



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
Main Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2012

---

## Beckenmessung

Reiner, C S

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-67267>

Book Section

Originally published at:

Reiner, C S (2012). Beckenmessung. In: Scheffel, H; Alkadhi, H; Boss, A; Merkle, E M. Praxisbuch MRT Abdomen und Becken. Berlin: Springer, 195-198.

Hans Scheffel · Hatem Alkadhi · Andreas Boss  
Elmar M. Merkle (Hrsg.)

# **Praxisbuch MRT**

# **Abdomen und Becken**

Mit 130 Abbildungen in 378 Einzeldarstellungen

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Physikalisch-technische Grundlagen</b> . . . . .	<b>1</b>
	<i>Paul Stolzmann und Andreas Boss</i>	
1.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	2
1.2	<b>Physikalische Grundlagen</b> . . . . .	2
1.2.1	Prinzip der Magnetresonanz . . . . .	2
1.2.2	Bildkontrast . . . . .	3
1.2.3	Ortskodierung . . . . .	5
1.3	<b>Technische Aspekte</b> . . . . .	5
1.3.1	Sequenzen . . . . .	5
1.3.2	Artefaktreduktion . . . . .	6
1.3.3	Kontrastmittel und Kontraindikationen . . . . .	8
1.4	<b>Konklusion und Ausblick</b> . . . . .	8
	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	9
<b>2</b>	<b>MR-Diffusionsbildgebung im Abdomen und Becken</b> . . . . .	<b>11</b>
	<i>Natalie C. Chuck und Andreas Boss</i>	
2.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	12
2.2	<b>Technik</b> . . . . .	12
2.3	<b>Pitfalls</b> . . . . .	13
2.3.1	T2-shine-through-Effekt . . . . .	13
2.3.2	Langsam fließendes Blut . . . . .	14
2.3.3	Eisenüberladung . . . . .	15
2.4	<b>Diffusionsbildgebung der Leber</b> . . . . .	15
2.4.1	Fokale Leberläsionen . . . . .	15
2.4.2	Diffuse Leberparenchymveränderungen . . . . .	18
2.5	<b>Diffusionsbildgebung der Prostata</b> . . . . .	18
2.5.1	Detektion/Lokalisation . . . . .	18
2.5.2	Charakterisierung . . . . .	18
2.6	<b>Diffusionsbildgebung abdominaler und pelviner Lymphknoten</b> . . . . .	19
2.6.1	Lymphknotenmetastasen . . . . .	19
2.6.2	Lymphom . . . . .	20
2.7	<b>Diffusionsbildgebung der übrigen parenchymatösen Abdominalorgane</b> . . . . .	20
2.7.1	Pankreas . . . . .	20
2.7.2	Nieren . . . . .	21
2.7.3	Nebennieren . . . . .	21
2.7.4	Diffusionsbildgebung des GI-Trakts . . . . .	21
2.8	<b>Diffusionsbildgebung des inneren weiblichen Genitale</b> . . . . .	21
2.8.1	Uterus . . . . .	21
2.8.2	Ovarien . . . . .	22
2.9	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	22
	<b>Literatur</b> . . . . .	22

