

# Die Mammografie

Prof. Dr. med. Jens-Holger Grunert  
Röntgenpraxis Georgstraße  
[www.roentgenpraxis-georgstrasse.de](http://www.roentgenpraxis-georgstrasse.de)  
Georgstraße 16  
30159 Hannover  
[grunertjh@gmx.de](mailto:grunertjh@gmx.de)  
0511 1237170  
Hannover 2018

# Inhaltsverzeichnis

Warum Brustkrebsfrüherkennung ?.....	5
Wie entsteht Brustkrebs ?.....	6
Kann ich Brustkrebs vorbeugen ?.....	8
Gehöre ich zu den Risikopatientinnen ?.....	9
Einstellungen zur Früherkennung.....	12
Die Vertrauensvolle.....	12
Die Früherkennungsbewußte.....	12
Die Ängstliche.....	13
Die gesundheitsbewusst Kritische.....	13
Die Vergessliche .....	14
Die Nachlässige.....	14
Die Verdrängende.....	15
Die Schamhafte.....	16
Die kritisch Ablehnende .....	16
Die ängstlich Ablehnende.....	16
Gesetzliche Vorsorgeuntersuchung.....	17
Das Abtasten der Brust.....	17
Mammografie.....	20

Die Mammografieuntersuchung.....	21
Vor der Untersuchung.....	21
Alles eine Sache der Einstellung.....	23
Die Brust unter Druck.....	24
Mammografie und Strahlen.....	26
Wie gefährlich sind Röntgenstrahlen ?.....	26
Strahlenbelastung bei der Mammografie.....	29
Neuere Methoden in der Mammografie.....	31
Tomosynthese, 3-D Mammografie.....	31
Kontrastmittelunterstützte Mammografie.....	32
Mammografiescreening.....	34
Zur Diskussion der Wirksamkeit des Mammografiescreenings. .....	37
Ultraschall der Brust (Mammasonografie).....	43
Kernspintomografie.....	44
Andere Methoden.....	46
Tumorerkrankungen der Brust.....	47
Gutartige Veränderungen.....	47
Die normale Brust.....	47
Das Brustleiden („Mastopathie“).....	48
Das Teetassenphänomen.....	50
Bösartige Veränderungen.....	51
Der verdächtige Befund.....	51

Die Funktionen.....	52
Die Darstellung des Mammakarzinoms in der Mammografie.....	53
Zusammenfassung.....	58
Adressen und Links.....	59
Gesundheitspolitische Institutionen .....	59
Bundesministerium für Gesundheit (BMG).....	59
Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) .....	59
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (ZI).....	60
Wissenschaftliche Gesellschaften und Beratungsstellen .....	60
Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.....	60
Deutsche Krebsgesellschaft e.V.....	60
Stiftung Deutsche Krebshilfe.....	61
Krebsinformationsdienst (KID).....	61
Selbsthilfegruppen.....	62
Deutsche Arbeitsgemeinschaft Selbsthilfegruppen e.V.....	62
Frauenselbsthilfe nach Krebs e. V.....	62
INKA.....	62
Kirstins Weg- Verein zur Förderung der Krebsmedizin e.V..	63

## Warum Brustkrebsfrüherkennung ?

Brustkrebs ist die häufigste Krebstodesursache bei Frauen. 2012 wurden in Deutschland bei Frauen 69.550 Neuerkrankungen registriert. Nahezu 18.000 Frauen werden jährlich ein Opfer dieser Krankheit.

Die Wahrscheinlichkeit, an Brustkrebs zu erkranken, steigt mit dem Lebensalter an. Die Langzeit-Überlebensraten sind von der Größe des Tumors abhängig. Die Tumorgöße wiederum steht in enger Abhängigkeit zur Häufigkeit des Lymphknotenbefalls in der Achselhöhle und dem Vorliegen von Metastasen in den Organen. Ein Tumor unter 1 cm Größe hat eine sehr gute Prognose mit einer 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 95%.

Der Krebs kann erst entdeckt werden, wenn er bereits vorhanden ist. Eine echte **Vorsorge** (und damit Vorsorgeuntersuchung) gibt es für den Brustkrebs nicht. Daher muss sich der Arzt auf eine **Früherkennung** mit Entdeckung eines möglichst kleinen Krebsherdes konzentrieren. Die Früherkennungsuntersuchung hat das Ziel, bereits sehr kleine Tumore, bestenfalls unter 1 cm Tumorgößen zu entdecken.

Die Krebsfrüherkennung soll eine Senkung der Brustkrebssterblichkeit mit wirklicher Verlängerung der Überlebenszeiten bewirken. Eine scheinbare Verlängerung der Überlebenszeiten durch eine Vorverlagerung des Zeitpunkts der Diagnose ist keine sinnvolle Brustkrebsfrüherkennung.

Die Tumorgöße ist nicht nur für die Prognose hinsichtlich der Lebenserwartung wichtig. Während früher bei der Diagnose Brustkrebs

die gesamte betroffene Brust entfernt wurde, gibt es heute Operationsverfahren, die zusammen mit Bestrahlung und Chemotherapie eine Erhaltung der Brust bei kleineren Tumoren ermöglichen. Die Erhaltung der Brust hat für viele Frauen eine große psychologische Bedeutung. Auch aus diesem Grund ist die Früherkennung wichtig.

## **Wie entsteht Brustkrebs ?**

Trotz intensiver Forschung und vielen Erkenntnissen in Teilaspekten ist die Entstehung von Krebs noch weitgehend ungeklärt. Brustkrebs ist keine einheitliche Erkrankung. Es gibt verschiedene Formen mit unterschiedlichem Wachstumsverhalten. Einige Formen sind hormonabhängig, andere wiederum nicht.

Am Anfang einer Krebserkrankung steht eine Schädigung im Erbgut (genauer der DNA als Trägerin des genetischen Bauplans) einer Zelle des Brustdrüsengewebes. Diese Schädigung kann unter Umständen durch Umweltfaktoren wie Strahlung, Medikamente oder Chemikalien ausgelöst werden. Bestimmte genetische Voraussetzungen machen die Brust empfindlich für solche Veränderungen. Dies zeigt die Häufung von Brustkrebs in Familien mit dem Nachweis von vererbbaaren Mutationen der sogenannten BRCA I und BRCA II- Gene, die für die Reparatur geschädigter DNA zuständig sind. Es ist zu erwarten, dass weitere beteiligte Gene gefunden werden. Die Zelle wehrt sich gegen eine Schädigung und versucht mit Reparaturenzymen den Schaden an der DNA zu beheben. Gelingt dies nicht, z.B. weil die für diese Reparaturenzyme zuständigen Gene mutiert und damit in ihrer Funktion

eingeschränkt sind, kann die Zelle entarten und zum Ausgangspunkt einer Krebserkrankung werden. Diese Zellen sind in ihrer Zellteilung kaum noch beeinflussbar. Während eine gesunde Zelle mit ihrer Zellteilung aufhört, sobald sie sich mit gleichartigen Zellen im Verbund zu einem Gewebe weiterentwickelt, teilt sich die Krebszelle einfach weiter und bildet die Krebsgeschwulst. Eine Krebszelle stirbt auch nicht, solange sie Nährstoffe erhält. So wachsen Krebszellen in Nährlösung außerhalb des Körpers im Labor über Jahrzehnte weiter, selbst wenn die Person, von der die Zellen stammen, schon lange verstorben ist. Die Situation beim Krebs ist paradox. Das Individuum stirbt an der Unsterblichkeit seiner eigenen Zellen.

Ein 1 cm großer Tumor enthält viele Millionen Zellen. Die Ausgangszelle muss sich sehr oft teilen, bis der Tumor diese Größe erreicht. Jeder Tumor hat seine Teilungsgeschwindigkeit - die Verdopplungszeit. Diese beträgt durchschnittlich etwa 150-300 Tage und schwankt sehr stark je nach Bösartigkeit. Ein Brustkrebs mittlerer bis langsamer Wachstumsgeschwindigkeit braucht etwa 15 Jahre, bis er sich von der ersten Zelle zu einer erkennbaren Geschwulst entwickelt hat. Solange die Ernährung der Tumorzellen über die Tumorgefäße ausreicht, verdoppelt sich bei jeder Zellteilung die Tumorgroße. Zum Zeitpunkt einer erkennbaren Tumorgroße von 1 cm ist bei jeder Teilung die Zunahme an Tumorzellen beträchtlich. Dies macht deutlich, dass die Früherkennung für die Kontrolle des Tumorwachstums und damit der Chancen einer Heilung entscheidend ist.

