

**Inhalt**

**Impressum**

**Stichwortverzeichnis**

**Abkürzungsverzeichnis**

**Literatur**

**Videoliste**

**Ziffern für alle Skizzen**

**Vorwort & Danksagung**

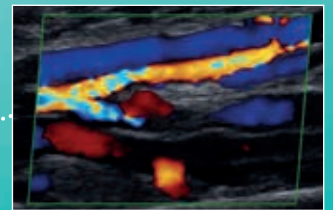
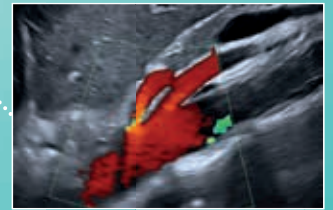
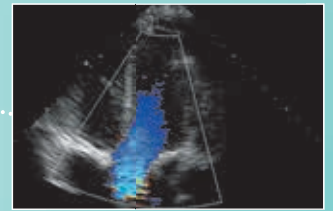
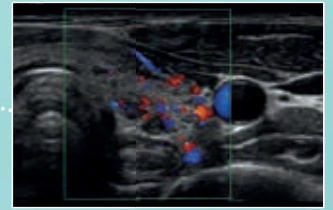
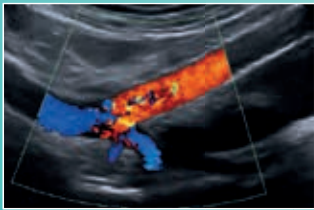
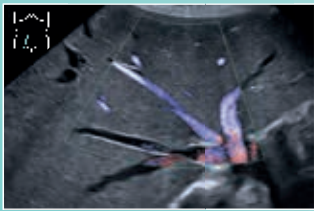
# FKDS-Trainer

Ein Arbeitsbuch für den Einstieg in die  
Farbkodierte Duplexsonographie und Echokardiographie

Matthias Hofer (Hrsg.)



Inklusive anschaulicher  
Videoclips



6. Auflage

Mit Beiträgen von:

J. Bojunga  
M. Hofer  
K. Klein  
A. Müller-Marbach  
E. Schröder

DIDAMED Verlag GmbH



www.didamed.de

<b>1. Physikalische und Technische Grundlagen</b>	Matthias Hofer	<b>7</b>	
<b>2. Hirnversorgende Arterien</b>	Matthias Hofer Erich Adrian Schröder	<b>19</b>	
<b>3. Schilddrüse / LK</b>	Matthias Hofer Jörg Bojunga	<b>33</b>	
<b>4. Periphere Arterien</b>	Matthias Hofer	<b>43</b>	
<b>5. Periphere Venen</b>	Matthias Hofer	<b>53</b>	
<b>6. Echokardiographie</b>	Kathrin Klein Matthias Hofer	<b>65</b>	
<b>7. Abdominelle Arterien</b>	Matthias Hofer	<b>83</b>	
<b>8. Lebergefäße</b>	Matthias Hofer	<b>93</b>	
<b>9. DD fokaler Leberläsionen</b>	Matthias Hofer Alexis Müller-Marbach	<b>101</b>	
<b>10. Nephrologie</b>	Matthias Hofer	<b>113</b>	
<b>11. Darmsonographie</b>	Matthias Hofer Alexis Müller-Marbach Georg Groß	<b>123</b>	
<b>12. Technische Entwicklungen</b>	Matthias Hofer	<b>133</b>	
<b>Rätselauflösungen</b>		<b>142</b>	
<b>Stichwortverzeichnis</b>		<b>146</b>	<b>Q</b>
<b>Literatur</b>		<b>148</b>	
<b>Untersuchungsalgorithmen</b>		<b>150</b>	
<b>Videozugriff</b>		<b>164</b>	

**PD Dr. med. Matthias Hofer (Hrsg.), MPH, MME**  
**Arzt für Diagnostische Radiologie**  
**Director Education Ultrasound am Institut für**  
**Diagnost., Interventionelle und Pädiatrische Radiologie**  
**(DIPR, Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. Johannes Heverhagen)**  
**Inselspital, Freiburgstr. 10, CH-3010 Bern, Schweiz**

**DIDAMED** Verlag GmbH



www.didamed.de

ISBN 978-3-938103-43-2

© 2023 Didamed Verlag GmbH, Matthias Hofer  
 Robert-Mayer-Weg 18, D -40591 Düsseldorf  
 www.didamed.de, info@didamed.de

**Gesamtherstellung:** Druckerei & Verlag Steinmeier, Deiningen  
 Printed in Germany  
**Fotos:** Matthias Hofer, Düsseldorf

- 1. deutsche Auflage 1999
- 1. englische Auflage 2001
- 2. englische Auflage 2004
- 2. deutsche Auflage 2005
- 1. italienische Auflage 2006
- 1. griechische Auflage 2007
- 1. portugisische Auflage 2007
  - 1. russische Auflage 2007
  - 1. polnische Auflage 2007
- 3. deutsche Auflage 2009
- 3. englische Auflage 2010
- 3. italienische Auflage 2010
- 4. deutsche Auflage 2013
- 5. deutsche Auflage 2019
- 5. italienische Auflage 2021
- 6. deutsche Auflage 2023

#### Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

#### Autorenliste auf S. 5

##### Produkthaftung – wichtiger Hinweis

Die Medizin erfährt wie jede Wissenschaft ständig neue Entwicklungen: Forschungen und klinische Erfahrungen verändern insbesondere die Erkenntnisse der medikamentösen Therapie und Dosierung. Soweit in diesem Werk die Dosierung oder Applikationsform eines Medikaments oder Kontrastmittels angegeben wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass die Angaben mit großer Sorgfalt dem Wissenstand bei Fertigstellung des Werkes angepasst wurden.

Trotzdem kann für Druckfehler oder Irrtümer vom Verlag keine Gewähr übernommen werden und jeder Leser muss sorgfältig, durch Vergleich mit anderen Literaturstellen, Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate oder Konsultation eines Spezialisten prüfen, ob die dort gegebenen Empfehlungen in Bezug auf Dosierung und Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Diese Sorgfaltspflicht gilt insbesondere bei neu auf den Markt gebrachten Medikamenten. Jede Dosierung oder Applikation eines Medikamentes oder Kontrastmittels erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.

Autoren und Verlag bitten jeden Benutzer dieses Werkes, auffallende Ungenauigkeiten unmittelbar dem Verlag mitzuteilen.

##### Warenzeichen

In diesem Werk werden geschützte Warennamen (Warenzeichen) nicht besonders kenntlich gemacht. Das Fehlen einer besonderen Kennzeichnung berechtigt also nicht zu der Annahme, dass es sich um freie Warennamen handelt.

##### Urheberrecht

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile und Beilagen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts (u.a. die Vervielfältigung, der Nachdruck, die Entnahme von Abbildungen oder Tabellen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen) ist vergütungspflichtig und ohne schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar.

## Tipps für die Leser

Dieses Arbeitsbuch bietet einige Besonderheiten, die den Umgang mit der Materie erheblich erleichtern:

### Wie finde ich mein gewünschtes Thema?

Die grobe Übersicht der Kapitel steht auf Seite 3 – detailliertere Angaben finden Sie jeweils auf der ersten Seite jeden Kapitels, das Sie schnell mit Hilfe der randständigen Markierung aufschlagen können. Oder Sie nutzen das Stichwortverzeichnis auf Seite 146/147 am Ende des Buches.

### Anatomische Orientierung unklar?

Bei komplexen Bildebenen helfen die erläuternden Skizzen weiter. Deren Ziffern sind entweder im Begleittext derselben Seite hervorgehoben (kein lästiges Blättern) oder Sie klappen die Zifferlegende des hinteren Buchumschlags heraus – die dortigen Angaben passen überall im Buch.

Die Richtung erläuternder Pfeile stimmen in Text und Abbildung immer überein. Auf derselben Seite gibt es nie zwei Pfeile mit der gleichen Richtung – Verwechslung ausgeschlossen.

### Wie finde ich eine Abbildung im Querverweis?

Ganz einfach: Alle Abbildungen und Tabellen sind nach ihrer Seitenzahl, also nicht nach dem Kapitel benannt. Die **Abbildung 107.2** finden Sie also zum Beispiel auf Seite 107.