<b>3</b>	<b>Leber</b> . . . . .	25
	<i>Michael A. Fischer, Tobias Heye, Elmar M. Merkle und Hans Scheffel</i>	
<b>3.1</b>	<b>Diffuse Lebererkrankungen</b> . . . . .	26
3.1.1	Einleitung . . . . .	26
3.1.2	Diagnostische Wertigkeit der MRT . . . . .	26
3.1.3	Chemical-shift-Imaging . . . . .	27
3.1.4	Kaskade von Leberparenchymveränderungen . . . . .	29
3.1.5	Spezielle diffuse Lebererkrankungen . . . . .	34
3.1.6	Zusammenfassung . . . . .	37
<b>3.2</b>	<b>Fokale Lebererkrankungen – Benigne</b> . . . . .	37
3.2.1	Solide Läsionen . . . . .	38
3.2.2	Zystische Läsionen . . . . .	43
3.2.3	Pseudoläsionen . . . . .	47
3.2.4	Zusammenfassung . . . . .	49
<b>3.3</b>	<b>Fokale Lebererkrankungen – Maligne</b> . . . . .	49
3.3.1	Indikation . . . . .	49
3.3.2	Patientenvorbereitung und -lagerung . . . . .	49
3.3.3	Protokolle . . . . .	49
3.3.4	Malignome . . . . .	51
3.3.5	Zusammenfassung . . . . .	60
	<b>Literatur</b> . . . . .	62
	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	62
<b>4</b>	<b>Gallenwege</b> . . . . .	63
	<i>Tobias Heye und Elmar M. Merkle</i>	
<b>4.1</b>	<b>Indikation</b> . . . . .	64
<b>4.2</b>	<b>Patientenvorbereitung und -lagerung</b> . . . . .	64
<b>4.3</b>	<b>Protokolle</b> . . . . .	64
<b>4.4</b>	<b>Gallengänge</b> . . . . .	65
4.4.1	Anatomie . . . . .	65
4.4.2	Normvarianten und Anomalien . . . . .	66
4.4.3	Gallensteine (Cholelithiasis) . . . . .	66
4.4.4	Entzündung . . . . .	68
4.4.5	Tumoren der Gallenwege . . . . .	72
4.4.6	Diagnostische Problemfälle: Gallengänge . . . . .	73
<b>4.5</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	76
	<b>Literatur</b> . . . . .	76
<b>5</b>	<b>Pankreas</b> . . . . .	77
	<i>Sebastian Leschka und Christian Fretz</i>	
<b>5.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	78
<b>5.2</b>	<b>Indikationen</b> . . . . .	78
<b>5.3</b>	<b>Patientenvorbereitung und -lagerung</b> . . . . .	78
<b>5.4</b>	<b>Protokolle</b> . . . . .	78
5.4.1	Spulenwahl . . . . .	78
5.4.2	Sequenzen . . . . .	78
5.4.3	Standardprotokoll . . . . .	79

<b>5.5</b>	<b>Diagnostische Aspekte</b> . . . . .	79
5.5.1	Anomalien . . . . .	79
5.5.2	Zystische Pankreasläsionen . . . . .	81
5.5.3	Solide Pankreastumoren . . . . .	84
5.5.4	Entzündliche Pankreasveränderungen . . . . .	88
5.5.5	Diffuse Pankreasveränderungen . . . . .	90
5.5.6	Postoperative Veränderungen . . . . .	91
<b>5.6</b>	<b>Spezielle Untersuchungstechniken</b> . . . . .	91
	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	91
<b>6</b>	<b>Milz</b> . . . . .	93
	<i>Hans Scheffel und Christoph Karlo</i>	
6.1	<b>Einführung</b> . . . . .	94
6.2	<b>Indikation</b> . . . . .	94
6.3	<b>Technik</b> . . . . .	94
6.3.1	Spulwahl, Sequenzen und Kontrastmittel . . . . .	94
6.3.2	Standardprotokoll . . . . .	95
6.4	<b>Normalbefunde und Anomalien</b> . . . . .	95
6.4.1	Überblick . . . . .	95
6.4.2	MRT . . . . .	96
6.5	<b>Vaskuläre Erkrankungen</b> . . . . .	96
6.5.1	Überblick . . . . .	96
6.5.2	MRT . . . . .	96
6.6	<b>Diffuse Milzerkrankungen</b> . . . . .	98
6.6.1	Diffuse Vergrößerung (Splenomegalie) . . . . .	98
6.6.2	Entzündliche Erkrankungen . . . . .	98
6.6.3	Hämatologische Erkrankungen . . . . .	99
6.7	<b>Fokale Milzerkrankungen</b> . . . . .	100
6.7.1	Entzündliche Erkrankungen – Abszess . . . . .	100
6.7.2	Benigne Neoplasien und Zysten . . . . .	100
6.7.3	Maligne Neoplasien . . . . .	102
6.8	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	102
	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	102
<b>7</b>	<b>Darm</b> . . . . .	103
	<i>Karin Herrmann</i>	
7.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	104
7.2	<b>Technik der MRT des Dün- und Dickdarms</b> . . . . .	104
7.2.1	Vorbereitung des Patienten . . . . .	104
7.2.2	Spulen, Sequenzen, Kontrastmittel . . . . .	105
7.3	<b>Indikation</b> . . . . .	107
7.3.1	MRE des Dünndarms . . . . .	107
7.3.2	MRC des Dickdarms . . . . .	107
7.3.3	MRT des Beckens/Rektums . . . . .	107
7.4	<b>Erkrankungen des Dünndarms</b> . . . . .	107
7.4.1	Chronisch-entzündliche Darmerkrankung (CED) . . . . .	107
7.4.2	Andere entzündliche Darmerkrankungen: . . . . .	110
7.4.3	Zöliakie . . . . .	112

