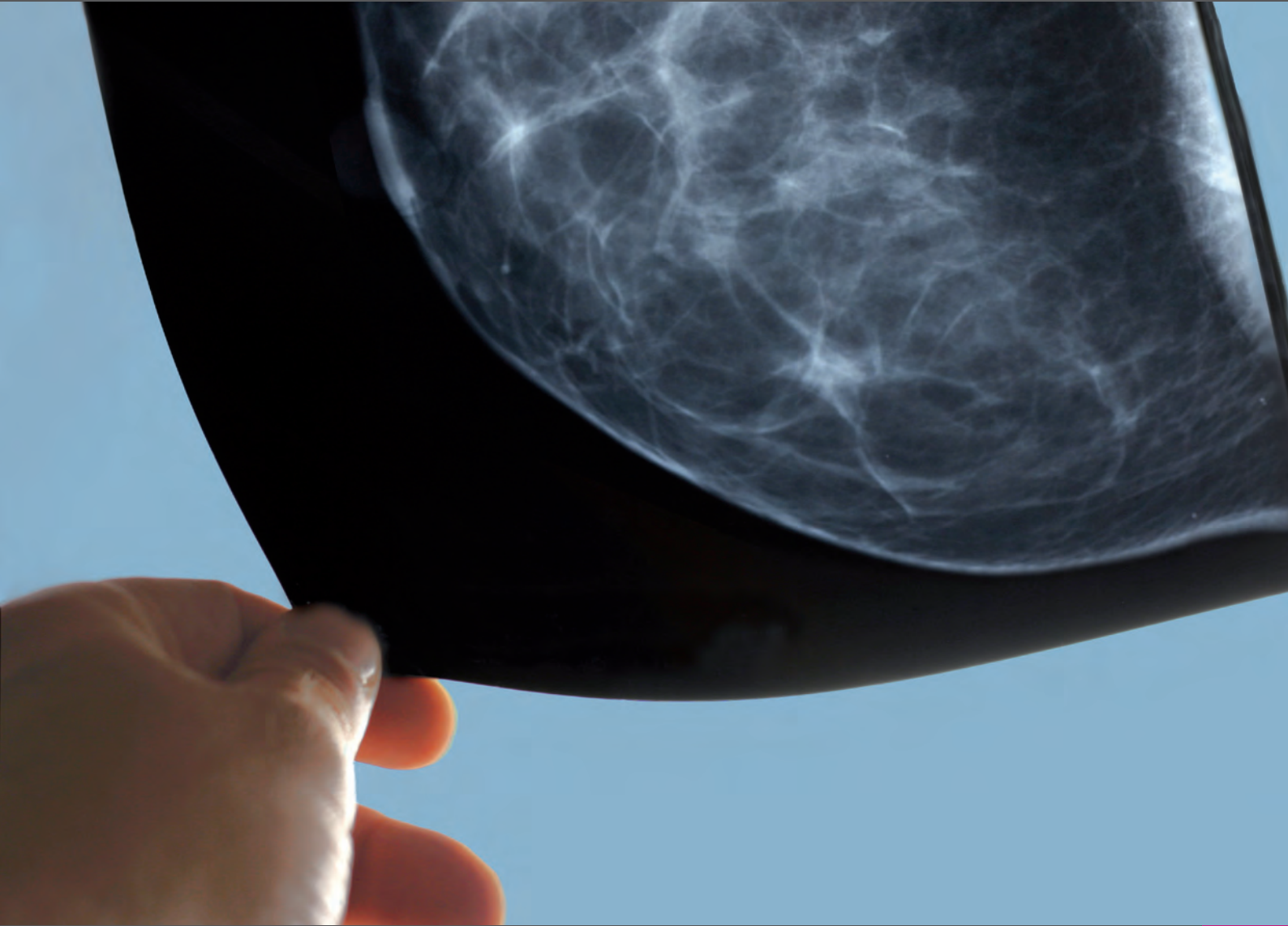




Kassenärztliche  
Bundesvereinigung



## Mammographien regelgerecht erstellen

Hinweise für die Erstellung von Mammographien  
auf der Grundlage einer Mängelanalyse der Kassenärztlichen Bundesvereinigung

<b>Einleitung</b> .....	2
<b>Hinweise für die Erstellung regelgerechter Mammographien</b>	
<b>1 mlo-Ebene</b> .....	4
Geringer Mangel	
1.1 Inframammäre Falte nicht klar dargestellt .....	4
1.2 Pektoralismuskel nicht im richtigen Winkel abgebildet .....	5
1.3 Pektoralismuskel nicht bis in Höhe der Mamille abgebildet .....	6
Schwerwiegender Mangel	
1.4 Unvollständige Abbildung der Brust .....	7
1.5 Pektoralismuskel nur am Rand erfasst .....	8
<b>2 cc-Ebene</b> .....	9
Geringer Mangel	
2.1 Inadäquate Abbildung der Brust (Pectoralis-Nipple-Line) .....	9
2.2 Größere Anteile des axillären Ausläufers nicht abgebildet .....	11
2.3 Mamille zeigt mehr als 20 Grad nach medial oder lateral .....	12
Schwerwiegender Mangel	
2.4 Axillärer Ausläufer fehlt <i>und</i> Mamille zeigt mehr als 20 Grad nach lateral .....	13
<b>3 ebenenunabhängig</b> .....	14
Geringer Mangel	
3.1 Mamille nicht im Profil abgebildet .....	14
3.2 Ausgeprägte Hautfalten .....	15
3.3 Asymmetrie .....	16
Schwerwiegender Mangel	
3.4 Artefakte mit Einschränkung der diagnostischen Aussage .....	17
3.5 Aufnahme über-/unterbelichtet oder mangelnder Kontrast .....	18
3.6 Unzureichende Beschriftung .....	19
3.7 Unzureichende Kompression .....	20
3.8 Bewegungsunschärfe .....	21
3.9 Ausgeprägte Hautfalten mit Einschränkung der diagnostischen Aussage .....	22
<b>Kriterien für regelgerechte Mammographien</b> .....	23
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	24

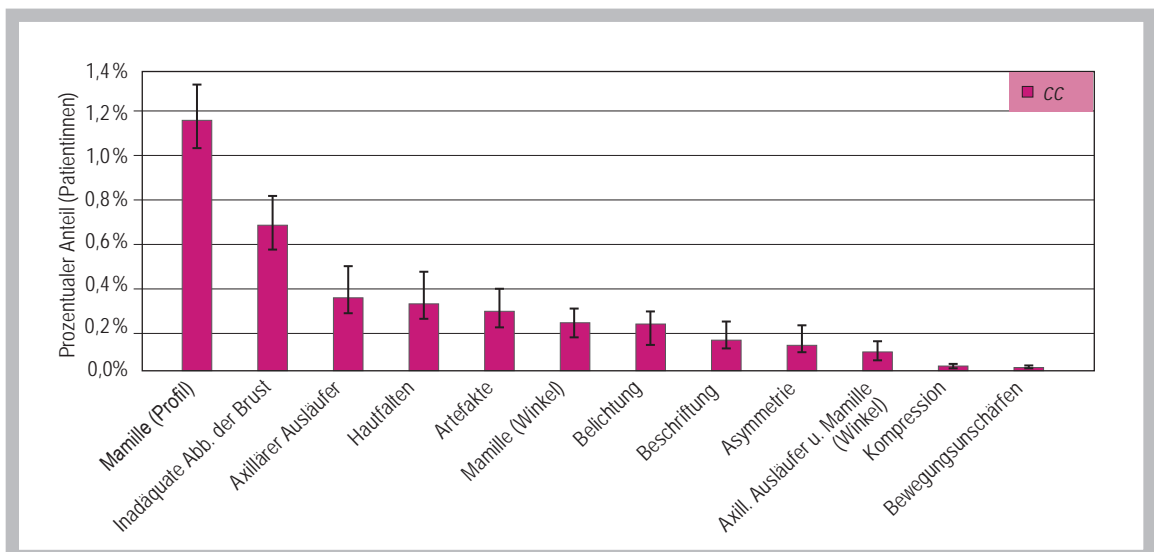
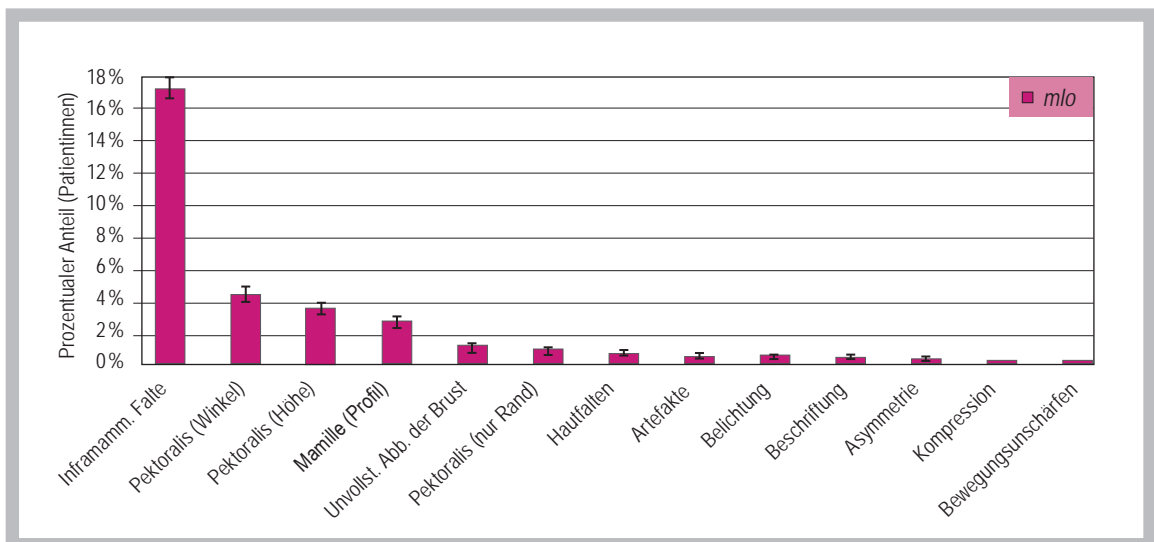
## Einleitung

### Warum diese Broschüre?

Mit dieser Broschüre möchte die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) Ärzten und radiologischen Fachkräften Hinweise an die Hand geben, wie sie Mammographie-Aufnahmen in der erforderlichen Qualität erstellen können. Dazu werden auf den folgenden Seiten die im Rahmen von Qualitätsprüfungen zur kurativen Mammographie festgestellten Mängel in der Bildqualität im Einzelnen aufgeführt und Empfehlungen gegeben, wie sich diese Fehler vermeiden lassen. Diese Broschüre soll dabei jedoch Maßnahmen zur Fehlervermeidung, wie Fortbildungen und Schulungen, nicht ersetzen, sondern ergänzen.

