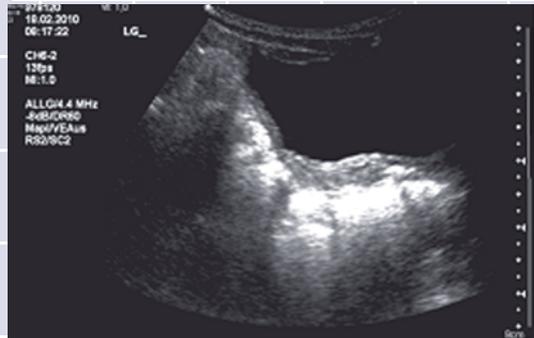
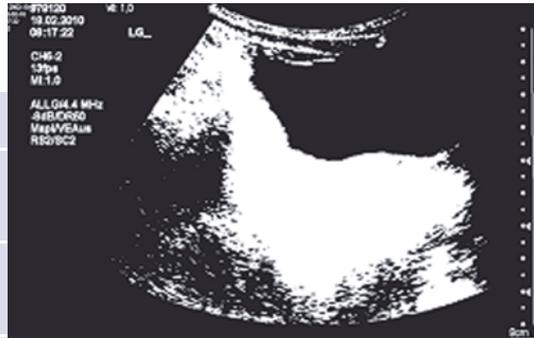