7.4.4	Ischämische Veränderungen des Dünndarms: . . . . .	112
7.4.5	Dünndarntumoren . . . . .	113
<b>7.5</b>	<b>Erkrankungen des Dickdarms</b> . . . . .	116
7.5.1	Neoplasien: Polypen und Kolonkarzinom . . . . .	116
7.5.2	Entzündliche Erkrankungen des Dickdarms . . . . .	117
<b>7.6</b>	<b>Erkrankungen des Rektums</b> . . . . .	120
7.6.1	Patientenvorbereitung und Untersuchungsprotokoll . . . . .	120
7.6.2	Sequenzen und Protokoll . . . . .	120
7.6.3	Evaluation . . . . .	121
7.6.4	Differenzialdiagnosen . . . . .	122
<b>7.7</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	123
	<b>Literatur</b> . . . . .	123
<b>8</b>	<b>Beckenboden</b> . . . . .	125
	<i>Cäcilia S. Reiner</i>	
8.1	Einleitung . . . . .	126
8.2	Indikationen . . . . .	126
8.3	Technische Aspekte . . . . .	127
8.3.1	Patientenvorbereitung . . . . .	127
8.3.2	Patientenlagerung . . . . .	127
8.4	Untersuchungsprotokoll . . . . .	128
8.5	Diagnostische Aspekte . . . . .	128
8.5.1	Bildanalyse . . . . .	128
8.5.2	Normalbefunde . . . . .	131
8.6	Befunde bei Beckenbodendysfunktion . . . . .	131
8.6.1	Rektozele . . . . .	131
8.6.2	Enterozele . . . . .	132
8.6.3	Intussuszeption und Rektumprolaps . . . . .	133
8.6.4	Beckenorganprolaps . . . . .	133
8.6.5	Beckenbodendeszenus . . . . .	134
8.6.6	Dyssynergische Defäkation . . . . .	134
	<b>Literatur</b> . . . . .	136
<b>9</b>	<b>Niere und obere ableitende Harnwege</b> . . . . .	137
	<i>Henrik J. Michaely</i>	
9.1	Einleitung . . . . .	138
9.2	Indikationen . . . . .	138
9.3	Patientenvorbereitung und -lagerung . . . . .	138
9.4	Protokolle . . . . .	138
9.5	Diagnostische Aspekte . . . . .	139
9.5.1	Normale Anatomie und Normvarianten . . . . .	139
9.5.2	Pathologien . . . . .	140
	<b>Literatur</b> . . . . .	148
<b>10</b>	<b>Nebennieren</b> . . . . .	149
	<i>Natalie C. Chuck und Andreas Boss</i>	
10.1	Einleitung . . . . .	150
10.2	Indikation . . . . .	150