### Wie kann ich mir die vielen Normwerte, Formeln und Perzentilen besser merken?

Nicht nötig – sie sind alle als stabile, abwaschbare Karten im Kitteltaschenformat für den Gebrauch in der Klinik vor dem hinteren Buchumschlag eingelegt. Sie müssen sie nur noch in das passende Format zerschneiden.

### Kann ich mein Wissen sinnvoll überprüfen oder kurz das Wesentliche wiederholen?

Jedes Kapitel endet mit einer kritischen Wertung im Vergleich zu alternativen Verfahren und mit Quizaufgaben und Rätselbildern. Sie werden bei der Bearbeitung schnell merken, welche Inhalte Ihnen geläufig sind und wo Sie noch einmal nachhaken sollten.

### Nach welchem Schema sind die Skizzen aufgebaut?

Prinzipiell haben unterschiedliche Gewebearten jeweils einheitliche Graustufen:



#### Flüssigkeiten (schwarz):

Blut in Gefäßlumina, Harn, Aszites, Liquor, Fruchtwasser



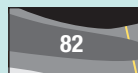
#### Muskeln (dunkelgrau)



#### Faszien (weiße Linien)



#### Schallschatten hinter Darmgas oder Knochen (schwarz)



#### parenchymatöse Organe (mittelgrau)



#### Tumor (orange)



#### Turbulenzen in Gefäßen (grün)

**3D-Echokardiographie 82**

- 4-Kammerblick 70
- 5-Kammerblick 70

**A**

- A-Welle 73, 80
- AV-Klappen 73, 75
- absolute Arrhythmie 118
- Abzesse der Leber 110
- AcuNav (Sonokatheter) 140
- Adenome der Leber 106
- ADF 127, 136
- akutes Nierenversagen 117
- Akzelerationszeit (AT) 118
- Aliasing 9, 16

**Anatomie**

- ZNS 20
- Herzebenen 67
- Abdomen 84
- Schilddrüse 34
- periphere Aa. 44
- periphere Vv. 54
- Nieren 114
- Hals-Lymphknoten 34

**Anämie 29****Aneurysma**

- Aorta 86
- A. poplitea 44
- dissecans 86-87
- MCA 30
- spurium 49
- verum 49

**Aneurysmose 49****Angioplastie (PTA) 50****Aorta abdominalis 85ff****Aortenklappenstenose 74****Appendizitis 128, 131****Arm-Knöchel-Druckgradient (AKDG) 46****Arterial Stiffness 137****Arterielle Kompressionssyndrome 49****Arterien**

- A. axillaris 44
- A. brachialis 44
- A. cerebri ant., med., post. 28, 29
- A. dorsalis pedis 45
- A. femoralis communis 44-50
- A. femoralis profunda 44-45
- A. femoralis superficialis 44-45
- A. fibularis 44
- A. hepatica communis (AHC) 84ff
- A. iliaca externa 44, 49-50
- A. lienalis (AL) 84, 88
- A. mesenterica inferior (AMI) 90
- A. mesenterica superior (AMS) 84, 89
- A. ophthalmica 28
- A. poplitea 44
- A. radialis 44
- A. subclavia 44
- A. thyroidea 34-35
- A. tibialis 44
- A. ulnaris 44
- A. vertebralis 26-27

**Arteriovenöse Fistel 120****Arteriovenöse Malformation (AVM) 49****AT 118****Atlasschlinge (A. vertebralis) 27****Aufstau des Pyelons 117****B**

- Bakerzyste 58
- Bildfusion 139
- biphasische Spektren 14
- Budd-Chiari-Syndrom 100
- Bühlersche Anastomosen 90, 94
- Bypass (periphere Arterien) 50

**C**

- Caput medusae 95
- Carotiden 20-25
- Cholangiocelluläres Carcinom (CCC) 108
- Chronisch venöse Insuffizienz 59
- Ciminoshunt 121
- Circulus Willisii 20, 28
- Clostridium difficile 125
- Colitis ulcerosa 126, 131
- Colon-Carcinom 130
- Crawford-Klassifikation 86
- CSAR 25
- CT-Angiographie 91,

**D**

- Darmfisteln 128
- Darminvagination 129
- Darmwandischämie 129
- Darmwandschichten 124
- Darmwandverdickungen 131
- De Bakey-Klassifikation 86
- Diarrhoe 125
- Dilatative Kardiomyopathie 77-29
- Dissektionen 86-87
- Divertikulitis 126
- Dopplerechokardiographie 86 ff
- Dopplergleichung 12
- Dopplerindex 16
- Distaler Insuffizienzpunkt 59
- DSA 31, 62

**E**

- eFlow 136
- eTracking 137
- E-Welle 73, 80
- E/A-Quotient 73
- Echokardiographie 65 ff
- Schallkopfpositionen 67, 69-70
- Pathologie 71 ff
- Echinokokkuszysten 103
- Effort-Thrombose 61
- Ejektionsfraktion 72
- Ektasie 86
- Elastographie 138-139
- Endokarditis 76
- Enteritis 125, 131

**F**

- Fallot'sche Tetralogie 76
- Farbkodierung 9
- Farbumschlag 13
- Fehlerquellen 12, 60 (Venen)
- Fistelbildung (M. Crohn) 128
- Flottierender Thrombus 77, 81

**Flüssigkeitsbilanz des Darms 125****Flusssperation 21****Flussvolumenmessung 121****FNH 105****fokale Mehrverfettung 95-97****Fokuszone 8****Frequenzverschiebung 12****Fusion Imaging 139****G****Gain 9****Gefäßprothese 50, 88****Gewebesteifigkeit 137****Goretex-Interponat 50, 88****H****Hämangiome der Leber 104****Hämodialysefisteln 121****Harmonic Imaging 102, 104****Hashimoto-Thyreoiditis 36****Haustren des Darms 130****hepatozelluläres Karzinom (HCC) 107****Herzzyklus 98-99****Hilus 38****HOCM 77, 79****Hypertonie, renovaskuläre 117****Hypertrophie, obstruktive Kardiomyopathie 77****I****IMD (IMT) Intima-Media-Dicke 21****Interlobararterien 116****Interlobulararterien 116****Ischämie, intestinale 90****J****Jugularisthrombose 62****K****Kardiofugal / -petal 99****Kardiomyopathie 79****Klappenvitien 73-76****Klappenprothese 76****Knöchel-Arm-Index (KAI) 46****Kompressionstest 55****Kontrastverstärker 104-110, 135****Kurze Achse 69****L****Lange Achse 68****Laterales Halsdreieck 34****Leberabszess 110****Leberadenome 106****Leberhämangiome 104****Lebermetastasen 109****Leberfortenschnitt = verlängerter****Intercostalschnitt 94****Lebersegmente 102****Lebervenenstern 99, 102****Leriche-Syndrom 48, 87****Lig. arcuatum-Syndrom 89****Limberg-Stadien 124, 127****Literaturverzeichnis 148-149****Lösungen auf Quizfragen 142-145**



**M**

M.Basedow 36  
 M.Crohn 127, 131  
 M-Mode-Echokardiographie 75-80  
 Maximal-zu-Querdurchmesser-Quotient 38  
 Mesenterialarterien 89-90  
 Messfehler 12-13  
 Metastasen der Leber 109  
 Mitralsuffizienz 73, 77, 81  
 Mitralklappenprolaps 76  
 MQQ 38  
 MR-Angiographie 31  
 Muskelvenenthrombose 58  
 Mündungsanomalie 59

**N**

nicht okkludierende Darmischämie (NOD) 129  
 Nierenarterie 114-116  
 Nierenarterienstenose (NAST) 118  
 Nierentransplantat (NTP) 119-120  
   Abstoßreaktionen 120  
   arteriovenöse Fistel 120  
   NTP-Arterienstenose 118  
   NTP-Venenthrombose 119  
 NTHI (Native tissue harmonic imaging) 134  
 Nyquistgrenze 16