Beispiel: Harnblase longitudinal

hoch

KONTRAST

niedrig

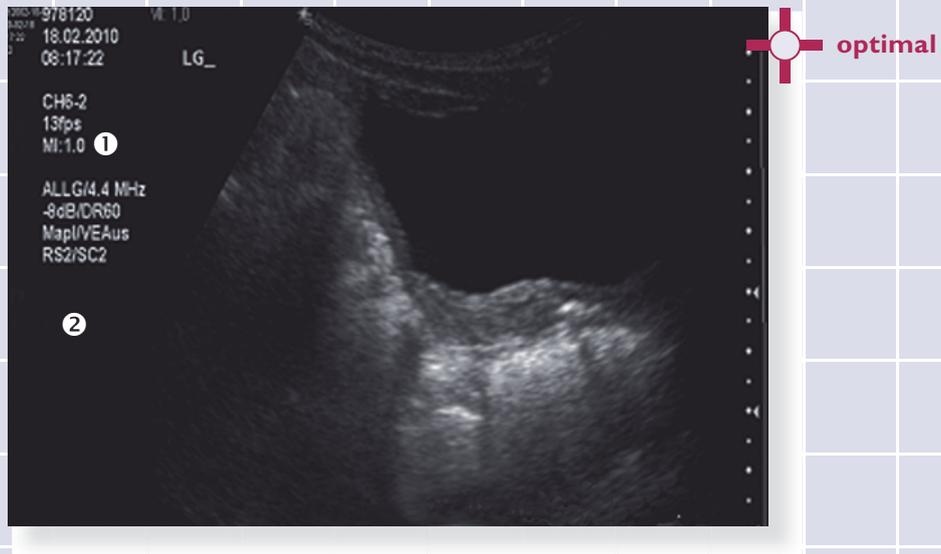


optimal



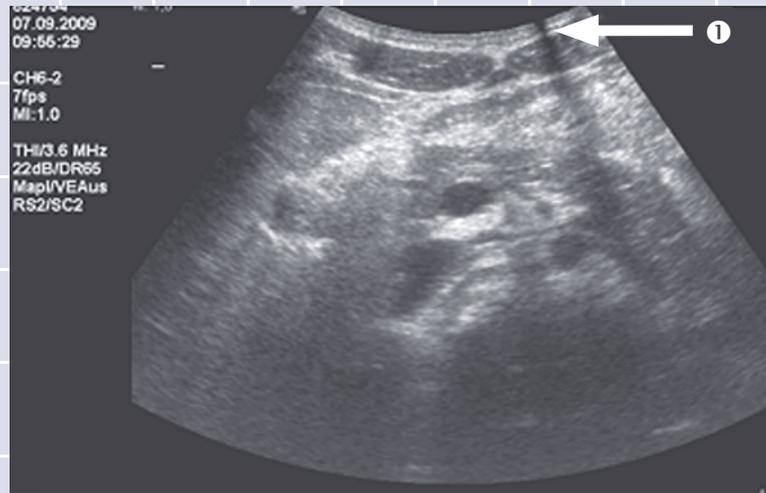


Beispiel: Harnblase longitudinal



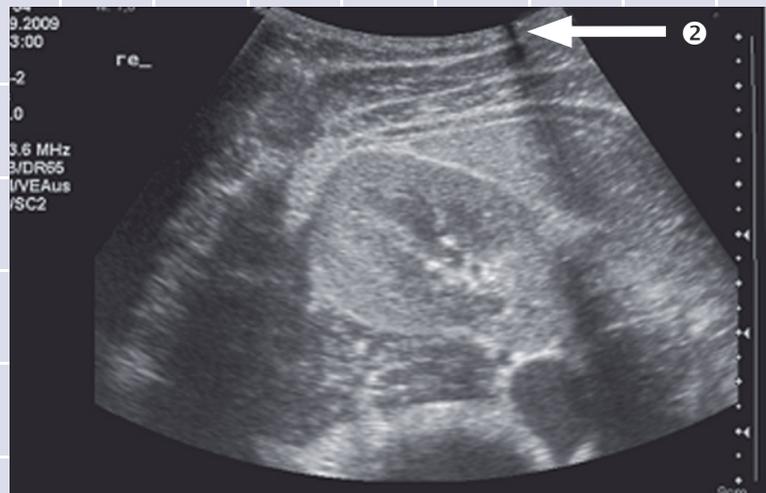
Optimale Einstellung eines Bilddruckers:

- 1 brillantweiße Schrift
- 2 tiefschwarzer Hintergrund



Kristalldefekte erkennbar durch schwarze Schatten (1, 2)

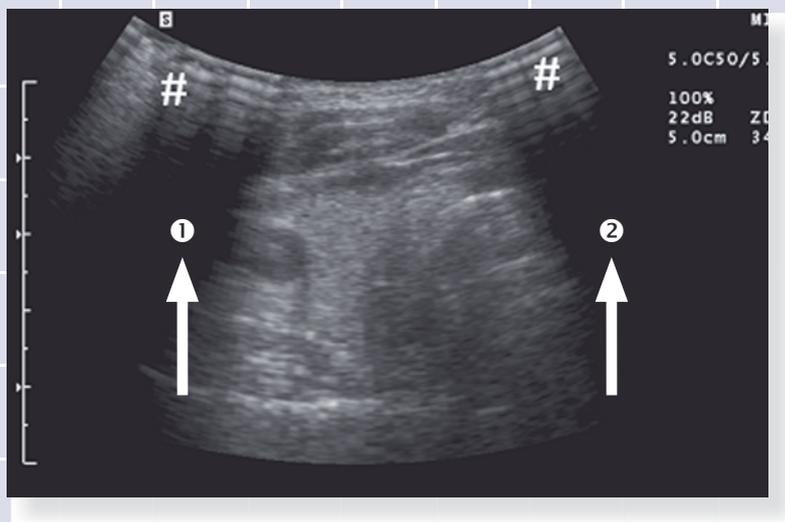
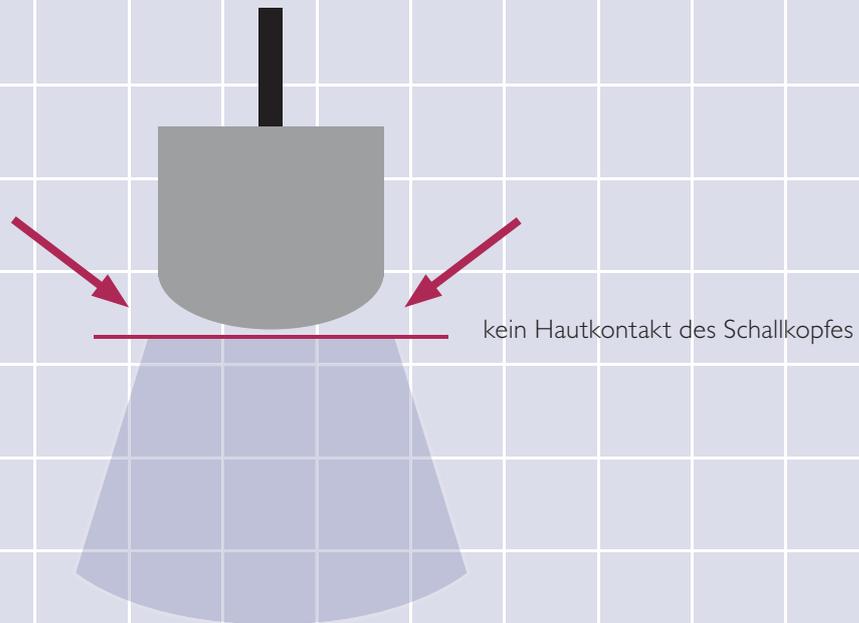
- direkt ab der Oberfläche
- ohne Wiederholungsartefakte an der Oberfläche
- bei jedem Bild an identischer Stelle



