

# Persönliche PDF-Datei für

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)



Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**

. Thieme. All rights reserved.  
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart, Germany  
ISSN

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags



# Sichere Diagnostik der Implantatrotation im hochauflösenden Ultraschall in Abhängigkeit vom Implantathersteller

## Reliable diagnosis of implant rotation in high-resolution ultrasound depending on the implant manufacturer

### Autoren

Jörn Andreas Lohmeyer<sup>1,2</sup> , Shanly Shahmiri-Zimmermann<sup>1</sup>, Maike Katharina Keck<sup>1</sup>

### Institute

- 1 Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie, Agaplesion Diakonieklinikum Hamburg gAG, Hamburg, Germany
- 2 Klinik und Poliklinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Germany

### Schlüsselwörter

Brustaugmentation <Aesthetisch-Plastische Chirurgie, Brustrekonstruktion, Brustimplantat, Sonographie, Implantatrotation

### Key words

breast augmentation, breast reconstruction, breast implant, ultrasound, implant rotation

eingereicht 05.04.2022

akzeptiert 26.09.2022

### Bibliografie

Handchir Mikrochir Plast Chir 2022; 54: 495–500

DOI 10.1055/a-1957-6616

ISSN 0722-1819

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Jörn A. Lohmeyer  
Agaplesion Diakonieklinikum Hamburg gAG  
Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische  
Chirurgie  
Hohe Weide 17  
20259 Hamburg  
Germany  
joern.lohmeyer@agaplesion.de

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Rotation eines anatomischen Implantates kann einen vorzeitigen Implantatwechsel erforderlich machen. Ob eine störende Formveränderung rotationsbedingt ist, lässt sich klinisch nicht immer sicher sagen. Der hochauflösende Ultraschall kann

helfen, die genaue Implantatausrichtung zu bestimmen. Die Richtungsmarkierungen von anatomischen Implantaten werden durch die Hersteller jedoch sehr uneinheitlich umgesetzt. Ohne genaue Kenntnis der zu erwartenden Bildgebung ist eine eindeutige Diagnostik daher nicht möglich. Ziel dieser Arbeit ist eine abgrenzende Darstellung der Bildgebung gängiger Implantatmarken im hochauflösenden Ultraschall.

**Methoden** Zur Simulation einer authentischen Darstellung erfolgte die Untersuchung von anatomischen Implantaten durch eine auf 1,5–2 cm ausgedünnten Bauchhaut, die im Rahmen einer klassischen Abdominoplastik gewonnen wurde. Verglichen wurden Implantate der Firmen Allergan, Eurosilicone, Mentor, Motiva, Nagor, Polytech und Sebbin. Dabei erfolgte die Dokumentation der Markierungspositionen und -abmessungen in der Ultraschalldiagnostik.

**Ergebnisse** Durch Platzierung und Form ist unter den verwendeten Implantaten grundsätzlich eine eindeutige Zuordnung der Ausrichtung und Herstellerfirma möglich. Die Bodenplatte war bei allen Fabrikaten klar darstellbar. Beim Hersteller Polytech ist die sichtbare Strukturänderung jedoch auf ein sehr kleines, zentrales Areal begrenzt. Auch die Darstellung der Bodenplatte sowie die Implantathülle lassen Schlüsse auf den Hersteller zu.

**Zusammenfassung** Im hochauflösenden Ultraschall ist eine schnelle und zuverlässige Diagnostik der Implantatausrichtung möglich. Auch die Herstellerfirma ließ sich in diesem Rahmen eindeutig zuordnen. Dabei kann auch ein Umkippen (flip over) sicher festgestellt werden. Die hier zusammengefasste Katalogisierung der Markierungen ermöglicht sowohl den Hersteller zu identifizieren als auch die Implantatausrichtung sicher zu bestimmen.

### ABSTRACT

Rotation of an anatomical breast implant may require revisional surgery. High-resolution ultrasound can help determine the exact implant alignment. However, the directional markings of anatomical implants are implemented very inconsistently by manufacturers. Therefore, a definite diagnosis is often not possible without precise knowledge of the expected imaging. The aim of this work is a differentiation of the imaging of common implant brands in high-resolution ultrasound.

