

Radiologie up2date

1 · 2021

Brustbildgebung / Mammografie 7

Komplikationen von Implantaten der weiblichen Brust in der MRT

*Uwe Fischer
Hafiez Said*

VNR: 2760512021160214585

DOI: 10.1055/a-1256-0464

Radiologie up2date 2021; 21 (1): 1–15

ISSN 1616-0681

© 2021 Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,

70469 Stuttgart, Germany

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

MRT der Mamma: Befundung nach BI-RADS H. Preibsch
Heft 4/2020

**Leit- und richtlinienkonforme Mammadiagnostik in Früh-
erkennung, Abklärung und Nachsorge** U. Fischer Heft 4/2015

Digitale Mammografie und ihre Weiterentwicklungen
S. Wienbeck, U. Fischer Heft 3/2015

Digitale Tomosynthese der Brust J. Hägele, T. Pursche,
J. Barkhausen, F. Schäfer Heft 3/2015

Mammasonografie Update A. Munding, H. Madjar
Heft 2/2015

**Paradigmenwechsel in der Mammadiagnostik im Zeitalter
der Mamma-MRT** U. Fischer, C. Kuhl Heft 3/2013

**Update in der Mamma-MRT-Technik – Untersuchungsstandards
und Qualitätssicherung** C. Kurtz Heft 2/2013

**Bildgebung und Vorgehen bei präinvasiven Läsionen
der Mamma** S. Weigel, T. Decker, W. Heindel Heft 2/2012

**CAD in der Mammadiagnostik: Einsatz bei Mammografie
und MRT** S. Obenauer, K.-P. Hermann Heft 1/2012

**Sonografisch und mammografisch gesteuerte Biopsie
der Mamma** S. Obenauer, S. Mohrmann Heft 2/2011

Digitale Tomosynthese der Brust R. Schulz-Wendtland,
K.-P. Hermann, M. Uder Heft 3/2010

Aktueller Stand in der Mammasonografie N. Buck, B. Order,
F. Schäfer Heft 1/2010

Einsatz von BI-RADS in der MRT der Mamma U. Bick,
E. Fallenberg Heft 4/2008

Brustaugmentation – Methoden und Bildgebung B. Pfeleiderer,
S. Weigel, B. Hurtienne, W. Heindel Heft 4/2007

**Minimalinvasive Biopsien mammografisch suspekter Läsionen:
Indikationen und Durchführung** S. Weigel, T. Decker,
W. Heindel Heft 1/2007

**Einsatz der Kontrastmittel-MRT der Mamma bei diagnostischen
Problemfällen** P. Viehweg Heft 1/2006

**BI-RADS update: Mammografie, Brustultraschall und Kernspin-
mammographie** A. Saleh, K. Kurz, U. Mödder Heft 4/2005

Digitale Mammografie R. Schulz-Wendtland, K.-P. Hermann,
W. Bautz Heft 4/2004

**Mikrokalk in der Mammografie. Erkennen – Beschreiben –
Beurteilen** M. Müller-Schimpfle, A. Wesebe, A. Fischmann,
K. Siegmann Heft 4/2002

Diagnostische Mammainterventionen U. Bick, S. Diekmann,
F. Diekmann Heft 3/2001

Bildgebende Mammadiagnostik U. Fischer, K.-P. Hermann,
R. Vossner Heft 1/2001

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen
Sie Ihre Zeitschrift:
online wie offline,
am PC und mobil,
alle bereits erschienenen Artikel.
Für Abonnenten kostenlos!
<https://eref.thieme.de/radio-u2d>

IHR ONLINE-SAMMELORDNER



Sie möchten jederzeit
und überall auf Ihr
up2date-Archiv zu-
greifen? Kein Problem!
Ihren immer aktuellen Online-
Sammelordner finden Sie unter:
<https://eref.thieme.de/93ISS>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeit-
schrift noch nicht
freigeschaltet?
Ein Klick genügt:
www.thieme.de/eref-registrierung

Komplikationen von Implantaten der weiblichen Brust in der MRT

Uwe Fischer, Hafiez Said



Bei Brustimplantaten unterscheidet man frühe postoperative (Nachblutung, Wundinfektion und Heilungsstörung) von späteren (Rotation, Hernierung, Kapsulitis, Kapselfibrose) und sehr späten Komplikationen (Gelbluten, intra- und extrakapsuläre Ruptur). Unabhängig davon können externe Kräfte in jeder Phase zu einer Ruptur des Implantates führen. Der MRT kommt beim Nachweis aller Veränderungen und Komplikationen eine besondere Bedeutung zu.

Einleitung

Die prothetische Versorgung der Brust zur Organvergrößerung gehört seit den 1960er-Jahren zum medizinischen Routineeingriff, wobei dies in überwiegendermaßen Frauen, aber auch Transsexuelle betrifft [1, 2]. Implantationen haben eine plastisch-ästhetische Zielsetzung oder sollen die normalen anatomischen Verhältnisse nach onkologischer Brustdrüsen- oder Brustdrüsentilentfernung wiederherstellen. Zum Einsatz kamen hierbei anfänglich Silikonprothesen, später wurden auch Kochsalz- und Polyacrylimplantate genutzt [3, 4]. Im nachfolgenden Beitrag wird das typische Erscheinungsbild von Veränderungen und Komplikationen solcher Implantate in der MRT präsentiert.

MR-Bildgebung

MR-Untersuchungen, die ausschließlich Komplikationen des Implantatmaterials nachweisen sollen, unterscheiden sich grundsätzlich von solchen Untersuchungen, bei denen ein Malignom diagnostiziert oder ausgeschlossen werden soll. Bei der alleinigen Implantatdiagnostik wird in aller Regel keine dynamische Untersuchung durchgeführt, sodass man auf die intravenöse Kontrastmittelgabe verzichten kann. Zudem kommen spezielle Sequenzen zur Anwendung, mit denen man die unterschiedlichen Komponenten eines Implantates (z. B. Silikon, Kochsalz) selektiv beurteilen kann. Eine Implantatdiagnostik kann jedoch mit einer kontrastmittelgestützten Mamma-MRT zum Karzinomnachweis kombiniert werden.

Für die gewebe selektive Darstellung der einzelnen Implantatkomponenten nutzt man die Unterschiede in den relativen Resonanzfrequenzen von Fett und Silikon: Die Resonanzfrequenz des Silikons liegt etwa 100 Hz niedriger als die von Fett und etwa 320 Hz niedriger als die von Wasser.

Mit IR-Sequenzen (IR = Inversion Recovery), die das Fettsignal unterdrücken, kann man zum einen die unterschiedlichen Prothesenflüssigkeiten voneinander abgrenzen. Außerdem ermöglichen IR-Sequenzen bei zusätzlicher Unterdrückung des Wassersignals eine signalreiche Darstellung des Silikons, während das Signal der Kochsalzkomponente und des umgebenden Fettgewebes unterdrückt wird (silikonsensitiv) (► **Abb. 1 a**). Andererseits führen IR-Sequenzen in Kombination mit einer Silikonunterdrückung zur selektiven Darstellung der Kochsalzkomponente (silikonunterdrückt), sodass insbesondere bei Doppellumenprothesen (Silikon/Kochsalz) beide Implantatlumina separat abgebildet werden können (► **Abb. 1 b**).

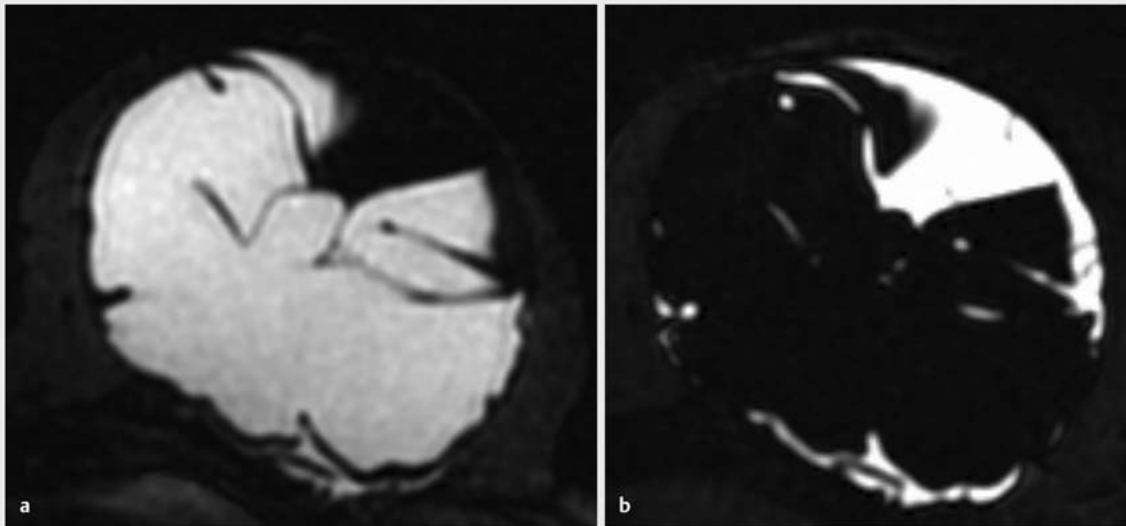
Weitere Messsequenzen, die für die Darstellung von Brustimplantaten eingesetzt werden, sind schnelle SE-Sequenzen mit und ohne Wassersuppression. Letztlich erlauben diese Sequenzen allerdings keine derart gezielte Darstellung der Silikonkomponente wie die IR-Sequenzen.