**P**

Paget-v.Schrötter-Syndrom 61, 62  
 Perikarderguss 71  
 Periphere Arterien 44-52  
 Periphere Arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) 47  
 Periphere Doppler Messung 46  
 Perfusionsphasen 104, 135  
 Perkutane Transluminale Angioplastie (PTA) 50  
 Pfortaderthrombose 97  
 Piezoelektrischer Effekt 12  
 PI 16  
 Poplitea-Entrapment-Syndrom 49  
 Postthrombotisches Syndrom 62  
 portale Hypertension 95  
 Power Doppler 23, 134, 136  
 PRF 13, 36  
 Präokklusives Flussprofil 17  
 Proximaler Insuffizienzpunkt 59  
 Pseudomembranöse Colitis 125, 131  
 Pseudookklusion (ACI) 25  
 PSV-Ratio 88  
 PTA 50  
 Pulmonalklappe 75  
 Pulsatilitätsindex (PI) 16  
 Pulsatilitätsparameter 16  
 Pulsrepetitionsfrequenz (PRF) 13, 36  
 PW-Doppler 13

**Q**

Quantifizierung von Stenosen 47, 74  
 Quizfragen 31, 42, 52, 63, 82, 91, 112, 122  
 Quizlösungen 142-145

**R**

Rechtsherzinsuffizienz 96, 98  
 Renale Perfusion 116-117  
 Renovaskuläre Hypertonie 118  
 Resistanceindex (RI) 16  
 RI-Normwerte (A. renalis) 116

**S**

S-Welle 80  
 Sample volume 10  
 Schaukeltest 55  
 Schilddrüsenautonomie 35  
 Schilddrüsenkarzinom 36  
 Schilddrüsenknoten 36  
 Schlagvolumen 73  
 Scherwellen 138, 139  
 Second harmonic imaging 134  
 SieScape 107  
 Signalausfälle 12-13  
 Shuntdiagnostik 121  
 Shuntvolumen 121  
 SMI 96, 98, 127, 136  
 Sonokatheter 140  
 Spontanechos 59  
 Sprue 129  
 Stanford-Klassifikation 86  
 Stenosegradquantifizierung 22, 47, 74,  
 Stenosekriterien (Arterien) 17, 47  
 Stenosekriterien für TC und AMS 88, 90  
 Stentimplantation 25, 88, 97  
 Strain Imaging 81  
 Subcostaler Schrägschnitt 99  
 Subclavian Steal Syndrom 27

**T**

Targetphänomen 129  
 TEE 81  
 Teleskopzeichen 59  
 TIPSS 96-97  
 Tissue-harmonic-imaging (THI) 134  
 Thrombose 58  
 Thyreoiditis de Quervain 36  
 Transösophageale Echokardiographie (TEE) 81  
 Trigonum submandibulare 34  
 Trigonum submentale 34  
 Trikuspidalklappe 75  
 Triphasische Spektren 15  
 Truncus Coeliacus 88, 89

**U**

Ultraschallkatheter 140

**V**

V. cava inferior 98-100  
 V. lienalis 94  
 V. portae 94-97  
 Valsalva-Pressversuch 54  
 Ventilebenenmechanismus 99  
 Ventrales Halsdreieck 34  
 Vertebralarterien 20, 26-27  
 Vertebralishypoplasie 26  
 Ventrikelseptumdefekt 76  
 VOD 100

**W**

Wandbewegungsstörungen 80  
 Winkelabhängigkeit 9, 12

**Z**

Zöliakie 129

Director Education Ultrasound, am Institut für Diagnost.,  
Interventionelle und Pädiatrische Radiologie (DIPR),  
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. med. Johannes Heverhagen)  
Inselspital, Bern Univ., Schweiz

Stellv. Direktor der Medizinischen Klinik 1  
Leiter der Schwerpunkte Endokrinologie & Diabetologie  
Univ.-Klinikum der Goethe Univ. Frankfurt/Main

Klinik für Kardiologie, Pneumologie & Angiologie  
der Heinrich-Heine Universität Düsseldorf  
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Malte Kelm)

CA der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie  
und Palliativmedizin  
Helios Klinikum Niederberg, Velbert

DIPR, Inselspital, Bern Univ., Schweiz (s.o.)

Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Hofer (Hrsg.)  
Arzt für Diagnostische Radiologie, MME

Prof. Dr. med. Jörg Bojunga

Dr. med. Kathrin Klein

Dr. med. Alexis Müller-Marbach

Dr. med. Erich Adrian Schröder

## Abkürzungsverzeichnis

$\alpha$	Alpha = Beschallungswinkel	es	endsystolisch	PEC	Plattenepithelkarzinom
A	Arterie	EDA	enddiastolische Fläche	PI	Pulsatilitätsindex
Aa	Arterien	EKG	Elektrokardiogramm	PI	Pulmonalklappeninsuffizienz
ACA	A. cerebri anterior	ESA	endsystolische Fläche	PRF	Puls-Repetitionsfrequenz
ACC	A. carotis communis	FAC	Fractional area change (Flächenänderungsfraktion)	PSV	peak systolic velocity (= $V_{max}$ )
ACE	A. carotis externa	$F_E$	Frequenz reflektierter Echos	PTA	Perkutane Transluminale Angioplastie
ACI	A. carotis interna	FKDS	Farbkodierte Duplexsonographie	PW	pulsed wave, gepulster Doppler
ACM	A. cerebri media	FNH	Fokale noduläre Hyperplasie	RA	rechter Vorhof (Atrium)
ACP	A. cerebri posterior	$F_0$	Sendefrequenz	RHI	Rechtsherzinsuffizienz
ADF	Advanced dynamic flow	FS	fractional shortening	RI	Resistance Index
AFC	A. femoralis communis	HCC	Hepatocelluläres Karzinom	RV	rechter Ventrikel
AHC	A. hepatica communis	HPRF	high-pulse-repetition-frequency	RVOT	rechtsventrikulärer Ausflusstrakt (right-ventricular-outflow-tract)
AHP	A. hepatica propria	HW	Hinterwand	$S_i$	Segmentfläche
AIUM	American institute for ultrasound in Medicine Bioeffects committee	HZV	Herzzeitvolumen	SK	Schallkopf
AKDG	Arm-Knöchel Druck-Gradient	ICR	Intercostalraum	SMI	Superb micro-vascular imaging
AL	A. Lienalis	IMD	Intima-Media-Dicke	SV	sample volume, Messfenster (Schlagvolumen)
AMS	A. mesenterica sup.	IVS	interventrikuläres Septum	SW	Scherwellen
AMI	A. mesenterica inf.	KAI	Knöchel-Arm-Index	TC	Truncus coeliacus
AO	Aorta	KM	Kontrastmittel	TEE	transösophageale Echokardiographie
AP	A. poplitea	LA	linker Vorhof (atrium)	$T_E$	Echozeit (bis zur Rückkehr des Echos)
$A_N$	Fläche normales Gefäßlumen	LV	linker Ventrikel	THI	tissue harmonic imaging
$A_S$	Fläche des intrastenot. Restlumens	LVF	left ventricular failure	TI	Trikuspidalklappeninsuffizienz
AS	Aortenklappenstenose	LVOT	linksventrikulärer Ausflusstrakt (left-ventricular-outflow-tract)	TIPSS	Transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt
AV	atrioventrikular; A. vertebralis	LVv	Lebervenen	$T_{SV}$	Zeit für den Weg durch das SV
AV-Fistel	Arteriovenöse Fistel	LK	Lymphknoten	TTP	Time-to-Peak (= AT)
AVM	Arteriovenöse Malformation	MCA	A. cerebri media	TVT	tiefe Beinvenenthrombose
ASD	atrial Septumdefekt	MCL	Medioclavikularlinie	VCI	Vena cava inferior
A-SMA	automatic segmental motion analysis	MHz	Megahertz (Frequenzmaß)	VP	Vena portae
AT	Akzelerationszeit	MI	Mitralklappeninsuffizienz	Vp	Vena poplitea
BAA	Bauchaortenaneurysma	M-Mode	motion-mode (Darstellung einer Ultraschalllinie in der Zeit)	Vv	Venen
B-Bild	Brightness-Mode (s/w)	MRA	Magnet Resonanz Angiographie	VIC	V. iliaca communis
CCC	Cholangiozelluläres Carcinom	MRT	Magnet-Resonanz Tomographie	$V_{max}$	systolische Spitzen- geschwindigkeit (= PSV)
CEUS	Contrast Enhanced UltraSound	MQQ	Maximal-zu-Querdurchmesser- Quotient	VMS	V. mesenterica sup.
CT	Computertomographie	NA	Nierenarterie	VOD	Venous occlusive disease
CVI	Chronisch venöse Insuffizienz	NAST	Nierenarterienstenose	VSD	Ventrikelseptumdefekt
CW	Continuos wave Doppler	NTHI	native tissue harmonic imaging	VTI	velocity-time-integral
CSAR	Cross sectional area reduction (Querschnittsflächenreduktion)	NTP	Nierentransplantat	V	Blutflussgeschwindigkeit
DD	Differenzialdiagnose	OB	Oberbauch		
DPI	Doppler Perfusion Index	pAVK	periph. art. Verschlusskrankheit		
DSA	Digitale Subtraktionsangiographie	PCA	A. cerebri posterior		
dB	Dezibel	PDV	peak diastolic velocity		
ed	enddiastolisch				