## **Kann ich Brustkrebs vorbeugen ?**

Nein. Auch wenn es eine Vielzahl von Risikofaktoren gibt, ist im Gegensatz zum Lungenkrebs beim Brustkrebs eine wirksame Vorsorge nicht möglich. Schuldgefühle, man hätte den Krebs durch seinen Lebenswandel mit verursacht, sind unbegründet. Oft wird eine gesunde Lebensweise mit viel Bewegung, wenig Alkohol und ausgewogener fettarmer und vitaminreicher Ernährung als Vorsorge gegen Brustkrebs empfohlen. Entsprechende Diätbücher sind auf dem Markt. Den Nachweis einer Wirksamkeit gegen Brustkrebs haben diese Diäten bisher nicht erbracht. Zudem weiß jeder Arzt aus leidvoller Berufs- und teilweise auch Selbsterfahrung, dass nichts so schwer ist, wie lieb gewonnene Lebensgewohnheiten langfristig zu beeinflussen.

Bei Hochrisikopatientinnen mit genetischer Veranlagung wird zunehmend die vorbeugende Entfernung des Brustdrüsengewebes unter der Haut mit Einsetzen einer Brustprothese (subkutane Mastektomie mit Augmentationsplastik) bei beiden Brüsten sowie eine operative Entfernung der Eierstöcke durchgeführt.



## Gehöre ich zu den Risikopatientinnen ?

<i>Erhöhtes Risiko für Brustkrebs</i>	
<i>bis zu 2-fach</i>	<i>2- bis 4-fach</i>
Keine Schwangerschaft	sehr ausgeprägtes Drüsengewebe „röntgendichte Brust“
Menopausenalter >50 Jahre	ein Mammakarzinom im ersten Verwandtschaftsgrad
Beginn der Regelblutung <12 Jahre	
postmenopausales Übergewicht	

Einer der wichtigsten Risikofaktoren ist das Alter. Dies betrifft Frauen ab 40, bei Zunahme des Risikos mit ansteigendem Lebensalter bis 69 Jahre. Danach verbleibt das Risiko konstant auf hohem Niveau. Die familiäre Belastung mit Brustkrebs ist ein weiterer wichtiger Risikofaktor. Bei 5 % der Frauen mit Brustkrebs können Veränderungen von Genen (Mutationen) als Ursache für Brustkrebs (BRCA-Gene) nachgewiesen werden. Von der Deutschen Krebshilfe geförderte Zentren für familiären Brust- und Eierstockkrebs

[www.brca-netzwerk.de/fileadmin/Downloads/BRCA/Flyer\\_2016\\_finalest.pdf](http://www.brca-netzwerk.de/fileadmin/Downloads/BRCA/Flyer_2016_finalest.pdf)

bieten Frauen mit starker familiärer Belastung hinsichtlich Brust- oder Eierstockkrebs aufwendige Tests zur Erkennung dieser Genveränderungen an. Frauen mit solchen Genveränderungen gelten als Hochrisikopatientinnen. Sie sollten sich ausführlich genetisch beraten lassen und schon frühzeitig mit engmaschigen intensivierten

Früherkennungsuntersuchungen eventuell unter Einbeziehung der Kernspintomografie beginnen.

Eine Krebserkrankung einer Brust geht häufiger mit Brustkrebs der zweiten Brust einher. Auch bei einer Krebserkrankung der Eierstöcke ist das Risiko für Brustkrebs erhöht. Ein leicht erhöhtes Risiko liegt bei Patientinnen vor, die keine Kinder oder erst sehr spät Kinder geboren haben. Frauen mit einer röntgendichten Brust in der Mammografie (Brust mit kräftigem Drüsengewebe, das von den Röntgenstrahlen schlechter durchdrungen wird) haben ein deutlich erhöhtes Risiko. Diese Frauen haben den zusätzlichen Nachteil, dass bei ihnen trotz des erhöhten Brustkrebsrisikos die Brustkrebsdiagnose im Röntgenbild sehr schwierig sein kann, da der Krebs vom röntgendichten Drüsengewebe verdeckt wird. Für diese Frauen sollten Zusatzuntersuchungen wie der Ultraschall angeboten werden, was leider nicht immer Teil der Leistungen durch die gesetzlichen Krankenkassen ist. In Amerika ist es in einigen Bundesstaaten Gesetz, dass die Frauen über ihre individuelle Brustgewebedichte bei der Mammografie diesbezüglich aufgeklärt werden müssen. Nur so können sie erfahren, ob zusätzlich zur Mammografie weitere Untersuchungen nötig sind. Frauen sollten daher bei der Mammografie nach der festgestellten Brustgewebedichte (ACR-Kategorie) fragen. Bei radiologisch dichter Brust (Kategorie 4) sollten unbedingt weitergehende Untersuchungen mit Ultraschall anstrebt werden. In der Regel empfiehlt es sich, im Rahmen der Brustkrebsdiagnostik sowohl die Mammografie als auch den Ultraschall

durchführen zu lassen. Bei weiteren Fragen zu Abklärung kann dann auch die Kernspintomografie hilfreich sein.

Weibliche Geschlechtshormone wie das Östrogen haben auf das Wachstum von Brustkrebs einen fördernden Einfluss. Daher müssen entsprechende Medikamente bei einem bestehenden Brustkrebs abgesetzt werden. Eventuell muss eine Antihormontherapie eingeleitet werden. Nehmen Frauen die Pille (Ovulationshemmer), dann ist die Wahrscheinlichkeit an Brustkrebs zu erkranken nur geringfügig erhöht. Nach dem Absetzen geht das erhöhte Risiko zurück, um nach etwa 10 Jahren auf das allgemeine Brustkrebsrisiko abzusinken. Diese Studien beziehen sich überwiegend auf die Präparate, die vor Jahren auf dem Markt waren. Moderne Ovulationshemmer zeichnen sich durch eine viel geringere Menge an Wirkstoffen aus.

Eine zeitlich befristete Hormonersatztherapie zur Behandlung von Beschwerden in den Wechseljahren ist vertretbar. Umstritten ist jedoch eine langfristige Hormonersatztherapie nach den Wechseljahren unter anderem wegen eines erhöhten Risikos für Brustkrebs.

## **Einstellungen zur Mammografie**

Die „Deutsche Mammografiestudie“ unterscheidet 10 Typen von Frauen hinsichtlich ihrer Einstellung zur Mammografie.

### **Die Vertrauensvolle**

"Wenn mein Arzt das sagt, dann mache ich es auch. Er wird nichts anordnen, was mir schaden kann".

Diese Einstellung ist für den Arzt bequem. Ob diese Frau damit stets gut versorgt ist, hängt von der fachlichen Fähigkeit ihres Arztes ab - und das ist bekanntermaßen Glücksache. Etwas Kritikfähigkeit sollte sich jeder Patient bewahren. Im Falle eines Fehlers durch den Arzt ist die Enttäuschung dann um so größer.

### **Die Früherkennungsbewußte**

"Ich hab meinen Arzt auf die Mammografie angesprochen, denn ich möchte einfach sicher sein, dass sich da nichts eingestellt hat."

Diese Frau möchte Informationen über die Methode, um sich selbst ein Bild zu machen. Für den Arzt bedeutet dies, dass er fachlich und zeitlich gefordert wird, was nicht von allen Ärzten geschätzt wird. Diese Informationsschrift soll helfen, sachlich vorinformiert das Gespräch mit dem Arzt zu führen.

## Die Ängstliche

"Ich habe große Angst, dass ich Brustkrebs bekomme und sterben muss, so wie meine Mutter. Deshalb gehe ich regelmäßig zur Mammografie. Aber oft denke ich, hoffentlich ist auch wirklich alles auf dem Bild."

Die Angst dieser Frauen ist sehr verständlich. Hier hilft es, einen persönlichen Kontakt zu dem Untersucher aufzubauen. Die Frauen sollten sich gleich nach der Untersuchung das Ergebnis mitteilen lassen. So bleiben ihnen bange Tage des Wartens auf das Ergebnis erspart.

## Die gesundheitsbewusst Kritische

"Ich habe etwas gegen Röntgenstrahlen, ich beobachte mich lieber selber."

Die Strahlenangst hält manche Frauen von der Mammografie ab. Die Haltlosigkeit dieser Befürchtung wird an anderer Stelle in diesem Buch ausführlich diskutiert. Diese Frauen vertrauen lieber Außenseiterpositionen, da sie diese für kritisch halten. "Kritisch" wird hier mit "gegen die allgemeine Lehrmeinung" verwechselt. Diese ist vielen als "Schulmedizin" oder "Apparatemedizin" verdächtig. Leider werden solche Fehleinschätzungen durch gelegentliche sachlich unrichtige Berichte in den Medien verstärkt. Für den Arzt ist es wichtig, ein Vertrauensverhältnis aufzubauen. Drängeln und überreden hilft wenig. Durch das Angebot einer Ultraschalluntersuchung kann der Einstieg in die Früherkennung gelingen. Vielleicht wird die Mammografie zu einem

späteren Zeitpunkt gewünscht. Die Mitgabe von Literatur zur Brustkrebsfrüherkennung oder von Adressen von Selbsthilfegruppen oder Beratungsinstitutionen kann hilfreich sein.