Typischerweise verwendet man bei Implantaten MRT-Messungen in 2 unterschiedlichen Angulierungen.

Merke

Neben der axialen Schichtführung empfiehlt sich eine sagittale Angulierung, da auf diesen Aufnahmen der kraniale Implantatanteil, der am häufigsten Rupturen aufweist, ohne Partialvolumen-Effekte dargestellt wird.

► **Tab. 1** gibt beispielhaft typische Messparameter für ein MRT-Protokoll zum Nachweis von Implantatkomplikationen wieder, wobei die jeweils angewandten Akquisitionparameter in Abhängigkeit von der eingesetzten Geräte- und Untersuchungstechnik zu wählen sind.



► **Abb. 1** Silikonbetonte und silikonunterdrückte Messung bei einem rupturierten Silikonimplantat der linken Mamma.
 a Darstellung in einer silikonbetonten Messung mit signalintensiver Abbildung des intrakapsulären Silikons.
 b Darstellung in einer silikonunterdrückten, wassersensitiven Sequenz mit kompletter Signalunterdrückung des Silikons.

► **Tab. 1** MRT-Messparameter zum Nachweis von Implantatkomplikationen (Beispiel, 3 Tesla). Auflistung geeigneter Messparameter im Rahmen eines MR-Untersuchungsprotokolls für Implantate.

Parameter	STIR T2	silikonbetont und wassersupprimiert*	wasserbetont und silikon-supprimiert*
TR (ms)	6200	6280	6280
TE (ms)	91	56	56
FOV (mm)	380	380	380
Schichtdicke (mm)	2,5	2,5	2,5
Flip-Winkel (°)	150	80	80
Matrix	320 × 320	512 × 256	512 × 256
Voxel (mm × mm × mm)	1,2 × 1,2 × 2,5	0,7 × 0,7 × 2,5	0,7 × 0,7 × 2,5
Schichtanzahl	48	48	48
Orientierung	transversal	transversal/sagittal	transversal
Messzeit (min)	4:41	4:44	4:44

STIR = wasserbetonte Inversion-Recovery-Sequenz, TR = Repetitionszeit; TE = Echozeit, FOV = Field of View

* für die silikonbetonte Messung werden die Frequenzpeaks von Fett und Wasser, für die silikon-supprimierte Messung wird der Peak des Silikons gezielt unterdrückt (silikonsensitiv: Unterdrückung des Fett- und Wasser-Peaks; silikon-supprimiert: Unterdrückung des Silikon-Peaks)

Normalbefund

Seit Anfang der 1990er-Jahre werden überwiegend form-stabile Silikongelimplantate verwendet, die anatomisch geformt oder rund sind und eine glatte oder texturierte Oberfläche besitzen (sog. 4. und 5. Generation). Die derzeit verfügbaren Brustimplantate sind gefüllt mit

- physiologischer Kochsalzlösung,
- Silikongel,
- Silikongel plus Kochsalz (Expanderimplantat; Doppellumenimplantat) oder
- Silikongel mit fixierten Luftsphären (B-Lite-Implantat).

Die Wahl der Größe und des geeigneten Implantattyps sowie die Operationstechnik hängen von den Vorstellungen und Wünschen der Patientin, Form und Größe der Brust und evtl. vorbestehenden Brusterkrankungen ab. Unterschieden werden kann hier zwischen den heute üblicherweise eingesetzten Einzellumenimplantaten (► **Abb. 2**) und den eher in der Vergangenheit verwendeten Doppellumenimplantaten (► **Abb. 3**). Gelegentlich kann die Unterscheidung zwischen Einzellumen- und Doppellumentyp bildgebend schwierig sein, wenn sich bei der Einzellumenprothese ein Flüssigkeitssaum zwischen Hülle und Kapsel angesammelt hat (► **Abb. 4**).

Hinsichtlich der Platzierung des Implantates hat sich die submuskuläre Lage durchgesetzt. Sie erlaubt den beständigen Sitz des Implantats in einer Muskeltasche (► **Abb. 5**). Sehr viel seltener findet sich eine epimuskuläre bzw. subglanduläre Implantatlage (► **Abb. 6**). In Abhängigkeit von den individuellen Gegebenheiten kann auch der partielle Brustaufbau durch ein Implantat sinnvoll sein (► **Abb. 7**).

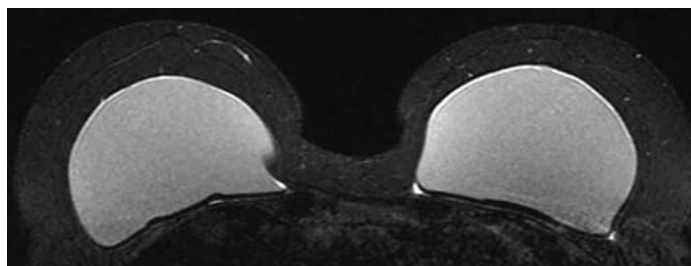
Merke

Brustimplantate sind heute üblicherweise Einzellumenimplantate und werden submuskulär platziert.

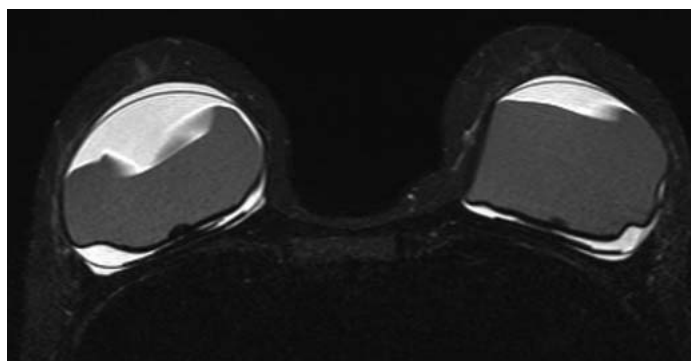
In der Bildgebung sind Einfaltungen der Hülle in das Lumeninnere (sog. „radial folds“) häufig (► **Abb. 8**). Sie stellen einen Normalbefund dar, sofern kein Silikon innerhalb dieser Einfaltungen nachweisbar ist. Ebenso werden in der MRT schmale Flüssigkeitsansammlungen zwischen Hülle und Kapsel als normal gewertet, sofern sie im Verlauf der Untersuchungen nicht fortschreiten.

Frühzeitige Implantatveränderungen

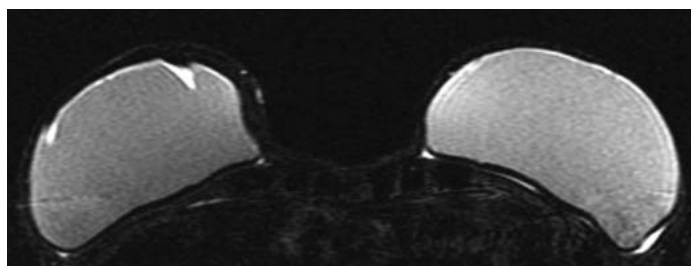
Zu den unmittelbar postoperativen Komplikationen gehören ganz allgemein Nachblutungen (Häufigkeit 1–3%), Infektionen mit Wundheilungsstörung (1–2%) und Serome (bis 5%) [5]. Diese Veränderungen sind in aller Regel klinisch und ggf. durch einen ergänzenden Ultraschall zuverlässig zu diagnostizieren.



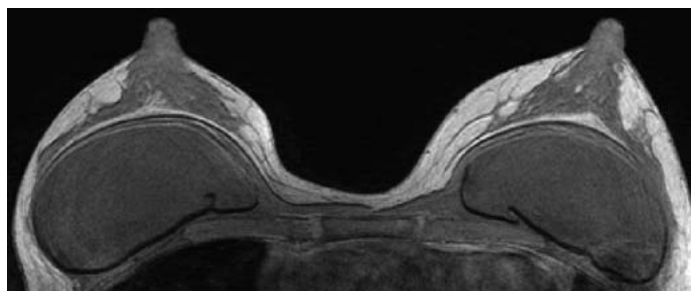
► **Abb. 2** Einzellumenimplantat. In der T2-IR-Messung homogene intermediäre Darstellung des Implantatinneren (Silikon). Normalbefund.