**Kapitel 1 / 10 Technische Grundlagen / Neue Techniken**

- [1.1] Haberkorn U, Rudat V, Leier G et al. Der Einfluss von Bauchwandzusammensetzung und Bauchwanddicke auf das Ultraschall B-Bild. *Röfo* 155 (1991): 327-331
- [1.2] Schoelgens C. Verbesserung der B-Bild-Diagnostik mit Harmonic Imaging. *Ultraschall in Med* 5 (1998)
- [1.3] von Behren P, Gustafson D, Haerten R et al. Neue Entwicklungen in der Ultraschall-Bildgebung mit schneller Multimedia-Technik. *Ultraschall in Med* 17 (1996): 9
- [1.4] Rosenthal SJ, Lowery CM, Wetzel LH. Klinische Ultraschallbildtechnik mit SieScape. *Electromedica* 65 (1997): 15-19
- [1.5] Kempf C. The safety of Albumin SRK in terms of virus transmission. *Haemo Central Laboratory Blood Transfusion Service Swiss Red Cross Haemo* (1997) April 1997
- [1.6] Schneider M, Arditi M, Barrau MB et al. A new ultrasonographic contrast agent based on sulfur hexafluoride-filled microbubbles. *Invest Radiol* 30 (1995): 451-457
- [1.7] Elsmann BHP, Legemate DA, van der Heyden FWHM et al. The use of Color-Duplex Scanning in the selection of patients with lower extremity arterial Disease for percutaneous transluminal angioplasty: A prospective study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 19 (1996): 313-316
- [1.8] Laurent S, Cockroft J, Van Bortel L et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *Eur Heart J* 27 (2006): 2588-2605
- [1.9] Bhatia CSS, Cho CCM, Yuen CYH et al. Real-time qualitative ultrasound elastography of cervical lymph nodes in routine clinical practice: Interobserver agreement and correlation with malignancy. *Ultrasound in Med & Biol* 36 (2010): 1990-1997

**Kapitel 2 / Hirnversorgende Arterien**

- [2.1] Hofer M: Sono Grundkurs. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 11. Aufl. (2023): 21
- [2.2] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Steering Committee. North American Symptomatic Carotid Surgery Trial: Methods, patients, characteristics and progress. *Stroke* 22 (1991): 711-720
- [2.3] Arning C, Widder B, von Reutern GM et al. Revision of DEGUM ultrasound criteria for grading internal carotid artery stenoses and transfer to NASCET measurement. *Ultraschall Med* 31 (2010): 251-257.
- [2.4] Baumgartner RW, Mattle HP, Schroth G. Assessment of  $\geq 50\%$  and  $< 50\%$  intracranial stenoses by transcranial color-coded duplex sonography. *Stroke* 30 (1999): 87-92
- [2.5] Fürst G, Saleh A, Wenserski F et al: Reliability and validity of noninvasive imaging of internal carotid pseudo-occlusion. *Stroke* 30 (1999): 1444-1449
- [2.6] Sitzer M, Fürst G, Siebler M et al: Usefulness of an intravenous contrast medium in the characterization of high-grade internal carotid stenosis with colour Doppler assisted duplex imaging. *Stroke* 25 (1994): 385-389
- [2.7] Eckstein HH, Kühnl A, Berke J et al. S3-Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge der extracranialen Carotisstenose. AWMF (2020). <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/004-028>
- [2.8] Barthels E: Duplexsonographie der Vertebralarterien, 1. Teil: Praktische Durchführung, Möglichkeiten und Grenzen der Methode, 2: Klinische Anwendungen. *Ultraschall in Med* 12 (1991): 54-69
- [2.9] Pignoli P, Tremoli E, Poli A, et al: Intimal plus medial thickness of the arterial wall: a direct measurement with ultrasound imaging. *Circulation* 74 (1986): 1399-406.
- [2.10] Hodis HN, Mack WJ, LaBree L et al. The role of carotid intima-media-thickness in predicting clinical coronary events. *Ann Intern Med* 128 (1998): 262-269.
- [2.11] Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ et al. Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction. *Circulation* 96 (1997): 1432-1437.
- [2.12] Simon A, Garipey J, Chironi G et al. Intima-media thickness: a new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk. *J Hypertens* 20 (2002): 159-169.
- [2.13] O'Leary DH, Polack JF, Kronmal RA, et al. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N Engl J Med* 340 (1999): 14-22.

- [2.14] Sitzer M, Markus H, Medall M et al. C-reactive protein and carotid intima-media-thickness in a community population. *J cardiovasc risk* 9 (2002): 97-108
- [2.15] Hua Y, Meng XF, Jia LY et al. Color Doppler imaging evaluation of proximal vertebral artery stenosis. *AJR* 193 (2009): 1434-1438

**Kapitel 3 / Schilddrüse**

- [3.1] Castagnone D, Rivolta R, Rescalli S et al: Color Doppler sonography in Graves disease: Value in assessing activity of disease and predicting outcome. *ARJ* 166 (1996): 203-207
- [3.2] Saleh A, Santen R, Malm J et al. B-Mode-Sonographie und moderne dopplersonographische Methoden bei Krankheiten der Schilddrüse und der Nebenschilddrüsen. *Radiologe* 38 (1998): 344-354
- [3.3] Steinkamp HJ, Cornehl M, Hosten N et al. Cervical lymphadenopathy. Ratio of long-to-short-axis diameter as a predictor of malignancy. *Br.J.Radiol.* 68 (1995): 266-270
- [3.4] Na DG, Lim HK, Byun HS et al. Differential diagnosis of cervical lymphadenopathy: Usefulness of color doppler sonography. *ARJ* 168 (1997): 1311-1316
- [3.5] Mende U. Radiologische Bildgebung von Lymphknoten in Diagnostik und Verlaufskontrolle. *Radiologie Up2date* 2 (2002): 141-164

**Kapitel 4 Periphere Arterien**

- [4.1] Wolf KJ, Fobbe F: Farbkodierte Duplexsonographie. Grundlagen und klinische Anwendung. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York (1993): 125
- [4.2] Reimer P, Landwehr P. Non-invasive vascular imaging of peripheral vessels, *Eur. Radiology* 8 (1998): 858-872
- [4.3] Heintzen HP, Strauer BE. Periphere arterielle Komplikationen nach Herzkatheteruntersuchungen. *Herz* 23 (1998): 4-20
- [4.4] Ugurluoğlu A, Katzenschlager R et al. Ultrasound guided compression therapy in 134 patients with iatrogenic pseudo-aneurysms: advantage of routine duplex ultrasound control of the puncture site following transfemoral catheterization. *VASA* 26 (1997): 110-116
- [4.5] Beisser M, Jenett M, Kellner M et al. Panoramabildverfahren SieScape in der radiologischen Diagnostik. *Radiologe* 38 (1998): 410-416
- [4.6] Sacks D, Robinson ML, Marinelli DL et al. Peripheral arterial Doppler ultrasonography: diagnostic criteria. *J.Us. Med* 113 (1992): 95-103
- [4.7] Treiman GS, Lawrence PF, Galt SW et al: Revision of revised infrainguinal bypass grafts without preoperativ arteriography. *J.Vasc.Surg* 26 (1997): 1020-8