### Die Vergessliche

"Früherkennung, das vergesse ich oft. Ich hatte auch lange Zeit nichts, deshalb bin ich wohl leichtsinnig geworden. Zur Mammografie würde ich wohl gehen, wenn ich erst einmal beim Arzt bin."

Solange man gesund ist, denkt man nicht an Krankheit. Die Früherkennungsuntersuchung muss Frauen mobilisieren, die sich gesund fühlen und hoffentlich auch sind. Eine Terminvergabe für die jeweils nächste Untersuchung noch am Tag der Mammografie wäre wünschenswert. Leider vergeben viele Praxen keine Termine über einen Zeitraum von 1-2 Jahren. Ideal wäre es auch, wenn der Hausarzt oder der Gynäkologe an die regelmäßigen Untersuchungen erinnern würde. Im deutschen bundesweiten Mammografiescreening werden ab 2006 alle Frauen zwischen 50 und 69 Jahren von einer zentralen Stelle alle zwei Jahre angeschrieben und zur kostenfreien Mammografieuntersuchung eingeladen.

### Die Nachlässige

"Als ich letztens im Krankenhaus war, da haben die mich gepackt. Da musste ich wohl."

Auch für dieses Verhalten gilt, dass eine Erinnerung oder Aufforderung durch einen Arzt oder eine Organisation motivierend sein kann. Da in unserer heutigen Gesellschaft der junge und schöne Körper zunehmend über die gesellschaftliche Wertschätzung einer Person entscheidet, wird über Krankheit und erst recht über den Verlust einer Brust nur wenig geredet. Im Rahmen einer Medienkampagne gegen Brustkrebs im Herbst 1999 wagten es Frauen, sich in einer hamburger Illustrierten mit nur einer Brust abbilden zu lassen und über ihre Erkrankung zu reden. Vielleicht kann eine solche Aktion helfen, diese Krankheit stärker in das Bewusstsein der Frauen zu bringen. Frauen, die selbst Brustkrebs haben, werden plötzlich viel sensibler für das Thema und stellen verwundert fest, wie viele andere Frauen in ihrer unmittelbaren Umgebung das gleiche Problem haben.

### Die Verdrängende

"Am liebsten möchte ich das alles gar nicht wissen. In meinem Alter stellt sich doch öfter mal was ein, davor habe ich Angst."

Kopf in den Sand hilft nicht. Der Krebs holt einen ein, wenn man ihn hat. Je weiter er fortgeschritten ist, desto schwieriger wird die Behandlung. Auch bei diesen Frauen hilft die Ansprache durch einen Arzt des Vertrauens. Jedoch sollte ein Ausschimpfen der Frau, warum sie nicht regelmäßig zur Untersuchung geht, vermieden werden. Dies gilt um so mehr, wenn der Krebs festgestellt wird. Fragen wie "Warum sind

Sie denn nicht früher gekommen ?" sind unendlich dumm und unsensibel.

### Die Schamhafte

"Aber dazu muss ich zum Gynäkologen. Und ich hasse das, mich auf den Stuhl zu legen, ich hasse es."

Bei diesen Frauen hilft es, wenn die Mammografie von der gynäkologischen Untersuchung abgekoppelt wird oder die Frau einen Radiologen aufsucht.

### Die kritisch Ablehnende

"Ich lehne die ganze Früherkennungsideologie ab. Da werden nur Krankheiten produziert und Leidenszeiten verlängert."

Diese Frauen sind schwer zu erreichen. Trotzdem sollte der Versuch gemacht werden, diese Frauen auf Fehlinformationen - oft durch die Medien vermittelt - hinzuweisen. So konnte in den Studien gezeigt werden, dass die Brustkrebsfrüherkennung durch die Mammografie in vielen Fällen eine Heilung des Brustkrebses im Frühstadium mit einer realen Verlängerung der Lebenszeit ermöglicht.

### Die ängstlich Ablehnende

"Wenn ich etwas habe, dann will ich es am liebsten gar nicht mehr wissen."



Der Arzt sollte die Ängste dieser Frauen ernst nehmen und sie gezielt ansprechen. Er sollte auf die vielen Frauen hinweisen, die eine Brustkrebserkrankung überwunden haben. Angst ist noch nie ein guter Ratgeber gewesen.

## **Gesetzliche Vorsorgeuntersuchung**

Im Rahmen des gesetzlichen Krebsfrüherkennungsprogramms (Krebsvorsorge) wird Frauen ab dem Alter von 30 Jahren einmal im Jahr unter anderem eine Tastuntersuchung der Brüste und Achselhöhlen kostenfrei angeboten. Teil dieses Programms ist eine ärztliche Anleitung zur Selbstuntersuchung. Abtasten allein reicht für eine Früherkennung des Brustkrebses in der Regel nicht. Dies trifft besonders für größere Brüste zu. Eine große Studie in Shanghai mit 266.064 Frauen konnte für Frauen, die sich nach Anleitung selber regelmäßig die Brust abtasteten, keinen Überlebensvorteil nachweisen. Daher ist es zu begrüßen, dass das gesetzliche Krebsfrüherkennungsprogramm durch die für die Frau kostenlose Mammografie-Reihenuntersuchung (Mammografiescreening) ergänzt wurde.

## **Das Abtasten der Brust**

Das Abtasten der Brust gehört zu jeder Brustuntersuchung dazu. Frauen sollten dies einmal im Monat selber durchführen. Anleitung hierzu erhalten sie von ihrem Arzt. Die Selbstuntersuchung der Brust sollte einmal im Monat eine Woche nach Beginn der Regelblutung

durchgeführt werden. Sollten keine Regelblutungen mehr vorliegen, so sollte die Untersuchung am gleichen Tag jeden Monats durchgeführt werden, im Falle einer Hormonersatztherapie eine Woche nach Beginn der neuen Monats-Packung.

Anleitung zur Selbstuntersuchung:

*Stellen Sie sich vor den Spiegel und kontrollieren Sie Ihre Brüste.*

- *Sind sie gleich groß und symmetrisch ?*
- *Sehen Sie neu aufgetretene Verfärbungen ?*
- *Sind die Brustwarzen gerötet ?*
- *Sind die Brustwarzen eingezogen ?*
- *Sehen Sie Einziehungen der Haut ?*
- *Sehen Sie eine auffällige Gefäßzeichnung der Haut ?*

*Heben Sie danach beide Arme.*

- *Heben sich die Brüste gleichmäßig ?*
- *Verändert sich die Form ?*
- *Kommt es zu Einziehungen der Haut ?*

*Drücken Sie die Brustwarze zwischen Daumen und Zeigefinger.*

- *Versuchen Sie dabei auch die Brust etwas auszudrücken.*
- *Kommt es zu einer Ausscheidung von Flüssigkeit ?*
- *Welche Farbe hat die Flüssigkeit ? Ist sie rötlich verfärbt ?*

*Legen Sie nun die rechte Hand flach auf die linke Brust und tasten Sie sie mit allen Fingern ab. Wiederholen Sie dies mit der linken Hand an der rechten Brust. Untersuchen Sie das obere äußere Viertel besonders sorgfältig. Wiederholen Sie alle diese Untersuchungen noch einmal im Liegen.*

- *Tasten Sie eine Verhärtung ?*
- *Tasten Sie einen Knoten ?*
- *Ist der Knoten verschieblich ?*
- *Ist ein Bereich druckschmerzhaft ?*
- *Kommt es zu einer Orangenhaut, wenn die Haut über dem Knoten zusammengedrückt wird?*

*Tasten Sie schließlich auch beide Achselhöhlen ab.*

- *Tasten Sie Lymphknoten ?*

Viele Frauen empfinden das Abtasten ihrer Brust als schwierig und Angst machend. Manche Brüste sind sehr fest bis knotig. Lassen Sie sich dadurch nicht verunsichern. Sollten Sie mit dem Abtasten überhaupt nicht zurechtkommen, dann lassen Sie es einfach sein. Wichtig ist nur, dass Sie die anderen Angebote zur Brustkrebsfrüherkennung regelmäßig wahrnehmen.

Ein auffälliger Befund muss nicht zwangsläufig Krebs sein. Viele Knoten in der Brust sind gutartig. Dennoch muss ein auffälliger Befund kurzfristig innerhalb von ein bis zwei Wochen ärztlich abgeklärt werden. Eine eingezogene Brustwarze kann schon über viele Jahre bestehen. Erst neu aufgetretene Veränderungen sind als krankhaft zu werten. Das Auftreten von wasserklarem oder blutigem Sekret aus der Brustwarze sollte weiter abgeklärt werden und kann auf Wucherungen in den Milchgängen hinweisen. Milchiges Sekret - oft auch beidseits - kann auf eine Hormonstörung (Hyperprolaktinämie) hinweisen.