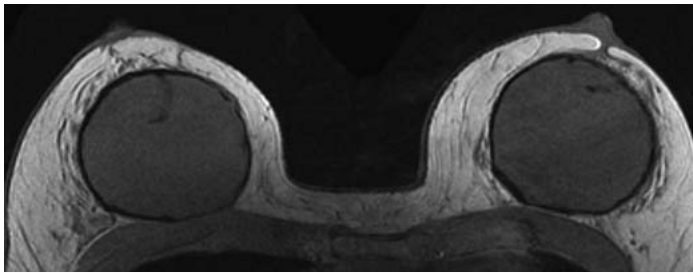
► **Abb. 3** Doppellumenimplantat. In der T2-IR-Messung homogene intermediäre Darstellung der zentralen Silikonkomponente und signalintense Abbildung der umgebenden Kochsalzkomponente. Schmale signalintense Seromansammlungen zwischen Hülle und Kapsel. Normalbefund.



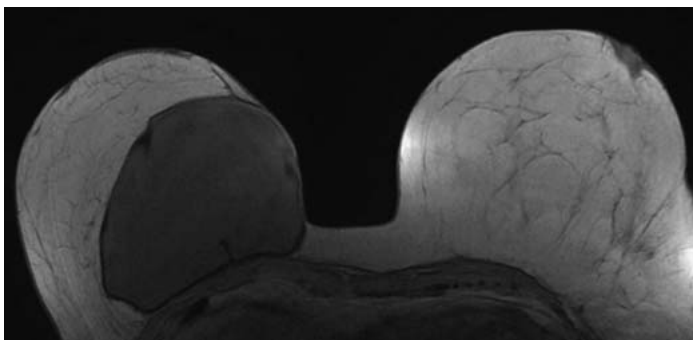
► **Abb. 4** Implantatumgebener Flüssigkeitssaum. In der T2-IR-Messung schmaler, bis in die radiären Einfaltungen reichender signalintensere Flüssigkeitssaum eines Einzellumenimplantates beidseits. Normalbefund.



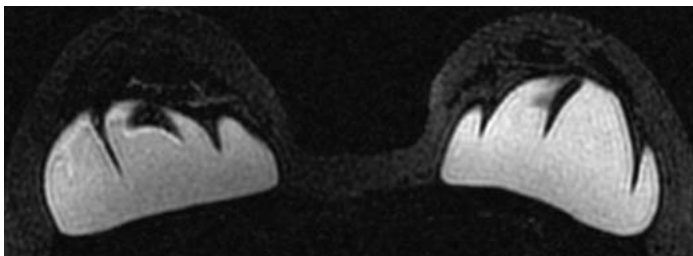
► **Abb. 5** Submuskuläre Implantatlage. In der T1-GE regelrechte Platzierung der beidseits eingebrachten Implantate mit Darstellung der überziehenden Muskelanteile. Normalbefund.



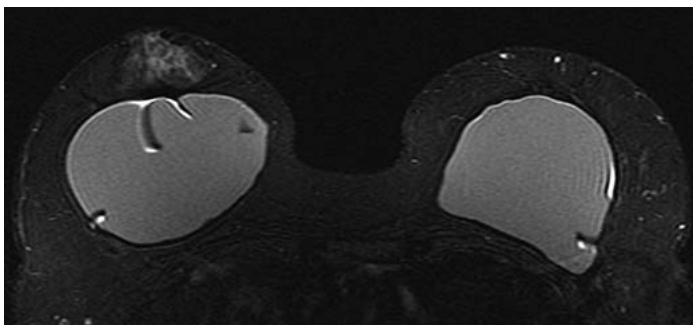
► **Abb. 6** Subglanduläre Implantatlage. In der T1-GE Darstellung der beidseits vor dem Pektoralismusel eingebrachten Implantate. Normalbefund.



► **Abb. 7** Additiver Implantataufbau. In der T1-GE Darstellung des rechtsseitig medial eingebrachten Implantates in Ergänzung zu einer Latissimus-Plastik nach tumorbedingter Mastektomie.



► **Abb. 8** Radiäre Implantateinfaltungen („radial folds“). In der silikonsensitiven Messung radiäre Einfaltungen in den kaudalen Abschnitten der beidseits eingebrachten Einzellumenimplantate. Innerhalb dieser Einfaltungen findet sich kein Silikonsignal. Normalbefund.



► **Abb. 9** Rotation des Implantates. Die Implantate waren präpektoral eingebracht worden, das rechte Implantat hat sich gedreht, das regelrechte linke Implantat sitzt breitbasig dem M. pectoralis auf. T2-IR-Messung.

Rotation, Migration, Hernierung und/oder Invagination von Implantaten sind hingegen Veränderungen, die sich oft erst in den nächsten Monaten bis Jahren ausbilden (► **Abb. 9**). Sie sind ein eher seltener Befund, dem üblicherweise, wenn die Patientin damit kosmetisch zufrieden ist, keine Bedeutung zukommt.

Inflammatorische Implantatveränderungen

Inflammatorische Abwehrreaktionen des Körpers gegen das Implantat können zu einer chronischen Reizung der Kapsel (Kapsulitis) führen. Es bildet sich eine verdickte bindegewebige Kapsel und im weiteren Verlauf eine Kapselfibrose. Während die Ausbildung einer implantatumgebenden Kapsel in Form einer granulomatösen Entzündungsreaktion ein physiologischer Abwehrprozess ist, geht die überschießende Reaktion auf den Fremdkörper „Implantat“ mit einer gesteigerten und persistierenden Mehrdurchblutung der fibrotischen Kapselstrukturen einher [6]. Die reaktive Mehrdurchblutung kapsulärer Strukturen tritt am ehesten in den ersten Monaten nach Implantateinbringung auf. Sie kann Teile der Kapsel oder die Kapsel in der gesamten Zirkumferenz betreffen (► **Abb. 10**).

Kapselfibrose

Bei der Kapselfibrose handelt es sich um die Ausbildung einer harten bindegewebigen, gelegentlich sehr schmerzhaften Kapsel.

Merke

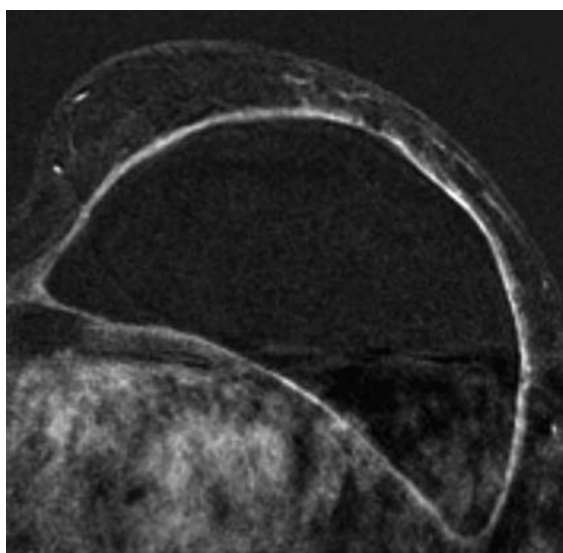
Die Kapselfibrose ist die häufigste Komplikation, die nach einer Brustvergrößerung mit Brustimplantaten auftritt (Inzidenz 0,6–7,4%).

Eine häufige Ursache ist eine Entzündungsreaktion durch eine Besiedelung der Implantate mit Bakterien. Ätiologisch kommen zudem u. a. auch Nachblutungen oder Bestrahlungsbehandlungen in Betracht. Die Kapselfibrose wird nach Baker anhand klinischer Kriterien in 4 Stufen eingeteilt (► **Tab. 2**) [7]. In der MRT weist die Kapselfibrose keine charakteristischen Veränderungen auf (► **Abb. 11**).

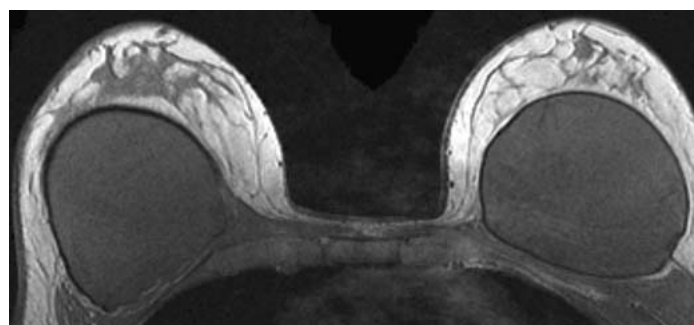
Bei Kapselfibrose Baker-Grad III und Baker-Grad IV (etwa 12%) und in Abhängigkeit von der ästhetischen sowie schmerzbedingten Beeinträchtigung der Patientin wird die Indikation zur Entfernung der Prothesen-Kapsel-Einheit gesehen.

► **Tab. 2** Klassifikation der Kapselfibrose nach Baker [7].