Ähnliche Störschatten:

Ankopplungsfehler, Rippenschatten (siehe folgende Seiten)

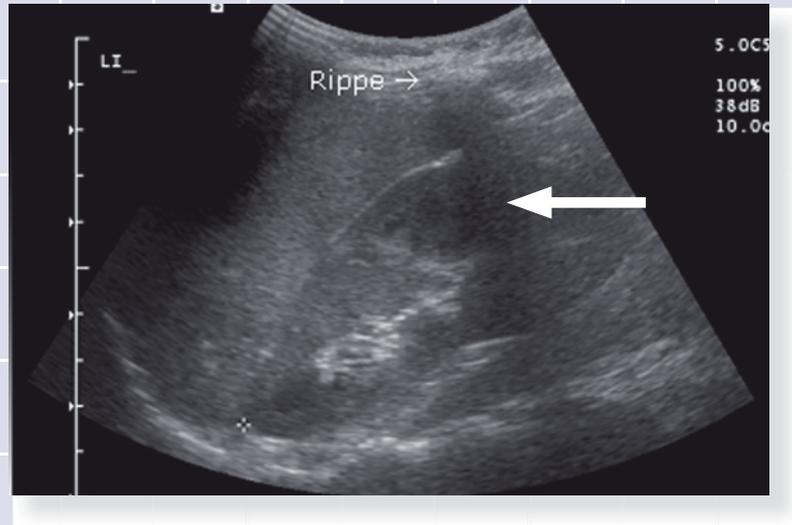




Ankopplungsfehler erkennbar durch schwarze Schatten (1,2) mit

- hell-dunklem Streifenmuster(#) direkt an der Oberfläche
- bei jedem Bild anderes Muster
- ➔ vermeidbar!
- ➔ Abhilfe: mehr Ultraschallgel (= Kontaktgel) auftragen