### Auswertung von 79.000 Mammographie-Aufnahmen

Die Überprüfung der ärztlichen Dokumentation ist Teil der Qualitätssicherung im Bereich der Mammographie. Die Kassenärztlichen Vereinigungen fordern dazu von allen Vertragsärzten, die eine Genehmigung zur Durchführung von Mammographien besitzen, regelmäßig Aufnahmen und schriftliche Dokumentationen von jeweils zehn Patientinnen an. Hierbei werden insbesondere die Vollständigkeit und die Präzision der Darstellung überprüft. Die KBV hat auf der Grundlage der Qualitätsprüfungen für die Jahre 2006 bis 2008 bundesweite statistische Analy-



Häufigkeit festgestellter Mängel in der Mängelanalyse der Kassenärztlichen Bundesvereinigung für mlo-Aufnahmen (oben) und cc-Aufnahmen (unten). Zu beachten ist der unterschiedliche Maßstab der Ordinate.

sen durchgeführt, in die über 79.000 Mammographie-Aufnahmen aus etwa 20.000 Untersuchungen (Patientinnen) gingen. Insgesamt konnte dabei die hohe Qualität in der kurativen Mammographie bestätigt werden: 88 Prozent der Mammographie-Aufnahmen sind regelgerecht, d. h. sie entsprechen den bundesmantelvertraglichen Qualitätsvorgaben. Bei 11 Prozent der Aufnahmen wurden geringe, bei etwas über einem Prozent schwerwiegende Mängel festgestellt. Dabei treten die Mängel überwiegend bei Medio-lateral-oblique-Aufnahmen (mlo) auf, seltener bei Cranio-caudal-Aufnahmen (cc). Die hauptsächlichsten Beanstandungsgründe sind eine unklare Darstellung der inframammären Falte (mlo) und inadäquate oder unvollständige Darstellungen von Pektoralismuskel (mlo), Mamille (mlo, cc) und Brust (mlo, cc).

### Mängel in der Bildqualität meist durch eine nicht optimale Positionierung der Brust

Die Auswertung zeigt, dass eine unvollständige Darstellung mit Abstand am häufigsten bemängelt wurde – insbesondere bei mlo-Aufnahmen. Probleme bei der Präzision der Darstellung tauchen seltener und unabhängig von der Projektionsebene auf. Mängel bei formalen Anforderungen, wie korrekte Beschriftung, treten vereinzelt auf.

### Folgen fehlerhafter Einstelltechnik

Durch eine fehlerhafte Einstelltechnik sind entweder Areale – unter Umständen mit diskreten Veränderungen

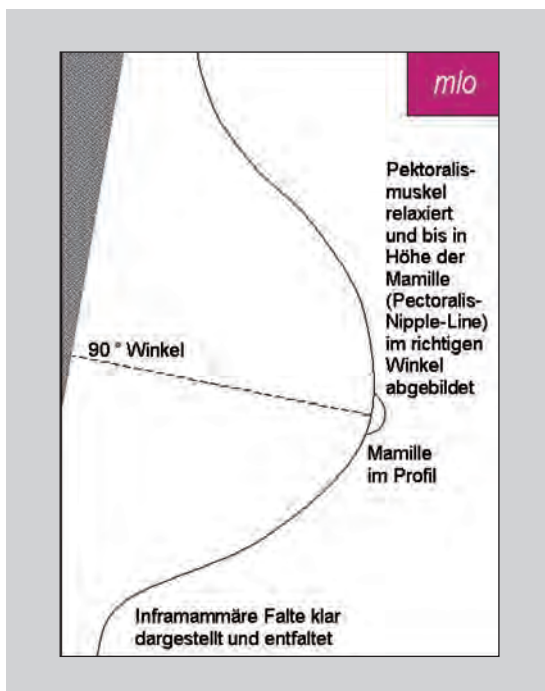
gen – nicht dargestellt oder es können Karzinome in der Darstellung nicht erkannt werden, weil die diagnostische Bildqualität nicht optimal ist. In einer Untersuchung von Intervall-Karzinomen aus einem Mammographie-Screening-Programm konnte der Verdacht bestätigt werden, dass eine schlechte Bildqualität oft eine niedrige Sensitivität zur Folge hat, dies insbesondere mangels einer korrekten Positionierung der Brust.

### Kriterien für eine regelgerechte Mammographie

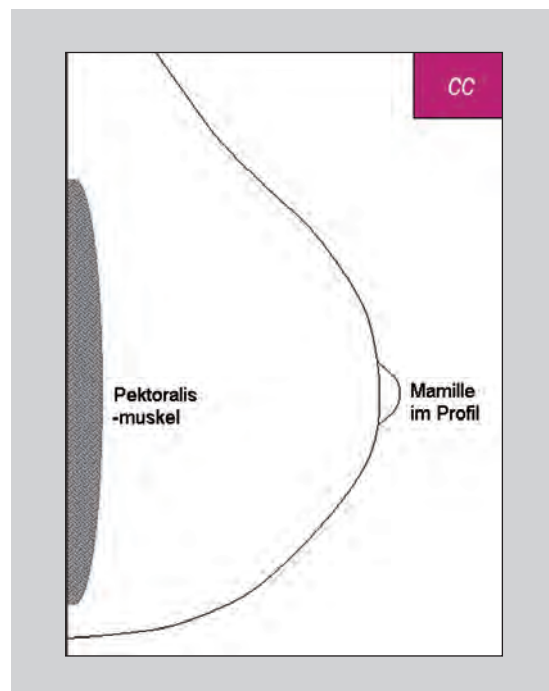
Einige der im Folgenden dargestellten Kriterien stehen in einem Kausalzusammenhang zueinander: So ist die Abbildung des Pektoralismuskels bis in Höhe der Mamille relevant, weil dies die Voraussetzung für die Bestimmung der Pectoralis-Nipple-Line ist (siehe 2.1). Der klaren Abbildung der inframammären Falte kommt eine doppelte Bedeutung zu: Der Bereich der inframammären Falte muss beurteilbar sein, gleichzeitig ist die Abbildung der Falte ein Beleg dafür, dass das mediale Drüsengewebe in der mlo-Projektion ausreichend erfasst ist.

### Überarbeitung der Kriterien

Anlässlich der hier vorliegenden Auswertung wurden einige Kriterien präzisiert. Insbesondere die Kriterien für die Vollständigkeit der Abbildung wurden stringenter abgefasst. Bei einzelnen Kriterien wurde eine Differenzierung nach eingesetzter Technik (analog vs. digital) vorgenommen (siehe Seite 23).



Idealtypische Darstellung



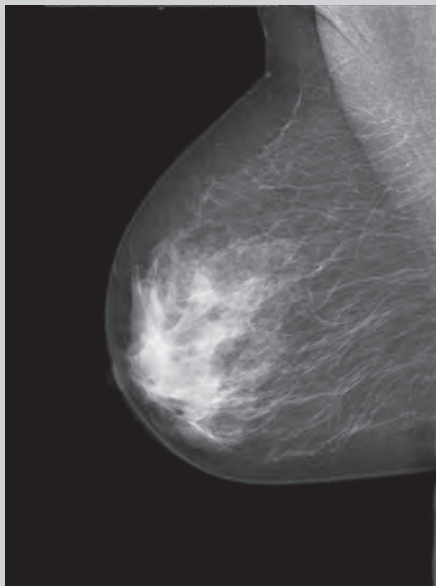
## 1.1 Inframammäre Falte nicht klar dargestellt

mlo-Ebene

cc-Ebene

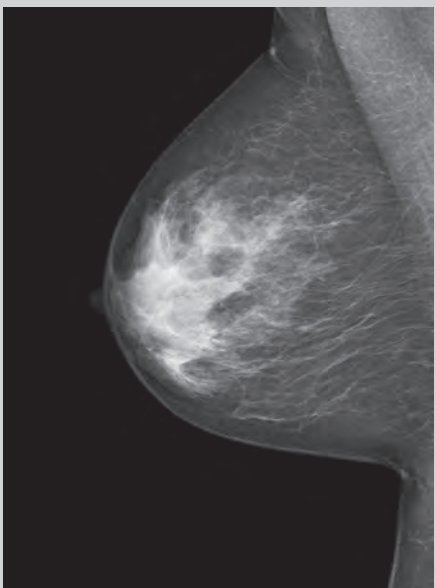
ebenen-  
unabhängig

### Mangel besteht



Inframammäre Falte auf der mlo-Aufnahme nicht dargestellt.