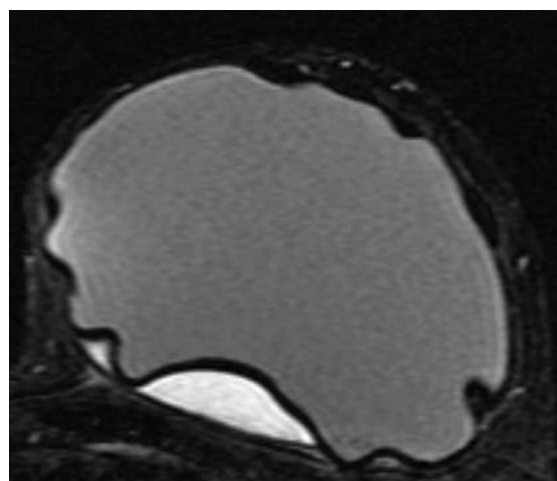
Stadium	Beschreibung
Baker I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantat nicht tastbar und nicht sichtbar. ▪ Die Brust ist weich und erscheint hinsichtlich ihrer Form natürlich.
Baker II	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantat ist tastbar, aber nicht sichtbar. ▪ Die Brust fühlt sich etwas fester an, erscheint aber hinsichtlich der Form noch normal.
Baker III	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantat tastbar und unter der Haut sichtbar. ▪ Die Brust fühlt sich fest an und ihre Form wirkt unnatürlich.
Baker IV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantat ist disloziert und deformiert. ▪ Die Brust ist hart, unnatürlich und deformiert, mit Beschwerden.



► **Abb. 10** Zirkuläre ausgeprägte Kapsulitis. Kräftiges Enhancement in der gesamten Zirkumferenz der verdickten Kapsel (Frühstsubtraktion nach Kontrastmittelgabe, Einzelbild).



► **Abb. 11** Kapselfibrose. Im Seitenvergleich auffällige semizirkuläre Verdickung der Kapsel um das rechtsseitige Implantat. Keine weiteren Auffälligkeiten in der MRT. Klinisch eindeutige Zeichen einer Kapselfibrose Baker-Grad IV.



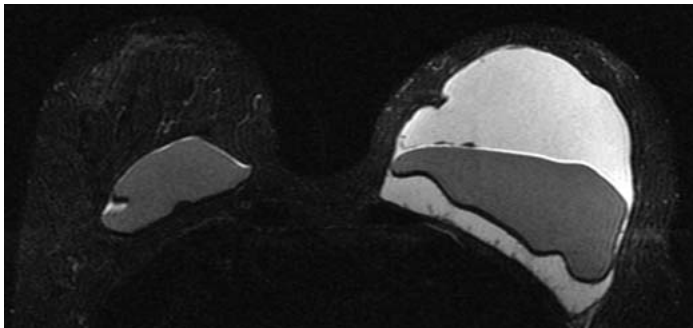
► **Abb. 12** Subkapsuläres Serom. Kleine umschriebene Abhebung der intakten Implantathülle von der Kapsel in den dorsalen Anteilen in der Folge eines sich hier ausbildenden subkapsulären Seroms.

Distanzierung der Implantathülle

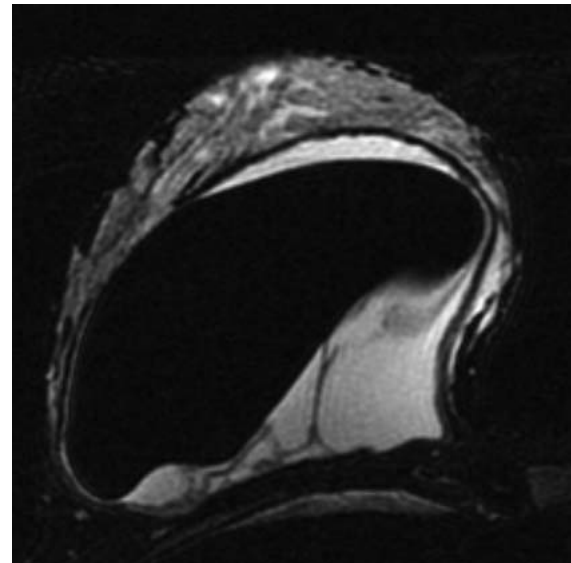
Distanzierungen der Implantathülle von der umgebenden Kapsel können verursacht sein durch seröse Flüssigkeit (subkapsuläres Serom), Gewebeproliferationen (Kapselgranulom, SIGBIC) oder Silikon (Gelbluten).

Subkapsuläres Serom

Unter einem subkapsulären Serom versteht man eine umschriebene, bei der Erstuntersuchung vorhandene oder im Verlauf von Jahren tendenziell zunehmende Distanzierung von Hülle und Kapsel mit Ansammlung seröser Flüssigkeiten in diesem Bereich (► **Abb. 12**, **Abb. 13**). Die Hülle ist intakt. Differenzialdiagnostisch sind subkapsuläre Serome, die später als ein Jahr nach Implantation auftreten, von einem mit einem Brustimplantat assoziierten anaplastischen großzelligen Lymphom (BIA-ALCL) abzugrenzen.



► **Abb. 13** Frontodorsales subkapsuläres Serom. Innerhalb weniger Wochen ausgedehnte frontale und dorsale Abhebung der intakten Implantathülle von der Kapsel links. Regelrechte Darstellung des Implantates rechts. Operative Befundabklärung zum sicheren Ausschluss eines BIA-ALCL.



► **Abb. 14** BIA-ALCL nach Implantation. In der silikonunterdrückten Sequenz ausgedehntes subkapsuläres Serom nach ästhetischer Mammaaugmentation vor 11 Jahren. Zytologie des subkapsulären Seroms mit Nachweis einzelner Erythrozyten sowie Lymphozyten mit vergrößertem Zellkern und verschobener Zell-Plasma-Relation (deutliche Reaktion mit CD30). Kein Nachweis auf Expression der anaplastischen Lymphomkinase (ALK). Operative Entfernung des Implantates inkl. der umgebenden Kapsel ohne histologischen Hinweis auf ein ALCL. Diagnose: malignes intrakapsuläres Serom (BIA-ALCL) ohne Beteiligung der Kapsel. Mit freundlicher Genehmigung von Dr. Dabbatin. ■ok?■

Brustimplantat-assoziiertes anaplastisches großzelliges Lymphom (BIA-ALCL)

Bei sehr zügiger Ausbildung von serösen Flüssigkeitsansammlungen zwischen Hülle und Kapsel und Implantation vor mehr als einem Jahr sollte differenzialdiagnostisch an das extrem seltene Krankheitsbild eines großzelligen anaplastischen Lymphoms gedacht werden (Brustimplantat-assoziiertes ALCL, BIA-ALCL) (► **Abb. 14**) (► **Tab. 3**).

Das anaplastische großzellige Lymphom ist eine seltene Art eines peripheren T-Zell-Lymphoms, das in seiner systemischen Form in den Lymphknoten, der Haut, den Knochen, den Weichteilen, der Lunge oder der Leber auftreten kann. In dieser Form stellt es eine seltene, wenngleich aggressive Erkrankung dar.

Seit einigen Jahren verdichten sich die Hinweise, dass die Entstehung des ALCL auch in Verbindung mit texturierten Brustimplantaten steht. Ein BIA-ALCL wurde in den beschriebenen Fällen entweder in der faserigen Kapsel

und/oder in der implantatumgebenden Seromflüssigkeit nachgewiesen. 1997 wurde erstmals ein Fall eines BIA-ALCL publiziert [8]. Im Jahr 2014 wurde geschätzt, dass etwa 5–10 Millionen Frauen weltweit Implantate tragen. In diesem Jahr meldete die US-Gesundheitsbehörde (FDA) insgesamt 414 Fälle von BIA-ALCL [9]. Aufgrund der geringen Fallzahlen und uneinheitlicher Datensammlungen reichen die Angaben zur Inzidenz des BIA-ALCL von 1:5000 bis 1:35000 [10].

► **Tab. 3** Eckpunkte zur Vorgehensweise bei Verdacht auf BIA-ALCL.