**Kapitel 5 / Periphere Venen**

- [5.1] Bernadi E, Camporese G, Büller HR et al. Serial 2-Point Ultrasonography plus D-Dimer vs. wholeleg Color-Coded Doppler Ultrasonography for diagnosing suspected symptomatic deep vein thrombosis. *JAMA* 2008; 300 (14): 1653-1659
- [5.2] Dauzat M, Laroche JP, Deklunder G et al. Diagnosis of acute limb deep venous thrombosis with ultrasound: trends and controversies. *J.Clin. Ultrasound* 25 (1997): 343-358
- [5.3] Fraser JD, Anderson DR: Deep venous thrombosis: recent advances and optimal investigation with US. *Radiology* 211 (1999): 9-24

**Kapitel 6 / Echokardiographie**

- [6.1] Buck T et al. Manual zur Indikation und Durchführung der Echokardiographie. *Clin Res Cardiol* (2009) Suppl 4:3-51
- [6.2] Lang R et al. Recommendations for chamber quantification. *Eur J Echocardiography* 7 (2006) : 79-108

**Kapitel 7 / Abdominelle Arterien**

- [7.1] Hofer M: Sonographie Grundkurs. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 9. Aufl. (2018): 27
- [7.2] Dietrich CF. Ultraschall-Kurs. Deutscher Ärzte-Verlag 2012

- [7.3] Dietrich CF, Ignee A, Seitz KH, Caspary WF. Duplex sonography of visceral arteries. *Ultraschall Med* 22 (2001): 247-257
- [7.4] Moneta GL, Yeager RA, Dalman R, Antonovic R, Hall LD, Porter JM. Duplex ultrasound criteria for diagnosis of splanchnic artery stenosis or occlusion. *Vasc Surg* 14 (1991): 511-518
- [7.5] Schuler A, Dirks K et al: Das Ligamentum arcuatum-syndrom: Farbdopplersonographische Diagnose bei unklaren Abdominalbeschwerden junger Patienten. *Ultraschall in Med.* 19 (1998): 157-163
- [7.6] Geelkerken RH, Lamers BHW et al. Duodenal meal stimulation leads to coeliac artery vasoconstriction and superior mesenteric artery vasodilatation: an intraabdominal ultrasound study. *Ultrasound in Med.* 24 (1998): 1351-56
- [7.7] Erden A, Cumhur T et al. Superior mesenteric artery doppler waveform changes in response to inflammation of the ileocecal region. *Abdominal Imaging* 22 (1997): 483-6
- [7.8] Perko MJ, Just S, Schroeder TV. Importance of diastolic velocities in the detection of celiac and mesenteric artery disease by duplex ultrasound. *J Vasc Surgery* 26 (1997): 288-93
- [7.9] Mirko P, Palazzoni A et al. Sonographic and doppler assessment of the inferior mesenteric artery: normal morphologic and hemodynamic features. *Abdominal Imaging* 23 (1998): 364-9

### Kapitel 8 / Lebergefäße

- [8.1] Gallix BP, Taourel P et al. Flow pulsatility in the portal venous system: A study of doppler sonography in healthy adults. *AJR* 169 (1997): 141-4
- [8.2] Haag K, Rössle M, Ochs A et al. Correlation of duplex sonography findings and portal pressure in 375 patients with portal hypertension. *AJR Am J Roentgenol.* 172 (1999): 631-5
- [8.3] Michielsen PP, Duysburgh IK, Pelckmans PA. Ultrasound and duplex-Doppler in the diagnosis and follow-up of portal hypertension. *Acta Gastroenterol Belg.* 58 (1995): 409-21.
- [8.4] Fürst G, Malms J et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunts: Improved evaluation with echo-enhanced color doppler sonography and spectral duplex sonography. *AJR* 170 (1998): 1047-54
- [8.5] Rössle M, Siegerstetter V, Huber M, Ochs A. The first decade of the transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPSS): state of the art. *Liver.* 18 (1998):73-89.
- [8.6] Wermke W. Sonographische Differentialdiagnose Leberkrankheiten. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln. 2005
- [8.7] Foshager MC, Ferral H, Nazarian GK et al. Duplex sonography after transjugular intrahepatic portosystemic shunts (TIPSS): normal hemodynamic findings and efficacy in predicting shunt patency and stenosis. *Am J Roentgenol.* 165(1995):1-7.
- [8.8] Kok T, Slooff MJH et al. Routine doppler ultrasound for the detection of clinically unsuspected vascular complications in the early postoperative phase after orthotopic liver transplantation. *Transpl. Int.* 11 (1998): 272-6
- [8.9] Colli A, Coccioli M et al. Abnormalities of Doppler waveform of the hepatic veins inpatients with chronic liver disease: Correlation with histological findings. *AJR* 162 (1994): 833-7

### Kapitel 9 / DD fokaler LebertäSIONEN

- [9.1] Hanisch E, Hebgren SO et al: Zur Segmentanatomie der Leber – Eine sonomorphologische Sicht. *Der Chirurg* 70 (1990): 0169-73
- [9.2] Gonzales-Anon M, Cervera-Dehal J et al: Characterization of solid liver lesions with color and pulsed doppler imaging. *Abdominal Imaging* 24 (1999): 137-43
- [9.3] Leen E: The role of contrast-enhanced ultrasound in the characterization of focal liver lesions. *Eur Radiol.* 2001;11 Suppl 3:E27-34
- [9.4] Strobel D, Krodel U, Martus P et al.: Clinical Evaluation of Contrast-Enhanced Color Doppler Sonography in the Differential Diagnosis of Liver Tumors. *J Clin Ultrasound.* 28 (2000):1-13

- [9.5] Von Herbay A, Vogt C, Häussinger D: Late-Phase Pulse-Inversion Sonography using the Contrast Agent Levovist: Differentiation between benign and malignant focal lesions of the liver. *AJR Am J Roentgenol.* 179 (2002):1273-9
- [9.6] Albrecht T, Blomley MJK, Burns PN et al. Improved Detection of Hepatic Metastases with Pulse-inversion US during the liver-specific Phase of SHU 508A. A Multicenter Study. *Radiology* 227 (2003): 361-70
- [9.7] Hosten N, Puls R, Bechstein WO et al. Focal liver lesions: Doppler Ultrasound. *Eur Radiol.* 9 (1999): 428-35
- [9.8] Quai E, Bertolotto M, Calderan L et al. US characterization of focal hepatic lesions with intermittent high-acoustic-power Mode and Contrast Material. *Acad Radiol.* 10 (2003):739-50
- [9.9] Leen E, Anderson JR et al. Doppler index perfusion in the detection of hepatic metastases secondary to gastric carcinoma. *Am.J.Surg.* 173 (1997): 99-102

### Kap. 10 Nephrologie

- [10.1] Krumme B, Kirschner T, Gondolf et al. Altersabhängigkeit des intrarenalen Resistance Index (RI) bei essentiellen Hypertonikern. *Bildgebung/Imaging* (1994) Suppl. 2: 55
- [10.2] Stock KF. Nephrologische Ultraschalldiagnostik. *Der Nephrologe* (2018); 13: 236-243
- [10.3] Stock KF. Klinischer Ultraschall in der Nephrologie. *Clinical Ultrasound in Nephrology. Nephrologe* (2021); 16 (3): 189-199
- [10.4] Rademacher J and Brunkhorst R. Diagnosis and treatment of renovascular stenosis – a cost-benefit analysis. *Nephrol. Dial.Transplant* 13 (1998). 2761-2767
- [10.5] Radermacher J, Chavan A, Bleck J, et al. Use of Doppler ultrasonography to predict the outcome of therapy for renal-artery stenosis. *N Engl J Med.* 344 (2001): 410-417
- [10.6] Sands J, Miranda C: Prolongation of hemodialysis access survival with elective revision. *Clin-Nephrol.* 44 (1995): 329-333
- [10.7] Stavros AT, Parker SH, Yakes WF et al: Segmental stenosis of the renal artery: pattern recognition of tardus and parvus abnormalities with duplex sonography. *Radiology* 184 (1992): 487-492
- [10.8] Sands J, Miranda C: Prolongation of hemodialysis acces survival with elective revision. *Clin-Nephrol.* 44 (1995): 329-33
- [10.9] Sands J, Kapsick B, Brinckman M: Assessment of hemodialysis access performance by color-flow Doppler ultrasound. *J Biometer Appl* 13 (1999): 224-237

### Kap. 11 Darmsonographie

- [11.1] Di Sabatino A, Armellini E, Corazza GR. Doppler sonography in the diagnosis of inflammatory bowel disease. *Dig Dis.* 22 (2004): 63-6
- [11.2] Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography. *Z Gastroenterol.* 37 (1999): 495-508
- [11.3] RKI – Meldezahlen (2018): Jan 2018
- [11.4] Parente F, Greco S, Molteni M, et al. Imaging inflammatory bowel disease using bowel ultrasound. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 17 (2005): 283-91.
- [11.5] Valette PJ, Rioux M, Pilleul F et al. Ultrasonography of chronic inflammatory bowel diseases. *Eur Radiol.* 11 (2001):1859-66.