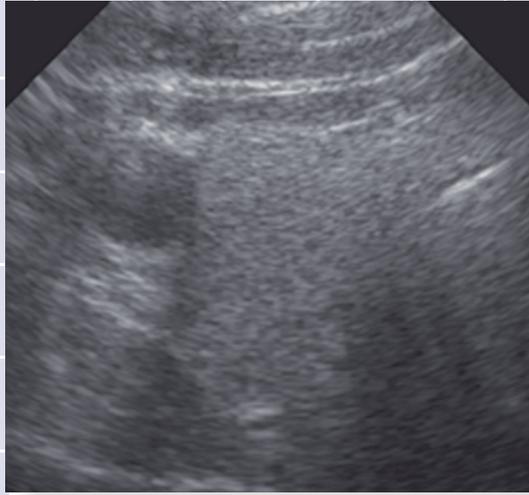
RIPPENSCHATTEN



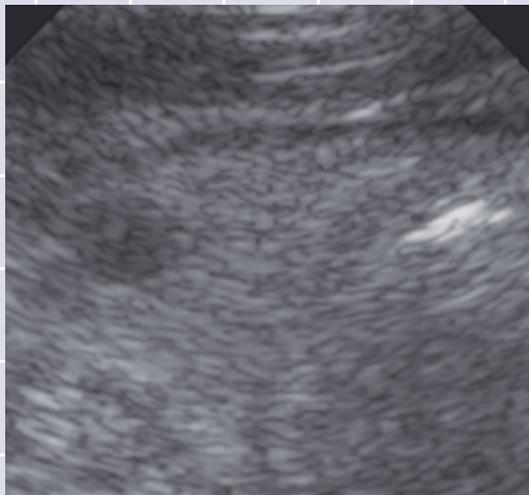
Rippenschatten erkennbar durch

- ➔ schwarze Schatten beginnt **unterhalb** der Oberfläche (= oberer Bildrand)
- ➔ kein Schallkopfdefekt !