Vorgehen	Details
ALCL-verdächtige Konstellation	mindestens 1 Jahr nach Implantation Auftreten eines relevanten subkapsulären Seroms ohne Hinweis auf Infektion oder Trauma als Ursache
Bildgebung	Ultraschall; ggf. Mamma-MRT zur Bestätigung eines relevanten Seroms und/oder möglicher intrakapsulärer Proliferationen; zusätzliche Diagnostik der lokoregionären Lymphabflussstationen
bei ausreichenden Hinweisen auf ein ALCL	ultraschallgesteuerte Serompunktion; immunhistochemische Testung der gewonnenen Flüssigkeit auf Lymphomzellen, CD30* und ALK*

* alle bisher gemeldeten Fälle von BIA-ALCL waren CD30-positiv und ALK-negativ (ALK = anaplastische Lymphomkinase)

Intrakapsuläre Proliferation

Bei intrakapsulären Proliferationen handelt es sich um den Nachweis proliferierender Gewebeerhöhungen zwischen Hülle und Kapsel. Sie gehen typischerweise von der Innenbewandung der Kapsel im Sinne eines reaktiv-granulomatösen Wachstums aus. In Abhängigkeit von der Floridität des Prozesses findet sich nach Kontrastmittelgabe ein Enhancement des granulomatösen Gewebes (► **Abb. 15**). Dieses Phänomen wird auch als SIGBIC („silicone-induced granuloma of the breast implant capsule“) [11,12] bezeichnet. Differenzialdiagnostisch sind intrakapsuläre Proliferationen abzugrenzen von BIA-ALCL und Fibromatose.

Gelbluten

In der Folge von Permeabilitätsveränderungen der Hülle kann es zu einem minimalen „Ausschwitzen“ von Silikon aus der Prothese kommen, ohne dass ein Riss und/oder ein Kollaps der Implantathülle nachzuweisen ist. Bei Brustimplantaten der frühen Generationen wurden schon nach einigen Jahren Undichtigkeiten der Hülle festgestellt. Man ging bei diesen Implantatypen daher davon aus, sie (spätestens) nach 10 Jahren austauschen zu müssen. Bei der aktuellen Generation der Brustimplantate hat sich dieser Aspekt aufgrund der wesentlich verbesserten Hüllenmaterialien und der Verwendung von kohäsiivem Silikongel als Füllung wesentlich verbessert.

Kommt es zum Silikonaustritt, lässt es sich auf den MRT-Aufnahmen zwischen Kapsel und Hülle und/oder innerhalb der radiären Einfaltungen nachweisen (► **Abb. 16**).

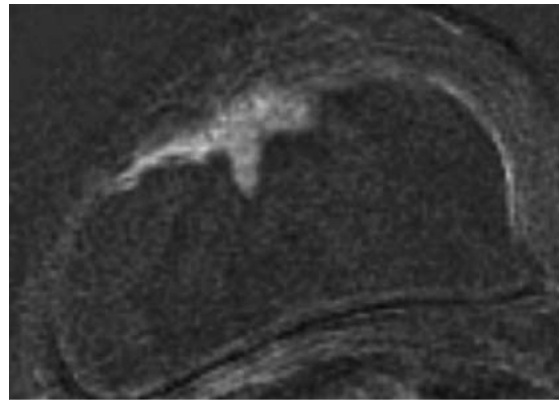
Merke

Das „Ausschwitzen“ von Silikon durch die Hülle („gel bleeding“) stellt in aller Regel eine Vorstufe zur Abhebung und/oder zum Riss der Prothesenhülle dar.

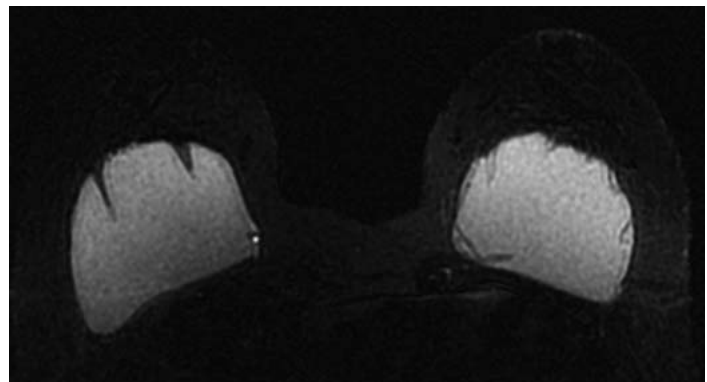
Die umgebende fibröse Kapsel ist beim Gelbluten intakt. Gelbluten ist eine Indikation für eine Implantatentfernung.

Intrakapsuläre Ruptur

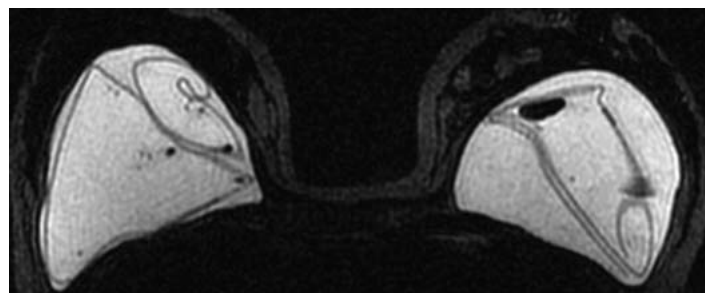
Die intrakapsuläre Ruptur ist mit 80–90% aller Implantatrupturen die häufigste Form aller Rupturen. Es liegt hierbei eine Beschädigung der Implantathülle vor, die in typischer Weise teilweise oder komplett gerissen ist und im Silikon schwimmt (Spaghetti-Zeichen, „linguini sign“). Tröpfchenförmige Einschlüsse innerhalb des Silikons (Salat-Öl-Zeichen, „salad oil sign“) beweisen diese Diagnose. Eine subkapsulär abgehobene Hülle („subcapsular line sign“), das Schlüsselloch- oder Schlingen-Zeichen („keyhole sign“ und „noose sign“) oder ein Tränen-Zeichen („teardrop sign“) weisen auf eine erhöhte Permeabilität der Hülle oder einen Partialriss hin (► **Tab. 4**). In allen Fäl-



► **Abb. 15** Intrakapsuläres Granulom. In die radiären Einfaltungen hineinreichendes Gewebe zwischen Hülle und Kapsel mit Enhancement der granulomatösen Strukturen. Zytologische Befundbestätigung (Bildsubtraktion nach Kontrastmittelgabe).



► **Abb. 16** Gelbluten. In der silikonsensitiven Messung regelrechte Darstellung radiärer Einfaltungen der Implantate beidseits. Linksseitig silikonäquivalentes Signal innerhalb der Einfaltungen als Hinweis auf Gelbluten. Keine Aufweitung oder Verformung der Einfaltungen. Rechtsseitig regelrechter Befund mit fehlendem Nachweis von Silikonsignalen innerhalb der Einfaltungen.



► **Abb. 17** Beidseitige intrakapsuläre Ruptur. In der silikonsensitiven Messung sind beidseits beweisende Veränderungen für eine intrakapsuläre Ruptur vorhanden. In der rechten Mamma sind dies die subkapsulär abgehobene Hülle mit Silikonachweis zwischen Hülle und Kapsel, das Tränen-Zeichen und das Salat-Öl-Zeichen. In der linken Mamma sind das Linguini-Zeichen, das Salat-Öl-Zeichen und das Zeichen des freien Hüllendes nachweisbar. ■ im Text Spaghetti-Zeichen oder Linguini Sign ■

► **Tab. 4** Zeichen der intrakapsulären Ruptur.

Zeichen	Beschreibung	Erscheinungsbild
„gel bleeding sign“, Gelbluten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silikonsignal in den regelrecht konfigurierten radiären Einfaltungen ▪ bei fehlendem Nachweis weiterer Veränderungen Hinweis auf Austritt von Silikon durch die erhöht permeable Hülle 	
„subcapsular line sign“, subkapsulär abgehobene Hülle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silikonsignal zwischen gering abgehobener Hülle und umgebender Kapsel ▪ Hinweis auf Austritt von Silikon durch die erhöht permeable Hülle oder einen intrakapsulären Partialriss der Hülle 	
„keyhole sign“ (syn. „noose sign“); Schlüsselloch- oder Schlingenzeichen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silikonsignal innerhalb der kapselnahen Einfaltungen der Hülle ohne Berührung der Hüllenstrukturen ▪ Hinweis auf Austritt von Silikon durch die erhöht permeable Hülle oder einen intrakapsulären Partialriss der Hülle 	
„teardrop sign“, Tränenzeichen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Silikonsignal innerhalb der nach zentral eingefalteten Hülle mit Berührung der Hüllenstrukturen ▪ Hinweis auf Austritt von Silikon durch die erhöht permeable Hülle oder einen intrakapsulären Partialriss der Hülle 	
„linguini sign“, Spaghetti-Zeichen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bandartige, geschlängelt verlaufende, signalarme Struktur (als Korrelat zur kollabierten Prothesenhülle) innerhalb der mit Silikon oder Kochsalz gefüllten fibrösen Kapsel ▪ typischerweise erkennbare Enden der Hülle ▪ kein Silikonnachweis außerhalb der fibrösen Kapsel ▪ zuverlässiges Zeichen für eine intrakapsuläre Ruptur 	
„ending line sign“, Zeichen des freien Hüllenenendes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachweis von freien Enden der im Silikon schwimmenden Hülle ▪ häufig assoziiert mit „linguini sign“ ▪ zuverlässiges Zeichen für eine intrakapsuläre Ruptur 	
„salad oil sign“, Salat-Öl-Zeichen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tröpfchenförmige Signalalterationen mit serumäquivalentem Signal innerhalb des intrakapsulären Silikons als Hinweis auf eine Vermischung von Silikon und Serum ▪ häufig assoziiert mit „linguini sign“ ▪ zuverlässiges Zeichen für eine intrakapsuläre Ruptur 	

len befindet sich das ausgelaufene Gel außerhalb der Hülle und innerhalb der Kapsel (► **Abb. 17**) [14–18].