## Videoclips zum Kapitel 1

### Physikalische & technische Grundlagen

1.1	tri- versus biphasische Flussprofile	3:14
1.2	prä- versus intrastenotische Flussprofile	4:22
1.3	poststenotisches Flussprofil	3:05
1.4	12-Schritt-Methode an Canon-Geräten	2:30
1.5	12-Schritt-Methode an Siemens-Geräten	6:00
1.6	12-Schritt-Methode an Samsung-Geräten	6:30

## Videoclips zum Kapitel 2

### Flussprofile hirnversorgender Arterien

2.1	A. carotis communis (ACC) mit IMD-Messung und Hüllkurve	6:10
2.2	A. carotis interna (ACI) und externa (ACE)	2:45
2.3	A. vertebralis (AV)	2:40

## Videoclips zum Kapitel 4

### Periphere Arterien

4.1a	A. femoralis sagittal inguinal	3:15
4.1b	A. femoralis im Verlauf nach distal	3:30
4.2	A. poplitea	2:30
4.3	Belastungstest peripherer Arterien	1:40

## Videoclips zum Kapitel 5

### Periphere Venen

5.1a	V. femoralis im Verlauf nach distal	3:40
5.1b	V. femoralis sagittal, Valsalva-Pressversuch	1:45
5.2	V. poplitea	1:37
5.3	tiefe Unterschenkelvenen coronar und transversal	1:50

## Videoclips zum Kapitel 6

### Echokardiographie

6.1	Parasternale lange Achse	2:00
6.2	Parasternale kurze Achse	0:25
6.3	4-Kammerblick	3:29
6.4	5-Kammerblick	0:30
6.5	Standardebene subxyphoidal	0:38
6.6	Perikarderguss subxyphoidal	0:22
6.7	Rechtsherzbelastung	0:34
6.8	EF nach Simpson	2:09
6.9	Hochgradig reduzierte LVF	0:27
6.10	Akinesie Apex	0:32
6.11	Mitralklappe C-Mode	0:33
6.12	Hochgradige Mitralsuffizienz	0:53
6.13	Hochgradige Aortenstenose	0:54
6.14	Hochgradige Trikuspidalsuffizienz	0:32
6.15	Mitralklappenprolaps	0:25
6.16	Intrakavitäre Thromben	0:41
6.17a	Film zur Quiz-Frage 3	0:18
6.17b	Auflösung zur Quiz-Frage 3	0:43
6.18a	Film zur Quiz-Frage 4	0:22
6.18b	Auflösung zur Quiz-Frage 4	0:31

## Videoclips zum Kapitel 7

### Abdominelle Arterien

7.1	Aorta abominalis suprarenal (a) versus infrarenal (b)	6:30
7.2	Teilthrombosiertes BAA	0:40
7.3	Dissektion bis in eine A. femoralis	3:05
7.4	Normales Flussprofil Truncus coeliacus	2:20
7.5	Lig. arcuatum Syndrom des TC mit CEUS	1:44
7.6	Normales Flussprofil A. mesenterica superior (AMS)	2:10
7.7	Hochgradige AMS-Stenose	2:00

## Videoclips zum Kapitel 8

### Lebergefäße

8.1	Normales Flussprofil V. portae im OBB.-Schrägschnitt rechts	3:00
8.2	Darstellung der V. lienalis durch den Milzhilus	0:30
8.3	Normales Flussprofil der V. portae von rechts interkostal	2:05
8.4	V. lienalis normal versus dilatiert unter Kompression	0:30
8.5	Strömungsumkehr bei portaler Hypertension (mit CEUS)	0:45
8.6	V.portae-Flussprofil bei Rechtsherzinsuffizienz	0:30
8.7	V.portae-Infiltration bei HCC (mit CEUS & SMI-Modus)	0:55
8.8	FKDS-Kontrolle nach TIPPS-Anlage	0:40
8.9	TIPPS-Stenose an Anastomose bei z.n. LTX	0:10
8.10	Vergleich frische versus alte Pfortaderthrombose	0:50
8.11	VP-Stenose an Anastomose bei Z.n. LTX	0:10
8.12	Tumoreinbruch bei Pankreas-Ca in die VL mit CEUS	0:30
8.13	Atemsynchrone Kaliberschwankungen der VCI	0:20
8.14a	Kardiale Modulation im VCI-Flussprofil	2:30
8.14b	Kardiale Modulation in den Lebervenen	2:30
8.15	Lebervenen-Flussprofil bei Rechtsherzinsuffizienz und Leberzirrhose	
8.16	A. hepatica im OBB.-Schrägschnitt (a) und von interkostal (b)	3:10

## Videoclips zum Kapitel 9

### DD fokaler Leberläsionen

9.1	CEUS bei Leberhämangiomen	0:50
9.2	Riesenhämangiom mit zentralen Thrombosierungen	2:50
9.3	CEUS bei FNH mit typischer radspeichenartiger Anflutung	0:45
9.4	CEUS bei FNH mit zentrifugaler KV-Ausbreitung	3:30
9.5	CEUS bei Leberadenomen	2:10
9.6	Sono-gesteuerte Punktion eines HCC	0:20
9.7	CEUS bei hochdifferenziertem HCC	1:00
9.8	CEUS bei entdifferenziertem HCC	2:50
9.9	CEUS bei cholangiocellulärem Carcinom CCC	2:00
9.10	CEUS bei hyperperfundierter Lebermetastase mit Punktion	1:30

## Videoclips zum Kapitel 10

### Nephrologie

10.1a	rechte A. renalis im angeschrägten OBB-Transversalschnitt	1:45
10.1b	rechte A. renalis im Coronarschnitt in Schräglage	2:00
10.2	linke A. renalis im angeschrägten OBB-Transversalschnitt	1:50
10.3	renale RI-Bestimmung in Interlobararterien	4:45
10.4	Vaskularisation der Niere im SMI-Modus	1:10

## Videoclips zum Kapitel 11

### Darmsonographie

11.1	Pendelperistaltik bei viraler Gastroenteritis	
11.2	Pseudomembranöse Colitis	
11.3	Divertikulitis mit Halo versus Perforation mit Abszess (CEUS)	
11.4	langstreckige Colitis ulcerosa	
11.5	Segmentaler Befall und Hyperperfusion bei M. Crohn	
11.6	Schwere Sigmoiditis bei M. Crohn Limberg Stadium IV	
11.7	Fistelgangdarstellung bei M. Crohn mit CEUS	
11.8	Auffinden der Appendix vermiformis	
11.9	CEUS bei ischämischer Colitis	
11.10	Zottenhypertrophie bei Zöliakie / Sprue mit „Waschmaschinen-Phänomen“	
11.11	Befunde bei Colon-Ca	

## Videoclips zum Kapitel 12

### Technische Entwicklungen

12.1	Vergleich renaler Gefäßdarstellungen mit FKDS, ADV versus SMI	
12.2	Beispiele Bildfusion Sono / FKDS mit CT vor Leberpunktion	

Das vorliegende Arbeitsbuch soll Ihnen den breiten, interdisziplinären Einstieg in die faszinierende „Welt der bunten Bilder“ erleichtern. Dabei wird absichtlich nicht ein passiver Wissenserwerb angestrebt, sondern es werden Ihnen wiederholt Verständnisfragen und Quizaufgaben am Ende jedes Kapitels angeboten. Diese dienen dazu, den Erinnerungswert des Gelesenen – letztlich Ihren Benefit – zu erhöhen.