**Methods** To simulate an authentic imaging, anatomical implants were viewed through abdominal skin thinned to 1.5–

2 cm, which was obtained during a classic abdominoplasty. Implants from the companies Allergan, Eurosilicone, Mentor, Motiva, Nagor, Polytech and Sebbin were compared. The marking positions and dimensions were documented by ultrasound.

**Results** Based on placement and shape, a clear allocation between alignment and manufacturer is basically possible among the implants used. The base plate and caudal markers could be clearly visualised for all brands. In Polytech implants, however, the visible structural change is limited to a very small central

area. The visualisation of directional marks, base plate and implant shell also allow conclusions to be drawn about the manufacturer. In high-resolution ultrasound, a fast and reliable diagnosis of implant alignment is possible for all implants examined. Also it was possible to make a clear allocation between implant and manufacturer in this context. Flip over of the implant can also be reliably depicted. The cataloguing of the markings summarised here can be used to determine the exact alignment of the implant and thus provide diagnostic certainty, especially if the brand is unknown.

## Einleitung

Brustvergrößerungen mit Implantaten sind nach wie vor die mit am häufigsten durchgeführten ästhetisch chirurgischen Eingriffe. Auch in der rekonstruktiven Brustchirurgie erfolgt der Brustaufbau immer noch vornehmlich mit Silikonimplantaten. Während in den USA die Verwendung runder Implantate überwiegt, liegt in Europa der Anteil anatomischer Implantate deutlich höher.

Ein Risiko bei Verwendung anatomischer Implantate ist die postoperative Rotation mit nachteiliger Formveränderung der Brust. Bei der Implantatrotation kann grundsätzlich zwischen einer nur bei anatomischen Implantaten relevanten Verdrehung im oder gegen den Uhrzeigersinn und einem Umklappen (flip over) des Implantates mit anschließend nach ventral zeigender Bodenplatte unterschieden werden. Beides kann eine erhebliche Formveränderung der Brust zur Folge haben und einen Implantatwechsel erforderlich machen. Aber auch aus forensischen Gründen und zur Beantwortung gezielter Patientenfragen kann eine diagnostische Abklärung sinnvoll sein.

Eine Beurteilung der Ausrichtung des Implantates ist klinisch oftmals nur eingeschränkt möglich. Der hochauflösende Ultraschall ist eine einfach zugängliche und leicht erlernbare Technik, die eine hohe diagnostische Sicherheit bei der Bestimmung der Ausrichtung des Implantates bieten kann. Problematisch ist jedoch, dass die Richtungsmarkierungen von anatomischen Implantaten durch die Hersteller sehr uneinheitlich umgesetzt werden. Ohne genaue Kenntnis der zu erwartenden Bildgebung ist eine eindeutige Diagnostik daher nicht möglich [1].

Ziel dieser Arbeit ist eine abgrenzende Darstellung der Bildgebung ausgewählter Implantatmarken im hochauflösenden Ultraschall, um so eine klare Identifikation der Ausrichtung zu ermöglichen.

## Material und Methoden

Insgesamt wurden die Oberflächen von sieben anatomischen Implantaten der Hersteller Allergan, Eurosilicone, Mentor, Motiva, Nagor, Polytech und Sebbin betrachtet. Sämtliche Prothesen wurden zunächst von der Vorder- und Rückseite fotografiert und dabei alle Richtungsmarkierungen dokumentiert. Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission befürwortet und vorab eine schriftliche Einwilligung des Patienten eingeholt.

Die Betrachtung im hochauflösenden Ultraschall erfolgte durch eine auf 1,5–2 cm ausgedünnte Bauchhaut, die am selben Tag im

Rahmen einer Bauchdeckenstraffung gewonnen wurde. Die Schichtdicke von 1,5–2 cm sollte die durchschnittliche klinische Weichteilbedeckung simulieren. Die Haut wurde für die Untersuchung über die jeweiligen Implantate gelegt und die entsprechenden Messungen durchgeführt. Im Anschluss erfolgten zwei weitere Messungen in einer jeweils anderen Position des darübergelegten Hautexzidates. Hierdurch sollten Messfehler durch mögliche Unregelmäßigkeiten des Hautlappens minimiert werden.

Die Ultraschalldiagnostik erfolgte mit der ML6–15 MHz Sonde am General Electric LOGIQ S7 Expert Ultraschallgerät im B-Modus. Verwendet wurden dabei die Voreinstellungen im Mamma-Diagnostik Modus mit einer einheitlichen Darstellungstiefe von 2,25 cm, um in allen Aufnahmen denselben Maßstab zu erhalten. Der Fokus wurde auf die Ebene der Richtungsmarkierung eingestellt.

