

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Technische Grundlagen der Mammasonographie

1

C. Sohn, H. Frey

---

1.1 Einleitung . . . . .	1	1.7 Ultraschallartefakte. . . . .	7
1.2 Piezoeffekt, Frequenz, Schwingung, Schallwelle . . . . .	1	Distale Schallschatten . . . . .	7
1.3 Physikalische Effekte . . . . .	2	Distale Schallverstärkung . . . . .	7
Reflexion und Brechung . . . . .	2	Randschatten . . . . .	7
Streuung . . . . .	3	Nebenkeulenartefakt . . . . .	8
Interferenz . . . . .	3	Reverberationsartefakt . . . . .	8
Absorption . . . . .	3	Geometrische Verzeichnung . . . . .	8
1.4 Bildaufbauverfahren . . . . .	3	Schichtdickenartefakt . . . . .	9
Echo-Impuls-Verfahren . . . . .	3	1.8 Neue Abbildungsverfahren . . . . .	9
Time Gain Control . . . . .	4	Compound-Technik . . . . .	9
A-Mode . . . . .	4	Adaptive Bildauswertung . . . . .	9
B-Mode . . . . .	4	1.9 Dopplersonographie . . . . .	9
M-Mode . . . . .	4	Grundlagen der Dopplersonographie . . . . .	9
1.5 Auflösungsvermögen. . . . .	5	Fast Fourier Transformation . . . . .	11
Fokussierung . . . . .	5	Farbkodierte Dopplersonographie . . . . .	12
1.6 Schallsonden für die Mammasonographie . . . . .	5	Amplitudenkodierte Flussdarstellung . . . . .	13
Funktionsprinzip . . . . .	6	1.10 Anforderungen an ein Ultraschall- system zur Mammasonographie . . . . .	13
Linear Array . . . . .	6		
Curved oder Convex Array. . . . .	7		

## 2 Stellenwert der Mammasonographie innerhalb der modernen Diagnostik von Mammatumoren

15

G. Gebauer

---

2.1 Indikationen zur Mammasonographie . . . . .	15	2.4 Klassifikation mammasonographischer Befunde (BIRADS). . . . .	16
2.2 Grundsätze zur Untersuchung der Brust . . . . .	15	2.5 Grenzen der Mammasonographie . . . . .	17
2.3 Stufenplan der Mammadiagnostik. . . . .	16		

## 3 Praktische Hinweise zur mammasonographischen Untersuchung

19

A.-S. Gast, J.-U. Blohmer

---

3.1 Ablauf der mammasonographischen Untersuchung . . . . .	19	Voraussetzungen . . . . .	19
Ziel. . . . .	19	Beispiel für einen Untersuchungsablauf .	21
		3.2 Befunddokumentation. . . . .	25

## **4 Sonoanatomie der weiblichen Brustdrüse und ihre Veränderung im Leben der Frau 27**

A.-S. Gast, J.-U. Blohmer

4.1 Normale Anatomie . . . . .	27	4.5 Geschlechtsreife Frau. . . . .	29
4.2 Normale Sonoanatomie . . . . .	28	Sonographie . . . . .	29
4.3 Kindheit . . . . .	28	4.6 Schwangerschaft und Laktation . . . . .	30
Sonographie . . . . .	28	Sonographie . . . . .	30
4.4 Jugend . . . . .	28	4.7 Perimenopause und Senium . . . . .	30
Sonographie . . . . .	29	Sonographie . . . . .	31
		4.8 Mamma virilis. . . . .	32

## **5 Sonographische Kriterien zur Differenzialdiagnose von Mammatumoren**

**35**

C. Sohn, M. Eichbaum, J.-U. Blohmer

5.1 Echogenität des Tumorzentrums . . . . .	35	5.5 Laterale Randschatten . . . . .	41
Definition. . . . .	35	Definition. . . . .	41
Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	36	Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	42
5.2 Binnenechos . . . . .	38	5.6 Dorsales Schallverhalten. . . . .	43
Definition. . . . .	38	Definition. . . . .	43
Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	38	Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	44
5.3 Tumorachse . . . . .	39	5.7 Komprimierbarkeit und Verschieblichkeit . . . . .	44
Definition. . . . .	39	Definition. . . . .	44
Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	39	Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	44
5.4 Randsaum . . . . .	40	5.8 Veränderung der Umgebungsarchitektur. . . . .	44
Definition. . . . .	40	Definition. . . . .	44
Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	41	Differenzialdiagnostischer Nutzen. . . . .	45
		5.9 Zusammenfassung . . . . .	45

## **6 Pathologie der Mammatumoren**

**47**

H.-P. Sinn, B. Helmchen

6.1 Benigne Läsionen und gutartige Tumoren . . . . .	47	6.2 Prämaligne Läsionen . . . . .	49
Diffuse Veränderungen und unscharf begrenzte Herdbefunde . . . . .	47	Duktales Carcinoma in situ (DCIS) . . . . .	50
Scharf begrenzte Läsionen. . . . .	47	Lobuläres Carcinoma in situ . . . . .	50
Strahlenförmige Läsionen . . . . .	48	Morbus Paget der Mamille. . . . .	50
Zystische Veränderungen und Papillome. . . . .	48	6.3 Maligne Tumoren . . . . .	50
		Scharf begrenzte Tumoren. . . . .	50
		Unscharf begrenzte und diffus infiltrierende Tumoren. . . . .	51
		Stahlenförmig begrenzte Tumoren. . . . .	52