### Mangel besteht nicht



Inframammäre Falte auf der mlo-Aufnahme klar dargestellt.

### Was bedeutet das?

Bei der Abbildung des Überganges von der Brust zum Rumpf sollte der Bereich der Falte so glatt wie möglich dargestellt werden. Als „nicht klar dargestellt“ werden u. U. sowohl Aufnahmen klassifiziert, in denen die Falte unklar zu erkennen ist, z. B. durch Überlagerungen, als auch Aufnahmen, auf denen der Bereich der Falte nicht dargestellt ist (der Zusatz „klar“ wurde bei der Präzisierung der Kriterien gestrichen).

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Das entsprechende Gewebe kann nicht beurteilt werden, weil es nicht oder nicht klar dargestellt ist. Fehlt der Bereich der Falte ganz, so fehlt auch die Sicherheit, dass die Brust caudal abgebildet ist. Zusätzlich ist die Abbildung der inframammären Falte ein Indiz dafür, dass auch das mediale Drüsengewebe und dort ggf. lokalisierte mediale Befunde ausreichend erfasst sind.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei 18 Prozent der Patientinnen. Wird die inframammäre Falte aus Gründen der Anatomie der Patientin nicht dargestellt, so ist dies zu dokumentieren und wird nicht als Mangel in der Qualitätsprüfung erfasst.

### Wie lässt sich das vermeiden?

Ausreichende Drehung der Patientin und Neigung des Oberkörpers der Patientin nach vorne, zur Detektorebene bzw. zur Kassettenhalterung des Röntengerätes. Dabei ist die Mamille im Profil ausgerichtet. Brust nach vorne führen und Ausstreichen der Brust mit der gesamten Handfläche nach vorn und oben, und mit dem Handballen unterstützen, so dass die Brust nicht nach caudal absinken kann, Ausstreichen der inframammären Falte.



## 1.2 Pektoralismuskel nicht im richtigen Winkel abgebildet

### Was bedeutet das?

Auf einer guten Schrägaufnahme verläuft der Pektoralismuskel schräg über den oberen und seitlichen Bildrand. Bezogen auf den seitlichen Bildrand entsteht ein Winkel von 20 Grad oder mehr. Dieser Wert dient als Indikator: Mit abnehmendem Winkel wächst die Gefahr, relevante Anteile der Brust nicht abzubilden. Die Darstellung des Pektoralismuskels soll dabei nicht überbetont werden. Für den Winkel wurde die Mindestvorgabe bei der Überarbeitung von 20 Grad auf 10 Grad geändert. Erfolgt eine unvollständige Abbildung, so ist diese nach den entsprechenden Kriterien zu dokumentieren.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die Abbildung ist unvollständig. Die ideale Darstellung des cranio-lateralen Quadranten ist gefährdet, dort ist ein Großteil des Parenchyms lokalisiert.

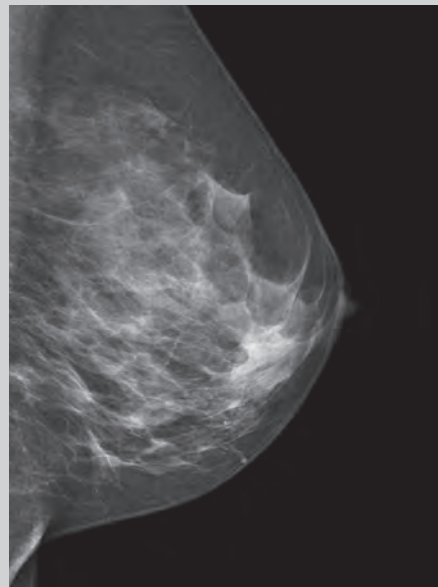
### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei 4 Prozent der Patientinnen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

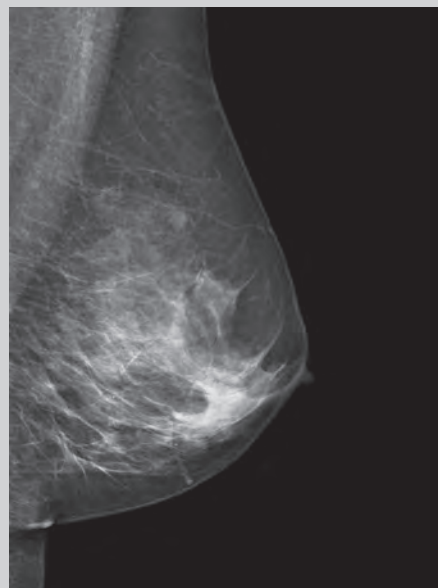
- Exakte Anpassung des Einstellwinkels an den Verlauf des Pektoralismuskels.
- Wichtig ist eine Positionierung der oberen äußeren Kante des Kassettentisches bzw. des Detektors in der hinteren Axillarlinie, nicht aber in der Axilla. Der laterale Rand des Pektoralismuskels verläuft bei entsprechender Positionierung parallel zum Auflagentisch.
- Als Standard wird ein Winkel von 45 Grad gewählt.
- Der Pektoralismuskel verläuft i. d. R. bei großen schlanken Patientinnen steiler (ca. 50 – 60 Grad), bei kleinen adipösen Patientinnen in einem Winkel von 40 Grad. Um die Reproduzierbarkeit bei einem abweichenden Einstellwinkel zu gewährleisten, muss dieser bei kassettenbasierten Systemen dokumentiert werden.
- Auch bei Formveränderungen des knöchernen Thorax, Wirbelsäulenveränderungen, extremen Körpergrößen und Vorliegen von Bewegungseinschränkungen können abweichende Einstellwinkel zur Optimierung führen.
- Zusätzlich sollte sich der Pektoralismuskel konvex, also entspannt, darstellen. Das kann mit einer guten Patientenführung erreicht werden.

### Mangel besteht



Pektoralismuskel mit zu kleinem Winkel (ca. 7 Grad)

### Mangel besteht nicht



Pektoralismuskel im korrekten Winkel

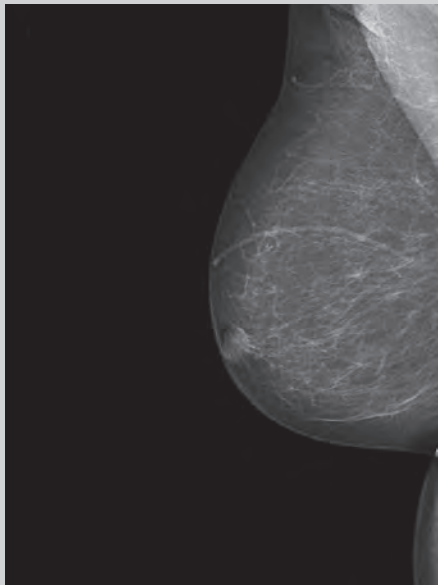
mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

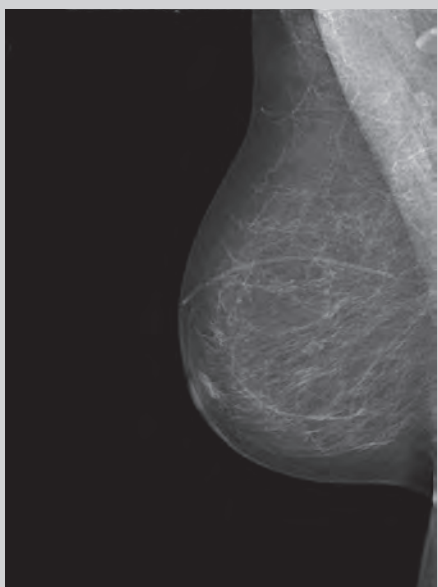
### 1.3 Pektoralismuskel nicht bis in Höhe der Mamille abgebildet

#### Mangel besteht



Pektoralismuskel in der mlo-Ebene nicht bis in Höhe der Mamille abgebildet

#### Mangel besteht nicht



Pektoralismuskel in der mlo-Ebene in der richtigen Höhe

#### Was bedeutet das?

Der Muskel begrenzt die Brust in Richtung Thorax. Ist er zu wenig sichtbar, so ist nicht erkennbar, ob die Brust vollständig abgebildet wurde (Sekundärkriterium).

#### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die in der Nähe des Pektoralismuskel gelegenen Parenchymanteile sind möglicherweise nicht ausreichend dargestellt, insbesondere im lateralen Bereich. Eine weitere Auswirkung ist, dass ein Hilfsmittel zur Beurteilung der Vollständigkeit der Abbildung nicht eingesetzt werden kann: Die Pectoralis-Nipple-Line lässt sich nicht bestimmen, somit kann sie nicht als Maßstab für die Beurteilung der Vollständigkeit der cc-Aufnahme genutzt werden (siehe 2.1).

#### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei 4 Prozent der Patientinnen.

#### Wie lässt sich das vermeiden?

- Richtige Stellung der Patientin zum Gerät.
- Parallele Positionierung der Brust, ggf. Anpassung des Einstellwinkels.
- Führen der Brust und des axillären Ausläufers nach vorne erlaubt die Erfassung von weiterem Drüsen-gewebe vor der Thoraxwand.

#### Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

## 1.4 Unvollständige Abbildung der Brust

### Was bedeutet das?

Die Brust einschließlich Cutis, Subcutis, Parenchym und Fettgewebe ist unvollständig abgebildet. Dies ist das Primärkriterium. Eine Reihe von Sekundärkriterien dient als Indikator, ob die Brust vollständig abgebildet ist, so z. B. die Anforderungen an die Darstellung des Pektoralismuskels und an die inframammäre Falte (siehe 1.1, 1.2, 1.3, 1.5). Eine unvollständige Abbildung der Brust wird seit der Überarbeitung der Kriterien abgestuft entweder als geringer Mangel („Brust einschließlich Cutis, Subcutis und Fettgewebe unvollständig abgebildet“) oder als schwerwiegender Mangel („diagnostisch relevante Drüsenkörperanteile nicht abgebildet“) dokumentiert. Letzteres gilt in den neuen Kriterien auch für die cc-Aufnahme.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die diagnostische Bildqualität im weiteren Sinne ist nur regelgerecht, wenn die zu untersuchende Körperregion auch vollständig abgebildet ist. Hinweise auf eine Brustkrebserkrankung können z. B. im Falle von Mikrokalk winzige Veränderungen sein, jeder Quadratmillimeter kann von entscheidender Bedeutung sein.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

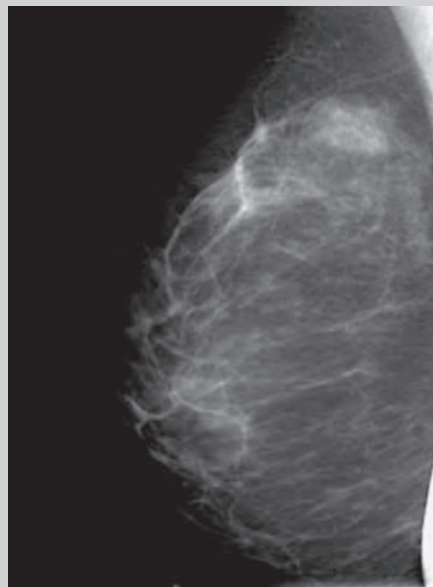
Bei ca. 1 Prozent der Patientinnen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

Für eine vollständige Abbildung der Brust auf *einer* Aufnahme ist die richtige Formatwahl von Bedeutung. Makromastie erfordert u. U. mehrere Aufnahmen. Dabei ist auf eine überlappende Darstellung aller relevanten Anteile der Brust zu achten.

Die Stellung der Patientin zum Detektor bzw. zur Kassettenthalterung des Röntgengerätes – sowohl in der Drehung als auch in der Höhe – spielt zudem eine entscheidende Rolle. Hinzu kommt die entsprechende Lagerung der Brust auf dem Detektor bzw. der Kassettenthalterung. Das Mobilisieren der Brust nach vorne ermöglicht die Abbildung von weiterem Drüsen-gewebe.

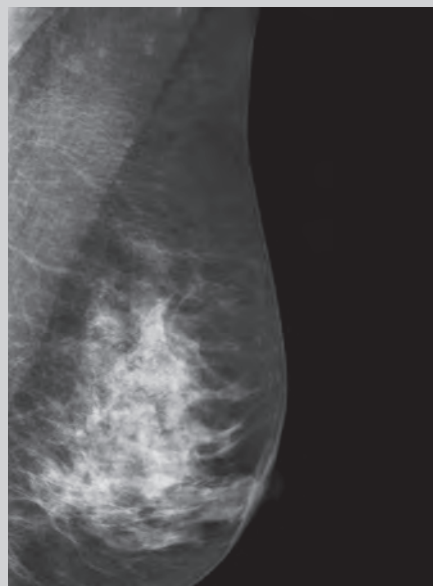
### Mangel besteht



mlo-Ebene

cc-Ebene

### Mangel besteht



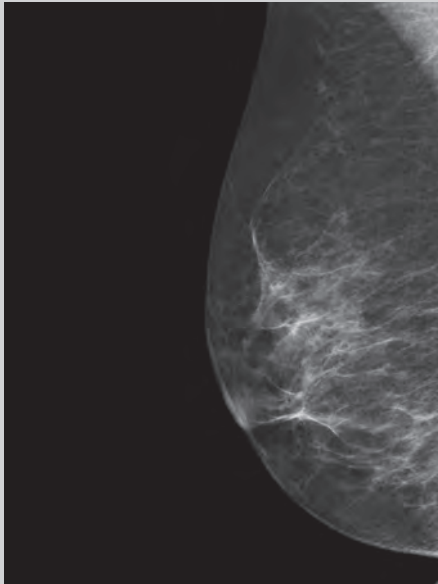
ebenen-  
unabhängig

Die Schrägaufnahmen weisen folgenden Mangel auf: Caudale Anteile unvollständig abgebildet, oben zusätzlich: Pektoralismuskel nicht bis in Höhe der Mamille, inframammäre Falte nicht abgebildet, zusätzlich am rechten Bildrand Artefakt durch Patientinnenhand.



## 1.5 Pektoralismuskel nur am Rand erfasst

### Mangel besteht



Der Pektoralismuskel ist nur randständig erfasst, zusätzlich fehlt die inframammäre Falte.

### Was bedeutet das?

Die Brust ist unvollständig abgebildet, die präpektoral gelegenen Anteile (Ausläufer im äußeren oberen Quadranten) werden nicht erfasst.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die geforderte Art der Abbildung des Pektoralismuskels in der mlo-Aufnahme ist relevant, um die Vollständigkeit der Abbildung beurteilen zu können – insbesondere aufgrund des Algorithmus zur Beurteilung der Vollständigkeit bei der cc-Aufnahme. Eine Folge dieses Mangels ist die Gefahr der unvollständigen Abbildung aller Brustanteile, zusätzlich fehlt die Möglichkeit, den Algorithmus anzuwenden und die Vollständigkeit sicher feststellen zu können.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei ca. 1 Prozent der Patientinnen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

Die Patientin soll eine Handbreit (ca. 10 cm) vom Gerät entfernt stehen, um eine gute Positionierung der Brust zu erreichen. Die Brust wird auf den Detektor bzw. die Kassettenehalterung geführt, ohne dass der Arm der Patientin überstreckt wird. Siehe dazu auch 1.2 und 1.3.

Der obere Rand der Kompressionsplatte befindet sich unterhalb der Clavicula und der äußere Rand unmittelbar am Sternum.

### Notizen

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

## 2.1 Inadäquate Abbildung der Brust (Pectoralis-Nipple-Line)

### Was bedeutet das?

Die Möglichkeiten der cc-Projektion sind gegenüber der mlo-Projektion begrenzt. Der Stellenwert der cc-Projektion kann als routinemäßige Ergänzung zur mlo-Projektion gesehen werden. Man kann hier nicht von einer *vollständigen* Abbildung der Brust sprechen, allerdings muss eine möglichst *adäquate* Abbildung erreicht werden. Mit einer optimalen Positionierung kann bei 40 – 60 Prozent der Patientinnen in der cc-Aufnahme der Pektoralismuskel am hinteren Brustrand abgebildet werden. Dies würde dann die vollständige Abbildung der dorsalen (thoraxwandnahen) Brustanteile belegen. Bei fehlender Darstellung des Pektoralismuskels in der cc-Aufnahme dient als Hilfsmittel zur Überprüfung der adäquaten Darstellung die Pectoralis-Nipple-Line (siehe Schema Seite 10), dabei darf die gedachte Linie b in der cc-Aufnahme kürzer sein als die gedachte Linie a auf der mlo-Aufnahme, die Differenz muss jedoch unter 15 mm liegen (der Grenzwert ist im Verhältnis zur Größe der Brust zu sehen).

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die thoraxwandnahen Anteile sind nicht ausreichend erfasst und entziehen sich der Beurteilung.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei ca. 1 Prozent der Patientinnen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

Die Brust wird angehoben, was wichtig ist für die richtige Höheneinstellung des Detektors bzw. der Kassettenthalterung. Die Höheneinstellung erfolgt auf das dann erreichte Niveau der inframammären Falte. Das Führen der Brust nach vorne erfolgt vor allem durch Mobilisierung der Brustunterseite.

Abbildungen siehe nächste Seite.