# Mammografie



Allein der Gedanke an die Mammografie löst bei vielen Frauen Ängste und Unsicherheiten aus:

- Wird vielleicht Brustkrebs festgestellt ?
- Muss die Brust abgenommen werden ?
- Sind die Strahlen schädlich ?

- Kann Brustkrebs durch die Bestrahlung oder das Zusammenquetschen der Brust ausgelöst werden ?
- Kann ein bestehender Brustkrebs durch die Mammografie verschlimmert werden ?
- Verursacht die Kompression der Brust Schmerzen ?
- Hat mein Arzt ein Gerät mit dem neuesten technischen Standard ?
- Ist mein Arzt auch ausreichend ausgebildet ?

Zurzeit gilt international als wissenschaftlich akzeptierte Übereinstimmung, dass die Mammografie, regelmäßig angewandt, die Sterblichkeit an Brustkrebs für die mammografierten Frauen 20 – 40 % senken kann. Die tägliche Erfahrung in der Praxis lehrt, dass viele mammografisch entdeckte Tumoren nicht tastbar sind. Dies gilt besonders für die Gruppe der so genannten "in-situ" (vor Ort) Frühkarzinome, die noch nicht in das umgebende Bindegewebe eingebrochen sind und damit noch keine Metastasen in Lymphknoten oder Organe setzen konnten. Gerade die Entfernung dieser Frühformen, die aufgrund kleinster Verkalkungen nur mammografisch nachgewiesen werden können, kann die Sterblichkeit an Brustkrebs senken.

## Die Mammografieuntersuchung

### *Vor der Untersuchung*

Der Termin der Mammografie sollte wenn möglich so gewählt sein, dass die Untersuchung in die erste Zyklushälfte fällt (6.-17. Tag). In der

ersten Zyklushälfte ist die Brust besser komprimierbar und die Kompression weniger schmerzhaft. Außerdem ist die Brust dann nicht so röntgendicht und daher besser beurteilbar.

Frauen, die eine Hormonbehandlung erhalten, sollten ihren Gynäkologen fragen, ob es sinnvoll ist, vor der Mammografie die Hormone abzusetzen.

Bei dem Vorhandensein einer Absonderung aus der Brustwarze sollte ein Termin kurzfristig vereinbart werden bevor die Absonderung versiegt.

Eine wesentliche Hilfe für den Untersucher in der Beurteilung von Mammografien ist das Vorliegen von Voruntersuchungen. Früher angefertigte Mammografieaufnahmen, Befundberichte über ältere Ultraschall- oder Kernspintomografie-Untersuchungen sowie Arztberichte über durchgeführte Operationen an der Brust sollten unbedingt zur Untersuchung mitgebracht werden. Ein krebsverdächtiger Befund, der sich über 3-4 Jahre unverändert auf den Aufnahmen darstellt, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit gutartig sein. Sollten Bilder oder CDs im Laufe der Jahre verloren gegangen sein, kann der Arzt, der die Mammografie damals durchgeführt hat, vielleicht eine Kopie der Untersuchung auf CD oder zu mindestens einen Befundbericht zur Verfügung stellen. Eventuell liegt ein solcher Bericht auch dem Hausarzt oder dem damals überweisenden Gynäkologen vor. Es ist sinnvoll, den Arzt, der die Mammografie durchführt, um die Zusendung einer persönlichen Kopie des schriftlichen Befundberichtes zu bitten und einen entsprechenden Ordner anzulegen.

## *Alles eine Sache der Einstellung*

Die Kunst bei der Mammografie besteht darin, die gesamte Brust abzubilden. Gerade Bereiche in der Nähe der Brustwand entziehen sich leicht der Erfassung. Brustwandnah gelegene Tumoren werden so übersehen. Um die gesamte Brust abzubilden, muss an der Brust stärker gezogen werden. Dies führt bei manchen Patientinnen zu einer reflexartigen Abwehrbewegung, die vermieden werden sollte.

Üblicherweise werden pro Brust zwei Aufnahmen gemacht. Eine Aufnahme von oben (cranio-caudal) sowie eine Aufnahme von schräg (45°-oblique-Aufnahme). Die Schrägaufnahme hat im Vergleich zur Seitenaufnahme den Vorteil, dass sie einen größeren Anteil der Brust und der Achselhöhle abbilden kann.

Die Erstellung einer Mammografie ist, wenn es richtig gemacht werden soll, ein kleines Kunstwerk. Dies ist durchaus vergleichbar mit der professionellen Fotografie. Bei einer gut eingestellten Mammografieaufnahme sollte der brustwandnahe Bereich hinter dem Drüsenkörper ausreichend abgebildet sein. Am besten sollte etwas von der Brustmuskulatur erkennbar sein, da nur dann der Arzt die Gewissheit hat, dass die gesamte Brust erfasst wurde. Die Brust darf nicht zu stark hängen und es sollten keine Hautfalten zu erkennen sein. Die Brustwarze sollte sich nicht in die Brust hinein abbilden.

Ist die Aufnahme nicht zufriedenstellend, sollte die Mammografie wiederholt werden. Es ist besser, eine schlechte Mammografie zu wiederholen, als eine falsche Diagnose aufgrund einer schlechten

Mammografie zu erhalten. Es kann durchaus vorkommen, dass eine Aufnahme nicht geklappt hat. Es zeugt eher von Verantwortungsbewusstsein auf Seiten des Arztes, eine Aufnahme wiederholen zu lassen, als eine schlechte Aufnahme zu akzeptieren. Letzteres wäre für den Arzt viel leichter. Er erspart sich ein unangenehmes Gespräch mit der Patientin und die Kosten für eine zusätzliche Aufnahme.

Moderne Mammografiegeräte arbeiten wie eine Digitalkamera. Der Vorteil liegt in der Möglichkeit, diese Bilder mit dem Computer nachträglich zu verarbeiten und über Computernetze zu verschicken. Es gibt sogar Computerprogramme, die Mammografien analysieren und recht zuverlässig Bezirke anzeigen, die Krebs entsprechen könnten.

### *Die Brust unter Druck*

Bei der Kompression handelt es sich um eine medizinische Notwendigkeit. Eine Entstehung von Brustkrebs durch die Kompression ist ausgeschlossen. Der wichtigste Vorteil der Kompression ist die Verminderung der Strahlenbelastung. Die Strahlenmenge, die man zur Herstellung eines guten Mammografiebildes braucht, ist im Wesentlichen von der Dicke des Drüsengewebes abhängig. Wird durch eine Kompression die Dicke des Drüsengewebes vermindert, so vermindert sich gleichzeitig die Strahlendosis. Eine weitere Begründung für die Kompression ist die bessere Erkennung der Strukturen aufgrund einer Verminderung von Überlagerungen, da diese auseinandergedrückt



werden. Die Gefahr, dass durch solche Überlagerungen bösartige Tumoren vorgetäuscht werden, nimmt ab.

Die Belichtungsdauer einer Mammografie beträgt je nach Größe der Brust mehrere Sekunden. Da die Patientin in der Regel steht, kann es bei längeren Belichtungszeiten zu Bewegungsunschärfen kommen, die durch die Kompression mit der damit verbundenen Fixation der Brust vermindert werden.

Die Früherkennungsmammografie muss regelmäßig durchgeführt werden. Sie erfolgt für Frauen zwischen 50 und 69 Jahren alle zwei Jahre im Rahmen des Mammografie-Screenings, zu dem die Frauen schriftlich eingeladen werden, sofern sie beim Einwohnermeldeamt registriert sind. Für das Alter von 40 bis 49 als auch über 70 gibt es keine offiziellen Empfehlungen zur Mammografie. Dennoch haben Studien gezeigt, dass Frauen auch in diesem Alter von Mammografien profitieren. Für Hochrisikopatientinnen werden intensivierete Früherkennungsmaßnahmen mit Einsatz der Kernspintomografie schon in früheren Lebensjahren angeboten.

Frauen, denen wegen Brustkrebs eine Brust abgenommen werden musste, sollten die verbliebene Brust jährlich mammografieren lassen. Frauen, die eine brusterhaltende Tumortherapie (BET) hatten, sollten die ersten drei Jahre nach der Operation die betroffene Brust alle sechs Monate mit der Mammografie untersuchen lassen. Die nicht betroffene Brust jährlich. Nach den drei Jahren beide Brüste jährlich. Mammografien außerhalb des Screeningprogramms sind nicht in jedem

Fall Gegenstand der Leistungen der gesetzlichen Krankenversicherungen.