Merke

Bei der intrakapsulären Ruptur findet sich Silikon außerhalb der Implantathülle bei intakter Kapsel.

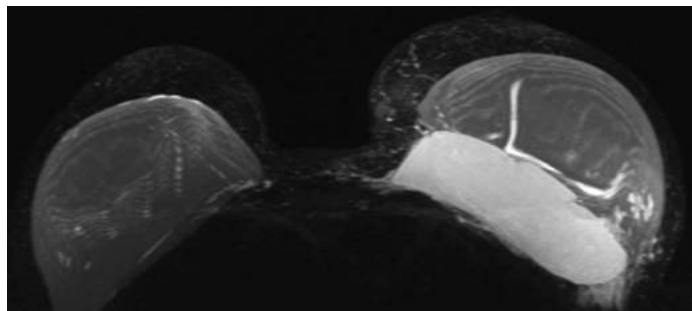
Für den Nachweis von Rupturen silikonhaltiger Implantate weist die Mamma-MRT die höchste Sensitivität (72–94%) und Spezifität (85–100%) auf [13]. Die intrakapsuläre Ruptur ist in aller Regel die Indikation für eine Implantatentfernung bzw. einen Implantatwechsel.

Extrakapsuläre Ruptur

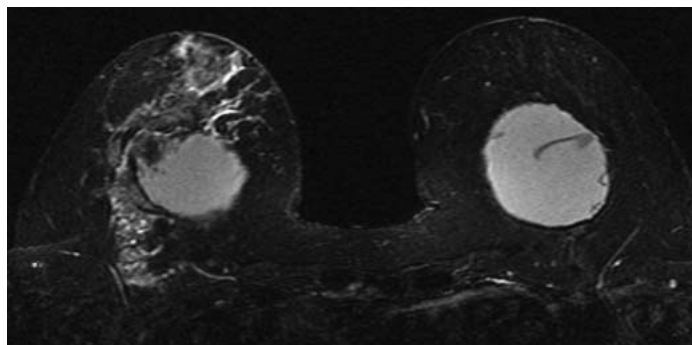
Bei der extrakapsulären Ruptur ist in aller Regel die Implantathülle (intrakapsuläre Ruptur) beschädigt und die umgebende fibröse Kapsel rupturiert. Dadurch gelangt Silikon in das umgebende Brust-, Subkutan- oder Muskelgewebe. Sehr selten ist dagegen eine extrakapsuläre Ruptur ohne Verletzung der Hülle. In diesem Fall kommt es nicht zum freien Austritt von Silikon, sodass eher eine „kapsuläre“ Ruptur vorliegt (► **Abb. 18**).

Nach einer Kapselruptur breitet sich das Silikon – umschrieben oder diffus – in der Mamma aus (► **Abb. 19**, **Abb. 20**). Hierauf reagiert der Körper mit reaktiv-entzündlichen Veränderungen der umgebenden Mammastrukturen und in der weiteren Folge mit einer Einschließung des ausgetretenen Silikons durch eine Kapselbildung im Sinne einer Fremdkörperreaktion auf das Silikon (Silikonom).

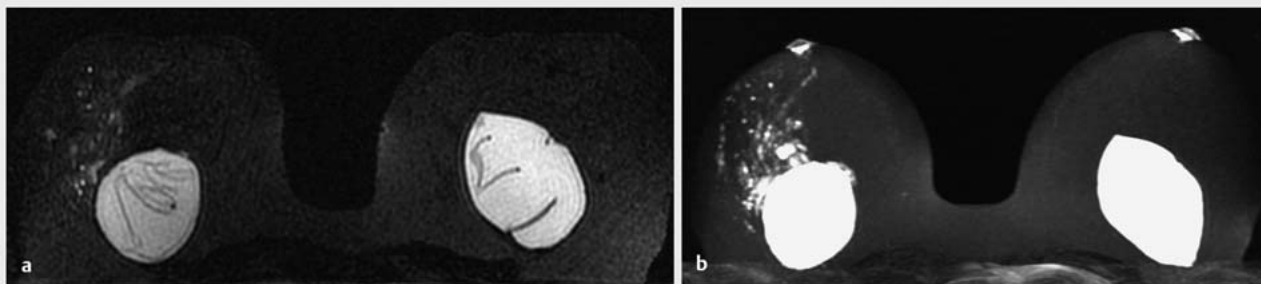
Die extrakapsuläre Ruptur macht etwa 10–20% aller Implantatrupturen aus. Sie ist eine Indikation für eine Implantatentfernung bzw. einen Implantatwechsel.



► **Abb. 18** „Kapsuläre“ Ruptur ohne Zerreißung der Implantathülle. Seltene ventrale Zerreißung der Implantatkapsel ohne Verletzung der Hülle. Ausbildung eines massiven retroprothetischen Seroms mit Ventralverlagerung des intakten Implantates. Befunddokumentation in der T2-IR-MIP.



► **Abb. 20** Akute extrakapsuläre Ruptur mit Zerreißung der Implantathülle. In der silikon sensitiven Sequenz Darstellung des verformten Implantates in der rechten Mamma mit diffusem Austritt von Silikon bis an den Pectoralmuskel und bis retromamillär reichend. Nebenbefundlich Gelbluten in der linken Mamma.



► **Abb. 19** Akute extrakapsuläre Ruptur rechts mit Zerreißung der Implantathülle.

a In der silikon sensitiven Einzelschicht Nachweis einer rechtsseitigen intrakapsulären Ruptur („Linguini sign“) sowie extrakapsulären Ruptur mit diffusem, straßenförmigem Austritt von Silikon in Richtung Mamille. Zusätzlich Nachweis einer Implantatdrehung sowie intrakapsulären Ruptur (freie Hüllennenden) linksseits.

b In der MIP-Präsentation aller silikon sensitiven Einzelschichten bessere Visualisierung des Ausmaßes des ausgelaufenen Silikons rechts. Zusätzlich Hinweise auf eine Silikonunterspritzung im Bereich beider Brustwarzen.

Merke

Bei der extrakapsulären Ruptur findet sich Silikon außerhalb der rupturierten Kapsel. Die Hülle ist üblicherweise gerissen.

Silikongranulom (syn. Silikonom)

Ansammlungen von freiem Silikon in der Brust werden als Silikonom bezeichnet. Silikonansammlungen innerhalb des Drüsenparenchyms gehen typischerweise mit einer begleitenden granulomatösen Abwehrreaktion des Körpers im Sinne eines Fremdkörpergranuloms einher. Diese führen zu einer kapselartigen Einscheidung des Silikons.

Hinsichtlich der Genese von Silikonomen kann unterschieden werden zwischen

- dem Austritt von Silikon im Rahmen einer älteren extrakapsulären Ruptur (► **Abb. 21**, **Abb. 22**),
- dem intramammären Verbleib von Silikon im Rahmen einer operativen Implantatentfernung (► **Abb. 23**) sowie
- der direkten Einbringung von freiem Silikon (► **Abb. 24**).

Aktuell ausgetretenes Silikon wird operativ entfernt. Bei älteren eingekapselten Silikonomen ist ggf. zuwartendes Verhalten angemessen.

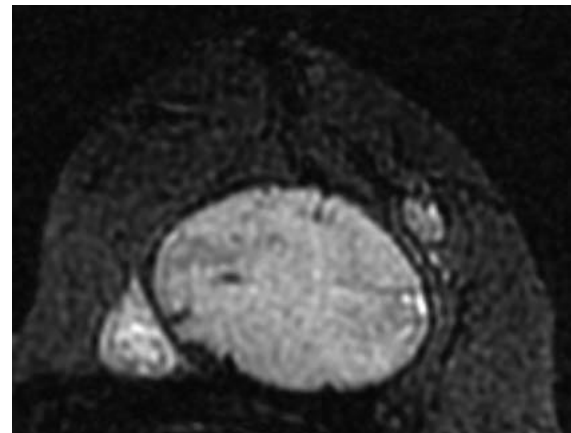
Komplettruptur

Es findet sich eine Ruptur von Hülle und Kapsel des Implantates mit (annähernd) kompletter Entleerung des Implantatinhalt. Komplettrupturen treten in erster Linie bei Kochsalzprothesen auf, während sich der Hülleninhalt bei Silikonimplantaten meist nicht vollständig entleert (► **Abb. 25**).