Notizen

mlo-Ebene

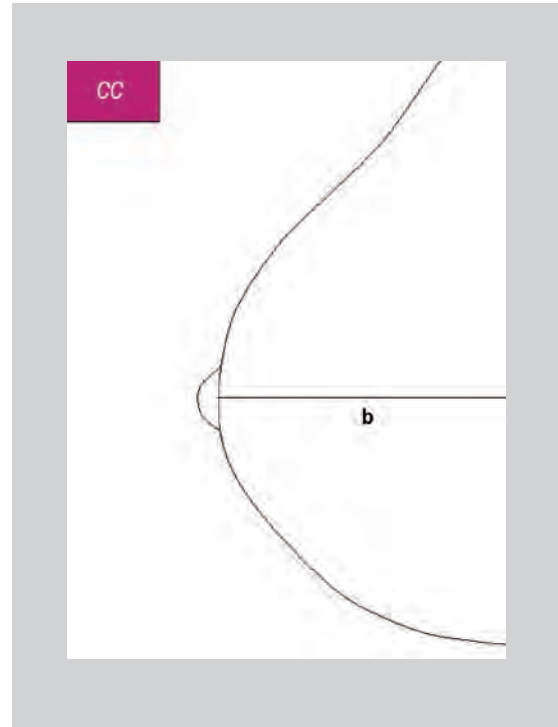
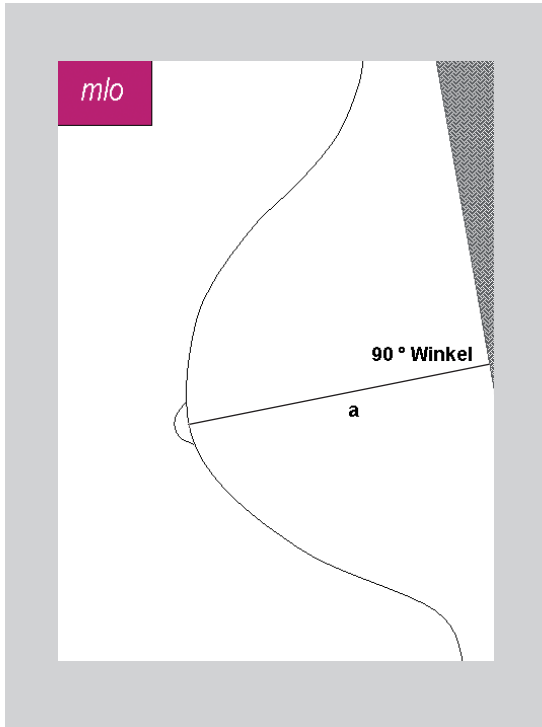
cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

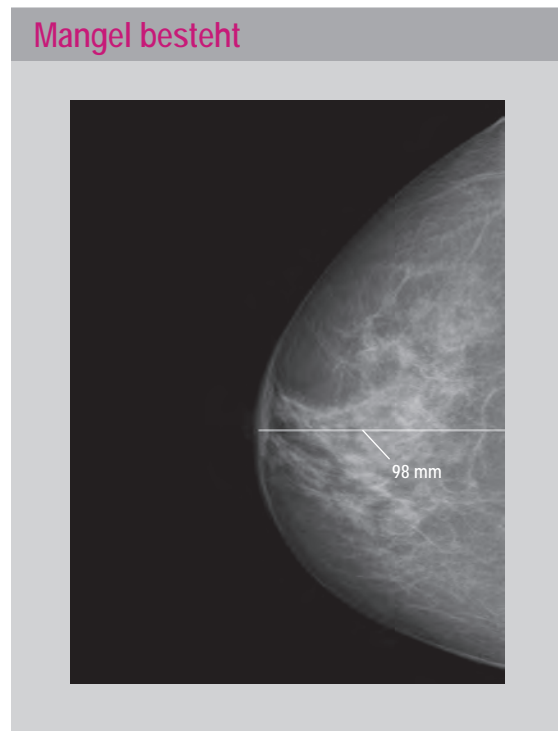
mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig



Zwei Skizzen zur Erläuterung der Pectoralis-Nipple-Line, links in der mlo-Ebene (Linie a), rechts in der cc-Ebene (Linie b)



Ein Beispielfall für die inadäquate Abbildung der Brust in der cc-Ebene (rechts). Der Vergleich der Pectoralis-Nipple-Line der mlo-Aufnahme (links, 114 mm) und der cc-Aufnahme (rechts, 98 mm) zeigt eine Differenz von 16 mm. Damit wird die Vorgabe  $b > a - 15$  mm gerade nicht mehr erfüllt.

## 2.2 Größere Anteile des axillären Ausläufers nicht abgebildet

### Was bedeutet das?

Bei Betonung der Darstellung der medialen Brustabschnitte sind weit laterale Anteile nicht erfasst. Der mediale Anteil der Brust soll grundsätzlich bei dieser Aufnahme vollständig abgebildet sein. Die Konzentration auf die medialen Brustanteile darf nicht zu einer Vernachlässigung der lateralen Anteile führen. In den meisten Fällen kann der laterale Anteil der Brust mit dem axillären Ausläufer ebenfalls vollständig erfasst werden. Im Zuge der Präzisierung der Kriterien wurde auf die separate Betrachtung des axillären Ausläufers bei den geringen Mängeln verzichtet. In Kombination mit einer zu weit lateral gerichteten Mammille (mehr als 20 Grad) gilt dieses Kriterium wie bisher auch weiterhin als schwerwiegender Mangel.

Neu aufgenommen wurde für die cc-Ebene der schwerwiegende Mangel „diagnostisch relevante Drüsenkörperanteile nicht abgebildet“.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Sind Teile nicht abgebildet, kann das dort liegende Drüsengewebe nicht beurteilt werden.

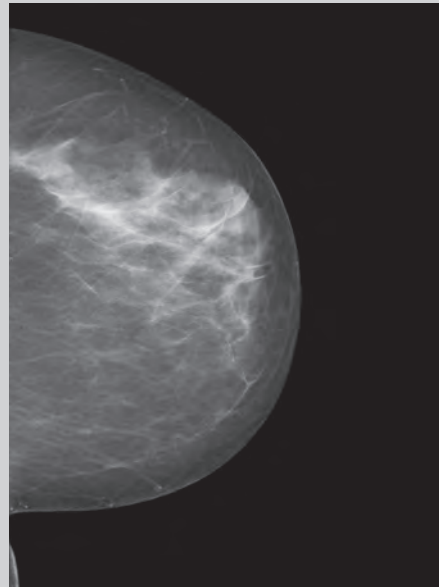
### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

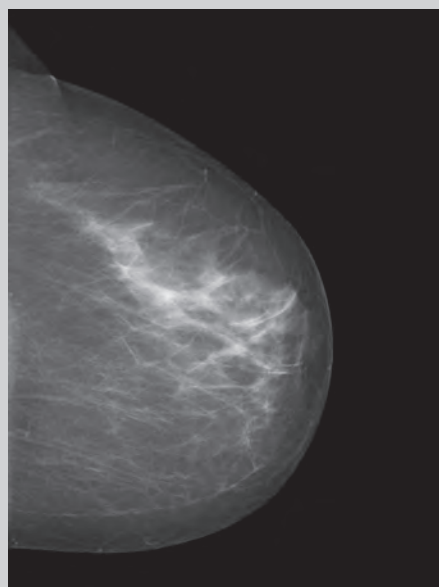
Unter Berücksichtigung anatomischer Besonderheiten steht die Patientin frontal zum Gerät oder in leichter Drehung (ca. 10 Grad) zur kontralateralen Seite. Um eine ausreichende Mobilisierung der gesamten Brust gerade nach vorne zu ermöglichen, wird die Patientin dabei nicht zu dicht am Gerät, etwa eine Handbreite (ca. 10 cm) entfernt, positioniert.

### Mangel besteht



Unvollständige Abbildung des axillären Ausläufers in der cc-Ebene

### Mangel besteht nicht



Vollständige Abbildung in der cc-Ebene

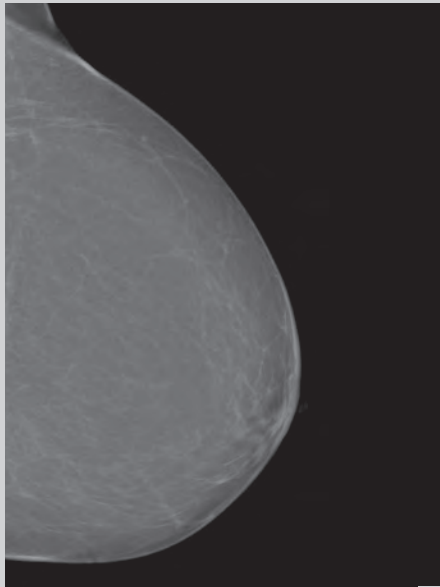
mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

### 2.3 Mamille zeigt mehr als 20 Grad nach medial oder lateral

Mangel besteht



Auf dieser cc-Aufnahme weist die Mamille mehr als 20 Grad nach medial.

**Was bedeutet das?**

Die Abweichung der Mamille von der Mitte um mehr als 20 Grad weist auf einen Positionierungsfehler hin. Die Mamille sollte mittig dargestellt werden, sofern sie sich anatomisch mittig befindet. Die Konzentration auf nur einen seitlichen Anteil darf nicht zur Vernachlässigung des anderen führen.

**Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?**

Relevante seitliche Anteile sind nicht abgebildet.

**Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?**

In Einzelfällen.

**Wie lässt sich das vermeiden?**

Bei der Positionierung ist darauf zu achten, dass die Brust gerade nach vorne geführt wird, diese Mobilisierung darf nicht medial oder lateral betont ausgeführt werden.

Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

## 2.4 Axillärer Ausläufer fehlt *und* Mamille zeigt mehr als 20 Grad nach lateral

### Was bedeutet das?

Die Patientin ist bei der Positionierung zu stark nach lateral gedreht, die Aufnahme daher zu medial betont eingestellt.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Diagnostisch relevante Drüsenkörperanteile im lateralen Bereich sind nicht dargestellt und können nicht beurteilt werden.

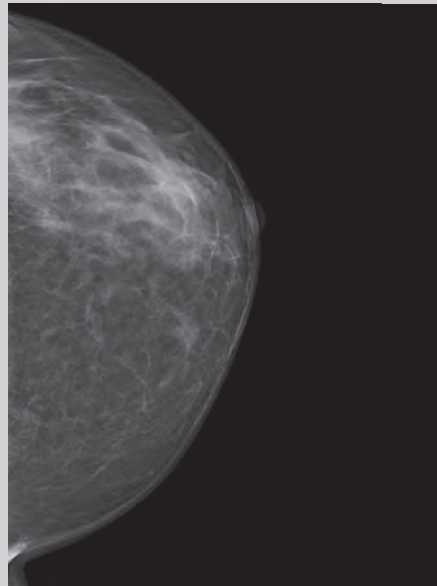
### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

- Beachten der Hinweise unter 2.2 und 2.3.
- Überprüfung der Positionierung mit Hilfe des Lichtvisiers, ggf. Kompression lösen und Einstellung korrigieren.