Aus dem gleichen Grund sind zu komplexen Bildebenen erläuternde Skizzen direkt neben dem Farbduplexbild platziert. Sie erleichtern die anatomische Orientierung. Nutzen Sie am besten die Möglichkeit, sich zunächst selbst zu fragen, welche Ziffer welche Struktur repräsentiert und schauen Sie erst danach auf der ausklappbaren Zifferlegende am hinteren Buchende nach, ob Sie recht hatten.

Dieses Vorgehen führt erfahrungsgemäß zu einem deutlich höheren Lerneffekt im Vergleich zum bloßen Überfliegen von Abbildungen mit den üblichen Kürzeln. Wenn man es sportlich sieht, macht es außerdem mehr Spaß. Das Konzept orientiert sich an den Erfahrungen, die die Autoren als Ausbilder der Kurse in der farbkodierten Duplexsonographie (FKDS) sammeln konnten. Diese Kurse werden interdisziplinär von der Arbeitsgruppe Medizindidaktik in Kleingruppen von maximal vier bis fünf Teilnehmern pro Arbeitsplatz und Ausbilder in Kooperation mit der Marburger Bund Stiftung angeboten und erfreuen sich bundesweit und zunehmend auch in der Schweiz großen Zuspruchs ([www.medidak.de](http://www.medidak.de)).

Als FKDS-Instruktoren engagieren sich derzeit die KollegInnen Afreed Ashraf, Jan Blaser, Jasmin Busch, Nadja Fässler, Klemens Freitag, Maren Fuchs, Arnd Giese, Fabian Girke, Georg Groß, Lisa Haddad, Kai Jannusch, Felix Mohr, Sara Naisar, Stefan Schmidt, Claudio Schneider, Rebecca Vogt, Christian Weigel, Daniel Weiss und Björn Wieland. Außerdem hat sich die Firma Canon Medical Systems dankenswerter

Weise an den Druckkosten beteiligt und Ursula Willems sowie Nicolas Sallaz haben einige Abbildungen für das Grundlagenkapitel beigesteuert. Das kreative Layout und die graphische Herstellung verdanken wir Frau Inge Voglsang (6. Auflage) und Herrn Jens Kellersmann (5. Auflage), die in unermüdlicher Kleinarbeit zahlreiche Verbesserungsvorschläge und Änderungswünsche umsetzten.

Viele kardiologische Abbildungen und Videosequenzen konnten mit freundlicher Genehmigung des Direktors der Düsseldorfer Univ.-Klinik für Kardiologie, Pulmonologie und Angiologie, Herrn Univ.-Prof. Dr. Malte Kelm, mit in das Buch aufgenommen werden. Einige neue Videosequenzen wäre ohne die Unterstützung von Michaela Kyere des MLS-Teams für Multimedia und Lehr-/Lern-Systeme an der H.Heine-Univ. nicht möglich gewesen.

Den drei erfahrenen Kollegen Prof. Dr. Jörg Bojunga, Dr. Georg Groß und Dr. Alexis Müller-Marbach sowie Prof. Dr. Konrad Stock danke ich herzlich für ihre ausführliche Beratung und Unterstützung in endokrinolog., gastroenterolog. und nephrolog. Fragen sowie für die Bereitstellung etlicher Bild- und Videobeispiele, die sich hoffentlich für die Leser als nützlich und verständnisförderlich erweisen werden. Das sorgfältige Lektorat verdanken wir Lisa Haddad (Untersuchungsprotokolle) und meiner Frau Stefanie Hofer.

Für die Lektüre wünsche ich Ihnen viel Spaß und natürlich viel Erfolg bei der späteren Anwendung an Ihren Patienten.

Bern, im Herbst 2023

PD Dr. med. Matthias Hofer, MPH  
Master of Medical Education (MME)  
Arzt für Diagnostische Radiologie  
Director Education Ultrasound, DIPR  
Inselspital, Bern Univ., Schweiz