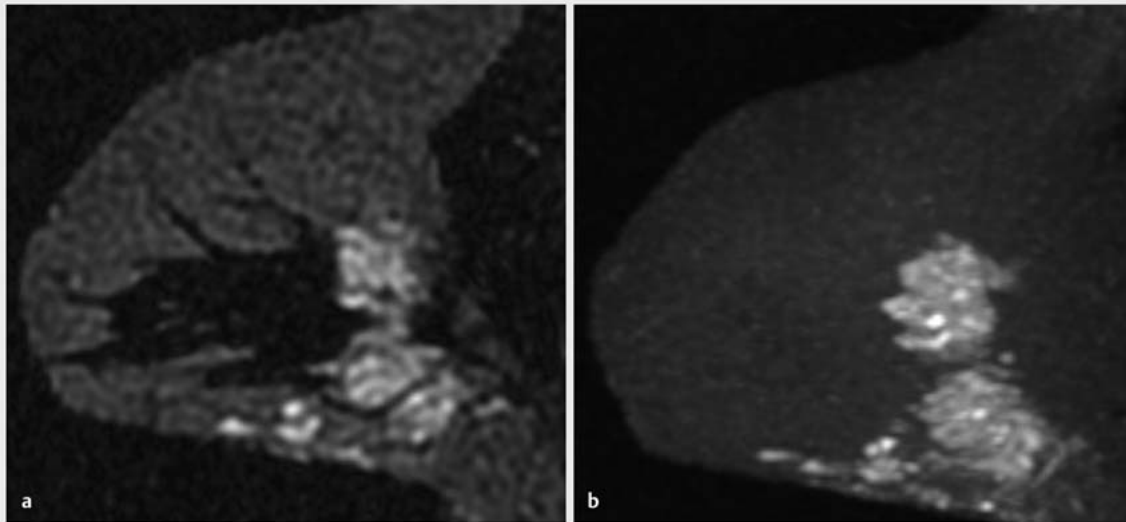
Komplettrupturen sind sehr selten. Bei Kochsalzimplantaten entscheidet das ästhetische Wohlbefinden der Patienten über die Frage einer Implantatentfernung. Dem ausgelaufenen Kochsalz kommt keine Bedeutung zu, da es resorbiert wird. Bei einem Silikonimplantat mit Silikonaustritt ist die Indikation für eine operative Entfernung des Implantates und des Silikonoms gegeben.





► **Abb. 21** Extrakapsuläre Ruptur älterer Genese. Intra- und extrakapsuläre Ruptur des rechten Implantates mit umschriebenem Austritt von Silikongewebe in das umgebende retroprothetische Brustgewebe (silikonsensitive Messung, Einzelbild).

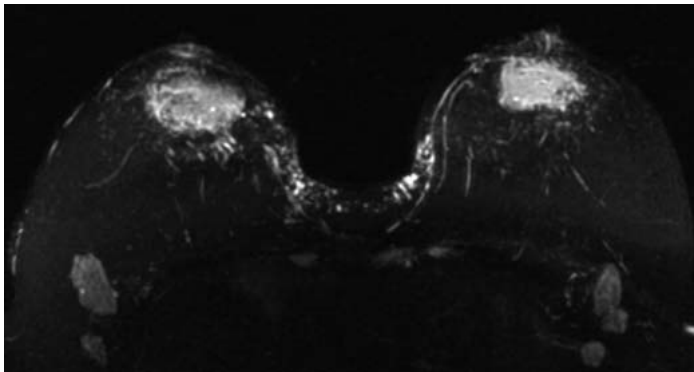


► **Abb. 22** Silikonome nach älterer Prothesenruptur. Umschriebene, eingekapselte Silikonansammlungen medial und ventrolateral des vor mehreren Jahrzehnten eingebrachten Implantates. Mehrjähriger Verlauf dieses Befundes (silikonsensitive Messung, Einzelschicht).

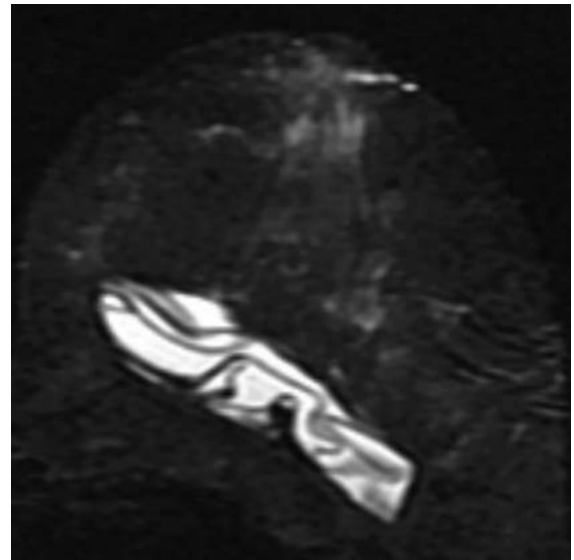


► **Abb. 23** Silikonome nach Prothesenentfernung.

- a Dokumentation des Status nach Entfernung eines älteren rupturierten Implantates und intraoperativer Zerreißung des Implantates mit verbliebenem Silikon in der Brust (silikonsensitive Messung, Einzelschicht sagittal).
b Dokumentation der Gesamtausdehnung des verbliebenen Silikons in der silikonsensitiven im  i. m. ?  MIP.



► **Abb. 24** Silikonome in der Folge von frei eingebrachtem Silikon. Nach freier Applikation von Silikon zur Brustvergrößerung beidseits vor mehreren Jahrzehnten Nachweis von umschriebenen Silikondepots retromamillär. Zusätzlich Silikonachweis in den pathologisch vergrößerten lokoregionären Lymphknoten (axillär, Mammaria-Stromgebiet) (MIP aller silikonsensitiven Einzelmessungen).



► **Abb. 25** Komplettruptur (intra- und extrakapsuläre Ruptur) eines Kochsalzimplantates mit subtotal ausgelauferen, vom umgebenden Gewebe resorbierter Implantatflüssigkeit. T2-IR-Einzelschicht.

KERNAUSSAGEN

- Implantationen haben eine plastisch-ästhetische Zielsetzung oder sollen die normalen anatomischen Verhältnisse nach onkologischer Brustdrüsen(teil)entfernung wiederherstellen.
- In der MRT-Implantatdiagnostik kann man i. d. R. auf die intravenöse Kontrastmittelgabe verzichten. Spezielle Sequenzen erlauben eine selektive Beurteilung der unterschiedlichen Komponenten eines Implantates (z. B. Silikon, Kochsalz).
- Mit IR-Sequenzen ist eine gezielte Darstellung der Silikonkomponente möglich. Die Resonanzfrequenz des Silikons liegt etwa 100 Hz niedriger als die von Fett und etwa 320 Hz niedriger als die von Wasser.
- Implantate enthalten heute meist ein Lumen (früher waren Doppellumenimplantate üblich); sie werden i. d. R. submuskulär eingesetzt.
- Radiäre Implantateinfaltungen („radial folds“) und schmale Flüssigkeitsansammlungen zwischen Hülle und Kapsel gelten als Normalbefunde.
- Bei Kapselfibrosen, Gelbluten, intra- und extrakapsulären Rupturen sowie Komplett rupturen besteht in aller Regel die Indikation zur Implantatentfernung bzw. zum Implantatwechsel.

Interessenkonflikt

Erklärung zu finanziellen Interessen

Forschungsförderung erhalten: nein; Honorar/geldwerten Vorteil für Referententätigkeit erhalten: nein; Bezahler Berater/interner Schulungsreferent/Gehaltsempfänger: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an im Bereich der Medizin aktiven Firma: nein; Patent/Geschäftsanteile/Aktien (Autor/Partner, Ehepartner, Kinder) an zu Sponsoren dieser Fortbildung bzw. durch die Fortbildung in ihren Geschäftsinteressen berührten Firma: nein.

Erklärung zu nichtfinanziellen Interessen

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. korrekt?

Autorinnen/Autoren**Uwe Fischer**

Prof. Dr. med. 1977–1983 Medizinstudium in Göttingen mit Approbation. Facharzt Ausbildung in der Abteilung Mammografie und Lymphografie, in der Strahlentherapie und der Abteilung Röntgendiagnostik des Universitätsklinikums Göttingen. 1985 Dissertation. 1998 Habilitation. 2001–2003 Ernennung zum Universitätsprofessor und leitenden Oberarzt in der Abteilung Röntgendiagnostik der Universität Göttingen. Seit 2003 Leiter des Diagnostischen Brustzentrums Göttingen.