### Mangel besteht



Diese cc-Aufnahme der linken Brust stellt die Mamille mit mehr als 20 Grad Abweichung nach lateral dar, und Anteile des axillären Ausläufers sind nicht dargestellt.

### Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

mlo-Ebene

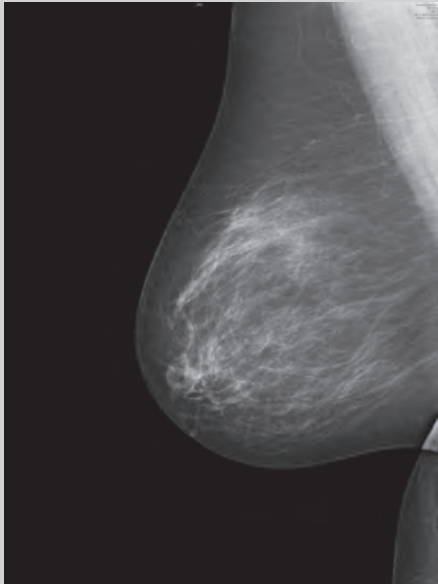
cc-Ebene

ebenen-unabhängig



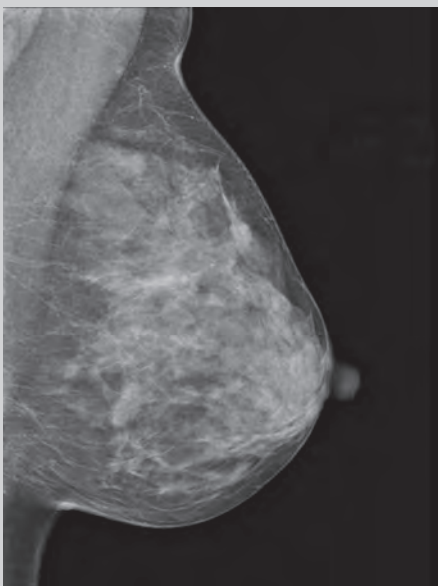
### 3.1 Mamille nicht im Profil abgebildet

#### Mangel besteht



Mamille wird bei der mlo-Aufnahme auf das Parenchym projiziert.

#### Mangel besteht nicht



Mamille im Profil bei der mlo-Aufnahme

#### Was bedeutet das?

Verschiebung bei der Positionierung in Richtung der retromamillären Region. Die regelgerechte Abbildung der Mamille im Profil ist ein Indikator dafür, dass die Mamille außerhalb des Drüsenkörpers dargestellt wird bzw. außerhalb des Mammagewebes.

#### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Wenn die Mamille nicht im Profil dargestellt ist, kann sie einen Herdbefund retromamillär vortäuschen bzw. überdecken. Die Mamille und die unmittelbar angrenzenden Brustanteile können nur eingeschränkt beurteilt werden.

#### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

Bei 3 Prozent der Patientinnen bei mlo-Aufnahmen und etwa 1 Prozent der Patientinnen bei cc-Aufnahmen. Bei cc-Aufnahmen ist dies der häufigste Mangel.

#### Wie lässt sich das vermeiden?

Beim Ausstreichen der Brust müssen Ober- und Unterseite gleichermaßen berücksichtigt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Bauch- oder Rückenweichteile zur Darstellung kommen. Bei der cc-Aufnahme ist besonders auf die Einstellung der korrekten Detektorhöhe zu achten (siehe 2.1).

#### Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

## 3.2 Ausgeprägte Hautfalten

### Was bedeutet das?

Hautfalten sind nicht immer zu vermeiden und nicht grundsätzlich ein Mangel. Sind sie ausgeprägt, aber außerhalb des diagnostisch relevanten Drüsengewebes gelegen, gelten sie als geringer Mangel. Auch ausgeprägte Hautfalten müssen also – bei entsprechender Lokalisation – nicht dazu führen, dass die Aufnahmen nur eingeschränkt beurteilbar sind. Liegen Hautfalten jedoch im Bereich des Drüsengewebes, so handelt es sich um einen schwerwiegenden Mangel (siehe 3.9).

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die Gefahr bei Hautfalten ist die Überdeckung von Brustanteilen.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

- Direkt mit Beginn der Kompression die Mamma in Richtung Mamille mit flacher Hand ausstreichen, um Faltenbildungen zu vermeiden.
- Durch Mobilisation der lateralen Anteile der Brust vor der Kompression können Falten im axillären Ausläufer bei der cc-Aufnahme vermieden werden.
- Den axillären Ausläufer auf der mlo-Aufnahme nach vorne führen und die am Detektor anliegende Hautunterseite hierbei ausstreichen.
- Falten in der medialen Umschlagfalte werden ausgestrichen.

#### Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

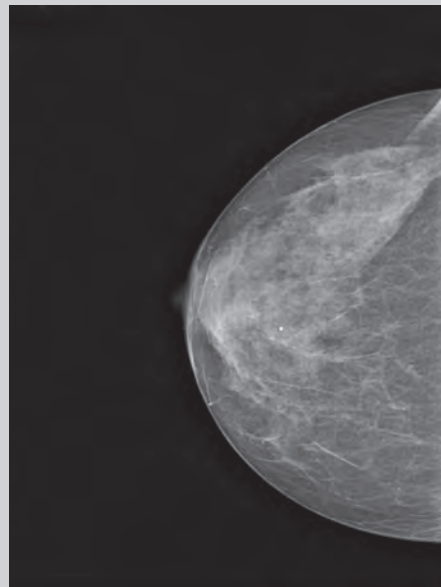
.....

.....

.....

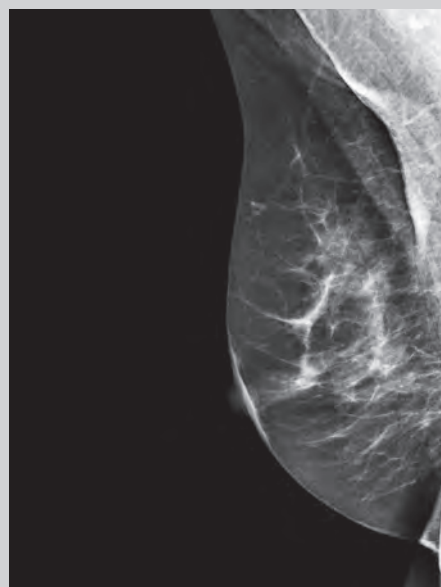
.....

### Mangel besteht



cc-Aufnahme mit Hautfalten im lateralen Bereich

### Mangel besteht



mlo-Aufnahme mit Falten in der Projektion auf dem Pektoralismuskel

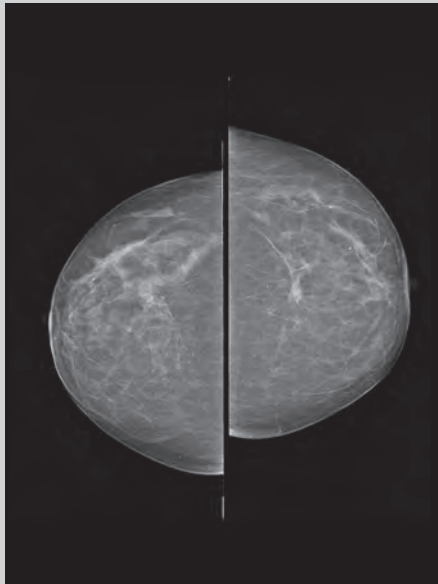
mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

### 3.3 Asymmetrie

Mangel besteht



Asymmetrische Abbildung der cc-Aufnahmen

**Was bedeutet das?**

Die Abbildungen der rechten und der linken Brust sollten sich etwa auf einer Höhe befinden, wenn man die beiden Aufnahmen einer Projektionsebene nebeneinander anordnet. Bei digitalen Geräten können an der Befundungsstation Asymmetrien in geringem Umfang korrigiert werden.

**Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?**

- Erschwerter Seitenvergleich bei der gesamten Befundung, ggf. auch im Zusammenhang mit Voraufnahmen.
- Bei analoger Bilderstellung und teilweise auch bei Speicherfoliengeräten besteht die Gefahr, dass eine asymmetrische Positionierung der Brust eine zu frühe Messung der Abschalt-dosis auslöst und damit unterbelichtete Aufnahmen bei analoger Technik bedingt bzw. ein höheres Rauschen bei Speicherfoliensystemen.

**Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?**

In Einzelfällen.

**Wie lässt sich das vermeiden?**

Mittige Positionierung der Brust. Dabei Orientierung an der Messkammermarkierung bzw. am Lichtvisier.

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3.4 Artefakte mit Einschränkung der diagnostischen Aussage

#### Was bedeutet das?

Es sind nicht zur Brust gehörende Strukturen dargestellt. Beispiele sind Folienartefakte, Pixelausfälle, bei digitalen Systemen ist außerdem der Abklingeffekt („Ghosting“) zu berücksichtigen (technische Artefakte). Es kommt auch die Darstellung anderer Körperstrukturen vor (z. B. Teile der Hand, die die kontralaterale Brust zurückhält).

#### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Relevante Bildanteile können überlagert sein. Befunde können vorgetäuscht werden.

#### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

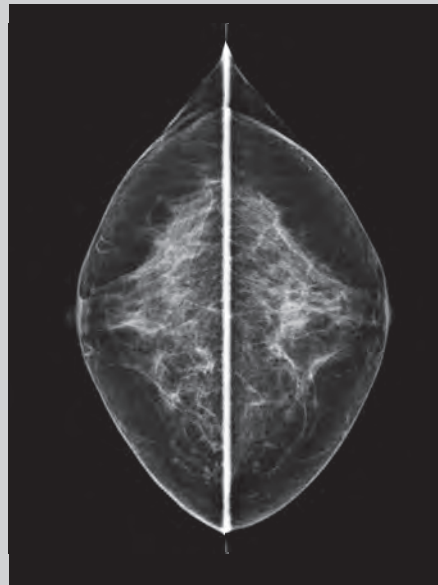
In Einzelfällen.

#### Wie lässt sich das vermeiden?

- Bei analogen Röntgensystemen gilt: Kassettensystem gemäß Herstellerangaben reinigen, Dunkelkammer staubfrei halten, regelmäßig technische Überwachung.
- Bei digitalen Röntgensystemen gilt: Das vollständige Löschen des Detektors oder der Speicherfolie nach jeder Aufnahme vermeidet den Abklingeffekt, regelmäßige technische Überwachung.
- Insbesondere geht es hier aber auch um die gute Patientenvorbereitung: Deo, Glitzerlotion und Puder sollen nicht verwendet werden. Brille, Haarspitzen, Körperteile wie Kinn und Nase müssen aus dem Strahlengang gehalten werden. Die kontralaterale Brust ist mit **betont flacher Hand** zu halten (visuelle Kontrolle mit dem Lichtvisier).

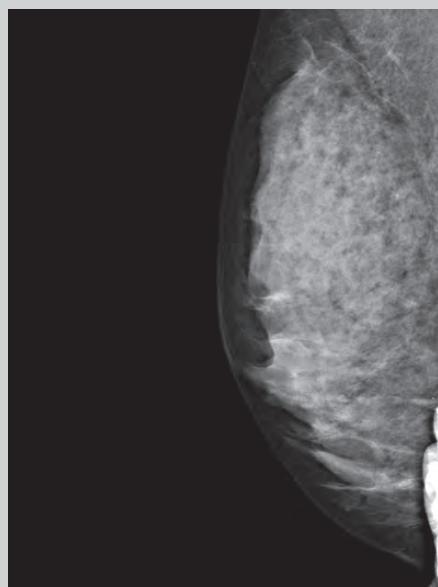
Um technische Artefakte zu vermeiden, kann eine arbeitstägliche Artefaktaufnahme durchgeführt werden.

#### Mangel besteht



Ein durch die Kompressionsplatte verursachter Artefakt überlagert die dorsalen Anteile bei den cc-Aufnahmen.

#### Mangel besteht



Artefakt auf der mlo-Aufnahme: Hand der Patientin am Bildrand

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

## 3.5 Aufnahme über-/unterbelichtet oder mangelnder Kontrast

### Was bedeutet das?

Im Zuge der Präzisierung der Kriterien erfolgt eine Differenzierung zwischen analoger und digitaler Technik. Bei analogen Aufnahmen gilt unverändert:  
 $D_{Opt.} < 0,6$  – Aufnahme ist unterbelichtet,  
 $D_{Opt.} > 2,5$  – Aufnahme ist überbelichtet.  
Für digitale Bilderstellung gilt: Bildinformationsverluste im diagnostisch relevanten Bereich.

Für analoge Aufnahmen gilt bei geringer Überbelichtung: Cutis und Subcutis sind nur mit Grelllicht sichtbar. Aber auch der Informationsgewinn durch die Nutzung eines Grelllichtes ist begrenzt und kann Fehlbelichtungen nicht ausgleichen. Erfolgt trotz Nutzung der Belichtungsautomatik eine Fehlbelichtung, so war die Messkammerposition nicht korrekt oder die Brust war dezentral gelagert (gilt für analoge Geräte sowie für solche Speicherfoliensysteme, bei denen die Messkammer nach wie vor gesetzt wird).

Mangelnder Kontrast kann aus unzureichender Anpassung des Strahlenkontrasts an den Objektkontrast resultieren.

### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die anatomischen Strukturen sind suboptimal dargestellt, herdförmige Verschattungen können u. U. nicht erkannt werden. Bei Bildinformationsverlusten kann ggf. Mikrokalk nicht erkannt werden. Dabei sind die Auswirkungen einer Unterbelichtung erheblicher, weil in der Aufnahme fehlende Kontrastunterschiede nicht bei späteren Arbeitsschritten (Bildbearbeitung bzw. Entwicklung) sichtbar gemacht werden können. Die erforderliche Qualität darf nicht der Dosisreduktion geopfert werden. Eine Dosisreduktion kann sinnvoller über eine Vermeidung von Fehlaufnahmen erfolgen.

### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

### Wie lässt sich das vermeiden?

- Wenn verfügbar, sollten die Voraufnahmen der Patientin analysiert werden (Einstelltechnik, Dichte des Drüsenkörpers, technische Parameter).
- Die Messkammer sollte in ihre anatomisch angemessene Position retromamillär unter einen Teil des Drüsenkörpers gebracht werden, der i. d. R. im vorderen Brustdrittel liegt.

- Ist die Messkammer nicht vollständig vom Drüsenkörper überlagert, muss die freie Belichtung statt der automatischen gewählt werden.
- Bei kleinen Brüsten empfiehlt sich als Erstaufnahme die Schrägaufnahme, um die dabei ermittelten Belichtungsparameter ggf. für eine manuelle Belichtung der cc-Aufnahme zu übernehmen.

### Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

### 3.6 Unzureichende Beschriftung

#### Was bedeutet das?

Eine erforderliche Beschriftung umfasst Patientenidentifikationsdaten, Projektionsangaben, Seitenangaben und das Aufnahme datum. Zusätzlich ist für die Beschriftung/schriftliche Dokumentation insbesondere die Richtlinie zu Aufzeichnungspflichten zu beachten, die die Vorgaben nach der Röntgenverordnung konkretisiert.

#### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Fehlende Angaben können schwerwiegende oder nachteilige Auswirkungen haben: Befunde sind nicht zuverlässig einer Patientin oder einer Organseite zuzuordnen, Voraufnahmen sind nur eingeschränkt nützlich, die Strahlenbelastung ist nicht zu ermitteln.

#### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

#### Wie lässt sich das vermeiden?

Ein festgelegter Ablaufplan mit Informationen zu den erforderlichen Aufzeichnungen sollte zur Unterstützung der radiologischen Fachkraft bereitgestellt werden (Arbeitsanweisungen).

Notizen

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig



### 3.7 Unzureichende Kompression

#### Was bedeutet das?

Eine unzureichende Kompression

- erhöht die Streustrahlung und verschlechtert den Kontrast,
- projiziert übereinanderliegende Strukturen ineinander,
- ergibt eine unzureichende Belichtung durch den zu geringen Dickenausgleich,
- begünstigt Bewegungsunschärfen aufgrund der längeren Belichtungszeiten,
- erfordert eine höhere Strahlendosis aufgrund zu geringer Reduktion der Dicke.

#### Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Verringerung des Bildkontrastes und Gefahr von Bewegungsunschärfen. Neben der Auswirkung auf die Bildqualität muss auch die Auswirkung auf die Patientin gesehen werden: Eine unzureichende Kompression führt im Zusammenspiel mit der Belichtungsautomatik zu einer unnötig hohen Strahlendosis.

#### Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

#### Wie lässt sich das vermeiden?

Grundsätzlich sollte die Patientin durch eine gute Aufklärung vor Beginn für eine optimale Kompression gewonnen werden, ohne dabei die Situation zu verharmslosen.

Jedoch gibt es definierte Indikationen, bei denen eine moderate Kompression angezeigt ist: Implantat, Porteinlage, Zustand nach Galaktographie, Operation oder minimalinvasivem Eingriff und Schrittmacher. Bei der Einstelltechnik muss der Kompressionsdruck korrekt auf das Brustdrüsenparenchym gesetzt werden. Bei der cc- und mlo-Aufnahme ist die Höhe des Detektors entscheidend (siehe auch 2.1).

Die Untersuchung sollte in der ersten Zyklushälfte der Patientin erfolgen, um die Voraussetzungen für eine optimale Kompression zu schaffen. Vor einer Orientierung am Schmerzempfinden der Patientin soll versucht werden, durch Erläuterungen ihre Kooperationsbereitschaft zu erhöhen.

#### Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

### 3.8 Bewegungsunschärfe

**Was bedeutet das?**

Brustanteile oder die gesamte Aufnahme sind unscharf dargestellt.

**Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?**

Die unscharfen Bereiche können nur eingeschränkt beurteilt werden.

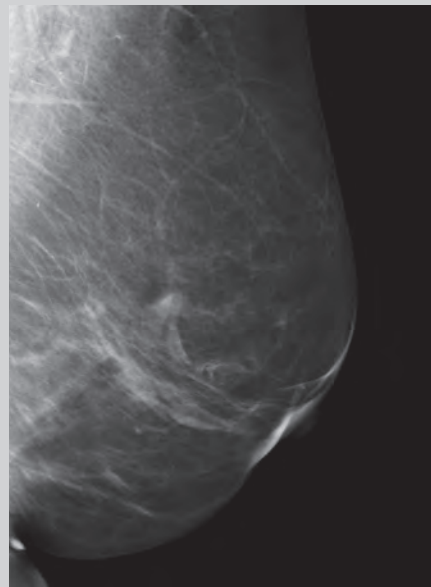
**Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?**

In Einzelfällen.