## Ergebnisse

Alle untersuchten Implantate wiesen ventrale und auch dorsale Markierungspunkte auf, die sich sowohl palpatorisch als auch optisch erkennen ließen. Im hochauflösenden Ultraschall konnten alle Markierungen erkannt werden.

Die jeweilige Anordnung der Markierungen ist in den ► **Abb. 1a–g** skizziert und in ► **Tab. 1** zur Übersicht mit den gemessenen Breiten und Höhen zusammengefasst.

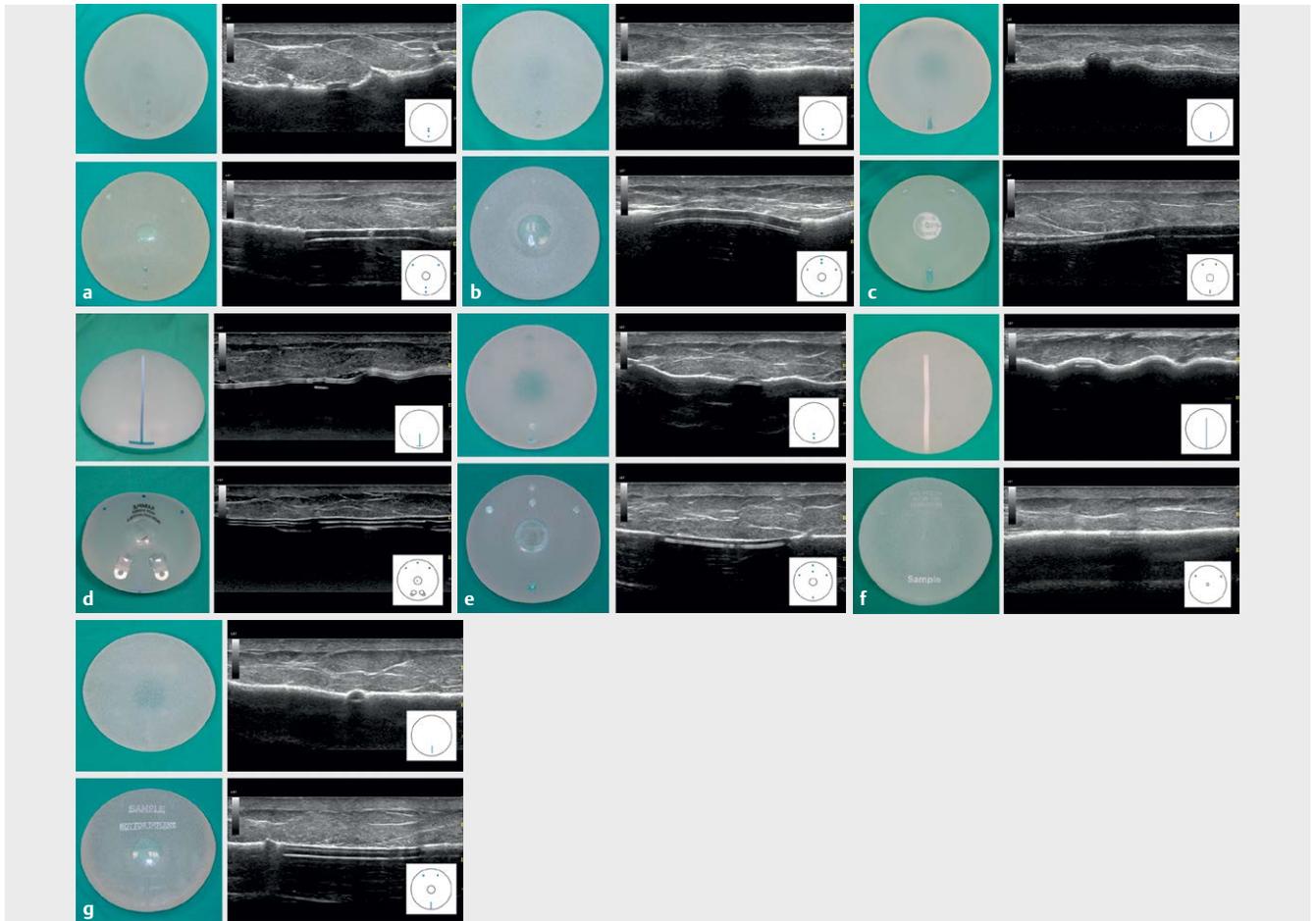
### Ventrale Richtungsmarkierungen

Die 6 Uhr Markierung besteht bei Mentor und Sebbin durch erhabene ungefärbte Streifen (► **Abb. 1, g**), bei Motiva und Polytech durch eingelassene, blau bzw. weiß gefärbte Bänder (► **Abb. 1d, f**). Bei Motiva bildet dieser Streifen an der Implantatunterkante ein inverses T.

Die Implantate der Firmen Allergan, Eurosilicone und Nagor definieren die 6 Uhr Position durch drei (Allergan, ► **Abb. 1a**) bzw. zwei (Eurosilicone und Nagor, ► **Abb. 1b, e**) erhabene ungefärbte Punktmarkierungen.

### Dorsale Richtungsmarkierungen

Mentor und Sebbin verwenden für die dorsale 6 Uhr Markierung einen gleichen Streifen wie ventral von jedoch etwas kürzerer Länge (► **Abb. 1c, g**). Das senkrechte Lot ist bei Allergan mit zwei Punkten auf 6 Uhr (► **Abb. 1a**) und bei Eurosilicone und Nagor mit zwei



► **Abb. 1 a–g:** Vorder- und Rückansicht der untersuchten Implantate mit Darstellung der Kaudalmarkierungen (oben) und Bodenplatte (unten) im hochauflösenden Ultraschall. In den eingefügten Schemazeichnungen erfolgte zusätzlich eine Skizzierung der Markierungslokalisierung an der Vorder- und Rückseite der Implantate. **a** Allergan; **b** Eurosilicone; **c** Mentor; **d** Motiva; **e** Nagor; **f** Polytech; **g** Sebbin