## Mammografie und Strahlen

### *Wie gefährlich sind Röntgenstrahlen ?*

Obwohl Wilhelm Conrad Röntgen, der am 8. November 1895 die nach ihm benannten Röntgenstrahlen entdeckte, ein Deutscher war, ist das Verhältnis vieler Deutscher zu seiner Entdeckung gestört. Besonders die Diskussion um die friedliche Nutzung der Kernenergie hat Ängste vor Strahlen erzeugt, wie sie in anderen Ländern nicht üblich sind.

Röntgenstrahlen gehören zu den elektromagnetischen Wellen, wie z.B. Radiowellen, Wärme, Licht und UV-Strahlen. Röntgenstrahlen zeichnen sich durch eine extrem kurze Wellenlänge und eine sehr hohe Frequenz aus. Aufgrund der Durchdringungsfähigkeit von Geweben sind sie zur Abbildung dieser Gewebe auf Filmen oder digitalen Bildempfängersystemen geeignet.

Röntgenstrahlen sind unsichtbar und daher unheimlich. Aus der Frühzeit der Röntgendiagnostik und -therapie sind viele Fälle von schweren Strahlenschäden bei Menschen bekannt. In einem Garten des Hamburger St.-Georg Krankenhauses steht ein Gedenkstein, in dem die Namen von 160 Röntgenärzten und -schwestern gemeißelt sind, die als Pioniere im Umgang mit den neuen Strahlen an den Folgen von Röntgenverbrennungen gestorben sind. Ein Mitarbeiter des bekannten Erfinders Thomas Edison starb 1904 als erster Mensch an den Folgen von Röntgenstrahlen. Es entwickelte sich bald ein Bewusstsein für die

Notwendigkeit eines Strahlenschutzes. Über die Jahre wurden die Richtwerte für die zulässige maximale Strahlenbelastung für so genannte "beruflich strahlenexponierte" Personen immer niedriger definiert. Die maximal zulässigen Dosiswerte sind in der ständig überarbeiteten Röntgenverordnung gesetzlich festgelegt.

Man unterscheidet zwei unterschiedliche Arten von Strahlenschäden. Die eine Art von Schäden tritt regelmäßig nach Bestrahlung mit einer Dosis auf, die oberhalb einer Schwellendosis liegt. Hierzu gehören die Rötung der Haut ähnlich wie bei einem Sonnenbrand oder eine bindegewebige Umwandlung bestrahlter Organe. Die Schwellendosis für solche Veränderungen ist sehr hoch und wird bei einer oder mehreren Röntgenuntersuchungen in der Regel nicht erreicht. Dagegen können solche Veränderungen jedoch im Verlauf einer Strahlentherapie auftreten.

Ein größeres Problem für die Röntgendiagnostik und damit auch für die Mammografie sind die zufälligen ("stochastischen") Strahlenschäden, für die es keinen Schwellenwert gibt. Mit Zunahme der Dosis erhöht sich zwar die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schädigung eintritt, sie muss aber nicht eintreten. Das ganze ähnelt einer Lotterie mit einem verhängnisvollen Hauptgewinn. Je mehr Lose man besitzt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, den zweifelhaften Hauptgewinn zu erhalten. Hier kommt die Wahrscheinlichkeitsrechnung ins Spiel. Auf die von Patienten oft gestellte Frage, ob denn die Röntgenstrahlen absolut ungefährlich sind, kann man daher nicht einfach mit nein antworten. Mit einer korrekten Antwort im Sinne einer Risikoabschätzung fühlen sich

jedoch viele Menschen überfordert. Dosisbegriffe wie „Gray“ oder „Sievert“ werden oft noch nicht einmal von Ärzten richtig verstanden. Zu den zufälligen, "stochastischen" Strahlenschäden gehört auch die Erzeugung von Krebs. Röntgenstrahlen bewirken in Körperflüssigkeiten chemische Reaktionen, die die Erbsubstanz, die DNA, verändern können. Trotz körpereigener Reparaturmechanismen kann das Erbgut so geschädigt werden, dass eine Zelle entartet und Krebs entsteht. Bis eine solche entartete Zelle zu einem erkennbaren Krebs heranwächst, vergehen Jahrzehnte. Frauen im fortgeschrittenen Alter müssen sich daher über die Krebsauslösung durch eine Mammografie im Vergleich zu jüngeren Frauen deutlich weniger Sorgen machen.

**Risiken durch Mammographie und Alltag**

Eine Mammographie entspricht dem Risiko von

	<b>16 Minuten</b> Fahrradfahren	
	<b>450 km</b> Autofahren	
	<b>1500 km</b> Fliegen	

**Eine** Strahlentherapie einer Brust mit 60 Gy entspricht  
**24 000** Mammographieaufnahmen

V. Barth, Enke 1994 grunertjh@gmx.de

Die Mammografie verwendet Röntgenstrahlen zur Erzeugung des Bildes. Die bei der Mammografie verwendeten Dosen sind mit zirka 2,5 Milligray pro Brust sehr klein. Im Gegensatz dazu wird in der Strahlentherapie ein Brustkrebs mit 50.000 bis 60.000 Milligray bestrahlt, das entspricht mehr als 20.000 (!) Mammografien. Frauen, die nach einer Strahlentherapie der Brust in der Nachsorge eine Mammografie aufgrund von Strahlenangst ablehnen, sollten sich die Irrationalität ihres Verhaltens deutlich machen.

Mammografiegeräte unterliegen heutzutage regelmäßigen strengen Kontrollen auch hinsichtlich der benötigten Strahlenmenge. Hierfür dient

europaweit eine Richtlinie der Europäischen Union. Geräte, die diese hohen Ansprüche nicht erfüllen, erhalten von der Kassenärztlichen Vereinigung keine Zulassung. Das Strahlenrisiko kann nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss mit dem Nutzen verrechnet werden, den eine frühzeitige Erkennung des Brustkrebs für das Überleben bringt. Nach Berechnungen beträgt das Nutzen-Risiko-Verhältnis 400 (Nutzen) zu 1 (Risiko). Das Strahlenrisiko durch die Mammografie ist demnach vernachlässigbar.

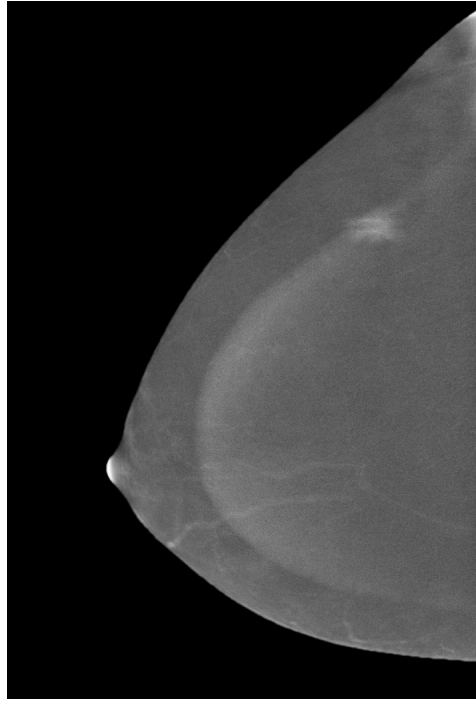


## Neuere Methoden in der Mammografie

### *Tomosynthese, 3-D Mammografie*

Die Tomosynthese, auch 3-D-Mammografie genannt, ist ein mammografisches Verfahren, das im Bild eine räumliche Auflösung der Bruststruktur ermöglicht. Hierfür wird die Röntgenröhre über der Brust in einem Winkel bewegt. Die erhaltenen Bildinformationen werden zu Schichtbildern berechnet. Für die untersuchte Frau ändert sich im Vergleich zur Mammografie wenig. Sie wird den Unterschied kaum bemerken, da die Untersuchung auch am Mammografiegerät durchgeführt wird. Mammografiegeräte, die eine solche Option haben, sind jedoch deutlich teurer als normale Mammografiegeräte. Es ist dem Untersucher bei der Tomosynthese möglich, sich die untersuchte Brust schichtweise wie in einem Film anzuschauen. So können auch kleine Tumore dargestellt werden, die sich im konventionellen Verfahren dem Nachweis entzogen haben. Die Strahlendosis für eine Tomosyntheseaufnahme entspricht der einer konventionellen Mammografieaufnahme. Es ist abzusehen, dass die Tomosynthese mittelfristig die konventionelle Mammografie ersetzen wird. Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass die diagnostische Empfindlichkeit und Genauigkeit der Mammografie durch die Tomosynthese gesteigert werden konnte.