**Wie lässt sich das vermeiden?**

Durch eine optimale Kompression und auch durch geringe Expositionszeit kann eine Bewegungsunschärfe weitgehend ausgeschlossen werden. Gleichzeitig durch gute Anleitung der Patientin, z. B. Atemkommandos (Aufnahme während Atempause).

**Mangel besteht**



mlo-Aufnahme mit unscharfer Darstellung der dorsalen und caudalen Mammaanteile

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-  
unabhängig

Notizen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

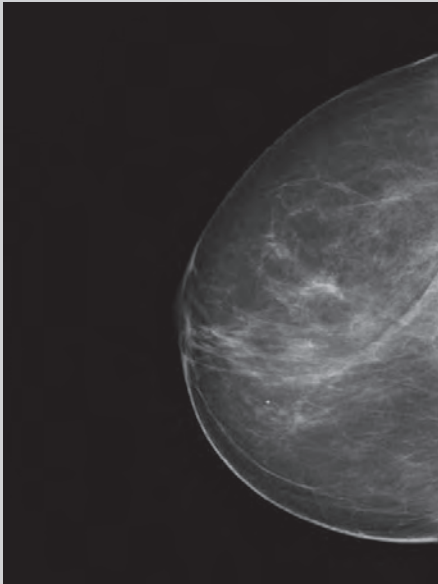
---

---

---

### 3.9 Ausgeprägte Hautfalten mit Einschränkung der diagnostischen Aussage

Mangel besteht



Ausgeprägte Hautfalten mit Einschränkung der diagnostischen Aussage in einer cc-Aufnahme

Was bedeutet das?

Hautfalten im lateralen Ausläufer der Brust, Hautfalten und Überlagerungen im Bereich der inframammären Falte, Hautfalten ziehen sich möglicherweise über die gesamte Brustdrüse.

Wie wirkt sich das auf die diagnostische Bildqualität aus?

Die Beurteilung der entsprechenden Teile der Brustdrüse ist nicht möglich.

Wie oft tritt dieser Mangel in der Bildqualität auf?

In Einzelfällen.

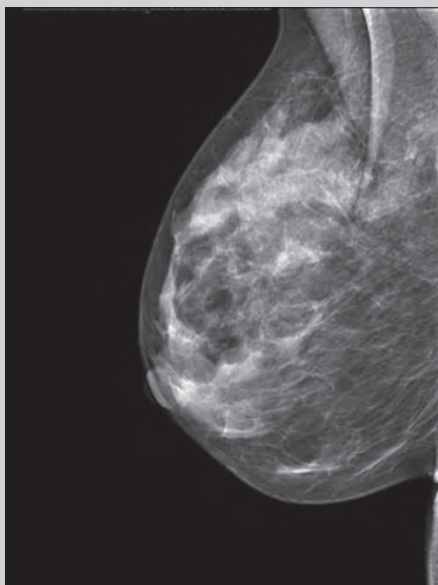
Wie lässt sich das vermeiden?

Mit der flachen Hand die Brust in Richtung der Mamille ausstreichen. Dazu sind die Hinweise unter 3.2 zu beachten. Die Patientin darf nicht angespannt sein.

Notizen

Lined area for notes.

Mangel besteht



Ausgeprägte Hautfalten mit Einschränkung der diagnostischen Aussage in einer mlo-Aufnahme

mlo-Ebene

cc-Ebene

ebenen-unabhängig

## Kriterien für regelgerechte Mammographien

Nachstehend aus der Mammographie-Vereinbarung die seit 1. April 2011 gültige Liste der Kriterien zur Beurteilung der Mammographie.

Die Mammographie ist regelgerecht, wenn alle folgenden Kriterien zutreffen:

- Medio-lateral-oblique Aufnahme (mlo)
  - Brust einschließlich Cutis, Subcutis, Drüsenkörper und Fettgewebe vollständig abgebildet
  - Pektoralismuskel relaxiert und bis in Höhe der Mamille abgebildet (Pectoralis-Nipple-Line ,a')
  - Pektoralismuskel im richtigen Winkel abgebildet ( $> 10^\circ$ )
  - Mamille im Profil abgebildet (Kriterium nicht anwendbar, wenn die Mamille sich nicht eindeutig darstellt)
  - Inframammäre Falte dargestellt (Kriterium nicht anwendbar, wenn eine Darstellung aus anatomischen Gründen nicht möglich ist und dies dokumentiert ist)
- Cranio-caudale Aufnahme (cc)
  - Brust einschließlich Cutis, Subcutis, Drüsenkörper und Fettgewebe adäquat abgebildet (Pectoralis-Nipple-Line ,b';  $b > a - 15 \text{ mm}$ )
  - Mamille im Profil abgebildet (Kriterium nicht anwendbar, wenn die Mamille sich nicht eindeutig darstellt)
  - Mamille mittig oder leicht nach medial oder lateral zeigend ( $< 20^\circ$ ) (Kriterium nicht anwendbar, wenn die Mamille dezentral angelegt ist und dies dokumentiert ist.)
- Ausreichende Beschriftung
  - Patientenidentifikationsdaten
  - Projektions- und Seitenangabe
  - Aufnahmedatum
- Korrekte Belichtung und Kontrast
  - Für analoge Bilderstellung mit Filmfoliensystemen gilt: Geringe Überbelichtung ist akzeptabel, wenn keine Information verloren geht. (Die Messung der optischen Dichte erfolgt in unklaren Fällen mit einem Densitometer im diagnostisch relevanten Bereich:  $D_{\text{Opt.}} < 0,6$  Unterbelichtung,  $D_{\text{Opt.}} > 2,5$  Überbelichtung)
- Gute Kompression (scharfe Abbildung der Drüsenkörperstrukturen und adäquates Aufspreizen des Drüsengewebes)
- Keine Bewegungsunschärfen
- Für die analoge Bilderstellung mit Filmfoliensystemen gilt: Keine oder geringe Entwicklungs- oder Handhabungsartefakte. Für die digitale Bilderstellung (CR und DR-Systeme) gilt: Keine Detektor- oder Ausleseartefakte im diagnostisch relevanten Bereich.
- Keine Hautfalten oder Hautfalten in geringem Umfang
- Symmetrische oder gering asymmetrische Aufnahmen einer Ebene, das heißt rechte und linke Brust sollen Spiegelbilder bei der Betrachtung darstellen.

## Literaturverzeichnis

Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen nach § 135 Abs. 2 SGB V zur kurativen Mammographie (Mammographie-Vereinbarung). Dtsch. Ärzteblatt 2011; 108: A 791–A 803.

Pfandzelter R et al. Die diagnostische Bildqualität von Mammografien in der vertragsärztlichen Versorgung Deutschlands. Fortschr Röntgenstr 2010; 1982: 993 – 1000.

Fellner FA et al. Mammakarzinom. Radiopraxis 2008; 1: 11 – 27.

Kettritz U. Komplexe Mammadiagnostik. Bremen: Uni-Med, 2007.

Perry N, Broeders M, de Wolf C et al. (eds). European Guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Office for Official Publications of the European Communities. 4th ed. Luxembourg, 2006.

Richtlinie zu Aufzeichnungspflichten nach den §§ 18, 27, 28 und 36 der Röntgenverordnung und Bekanntmachung zum Röntgenpass vom 31. Juli 2006 (GMBI. 2006, Nr. 53, S. 1051).

Tabar L, Dean P. Lehratlas der Mammographie. Stuttgart: Thieme, 2004.

Duda V, Schulz-Wendtland R. Mammadiagnostik. Komplementärer Einsatz aller Verfahren. 2. Aufl. Heidelberg: Springer, 2004.

SOP Mammographie. Deutscher Verband Technischer Assistentinnen/Assistenten in der Medizin e. V. Hamburg, 2003.

Heywang-Köbrunner SH, Schreer I. Bildgebende Mammadiagnostik. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme, 2003.

Rijken H et al. Positionierungstechnik in der Mammographie. Stuttgart: Thieme, 2000.

Die beispielhaft abgebildeten Mammographie-Aufnahmen sind Kopien und nicht in Befundqualität wiedergegeben. Die Bildränder sind i. d. R. bearbeitet, die Beschriftung wurde entfernt.





Notizen

A large rectangular area with a light gray background, containing numerous horizontal dotted lines for taking notes.

Notizen

A large rectangular area with a light gray background and horizontal dotted lines for writing notes.



## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Kassenärztliche Bundesvereinigung  
**Autoren:** U. Wülfing, Dr. habil. R. Pfandzelter (KBV),  
PD Dr. U. Kettritz (Referenzzentrum Mammographie Berlin),  
M. Siekmann (Referenzzentrum Mammographie Nord),  
B. Hurtienne, C. Verloh (Referenzzentrum Mammographie  
am Universitätsklinikum Münster, Institut für klinische Radiologie)

**Redaktion:** Dezernat 2 – Ambulante Qualitätsförderung  
und -darstellung, Dezernat Kommunikation

**Mammographien  
und Skizzen:** PD Dr. U. Kettritz, B. Hurtienne, C. Verloh  
**Titelfoto:** iStockphoto/photovideostock  
**Gestaltung:** artisan-berlin.de  
**Stand:** August 2011



## KONTAKT

Kassenärztliche Bundesvereinigung  
Herbert-Lewin-Platz 2  
10623 Berlin

Tel.: (030) 4005 - 0  
[www.kbv.de](http://www.kbv.de)