► **Tab. 1** Position und Dimension der Richtungsmarkierungen und der dorsalen Bodenplatte. Ausmessung im hochauflösenden Ultraschall.

	Ventrale Markierungen			Dorsale Markierungen		Bodenplatte	
	Position	Breite	Höhe	Position	Breite	Höhe	
Allergan	3 Punkte in Reihe auf 6 h	0,51 cm	0,15 cm	2 Punkte in Reihe auf 6 h 2 Punkte auf 11 und 1 h	2,53 cm	0,22 cm	
Eurosilicone	2 Punkte in Reihe auf 6 h	0,55 cm	0,20 cm	2 Punkte in Reihe auf 12 h 3 Punkte auf 11, 1 und 6 Uhr	3,13 cm	0,29 cm	
Mentor	erhabener senkrechter Streifen 6 h	0,57 cm	0,14 cm	erhabener senkrechter Streifen 6 h 2 Punkte auf 11 und 1 h	6,03 cm	0,25 cm	
Motiva	eingelassener senkrechter Streifen 6 h, kaudales T	0,28 cm	0,22 cm	Haltelaschen auf 5 und 7 h 3 Punkte auf 11, 12 und 1 h	4,31 cm	0,25 cm	
Nagor	2 Punkte in Reihe auf 6 h	0,81 cm	0,22 cm	2 Punkte in Reihe auf 12 h 3 Punkte auf 11, 1 und 6 Uhr	3,27 cm	0,17 cm	
Polytech	eingelassener senkrechter Streifen 6 h	0,31 cm	0,06 cm	2 Punkte auf 11 und 1 h	0,58 cm	0,27 cm	
Sebbin	erhabener senkrechter Streifen 6 h	0,43 cm	0,31 cm	erhabener senkrechter Streifen 6 h  2 Punkte auf 11 und 1 h	2,93 cm	0,25 cm	



► **Abb. 2** : Fallbeispiel: 58-jährige Patientin mit beidseitigem flip over der Implantate und rezidivierenden Seromen. Aktuell geplante Radiatio bei akutem Lymphknotenrezidiv rechts. Z.n. beidseitiger hautsparender Mastektomie und präpektoraler Implantatrekonstruktion mit Sebbin LSA SF 655 ml vor 4 Jahren. Im hochauflösenden Ultraschall imponiert die dorsale Kaudalmarkierung (8 a) und die gut abgrenzbare ventral liegende Bodenplatte (8 b) mit umliegendem Serom.