## *Kontrastmittelunterstützte Mammografie*



*Abbildung einer kontrastmittelverstärkten Mammografie. Der Krebs stellt sich aufgrund seiner vermehrten GefäÙe als weißer Fleck dar.*

Bösartige Tumoren der Brust benötigen eine Vermehrung der Durchblutung und damit der BlutgefäÙe, um ihren gesteigerten Nährstoffbedarf zu decken. Diese Fähigkeit der Tumoren (Tumorangiogenese) macht man sich bei ihrem Nachweis zunutze. Durch die Gabe von Kontrastmittel kann die vermehrte Durchblutung



und damit der Tumor in den Bildern empfindlicher nachgewiesen werden. Eine vermehrte lokale Kontrastmittelanflutung weist auf einen Tumor hin. Der zeitliche Verlauf der Kontrastmittelanflutung (Dynamik) kann auch Aufschluss über die Bösartigkeit des Tumors geben.

Nach der Gabe eines Röntgenkontrastmittels werden zwei Mammografieaufnahmen mit unterschiedlicher Energie durchgeführt und mit einem computerunterstützten Berechnungsverfahren ausgewertet. Dieses neue Verfahren ist besonders für Frauen interessant, die einen hohen Drüsengewebeanteil in der Brust haben, was die Strahlentransparenz der Brust vermindert und die mammografische Diagnostik erschwert. Neuere internationale Studien haben ergeben, dass das Verfahren hinsichtlich der diagnostischen Genauigkeit dem kernspintomografischen Verfahren ebenbürtig ist.

## Mammografiescreening

- Schriftliche Einladung aller als Einwohner registrierten Frauen im Alter von 50-69 Jahren alle zwei Jahre.
- Mammografie der Frauen ohne erhöhtes Brustkrebsrisiko.
- Unabhängige Befundung der Bilder durch zwei zertifizierte Fachärzte.
- Konsensuskonferenz mit Diskussion der verdächtigen Befunde.
- Einbestellung der Frauen mit verdächtigem Befund zur weiteren Abklärung (ergänzende Ultraschalluntersuchung, MRT, Stanzbiopsie).
- Abschließende Diagnose in der radiologisch-pathologischen Konferenz mit Empfehlungen hinsichtlich weiterer therapeutischer Maßnahmen.

Das Mammografiescreening ist keine eigene Untersuchungsmethode, sondern eine bestimmte Organisationsform der Mammografie. Der Begriff Screening heißt Reihenuntersuchungen einer größeren Bevölkerungsgruppe.

Die Mammografie hat als einzige diagnostische Methode im Rahmen von Reihenuntersuchungen in vielen internationalen Studien den Nachweis einer deutlichen Senkung der Sterblichkeit an Brustkrebs erbracht. Bereits in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde durch eine groß angelegte Mammografiestudie in New York mit 31.000 mammografierten Teilnehmerinnen und einer vergleichbar großen

Kontrollgruppe (Health Insurance Plan, HIP) der Nachweis einer Senkung der Sterblichkeit um 29 % nach 10 Jahren geführt, die auch noch 18 Jahre nach Beginn der Studie beobachtet werden konnte. Später wurden in mehreren groß angelegten Studien mit bis zu 280.000 Teilnehmerinnen (Breast Cancer Detection Demonstration Projekt, BCDDP) die Ergebnisse der HIP-Studie teilweise übertroffen. Es wurde daher in einigen europäischen Ländern mit Mammografie-reihenuntersuchungen (Screening) begonnen.

2006 wurde in Deutschland das Mammografiescreening flächendeckend eingeführt. Alle Frauen in Deutschland zwischen 50 und 69 Jahren werden von einer zentralen Stelle angeschrieben und alle 2 Jahre zum Mammografiescreening eingeladen. Dieses findet in 95 zertifizierten Screeningeinheiten (meistens eine radiologische oder gynäkologische Praxis) oder in Mammobilen (fahrende Mammografieeinheiten) statt. Diese Einheiten unterliegen hohen Qualitätsanforderungen (entsprechend den europäischen Richtlinien) und werden von 5 Referenzzentren überwacht. So ist eine hohe technische Qualität sichergestellt. Die Ärzte müssen die Teilnahme an mehreren Kursen nachweisen sowie Prüfungen bestehen. In wohl keinem anderen Bereich der Medizin sind die Qualitätsanforderungen an die Ärzte vergleichbar. Die teilnehmende Frau (Klientin) sieht die Ärzte bei der Mammografieuntersuchung nicht. Alle Bilder werden von zwei qualifizierten Befundern gesehen und bewertet (Doppelbefundung). Sollten die Befunder unterschiedlicher Meinung sein, so wird der Fall erneut in einer Konferenz besprochen, an der alle Befunder der betreffenden Screeningeinheit teilnehmen. Die

Klientin erhält innerhalb weniger Tage einen Brief mit dem Ergebnis. Ist der Befund unauffällig, so wird sie in 2 Jahren erneut eingeladen. Bei einem auffälligen Befund wird eine weitergehende Abklärung durchgeführt. Diese erfolgt dann durch Mammografie, Ultraschall oder Probeentnahme durch Stanzbiopsie. Nur wenn die Diagnose Krebs durch den Pathologen anhand einer durchgeführten Gewebeentnahme festgestellt wird, wird eine Operation im Krankenhaus durchgeführt. Dies soll unnötige Operationen gutartiger Veränderungen vermeiden.

- 2002 Beschluss des Deutschen Bundestages zur Einführung einer flächendeckenden qualitätsgesicherten Brustkrebsfrüherkennung mit Mammografie.
- 2 Träger (gesetzliche Krankenversicherung (GKV) und die kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV mit ihren landesspezifischen kassenärztlichen Vereinigungen)).
- 5 Referenzzentren.
- 95 Screeningeinheiten.
- Ca. 250 Millionen € Kosten pro Jahr bundesweit.
- 2,8 Millionen Frauen wurden 2015 mammografiert.
- 17.300 Brustkrebserkrankungen wurden 2013 diagnostiziert.
- 80 % der Karzinome waren kleiner als 2 cm und ohne Lymphknotenbeteiligung.
- 970 von 1.000 Frauen hatten einen unauffälligen Befund.
- 12 von 1.000 Frauen wurde eine Gewebeprobe (Stanzbiopsie) entnommen.
- 6 von 1000 Frauen erhielten die Diagnose eines Mammakarzinoms.

### *Zur Diskussion der Wirksamkeit des Mammografiescreenings.*

Der Erfolg der Behandlung einer Brustkrebserkrankung hängt wesentlich davon ab, wie fortgeschritten der Krebs ist. Tumore mit einer Größe von unter 2 cm haben eine hervorragende Heilungswahrscheinlichkeit nach Therapie. Die Ausweitung des Krebses in Lymphknoten und Organe geht mit der Tumorgöße einher. Es liegt daher nahe, den Brustkrebs in

einem frühen Stadium mit einer geringen Größe und ohne Lymphknoten- oder Organmetastasen zu diagnostizieren und zu entfernen, um eine komplette Heilung der Patientin zu ermöglichen. Die Mammografie konnte in internationalen Studien mit jeweils mehreren 100.000 Frauen eine deutliche Senkung der Sterblichkeit (Mortalität) an Brustkrebs nachweisen. Dies führte zu Überlegungen, allen Frauen in einem bestimmten Alter mit einem höheren Erkrankungsrisiko Mammografien zur Brustkrebsfrüherkennung anzubieten. Entsprechende Programme in den Niederlanden und einigen skandinavischen Ländern zeigten vielversprechende Ergebnisse.

2002 wurde im Deutschen Bundestag der Beschluss gefällt, eine flächendeckende qualitätsgesicherte Brustkrebsfrüherkennung mit Mammografie einzuführen. Verantwortlich für die Durchführung sind die gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) und die kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) mit ihren länderspezifischen kassenärztlichen Vereinigungen. In den darauffolgenden Jahren kam es zu einer Einführung des bundesweiten flächendeckenden Mammografie-screenings. Die Kosten für das Programm belaufen sich auf ca. 250 Millionen € pro Jahr bundesweit.

2013 wurden 2,9 Millionen Frauen mammografiert. Insgesamt wurden über 17.000 Brustkrebserkrankungen diagnostiziert, wobei 80 % der Karzinome <2 cm waren und keine Beteiligung der Lymphknoten in der Achselhöhle aufwiesen. Von 1000 untersuchten Frauen erhielten 6 Frauen die Diagnose eines Mammakarzinoms. Der Anteil der Tumore ohne Lymphknotenbeteiligung konnte im Vergleich zum Zeitraum vor

dem Mammografiescreening durch das Screening von 57 % auf 75 % gesteigert werden. Ebenso konnte der Anteil von Tumoren mit einer Größe von mehr als 2 cm von 44 % auf 16 % gesenkt werden. Diese Ergebnisse werden von den Befürwortern des Mammografiescreenings als Erfolg angesehen. Sie argumentieren, dass hochgerechnet pro Jahr 3.000 Frauen in Deutschland durch das Mammografiescreening vor dem Tod durch Brustkrebs bewahrt werden können.