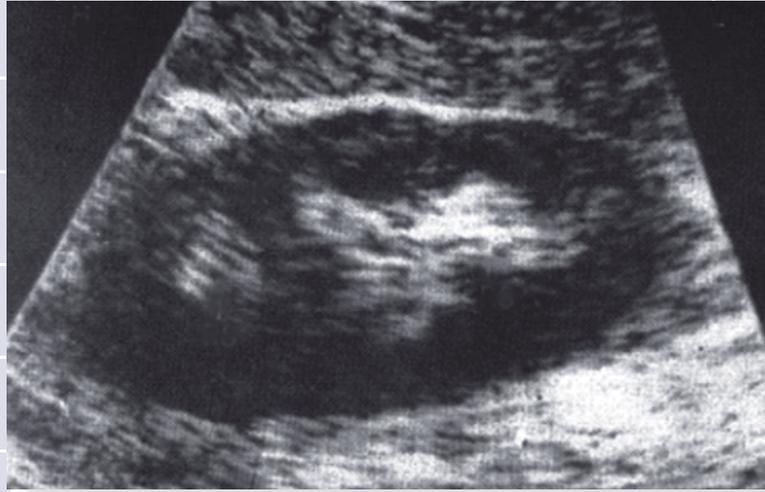


Neuer Schallkopf mit Sendefrequenz 7 MHz

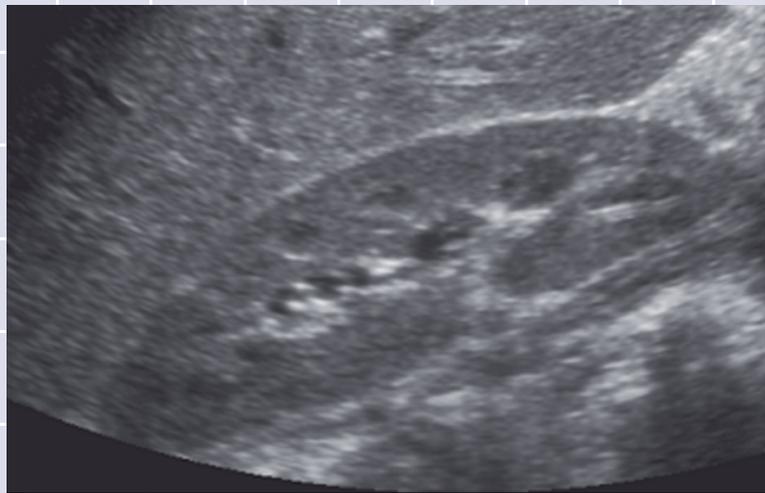


Bildqualität nach langjährigem Gebrauch

-  gröbere Pixel (wie bei einer niedrigen Sendefrequenz)
-  Auflösungsverlust



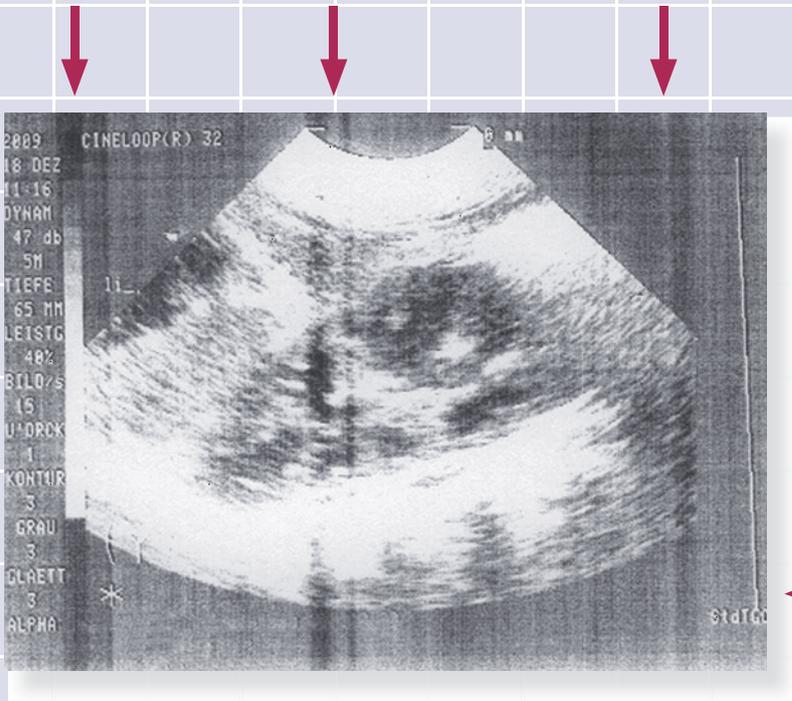
Gerätebaujahr 1974



Gerätebaujahr 2005

Technische Evolution: jede neue Gerätegeneration bietet eine bessere Bildqualität als der Vorgänger