Punkten in Reihe auf 12 Uhr versehen (► **Abb. 1b** und e). Bei Motiva findet sich ein Punkt auf 6 Uhr und zusätzlich die sehr auffälligen Laschen auf 5 und 7 Uhr (► **Abb. 1d**).

Alle untersuchten Implantate weisen dorsal zusätzliche einzelne Punktmarkierungen auf etwa 11 und 1 Uhr auf. Das Implantat von Polytech wies damit als einziges keine dorsale Richtungsmarkierung in der senkrechten Implantatachse auf (► **Abb. 1f**).

## Diskussion

Die Implantatrotation kann als ein Verdrehen mit oder gegen den Uhrzeigersinn um die Sagittalachse, aber auch als Umkippen (flip over) mit ventral liegender Bodenplatte auftreten. Ein Verdrehen um die Sagittalachse ist nur bei anatomischen Implantaten relevant. Die Definition einer Malrotation ist in der Literatur nicht eindeutig, zumal vom Operateur bewusst eine nicht lotrechte Implantatausrichtung bewusst gewählt sein kann. Als Rotationsfehlstellung wird im Allgemeinen aber eine Abweichung von mehr als 30° von der senkrechten Ausrichtung erachtet. Die Häufigkeit für das Auftreten klinisch relevanter Rotationen ist in der Literatur mit 0,9 bis 13,8% angegeben [2–5]. Die Inzidenz klinisch nicht erkannter Fehlrotationen könnte jedoch bedeutend höher liegen. Sieber et al. sahen in der Ultraschalldiagnostik im eigenen Patientengut bei 138 Implantaten eine Rotationsrate von 27% (Mentor und Allergan). In einer Untergruppe dieser Patientinnen konnten erfahrene

Plastische Chirurgen die bestehende Fehlrotation allerdings lediglich in 2 von 9 Fällen anhand der Fotodokumentation korrekt erkennen. Die Autoren mutmaßen daher, dass eine Großzahl an Fehlstellungen der Implantate unerkannt sein könnte. Andere Autoren widersprechen jedoch dieser Ansicht [6]. Grundsätzlich wirft dies zumindest in einigen Fällen die Frage auf, ob die Verwendung anatomischer Implantate die gewünschte Formverbesserung tatsächlich erbringt, wenn eine relevante Rotation oftmals nicht einmal als eine solche erkannt wird. Auf der anderen Seite unterstreicht diese Beobachtung, dass eine nachgewiesene Rotation ohne auffällige Entstellung der Brust keine klinische Relevanz besitzen muss.

Auf jeden Fall ist das Risiko einer Implantatrotation gegen etwaige Vorteile wie die individuellere Formung der Brust oder auch ein vermindertes Rippling und geringere Implantatrupturraten [7] abzuwägen und die Patientin diesbezüglich aufzuklären.

Die Implantatrotation kann zu jedem Zeitpunkt nach der Operation auftreten, typischerweise jedoch nicht in den ersten 6 Monaten [4].

Sieber et al. als auch Baeke sahen in ihren Studien keinen Zusammenhang zwischen Rotation und möglichen Einflussfaktoren wie Volumen, Implantatbreite und -höhe oder Projektion [1, 2]. Montemurro et. al fanden in einer Betrachtung von 531 Patientinnen hingegen einen Zusammenhang zwischen zunehmender Brustgröße und Rotationsrate [4]. Die Auswertung nach prä- bzw. sub-

pektoraler Lage ergab ebenfalls keinen signifikanten Unterschied [2]. Kapselkontrakturen sind mit einer erhöhten Rate an Rotationsfehlstellungen assoziiert [8]. Ebenso ist die Inzidenz in rekonstruktiven Fällen gegenüber der ästhetischen Augmentation erhöht [3, 5]. Ein Vergleich der Rotationsraten unterschiedlicher Implantathersteller ist aufgrund des sehr unterschiedlichen Studiendesigns der meist retrospektiven Studien und der fehlenden Standardisierung von Implantatlagerpräparation und Nachbehandlung kaum möglich.

Als wesentliche Ursache für die Implantatrotation wird eine fehlende Adhärenz bzw. Integration zum umliegenden Gewebe, unter anderem in Verbindung mit postoperativen Seromen oder Hämatomen, angenommen. Auch ein zu groß auspräpariertes Lager kann zu einer fehlenden Adhärenz des Implantates führen [4].