- α Beschallungswinkel Alpha
- 1 Gefäßlumen: wahres (a), falsches (b)
- 2 Gefäßwand
- 3 arteriosklerotischer Plaque, Verkalkung
- 4 Thrombus, Klappenvegetation
- 5 Turbulenzen (gelb / grün kodiert)
- 6 Aliasing (artefizieller Farbumschlag)
- 7 Reflux, Flußumkehr
- 8 Gefäßdilatation, Aneurysma
- 9 Venenklappe, Aortenklappe (a),  
Mitralklappe: vorderes (b), hinteres (c) Segel  
Trikuspidalklappe (d), Pulmonalklappe (e)
- 10 Stenose, Stenosenlänge
- 11 Sample volume, Meßfenster für PW-Doppler
- 12 systol. Spitzengeschwindigkeit (PSV),  
spektrales Fenster (a)
- 13 spätsystolische Flußumkehr (DIP)
- 14 Diastole: Früh- (a), Spät (b)
- 15 intra- (a), poststenot.- (b),  
Regurgitations- (c) Jet
- 16 Farbfenster
- 17 Signalausfall (z.B. bei  $\alpha = 90^\circ$ )
- 18 Schallschatten, Gas / Luft (a)
- 19 Reverberationsartefakte (Wiederholungsechos)
- 20 dorsale Schallverstärkung
- 21 Knochen/Skelett: Rippe (a), Wirbelsäule (b),  
Clavicula (c), Os hyoideum (d), fibula (e), tibia (f)
- 22 Okklusion, Gefäßverschluss
- 23 Kollateralen, Shunt (a)
- 24 Fremdkörper: Prothese, Stent, Cavafilter
- 25 Cutis (Haut), Subcutis (a)
- 26 Farbartefakte
- 27 Varizen
- 28 Tumorkompression, / -invasion
- 29 Tumor, Metastase, fokale Raumforderung
- 30 Aorta: thorakal (a), Suprarenal (b), infrarenal (c),  
Bifurkation (d), Arcus (e), Ascendens (f)
- 31 Dissektionsmembran
- 32 Perikard- / Pleuraerguß, Aszites
- 33 Herz: rechter (a), linker (b) Vorhof  
rechter Ventrikel (c), RVOT (d)  
linker Ventrikel (e), LVOT (f)
- 34 Vorhofseptum, -defekt (a) ASD
- 35 Ventrikelseptum, -defekt (a) VSD
- 36 Perikard (a), Epikard (b)
- 37 A. coronaria dextra (a), sinistra (b)
- 38 M. papillaris ant. (a), post. (b),  
Chordae tendineae (c)
- 39 Myokard: RV-Vorderwand (a), LV-Hinterwand (b),  
Herzspitze (c), rechter Vorhof (d), linker Vorhof (e)
- 40 A. carotis comm.; int. (a), ext. (b), Siphon (c),  
A. occ. (d), A. facialis (e)
- 41 V. jugularis int. (a), ext. (b), ant. (c), V. facialis (d)
- 42 Schilddrüse, Isthmus (a)
- 43 Tr. thyrocervicalis, A. thyroidea: sup. (a), inf. (b)
- 44 M. sternocleidomastoideus, M. trapezius (a)
- 45 infrahyale Muskulatur
- 46 Mm. scaleni, M. longus colli (a)
- 47 M. digastricus: Venter ant. (a), post (b)
- 48 M. omohyoideus
- 49 M. mylohyoideus
- 50 Lymphknoten: Hilusreflex (a), Kortex (b)
- 51 Hilusbindegewebe, Hilusgefäße (a)
- 52 Trachea, Pharynx (a)
- 53 Ödem, entzündliches Infiltrat
- 54 A. cerebri: ant. (a), med. (b), post. (c)
- 55 A. vertebralis: A. cerebelli post. inf. (PICA) (a)  
V. vertebralis (b)
- 56 A. basilaris,
- 57 Falx cerebri
- 58 Thalamus, Cerebellum (a)
- 59 A. communicans ant. (a), post (b)
- 60 Leber; Lobus caudatus (a)
- 61 Lebervene (V. hepatica)
- 62 Pfortader (V. portae), Confluens (a)
- 63 Lig. falciforme (a), teres hepatis (b)
- 64 Gallenblase, -wand (a)
- 65 Ductus hepatocholedochus (DHC)
- 66 Ductus zysticus
- 67 A. hepatica: communis (a), propria (b),  
A. gastroduodenalis (c)
- 68 Magen; Magenwand (a)
- 69 Ösophagus
- 70 V. coronaria ventriculi (a), V. pulmonalis (b)
- 71 Truncus coeliacus: A. gastrica sin. (a),  
A. pancreaticoduodenalis (b), A. lienalis (c)
- 72 A. mesenterica sup (a), inf. (b),  
Mesenterialarkaden (Aa. jejunaes) (c)
- 73 V. mesenterica sup. (a), inf. (b)
- 74 V. lienalis
- 75 Lien (Milz)
- 76 V. cava inf. (VCI), V. cava sup. (VCS), a)
- 77 V. azygos
- 78 Pankreas: Cauda (a), Corpus (b), Caput (c)
- 79 Retroperitoneum
- 80 Darm: Colon (a), Dünndarm (b),  
Duodenum (c), terminales Ileum (d)
- 81 Bühler'sche Gefäßanastomose
- 82 Zwerchfellmuskel (Diaphragma)
- 83 M. rectus, Mm. obliqui (a) abdominis
- 84 A./V. epigastrica, thoracica interna
- 85 A. femoralis comm., A. femoralis (a), prof. (b)
- 86 A. poplitea (a), V. poplitea (b)
- 87 A. tibialis ant. (a), post. (b)
- 88 A. fibularis (a), V. fibularis (b)
- 89 Lunge, Pleuragrenze (a)
- 90 Aa. perforantes (a), Vv. perforantes (b)
- 91 A. circumflexa femoris lat. (a), med. (b)
- 92 Lig. inguinale (Leistenband)
- 93 Canalis inguinalis (Leistenkanal)
- 94 Aszites
- 95 TIPSS transjugulärer, intrahepatischer,  
portosystemischer Shunt (bei Leberzirrhose)
- 96 Darmwand: Mucosa
- 97 Muscularis Mucosae
- 98 Submucosa
- 99 Septum, Faszie
- 100 Muscularis propria
- 101 Serosa / Adventitia
- 102 Divertikel
- 103 Abszess
- 104 Darmwand, Darmlumen (a)
- 105 Markpyramiden, Kelche (a)
- 106 Nierenparenchym, NBKS (a)
- 107 Nebenniere
- 108 oberer Nierenpol (a), unterer Nierenpol (b)
- 109 Nekrose
- 110 Zyste, Zystenwand/-septum (a)
- 111 hypoplastische Gefäßanlage
- 112 Kalibersprung
- 113 Kinking
- 114 Angioma
- 115 Truncus brachiocephalicus
- 116 A. subclavia, V. subclavia (a)
- 117 A. axillaris, V. axillaris (a)
- 118 A. brachialis, V. brachialis (a)
- 119 A. radialis, V. radialis (a)
- 120 A. ulnaris, V. ulnaris (a)
- 121 Arcus palmaris prof. (a), superfic. (b)
- 122 V. brachiocephalica
- 123 V. basilica
- 124 A. renalis: dextra (a), sinistra (b),  
Transplantatarterie (c)
- 125 V. renalis: dextra (a), sinistra (b)
- 126 Aa. arcuatae
- 127 A. iliaca comm.; ext. (a), int. (b)
- 128 V. iliaca comm.; ext. (a), int. (b)
- 129 V. femoralis comm.; superfic. (a), prof. (b)
- 130 V. tibialis ant. (a), post. (b), V. fibularis (c)
- 131 Muskelvene
- 132 M. triceps surae
- 133 tiefe Flexorengruppe des Unterschenkels
- 134 Membrana interossea
- 135 M. pectoralis major
- 136 M. subclavius
- 137 V. saphena magna (a), parva (b)
- 138 A. collateralis radialis
- 139 M. tibialis ant.
- 140 N. vagus
- 141 Appendix vermiformis
- 142 M. psoas / iliopsoas
- 143 Ureter
- 144 Harnblase
- 145 Konkrement / Kotstein
- 146 Haustren (Colon)
- 147 Moderatorband
- 148 Douglas Raum
- 149 Truncus pulmonalis, A. pulmonalis dextra (a),  
sinistra (b)
- 150 Foramen ovale
- 151 proximaler Insuffizienzpunkt
- 152 distaler Insuffizienzpunkt
- 153 A. ophthalmica, A. angularis (a)
- 154 Moderatorband
- 155 Truncus pulmonalis; A. pulmonalis  
dextra (a), sinistra (b)

# Was bietet dieses Buch?

Ein Überblick für alle Kollegen zur fundierten Einarbeitung in die FKDS.

Ableitung der Flusskurven und die wichtigsten Befunde in den folgenden Bereichen:

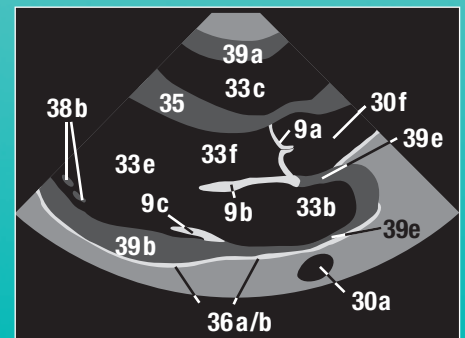
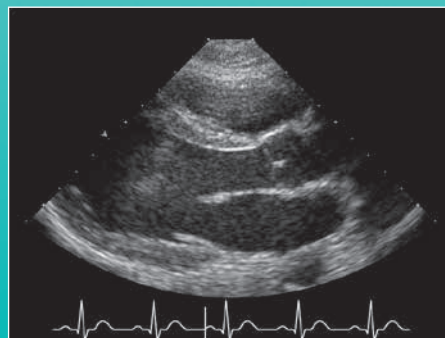
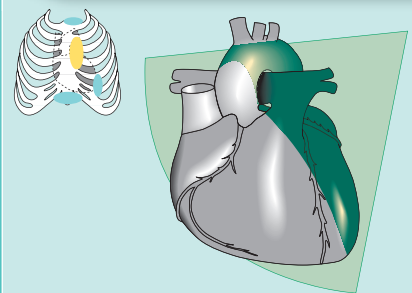
- physikalische und technische Grundlagen
- neuere Techniken u.a.:  
CEUS: contrast-enhanced Ultrasound  
eFlow, ADF (advanced dynamic flow),  
Arterial Stiffness, e-Tracking, THI,  
SMI (Superb Microvascular Imaging)
- Gefäßchirurgie: pAVK, venöse Insuffizienz  
und Thrombose, AV-Fisteln,  
Aneurysmata
- Endokrinologie: Schilddrüse
- Innere Medizin: abdominelle Gefäße,  
Lymphknoten  
Elastographie bei LK
- Nephrologie: Nieren, Transplantatnieren,  
NAST-Quantifizierung
- Neurologie: intra- und extrakranielle  
hirnversorgende Arterien,  
Intima-Media-Dicke (IMT)
- Kardiologie: B- und M-Mode, Strain-  
Imaging, Vitien, Tissue  
Doppler, Notfall-Echo,  
Quiz-Videoclips
- Gastroenterologie: DD fokaler Leberläsionen,  
CEUS, TIPSS,  
Pfortaderthrombose

## Welche Vorteile hat dieses Buch außerdem?

- Checklisten und Normalwerttabellen auf  
stabilen, abwaschbaren Karten im Kitteltaschen-  
format zum Herausnehmen – sehr praktisch!
- Quizaufgaben und Rätselbilder zur Selbstkontrolle
- Tipps & Tricks mit den typischen Fallstricken
- mehr als 500 Abbildungen –  
ideal für visuelle Lerntypen
- 93 Videoclips online verfügbar über Verlagsserver  
mit spannenden Fallbeispielen



Anschauliche Darstellung  
von Schallkopfhaltung  
und Bildebene



DIDAMED Verlag GmbH



www.didamed.de