<b>10.3</b>	<b>Patientenvorbereitung und -lagerung</b> . . . . .	150
<b>10.4</b>	<b>Protokoll</b> . . . . .	151
<b>10.5</b>	<b>Diagnostische Aspekte</b> . . . . .	151
<b>10.6</b>	<b>Benigne Nebennierenveränderungen</b> . . . . .	153
10.6.1	Nebennierenadenome . . . . .	153
10.6.2	Myelolipome . . . . .	154
10.6.3	Hämangiom . . . . .	155
10.6.4	Ganglioneurom . . . . .	155
10.6.5	Nebennierenzysten . . . . .	156
10.6.6	Nebenniereneinblutung . . . . .	157
10.6.7	Erkrankungen der Nebenniere . . . . .	157
10.6.8	Phäochromozytom . . . . .	157
<b>10.7</b>	<b>Maligne Veränderungen der Nebenniere</b> . . . . .	160
10.7.1	Adrenokortikales Karzinom (ACC) . . . . .	160
10.7.2	Nebennierenmetastasen . . . . .	160
10.7.3	Lymphom . . . . .	162
10.7.4	Neuroblastom und Ganglioneuroblastom . . . . .	162
<b>10.8</b>	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	163
	<b>Literatur</b> . . . . .	163
<b>11</b>	<b>Prostata und Samenblasen</b> . . . . .	165
	<i>Ulrich G. Mueller-Lisse, Michael K. Scherr, Michael A. Seitz und Ulrike L. Mueller-Lisse</i>	
<b>11.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	166
11.1.1	Epidemiologischer Hintergrund . . . . .	166
11.1.2	Urologische Diagnostik . . . . .	166
<b>11.2</b>	<b>Technischer Hintergrund von MR-Untersuchungen</b> . . . . .	166
11.2.1	MR-Spektroskopie (MRS) . . . . .	168
11.2.2	Dynamische, kontrastmittelverstärkte MRT (DCE-MRI) . . . . .	171
11.2.3	Diffusionsgewichtete MRT (DW-MRT oder DWI) . . . . .	173
<b>11.3</b>	<b>Diagnostische MRT</b> . . . . .	173
<b>11.4</b>	<b>Prätherapeutische MRT</b> . . . . .	175
11.4.1	T-Kategorie . . . . .	175
11.4.2	N- Kategorie . . . . .	176
11.4.3	M-Kategorie . . . . .	177
<b>11.5</b>	<b>Bildgebende Untersuchungen bei biochemischem Rezidiv</b> . . . . .	178
<b>11.6</b>	<b>Schlussfolgerungen</b> . . . . .	178
	<b>Literatur</b> . . . . .	178
<b>12</b>	<b>MR Vagina, Uterus und Adnexe</b> . . . . .	181
	<i>Sonja Kirchoff</i>	
<b>12.1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	182
<b>12.2</b>	<b>Anatomie</b> . . . . .	182
<b>12.3</b>	<b>Indikation</b> . . . . .	182
<b>12.4</b>	<b>Technik</b> . . . . .	183
12.4.1	Spulenwahl, Sequenzwahl und Kontrastmittel . . . . .	183
12.4.2	Standardprotokoll . . . . .	183
<b>12.5</b>	<b>Normalbefunde Vagina</b> . . . . .	183
<b>12.6</b>	<b>Fokale Läsionen Vagina</b> . . . . .	183