Seit Beginn der Diskussion über die Einführung eines flächendeckenden Mammografiescreenings gibt es Gegner, die die Wirksamkeit des Mammografiescreenings anzweifeln. Sie argumentieren, dass die Angabe einer Verminderung der Sterblichkeit an Brustkrebs (Mortalität) um 30 % irreführend ist. Nach ihren Berechnungen müssten 1000 Frauen untersucht werden, damit eine Frau weniger an Brustkrebs verstirbt. Für sie ist die Senkung der Sterblichkeit das entscheidende Argument, an dem sich die Wirksamkeit des Mammografiescreenings festmachen lässt. Die Diskussion zwischen den Befürwortern und Gegnern der Mammografie wird besonders in den Medien sehr intensiv geführt. Selbst für Experten sind die jeweiligen Argumente schwer überprüfbar. Dabei ist nicht immer ganz klar, auf welche statistischen Bezugsgrößen sich die Aussagen beziehen. So führen die Befürworter des Programms an, dass sich die kritischen Aussagen über das Mammografiescreening nicht nur auf die einzelne Mammografie beziehen dürften, sondern auf das gesamte Programm einschließlich der Abklärungsdiagnostik sowie der 9 Wiederholungsuntersuchungen über den gesamten Beobachtungszeitraum von 20 Jahren. Sie gehen davon aus, dass auf die gesamte

Zeitdauer des Mammografiescreenings berechnet, 3-4 Frauen pro 1.000 Teilnehmerinnen vor dem Tod durch Brustkrebs gerettet werden könnten. Des Weiteren sollte bei der Mortalität genau angegeben werden, ob diese sich nur auf die teilnehmenden Frauen oder auf alle Frauen in diesem Alter bezieht. Natürlich können auch nur die Frauen von der Früherkennung profitieren, die an ihr auch teilnehmen. Daher sind in einem solchen Programm hohe Teilnehmerraten wichtig. 2012 betrug die durchschnittliche Teilnehmerrate am Mammografiescreening bundesweit 56 %.

Die Befürworter des Mammografiescreenings sind stolz auf die hohe Anzahl von erkannten Frühformen des Brustkrebses. Hier argumentieren die Gegner, dass oft eine Überdiagnostik stattfindet. Sie glauben, dass viele der im Screening erkannten Frühformen der Tumore die Frauen im Verlauf ihres Lebens nicht wirklich gefährden würden. Nur welche Frau würde eine tickende Zeitbombe in ihrer Brust behalten wollen, sobald sie davon erfährt. Hierbei ist davon auszugehen, dass die Frauen eher eine schonende Entfernung ihrer Buskrebs-Frühform bevorzugen würden.

Die Befürworter argumentieren, dass die Beschränkung der Bewertung des Mammografiescreenings auf die Sterblichkeit (Mortalität) zu kurz greifen würde. Es müsste auch berücksichtigt werden, dass eine Früherkennung von Krebs eine deutlich schonendere Behandlung mit Erhaltung der Brust ermöglicht. Auch wenn eine Frau mit Knochenmetastasen durch Brustkrebs an einem Verkehrsunfall und nicht an ihrem Brustkrebs verstirbt, kann die Lebensqualität ihrer letzten



Lebensjahre deutlich eingeschränkt sein, obwohl sie letztendlich nicht an Brustkrebs verstorben ist.

Eine Senkung der Sterblichkeit nachzuweisen ist methodisch sehr schwierig. Hierzu benötigt man große Studien mit mehreren 100.000 Teilnehmerinnen. Solche Studien weisen auch Einschränkungen in der Aussagekraft auf, die von Kritikern zum Anlass genommen werden, die Wertigkeit dieser Studien anzuzweifeln. Untersuchungen zum Mammografiescreening in den Niederlanden haben gezeigt, dass eine Senkung der Brustkrebssterblichkeit erst 10 Jahre nach Beginn eines solchen Programms zu beobachten ist. Man sollte also diesen Zeitraum auch für das deutsche Mammografiescreening abwarten, um die Ergebnisse bewerten zu können. Hierfür findet eine intensive wissenschaftliche Begleitung des Programms in Zusammenarbeit mit den Krebsregistern der Länder statt. Es ist erst im Jahr 2022 mit definitiven Ergebnissen zu rechnen.

Weitere Aspekte beeinflussen die Bewertung des Mammografiescreenings. Dies betrifft z.B. Erfolge in der Brustkrebstherapie, die fälschlicherweise als Erfolg des Screenings interpretiert werden könnten. Fraglich ist auch, wieweit sich die in den letzten Jahren deutliche Einschränkung in der Verschreibung der Hormonersatztherapie zur Behandlung von Wechseljahresbeschwerden auf die Ergebnisse des Mammografiescreenings auswirken wird.

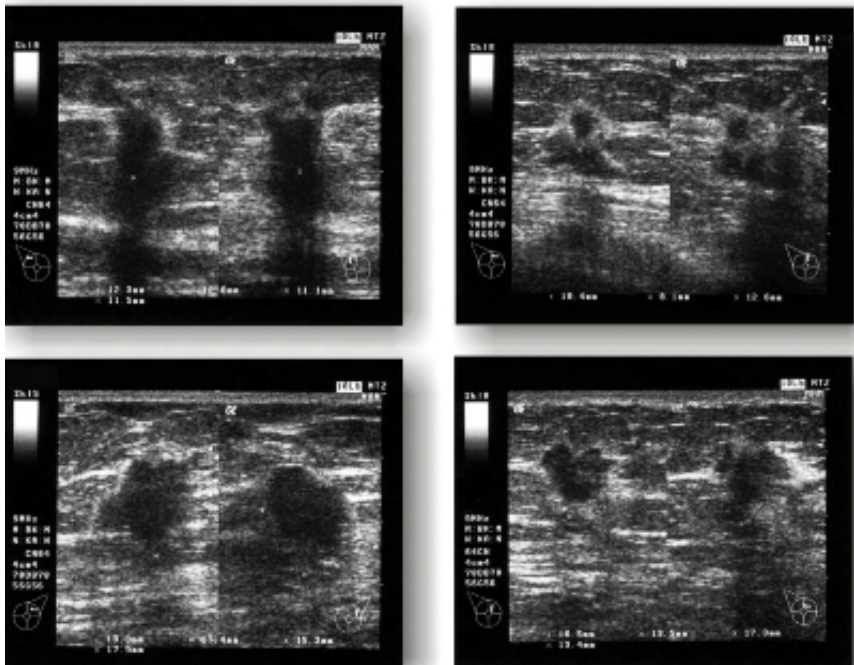
Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass in Deutschland die Brustkrebsfrüherkennung mittels Mammografie nicht erst mit dem flächendeckenden Mammografiescreening begonnen hat, sondern sich

viele Frauen bereits in den Jahren davor zum Ausschluss eines Brustkrebses mammografieren ließen.

Ein wichtiges Problem stellt die „röntgendichte“ Brust dar, die eine mammografische Frühdiagnostik deutlich erschwert. Diesen Frauen müsste eine erweiterte Diagnostik mit Ultraschall angeboten werden. Sollte dies im Rahmen des Mammografiescreenings aufgrund finanzieller bzw. personeller Ressourcen nicht möglich sein, so sollten die Frauen zu mindestens über die Dichte ihres Drüsengewebes informiert werden. Erschwerend kommt hinzu, dass Frauen mit einem röntgendichten Drüsengewebe auch ein erhöhtes Brustkrebsrisiko aufweisen. Eine solche Erweiterung des Brustkrebscreenings könnte die Ergebnisse noch einmal deutlich verbessern.

Die Diskussion über Vor- und Nachteil des Mammografiescreenings bleibt weiterhin spannend. 2018 oder 2019 ist mit ersten belastbaren wissenschaftlichen Ergebnissen in Deutschland zu rechnen. Das Ziel einer Reduzierung der Größe der neu diagnostizierten Tumore hat das Mammografiescreening erreicht. Den Gegnern des Mammografiescreenings ist entgegenzuhalten, dass es wenig Sinn macht, Kritik an einer angeblich beschönigenden Darstellung des Mammografiescreenings zu üben, indem man selber das System möglichst schlecht rechnet. Frauen, die an dem Mammografiescreening teilnehmen, sei empfohlen, zusätzlich außerhalb des Screenings eine Ultraschalluntersuchung bei einem Gynäkologen oder Radiologen ihres Vertrauens am besten jährlich durchführen zu lassen.