Die Hochauflösende Ultraschalldiagnostik ist ein wesentlicher Bestandteil in der postoperativen Diagnostik nach Augmentation oder Implantatrekonstruktion. Mit ihr lassen sich neben der onkologischen Diagnostik auch zuverlässig Aussagen zu Lokalisation und Ausdehnung von Seromen oder Hämatomen treffen [9]. Außerdem ist sie fester Bestandteil in der Diagnostik von Implantatrupturen [10]. Nur wenige Arbeiten befassen sich jedoch mit der Diagnose-sicherung einer möglichen Implantatrotation um die Sagittal- bzw. Transversalachse. Erschwert wird die Diagnostik von den sehr unterschiedlichen Ausprägungen der kaudalen Markierungen bei den verschiedenen Herstellern. Diese sind primär dazu gedacht, die Implantatausrichtung bei Einbringung in das Implantatlager inspektorisch und auch palpatorisch überprüfen zu können. Für die postoperative Verlaufskontrolle wäre jedoch eine weitere Überprüfbarkeit sinnvoll. Auf der anderen Seite sollten die Markierungen bei Inspektion oder Palpation später möglichst nicht mehr erkennbar sein, um die subjektive Wahrnehmung der Patientin nicht zu stören. Die Firma Eurosilicone wechselte deswegen um 2009 das Design weg von den deutlich erhabenen länglichen Streifenmarkierungen zu weniger aufragenden Punktmarkierungen.

Die Ultraschalluntersuchung bietet sich grundsätzlich zur Diagnostik von Rotationsfehlstellungen an, da diese im Praxis- und Kliniksetting leicht verfügbar und ohnehin für die Diagnostik der Brust und postoperativer Befunde unabdingbar ist. In unserer Arbeit konnte gezeigt werden, dass alle Markierungen hiermit sichtbar gemacht werden können. In der Literatur ist das jedoch nicht für alle Implantathersteller beschrieben. So sollen die Richtungsmarkierungen von Sientra Implantaten nicht in der Ultraschalldiagnostik erkennbar sein [1].

Aktuell verwenden die Hersteller Mentor und Sebbin senkrechte erhabene Streifen zur kaudalen Markierung, wobei diese bei Mentor glatt und bei Sebbin in der Struktur der übrigen Hüllschicht ist. Motiva und Polytech haben in die Wand eingelassene, farblich und auch eingeschränkt palpatorisch erkennbare Markierungsstreifen. Allergan, Eurosilicone und Nagor verwenden zwei bis drei (Allergan) in Reihe angeordnete, ebenfalls auf 6 Uhr platzierte erhabene kaudale Markierungspunkte (► **Abb. 1a**).

Auf der Implantatrückseite variieren die Markierungen sehr deutlich. Grundsätzlich ließen sich fast alle Bodenplatten eindeutig abgrenzen. Bei den Implantaten des Herstellers Polytech ließ sich lediglich die deutlich kleinere zentrale Versiegelung darstellen, die dafür in dieser Form nur bei diesem Hersteller zu finden war.

Die von uns im hochauflösenden Ultraschall gemessenen Breiten der Markierungen sind in ► **Tab. 1** zusammengefasst.

Insgesamt ließ die Ultraschalldarstellung von Markierungen, Bodenplatten und teilweise auch der Hüllstruktur eine eindeutige Produktzuordnung unter den ausgewählten Implantaten zu (► **Tab. 1**, ► **Abb. 1a–g**). Mit Hilfe der erstellten Katalogisierung ist so im klinischen Alltag eine eindeutige und schnelle Erfassung der Ausrichtung auch bei nicht selbst verwendeten bzw. bekannten Implantaten möglich. (► **Abb. 2**)

Eine Einschränkung dieser Studie ist, dass die Untersuchung der Implantate durch ein wenig frisches, jedoch avitales Gewebe erfolgte. Die typische physiologische Interaktion mit möglicher Gewebeintegration des Implantates oder auch unterschiedlich ausgeprägter Kapselbildung kann damit nicht simuliert werden. Die klinische Anwendung hat zudem gezeigt, dass Markierungspunkte, die in Implantatfalten liegen, schwieriger darzustellen sein können. Die Untersuchung erfolgte in dieser Studie durch denselben, langjährig in der Brustultraschalldiagnostik erfahrenen Plastischen Chirurgen. Die Darstellung der Markierungspunkte gelang jedoch auch eingewiesenen Mitarbeitern nach kurzer Einarbeitungszeit.