12.6.1	Entzündliche Veränderungen . . . . .	183
12.6.2	Benigne Neoplasien und Zysten . . . . .	184
12.6.3	Maligne Neoplasien . . . . .	184
12.7	<b>Normalbefunde und Anomalien Uterus</b> . . . . .	184
12.8	<b>Fokale Läsionen Uterus</b> . . . . .	185
12.8.1	Entzündliche Veränderungen/Abszess . . . . .	185
12.8.2	Benigne Neoplasien und Zysten . . . . .	186
12.8.3	Maligne Neoplasien . . . . .	187
12.9	<b>Normalbefunde und Anomalien Adnexe</b> . . . . .	189
12.10	<b>Fokale Läsionen Adnexe</b> . . . . .	190
12.10.1	Entzündliche Veränderungen/Abszess . . . . .	190
12.10.2	Benigne Neoplasien und Zysten . . . . .	190
12.10.3	Maligne Neoplasien . . . . .	192
12.11	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	193
	<b>Weiterführende Literatur</b> . . . . .	194
<b>13</b>	<b>Beckenmessung</b> . . . . .	195
	<i>Cäcilia S. Reiner</i>	
13.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	196
13.2	<b>Indikationen</b> . . . . .	196
13.3	<b>Untersuchungstechnik</b> . . . . .	196
13.4	<b>Beckenmessungen</b> . . . . .	197
13.5	<b>Diagnostische Aspekte</b> . . . . .	198
	<b>Literatur</b> . . . . .	198
<b>14</b>	<b>Pädiatrisches Abdomen</b> . . . . .	201
	<i>David Bonekamp und Thierry A.G.M. Huisman</i>	
14.1	<b>Technik</b> . . . . .	203
14.1.1	Grundlagen . . . . .	203
14.1.2	Bewegungsartefakte, Sedierung und Anästhesie . . . . .	203
14.1.3	MRT-Untersuchung . . . . .	203
14.2	<b>Hepatobiliäres System</b> . . . . .	204
14.2.1	Hepatoblastom . . . . .	204
14.2.2	Hepatozelluläres Karzinom (HCC) . . . . .	204
14.2.3	Lebermetastasen . . . . .	204
14.2.4	Undifferenziertes embryonales Sarkom . . . . .	205
14.2.5	Kavernöses Hemangiom . . . . .	205
14.2.6	Infantiles Hämangioendotheliom . . . . .	206
14.2.7	Mesenchymales Hamartom . . . . .	206
14.2.8	Fokal noduläre Hyperplasie (FNH) . . . . .	206
14.2.9	Hepatozelluläres Adenom . . . . .	206
14.2.10	Biliäre Atresie . . . . .	209
14.2.11	Alagille-Syndrom . . . . .	209
14.2.12	Choledochuszyste . . . . .	209
14.2.13	Kongenitale Leberfibrose . . . . .	210
14.2.14	Leberzyste . . . . .	210
14.3	<b>Pankreas</b> . . . . .	210
14.3.1	Pankreas divisum . . . . .	210



14.3.2	Annuläres Pankreas . . . . .	211
14.3.3	Shwachman-Diamond-Syndrom (SDS) . . . . .	211
14.3.4	Pankreasektopie . . . . .	212
14.3.5	Pankreasagenesie und -hypoplasie . . . . .	212
14.3.6	Solid and Papillary Epithelial Neoplasm (SPEN) . . . . .	212
<b>14.4</b>	<b>Milz</b> . . . . .	<b>212</b>
14.4.1	Akzessorische Milz . . . . .	212
14.4.2	Asplenie und Polysplenie . . . . .	212
<b>14.5</b>	<b>Gastrointestinaltrakt</b> . . . . .	<b>214</b>
14.5.1	Appendizitis . . . . .	214
14.5.2	Morbus Crohn und Colitis ulcerosa . . . . .	214
14.5.3	Primäre und sekundäre intestinale Lymphangiektasie . . . . .	215
<b>14.6</b>	<b>Niere, Nebenniere</b> . . . . .	<b>216</b>
14.6.1	Neuroblastom . . . . .	216
14.6.2	Wilms-Tumor . . . . .	220
14.6.3	Mesoblastisches Nephrom . . . . .	220
14.6.4	Weitere pädiatrische Nierenerkrankungen . . . . .	221
<b>14.7</b>	<b>Becken – Sakrokokzygeales Teratom</b> . . . . .	<b>221</b>
<b>14.8</b>	<b>Verschiedenes</b> . . . . .	<b>221</b>
	Literatur . . . . .	223
<b>15</b>	<b>Abdominale Notfälle</b> . . . . .	<b>225</b>
	<i>Hatem Alkadhi und Johannes T. Heverhagen</i>	
15.1	Einleitung . . . . .	226
15.2	Vor- und Nachteile der MRT . . . . .	226
15.3	Schwangerschaft . . . . .	226
15.3.1	MRT und Schwangerschaft . . . . .	226
15.3.2	Kontrastmittel und Schwangerschaft . . . . .	227
15.4	Protokolle . . . . .	227
15.4.1	Kontrastmittelgabe . . . . .	228
15.5	Klinische Anwendungen . . . . .	229
15.5.1	Akute Appendizitis . . . . .	229
15.5.2	Adnextorsion . . . . .	229
15.5.3	Myomdegeneration . . . . .	231
15.6	Zusammenfassung . . . . .	232
	Literatur . . . . .	232
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	<b>233</b>