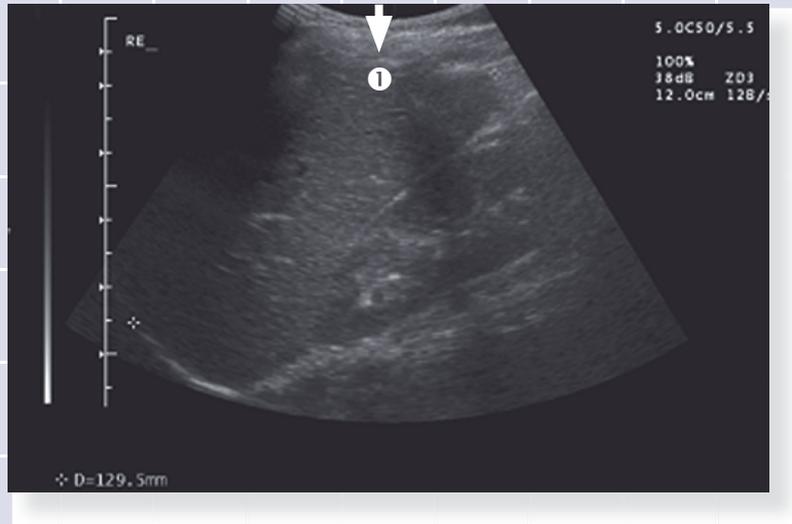


Störstreifen über die gesamte Bildbreite

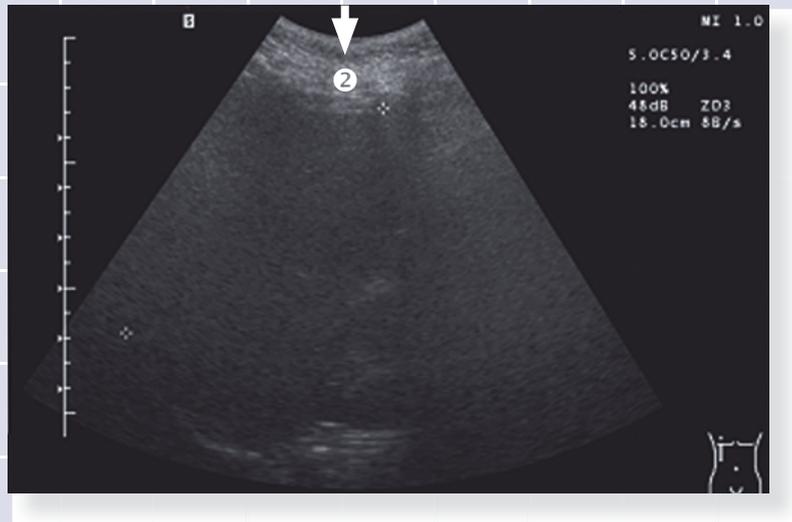
Ungleichmäßige Schwärzung des Hintergrundes