## **7 Sonographie des Mammakarzinoms**

**55**

N. Fersis

7.1 Aktuelle Diagnostik. . . . .	55	Medulläres und muzinöses Mammakarzinom . . . . .	62
7.2 Bedeutung der Sonographie . . . . .	55	Lymphknoten . . . . .	62
Carcinoma in situ . . . . .	55	Phylloides-Tumor . . . . .	62
Invasives duktales Mammakarzinom . . . . .	56		
Invasives lobuläres Mammakarzinom (ILC). . . . .	60		

<b>8 Sonographie der gutartigen Mammäläsionen</b>	<b>65</b>
P. M. Baier, S. Kolay, U. Rupp, J.-U. Blohmer	
<hr/>	
8.1 Fibrozystische Mastopathie . . . . .	65
8.2 Zyste . . . . .	69
8.3 Fibroadenome . . . . .	72
8.4 Phylloïdestumor . . . . .	75
8.5 Lipom . . . . .	75
8.6 Intraduktale und intrazystische Papillome . .	77
8.7 Fettgewebsnekrose . . . . .	77
8.8 Galaktozele . . . . .	78
8.9 Postoperative Veränderungen . . . . .	78
<b>9 Stellenwert der Sonographie bei entzündlichen Brusterkrankungen</b>	<b>79</b>
N. Fersis	
<hr/>	
<b>10 Sonographie der Axilla</b>	<b>83</b>
M. Blumenstein, J. Katrechko, M. Eichbaum	
<hr/>	
<b>11 Sonographie in der Nachsorge des Mammakarzinoms</b>	<b>87</b>
F. Schütz	
<hr/>	
11.1 Rezidivdiagnostik nach Rekonstruktionsplastik mittels Prothesen . . . . .	92
11.2 Rezidivdiagnostik nach Rekonstruktion mit körpereigenem Gewebe . . . . .	92
11.3 Sonographische Hinweiszeichen auf die undichte Prothese . . . . .	93
<b>12 Sonographie der männlichen Brust</b>	<b>95</b>
G. Gebauer	
<hr/>	
<b>13 Einsatz der Dopplersonographie im Rahmen der senologischen Untersuchung</b>	<b>97</b>
P. M. Baier, M. Goeckenjan	
<hr/>	
13.1 Technische Grundlagen der dopplersonographischen Darstellung. . . . .	97
13.2 Biologische Grundlagen der dopplersonographischen Darstellung bei Untersuchungen der Brust und Axilla . .	100
13.3 Entwicklung der Dopplersonographie im Rahmen der Mammasonographie und Grenzen der Methode . . . . .	102
13.4 Status quo und besondere Indikationen zur Mammadopplersonographie. . . . .	103
13.5 Zusammenfassung . . . . .	104

## **14 Minimal invasive Verfahren für die differenzialdiagnostische Abklärung von Mammaläsionen**

**105**

N. Fersis

---

14.1 Feinnadelpunktion . . . . .	105	14.3 Vakuumbiopsie . . . . .	108
Praktische Durchführung . . . . .	105	Praktische Durchführung . . . . .	108
14.2 Stanzbiopsie . . . . .	105	14.4 Zusammenfassung . . . . .	108
Praktische Durchführung . . . . .	106		

## **15 Dreidimensionale Sonographie von Mammatumoren**

**109**

P. M. Baier

---

15.1 Einleitung . . . . .	109	Empfehlung zur optimalen	
15.2 Technische Grundlagen . . . . .	110	Bilddarstellung . . . . .	111
Bildaufbautechniken . . . . .	110	15.3 Befunde . . . . .	111
Artefakte . . . . .	110	15.4 Schlussfolgerungen . . . . .	124

## **16 Sonographie in der neoadjuvanten Therapie des Mammakarzinoms**

**125**

A. Schneeweiss

## **17 Stellenwert der Mammographie innerhalb der modernen Diagnostik von Mammatumoren**

**129**

B. Grüber-Hoffmann, A. Harcos

---

17.1 Indikationen zur Mammographie . . . . .	129	Offline-Bildempfängersysteme (kassettenbasierte Bildempfängersysteme) . . . . .	130
Individuelle Früherkennung . . . . .	129	Vergleich der Systeme . . . . .	130
Mammographie-Screening . . . . .	129	17.3 Methodik . . . . .	130
Klinische Mammographie . . . . .	129	Einstelltechnik . . . . .	131
Mammographie im Rahmen		Spezialaufnahmen . . . . .	131
der Nachsorge . . . . .	129	17.4 Beurteilungskriterien . . . . .	133
17.2 Technische Voraussetzungen . . . . .	130	17.5 Grenzen der Methode . . . . .	137
Konventionelle Mammographie		17.6 Strahlenrisiko durch Mammographie . . . . .	137
mit Film-Folien-System . . . . .	130	17.8 Zusammenfassung . . . . .	137
Digitale Mammographie . . . . .	130		
Online-Bildempfänger-Systeme			
(integrierte Bildempfängersysteme) . . . . .	130		

## **18 Der diagnostische Stellenwert der MR-Mammographie in der Detektion von Mammatumoren**

**139**

B. Grüber-Hoffmann

---

18.1 Indikationen und Kontraindikationen der MR-Mammographie . . . . .	139	18.4 Kriterien der Auswertung und Befundbeurteilung . . . . .	141
18.2 Untersuchungszeitpunkt . . . . .	139	18.5 Zusammenfassung . . . . .	142
18.3 Technische Voraussetzungen . . . . .	139		
Methodik . . . . .	139		
Die häufigsten Fehlermöglichkeiten . . . . .	141		

<b>19 Die Dokumentation in der Mammasonographie</b>	<b>143</b>
M. Eichbaum, C. Sohn	

---

<b>Literatur</b>	<b>147</b>
------------------	------------

<b>Sachverzeichnis</b>	<b>151</b>
------------------------	------------