Die Darstellung der Markierungspunkte und Bodenplatten in der Ultraschalldiagnostik zeigen aus eigener Erfahrung jedoch eine hohe Vergleichbarkeit zwischen Untersuchungsmodell und klinischer Realität (► **Abb. 8a, b**). Eine Einschränkung der Aussagekraft der Messungen ist, dass Unterschiede in den Produktlinien der Hersteller und die Variabilität im teils manuellen Herstellungsprozess nicht berücksichtigt wurden und gegebenenfalls zu teilweise abweichenden Messergebnissen der Markierungen führen könnten.

Die Kaudalmarkierung ist jedoch typischerweise klar darstellbar und lässt anhand der Formgebung und Anzahl die Ausrichtung und Herstellerfirma zweifelsfrei erkennen.

## Zusammenfassung

Eine Rotation um die Transversalachse (flip over) sowie eine Verdrehung mit oder gegen den Uhrzeigersinn lässt sich bei allen untersuchten Produkten exakt bestimmen. Eine Verdrehung mit oder gegen den Uhrzeigersinn lässt sich bei allen Herstellern mit Ausnahme von Polytech exakt bestimmen. Zudem lassen sich bei unbekanntem Implantat meist eindeutige Rückschlüsse auf den Hersteller ziehen. Die Arbeit unterstreicht die ohnehin hohe klinische Relevanz der Ultraschalldiagnostik im klinischen Setting für die postoperative Verlaufskontrolle nach Mammaaugmentation oder implantatbasierter Brustrekonstruktion.

## Interessenkonflikt

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

## Literatur

- [1] Sieber DA, Stark RY, Chase S et al. Clinical Evaluation of Shaped Gel Breast Implant Rotation Using High-Resolution Ultrasound. *Aesthet Surg J* 2017; 37: 290–296. doi:10.1093/asj/sjw179

- [2] Baeke JL. Breast deformity caused by anatomical or teardrop implant rotation. *Plast Reconstr Surg* 2002; 109: 2555–2564. discussion 2568–2559. doi:10.1097/00006534-200206000-00060
- [3] Caplin DA. Indications for the use of MemoryShape breast implants in aesthetic and reconstructive breast surgery: long-term clinical outcomes of shaped versus round silicone breast implants. *Plast Reconstr Surg* 2014; 134: 275–375. doi:10.1097/PRS.0000000000000609
- [4] Montemurro P, Papas A, Heden P. Is Rotation a Concern with Anatomical Breast Implants? A Statistical Analysis of Factors Predisposing to Rotation. *Plast Reconstr Surg* 2017; 139: 1367–1378. doi:10.1097/PRS.0000000000003387
- [5] Hammond DC, Canady JW, Love TR et al. Mentor Contour Profile Gel Implants: Clinical Outcomes at 10 Years. *Plast Reconstr Surg* 2017; 140: 1142–1150. doi:10.1097/PRS.0000000000003846
- [6] Vera Cucchiario J. Is Rotation a Concern with Anatomical Breast Implants? A Statistical Analysis of Factors Predisposing to Rotation. *Plast Reconstr Surg* 2018; 141: 187e. doi:10.1097/PRS.0000000000003994
- [7] Han SE, Lee KT, Bang S. Comprehensive Comparison Between Shaped Versus Round Implants for Breast Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aesthet Surg J* 2021; 41: 34–44. doi:10.1093/asj/sjaa128
- [8] Tebbets JB. Nonsurgical breast enlargement. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 1320–1321. doi:10.1097/00006534-200104150-00056
- [9] Schafer ME. Fundamentals of High-Resolution Ultrasound in Breast Implant Screening for Plastic Surgeons. *Clin Plast Surg* 2021; 48: 59–69. doi:10.1016/j.cps.2020.08.001
- [10] Bengtson BP, Eaves FF 3rd. High-resolution ultrasound in the detection of silicone gel breast implant shell failure: background, in vitro studies, and early clinical results. *Aesthet Surg J* 2012; 32: 157–174. doi:10.1177/1090820x11434507