KONSTITUTION DES PATIENTEN



schmaler Fettmantel (1)
Normalgewichtiger Patient



breiter Fettmantel (2)
Adipöser Patient

➡ Detailzeichnung erheblich schlechter bei übergewichtigen Patienten





BEWEGUNGSUNRUHE DES PATIENTEN

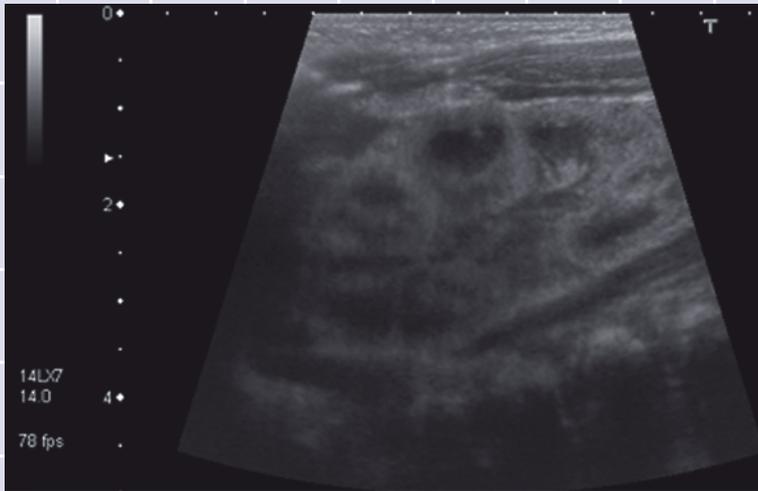


Bild während der Bewegung

➡ Bild verschwommen mit Detailverlust

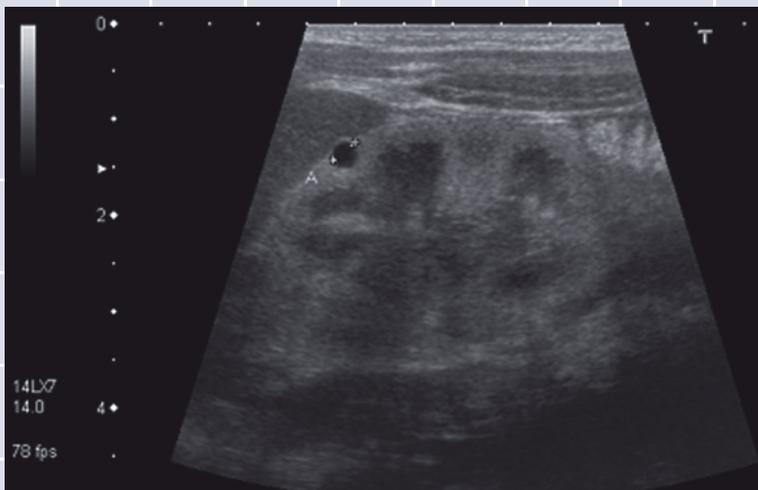


Bild während Ruhe

➡ Bild scharf mit hoher Detailzeichnung

CHECKLISTE UND LINKS

Checkliste – Ist die Basis-Einstellung des US-Systems korrekt?		
Regel 1	→ richtige Schallkopfwahl nach Anlage III Nr. 1?	
Regel 2	Eingestellte Bildfeldtiefe 5 cm 7 cm 15 cm	Geeignete Sendefrequenz 7-10 MHz 5-7 MHz 3-4 MHz
Regel 3	→ das Bild sollte eine mittlere Gesamthelligkeit aufweisen mit gleicher Helligkeit an der Oberfläche und in der Tiefe	
Regel 4	→ das Zielorgan sollte formatfüllend abgebildet sein	
Regel 5	bei Verwendung eines Bilddruckers: → tiefschwarzer Hintergrund der Bildmaske → schneeweiße Schrift auf der Bildmaske	

Hinweise

Anlage III der Ultraschallvereinbarung

Anlage V: Regelmäßige Überprüfung der ärztlichen Dokumentation bei der sonographischen Untersuchung der Säuglingshüfte nach § 12, Auflage zur Aufrechterhaltung der fachlichen Befähigung sowie Anforderungen an die Dokumentation

Die jeweils aktuelle Version der beiden o.g. Anlagen zur Ultraschallvereinbarung sind unter folgendem Link zu finden:

<http://www.kbv.de/rechtsquellen/2488.html>

Die Regelungen zur Dokumentation des Ultraschallscreenings nach der Mutterschaftsrichtlinie (Anlage 1a zu Abschnitt A, Nr. 5 der Mutterschafts-Richtlinie) sind unter folgendem Link zu finden:

<http://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/#19/>



Impressum und Copyright

Herausgeber:

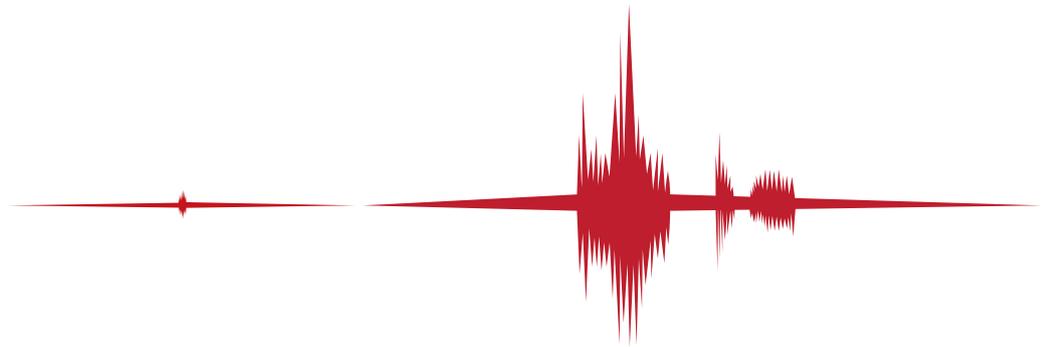
Kassenärztliche Vereinigung Baden-Württemberg
Albstadtweg 11, 70567 Stuttgart

Redaktion:

Susanne Flohr

Das Copyright für die Sonographiebilder und den
Abschnitt C liegt bei Prof. Dr. med. Haber, Tübingen

www.kvbawue.de



Alles Gute.

KVBW 