**Hafiez Said**

Dr. med. univ. 1991 Doktor in der Humanmedizin (Universität Damaskus). 1995 Facharzt für Allgemeinchirurgie (Damaskus). 1996 Diplome für Laparoskopische Chirurgie (AKH Linz). 2005 Facharzt für plastische, rekonstruktive und ästhetische Chirurgie (Hannover). 2006–2013 Leitender Oberarzt der Abteilung für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie (Krankenhaus Weende). Seit 2014 Chefarzt der Abteilung für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie (Agaplesion Krankenhaus Neu-Bethlehem, Göttingen).

Korrespondenzadresse**Prof. Dr. med. Uwe Fischer**

Diagnostisches Brustzentrum Göttingen
Bahnhofsallee 1d
37081 Göttingen
Deutschland
uwfisch@web.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Prof. Dr. Uwe Fischer, Göttingen.

Literatur

- [1] Cronin TD. Surgically implantable human breast prosthesis. U.S. patent 3.293.663. August 12, 1963
- [2] Cronin TD, Gerow FJ. Augmentation mammoplasty: A new 'natural feel' prosthesis. Transactions of the Third International Congress of Plastic Surgery. Amsterdam: Excerpta Medica Foundation; 1964: 41–49
- [3] Cronin TD, Greenberg RL. Our experiences with the silastic gel breast prosthesis. *Plast Reconstr Surg* 1970; 46: 17
- [4] Tabari K. Augmentation with Simaplast implant. *Plast Reconstr Surg* 1969; 44: 468–470
- [5] Blount, AL, Martin MD, Lineberry KD et al. Capsular contracture rate in a low-risk population after primary augmentation mammoplasty. *Aesthet Surg J* 2013; 33: 516–521
- [6] Poepl N, Schreml S, Lichtenegger F et al. Does the surface structure of implants have an impact on the formation of a capsular contracture? *Aesthetic Plast Surg* 2007; 31: 133–139
- [7] Spear SL, Baker JL. Classification of capsular contracture after prosthetic breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96: 1119–1123
- [8] Keech JA Jr, Creech BJ. Anaplastic T-cell lymphoma in proximity to a saline-filled breast implant. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100: 554–555
- [9] FDA. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma (BIA-ALCL) (23.10.2019). Im Internet (Stand: 02.12.2020): www.fda.gov/medicaldevices/productsandmedicalprocedures/implantsandprosthetics/breast-implants/ucm239995.htm
- [10] Pudenz RH. Augmentation mammoplasty. Internal Heyer-Schulte document dated July 1978 about polyurethane-coated silicone gel-filled breast implant. Bates no. MB 104861
- [11] de Faria Castro Fleury E, D'Alessandro GS, Lordelo Wludarski SC. Silicone-Induced Granuloma of Breast Implant Capsule (SIGBIC): Histopathology and Radiological Correlation. *J Immunol Res* 2018; 20: 6784971
- [12] de Faria Castro Fleury E, Morais Rêgo M, Costa Ramalho L et al. Silicone-induced Granuloma of Breast Implant Capsule (SIGBIC): Similarities and Differences With Anaplastic Large Cell Lymphoma (ALCL) and Their Differential Diagnosis. *Breast Cancer (Dove Med Press)* 2017; 9: 133–140
- [13] Brown SL, Middleton MS, Berg WA et al. Prevalence of rupture of silicone gel breast implants revealed on MR imaging in a population of women in Birmingham, Alabama. *Am J Roentgenol* 2000; 175: 1057–1064
- [14] Soo MS, Kornguth PJ, Walsh R et al. Intracapsular implant rupture: MR findings of incomplete shell collapse. *J Magn Reson Imaging* 1997; 7: 724–730
- [15] Gorczyca DP. MR imaging of breast implants. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1994; 2: 659–672
- [16] Gorczyca DP, Brenner RJ. *The Augmented Breast. Radiologic & clinical Perspectives.* Stuttgart: Thieme; 1997
- [17] Venta LA, Salomon CG, Flisak ME et al. Sonographic signs of breast implant rupture. *AJR* 1996; 166: 1413–1419
- [18] Beekman WH, van Straalen WR, Hage JJ et al. Imaging signs and radiologists' jargon of ruptured breast implants. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1281–1289

Bibliografie

Radiologie up2date 2021; 21: 1–15
 DOI 10.1055/a-1256-0464
 ISSN 1616-0681
 © 2021. Thieme. All rights reserved.
 Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
 70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist in der Regel 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Den genauen Einsendeschluss finden Sie unter <https://cme.thieme.de>. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe> eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter <https://eref.thieme.de/CXFNLI> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.

VNR 2760512021160214585



Frage 1

Auf der Basis welcher Untersuchung wird die Diagnose einer Kapselfibrose gestellt und klassifiziert?

- A klinische Untersuchung
- B Ultraschall
- C Mammografie
- D Mamma-MRT
- E Mamma-CT

Frage 2

Welches der folgenden MR-Zeichen weist auf eine intrakapsuläre Ruptur hin?

- A „linguini sign“
- B „radial folds“
- C „target sign“
- D „envelope sign“
- E „delta sign“

Frage 3

Bei welcher der folgenden Veränderungen sollte an das Brustimplantat-induzierte anaplastische großzellige Lymphom (BIA-ALCL) gedacht werden?

- A neu aufgetretene Implantatinvagination
- B schmerzhafte Kapselverdickung
- C Nachweis einer Hüllenruptur
- D Nachweis einer extrakapsulären Ruptur
- E Größenzunahme eines intrakapsulären Seroms

Frage 4

Welche der folgenden MR-Einstellungen erlaubt die selektive Darstellung von Silikon?

- A selektive Unterdrückung des Fett-Peaks
- B selektive Unterdrückung des Wasser-Peaks
- C selektive Unterdrückung des Fett- und des Wasser-Peaks
- D selektive Unterdrückung des Silikon-Peaks
- E selektive Unterdrückung des Wasser- und des Silikon-Peaks

Frage 5

Was ist unter dem Salat-Öl-Zeichen („salad oil sign“) zu verstehen?

- A transkapsulärer Austritt von tropfenförmigem Silikon in das Drüsengewebe
- B tropfenförmige Einschlüsse von Serum/Kochsalz innerhalb des intrakapsulären Silikons
- C tropfenförmige Ansammlung von Silikon zwischen intakter Hülle und Kapsel
- D tropfenförmig intramammär verbliebenes Silikon nach Implantatentfernung
- E tropfenförmige Einschlüsse von intrakapsulärem Silikon innerhalb von Serum/Kochsalz

Frage 6

Was stellt die dringlichste Indikation für eine Implantatentfernung dar?

- A Implantatdrehung
- B Komplettruptur eines Kochsalzimplantates
- C intrakapsulärer Nachweis eines Seroms
- D älteres eingekapseltes Silikon
- E extrakapsuläre Ruptur

Frage 7

Welche der folgenden Befunde findet sich beim Gelbluten?

- A Silikonnachweis in der verdickten Kapsel
- B Silikonnachweis in der verdickten Hülle
- C Silikonnachweis zwischen Hülle und Kapsel
- D Silikonnachweis innerhalb der Hülle
- E keiner der o. g. Befunde

Frage 8

Welche der folgenden Differenzialdiagnosen kommt beim Nachweis einer intrakapsulären Proliferation eher *nicht* in Betracht?

- A Fibrom (SIGBIT)
- B Mammarkarzinom
- C aggressive Fibromatose
- D Lymphom (BIA-ALCL)
- E Granulom

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 9

Für welche der folgenden Diagnosen spricht ein zirkuläres Enhancement der Kapsel 12 Monate nach Implantation?

- A Normalbefund
- B Kapsulitis**
- C Lymphom
- D Kapselruptur
- E subkapsuläres Serom

Frage 10

Welches ist aktuell die häufigste Konstellation bei der Einbringung von Implantaten?

- A Einzellumenimplantat, subpektoraler Sitz**
- B Einzellumenimplantat, subglandulärer Sitz
- C Einzellumenimplantat, epimuskulärer Sitz
- D Doppellumenimplantat, subpektoraler Sitz
- E Doppellumenimplantat, subglandulärer Sitz

Schlüsselwörter

Brustdiagnostik, Mamma MRT, Brustimplantate, Komplikationen

Complications of Breast Implants in MRI

ABSTRACT

In the diagnostics of breast implants, early postoperative changes were differentiated from complications that occur later. Postoperative complications apply to secondary haemorrhage, infection or delayed healing. These changes are typically diagnosed by clinical and/or ultrasound examination. Later complications can be separated in rotation, herniation, and inflammation or fibrosis of the capsula (preferred within the first years after implantation), and gel bleeding, and intra- or extracapsular rupture typically many years after implantation. Moreover, an implant can be ruptured due to external force effects associated with an extension of extracapsular silicone (siliconoma, granuloma). MRI is preferred to demonstrate such changes and complications of breast implants.

Schlüsselwörter

breast imaging, MRI of the breast, breast implants, complications