## Ultraschall der Brust (Mammasonografie)



*Abbildung bösartiger Tumore in der Brust im Ultraschall.*

Der Ultraschall der Brust (**Mammasonografie**) stellt eine ideale Ergänzung zur Mammografie dar. Durch die Kombination beider Methoden kann die Brustkrebs-Erkennungsrate je nach Beschaffenheit der Brust deutlich angehoben werden. Der Ultraschall dient oft zur Abklärung in den Fällen, in denen bei der Mammografie ein Verdacht

auf einen Tumor geäußert wurde. So kann der Arzt mit dem Ultraschall gut zwischen einer Zyste (mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum) und einem Fibroadenom (gutartiger Bindegewebstumor) unterscheiden. Der Ultraschall kommt ohne Röntgenstrahlen aus. Gerade in den Situationen, in denen die Mammografie entweder aufgrund des jugendlichen Alters der Patientin (erhöhte Strahlenempfindlichkeit der Brust) nicht durchgeführt werden sollte oder aufgrund der Strahlendichte des Drüsengewebes schlechtere Erkennungsraten hat, ist der Ultraschall angezeigt. Zusätzlich eignet sich der Ultraschall ideal als bildgebendes Verfahren für Punktionen und Gewebeentnahmen (Biopsien). Der Nachweis von kleinsten Verkalkungen (Mikrokalk) und damit den Frühformen des Brustkrebses (in-situ Karzinom) ist selbst mit dem hochauflösenden Ultraschall nicht immer möglich. Die Mammasonografie ist völlig harmlos. Wichtig ist, dass der durchführende Arzt viel Erfahrung in der Untersuchungstechnik hat. Ärzte, die diese Leistungen bei gesetzlich versicherten Patienten abrechnen dürfen, müssen nachweisen, dass sie eine große Anzahl von Patientinnen untersucht, an mehreren Kursen teilgenommen sowie eine Prüfung abgelegt haben.

Ergänzende Ultraschallverfahren wie die Farbdopplersonografie, die 3-D-Sonografie oder die Elastografie können Zusatzinformationen bieten.

## **Kernspintomografie**

Die Kernspintomografie ist ein Verfahren, das mit einem sehr starken Magnetfeld und Radiowellen arbeitet. Wie beim Ultraschall werden

keine Röntgenstrahlen eingesetzt. Es sollten sich jedoch keine Herzschrittmacher oder elektronische Geräte im Körper befinden. Die Klärung der Kernspintauglichkeit kann im Einzelfalle schwierig sein und sollte im Vorfeld der Untersuchung erfolgen. Es sollte bereits bei der telefonischen Anmeldung der Untersuchung auf solche Probleme hingewiesen werden. Kernspintaugliche Herzschrittmacher müssen vor der Untersuchung von dem Kardiologen in einen bestimmten Zustand versetzt werden. Dies muss mit dem Kardiologen vorher abgesprochen werden.

Die Kernspintomografie kann Tumoren, die bereits in das umgebende Gewebe eingewachsen sind (invasive Karzinome), sehr empfindlich aufdecken. Sie beruht auf dem Nachweis einer verstärkten Durchblutung aufgrund der Gefäßneubildung durch den Tumor. Vorteile bringt die Methode auch in der Unterscheidung zwischen Narbengewebe und erneutem Krebswachstum nach einer Krebsoperation mit Erhaltung der Brust (Rezidiv bei brusterhaltender Tumorthherapie, BET) sowie bei Patientinnen mit Brustaufbau mittels Silikon-Brustimplantaten. Außerdem eignet sich die Methode vor einer Brustkrebsoperation zum Nachweis weiterer Krebsherde sowohl in der betroffenen als auch in der gegenseitigen Brust.

Leider kann die Kernspintomografie den Frühkrebs ohne Eindringen des Tumors in die Umgebung (in-situ-Karzinom) nur eingeschränkt erkennen. Ein weiteres Problem ist die Tatsache, dass aufgrund der Empfindlichkeit der Methode gelegentlich gutartige Prozesse als bösartig fehlinterpretiert werden.

Vor der Untersuchung sollte die Finanzierung mit der Krankenkasse geklärt sein, da die Untersuchung nur in besonderen Fällen eine Leistung der gesetzlichen Krankenversicherung darstellt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung sollten alle Unterlagen und bisher erstellten Bilder vorliegen.

Bei der Kernspintomografie der Brust liegt die Patientin auf dem Bauch in einer Röhre, die jedoch nach beiden Seiten hin Öffnungen hat. Während der Untersuchung wird ein gut verträgliches Kontrastmittel gespritzt. Frauen mit Platzangst können ein Beruhigungsmittel verabreicht bekommen. Auf solche Probleme sollte gleich bei der Anmeldung hingewiesen werden. Wurde ein Beruhigungsmittel gespritzt, ist man nach der Untersuchung für den Rest des Tages nicht mehr verkehrstauglich und sollte sich nach Hause bringen lassen oder ein Taxi nehmen.

## **Andere Methoden**

Die **Mamma-Szintigrafie** und die **Positronenemissionsszintigrafie (PET)** sind nuklearmedizinische Verfahren. Sie haben im Vergleich zur Mammografie den Nachteil, dass die Frühformen nicht im gleichen Ausmaß wie bei radiologischen Verfahren angezeigt werden. Beide Verfahren sind mit einer Strahlenbelastung des ganzen Körpers verbunden. Die **Thermografie** wird nicht mehr durchgeführt, da sie zu wenig empfindlich ist.

# Tumorerkrankungen der Brust

## Gutartige Veränderungen

Der Begriff „Tumor“ (Geschwulst) bezeichnet wertneutral eine Gewebeverdickung, die nicht unbedingt bösartig sein muss. Erst der Begriff „Krebs“ oder „Karzinom“ bezeichnet eine Bösartigkeit. Tumore oder Geschwülste weisen in der Brust eine geringere Durchlässigkeit für Strahlen auf und bilden sich daher als heller, weißer Bezirk ab.

### *Die normale Brust*

Wer das Kranke diagnostizieren will, muss das Gesunde kennen. Das gilt auch für die Brusterkrankungen. Die Brust besteht im Wesentlichen aus Drüsen- und Fettgewebe. Das Drüsengewebe kann je nach Alter und Hormoneinwirkung im Röntgenbild flächig oder kleinfleckig sein. Im Alter bildet sich das Drüsengewebe zurück und ist im Röntgenbild oft nicht mehr zu erkennen. Man nennt dies "Involution" (Rückbildung). Auf solchen Mammografieaufnahmen ist der Brustkrebs einfach zu erkennen, da er nicht durch dichtes Drüsengewebe überlagert wird. Bei jungen oder stillenden Frauen oder Frauen mit „Mastopathie“ (Brustleiden) kann das Drüsengewebe dagegen so weiß (röntgendicht) sein, dass ein Krebsausschluss in der Mammografie unmöglich wird. In solchen Fällen ist eine zusätzliche Ultraschalluntersuchung notwendig.

## *Das Brustleiden („Mastopathie“)*

Die am häufigsten diagnostizierte Brusterkrankung ist die "Mastopathie" (Brustleiden). Der Begriff "Mastopathie" ist unsauber definiert und wird sehr willkürlich verwendet. Keine Brust ist absolut normal. Man sollte sich durch diese Diagnose nicht verängstigen lassen. Einige Ärzte verwenden diesen Begriff fälschlicherweise für Schmerzen in der Brust oft im Rahmen von Spannungsschmerzen vor der Regelblutung. Dieser Zustand heißt jedoch "Mastodynie". Eine "Mastodynie" kann aber mit einer "Mastopathie" verbunden sein.

Eine Mastopathie kann man durch Abtasten allein nicht feststellen. Auch eine in der Mammografie röntgendichte Brust begründet nicht automatisch die Diagnose "Mastopathie". Erst der Nachweis von Zysten (flüssigkeitsgefüllte Hohlräume) oder gutartigen Tumoren des Bindegewebes (Fibroadenome) in der Mammografie oder im Ultraschall begründet die Diagnose „Mastopathie“. Solche Zysten oder Fibroadenome sind sehr häufig und fast immer harmlos. In vielen Fällen kann die Mammografie nicht zwischen Zyste und Fibroadenom unterscheiden. Eine solche Unterscheidung ist mit Hilfe des Ultraschalls möglich. Früher, bevor es Ultraschall gab, hat man diese Zysten punktiert und Luft eingespritzt, um den Binnenraum der Zyste mit der Mammografie genauer zu untersuchen (Pneumozystografie). Diese Untersuchung wird heute nur noch selten durchgeführt. Eine Punktion einer Zyste kann aber notwendig werden, wenn die Zyste groß wird und die Frau über Beschwerden klagt. Die Entstehung der Zysten kann man in etwa mit der Akne der Haut vergleichen. Auch bei der Akne kommt es



zu hormonabhängigen Verlegungen von Ausführungsgängen mit kleinen Pickeln (Zysten), die schmerzhafte Entzündungen erzeugen können.



*Galaktografie mit Darstellung der Milchgänge durch  
Kontrastmitteleinspritzung in die Milchgänge.*

Gelegentlich kann es in den Milchgängen zum Wachstum meist gutartiger Wucherungen kommen (Papillome), die zu einer blutigen

Ausscheidung aus einem Milchgang führen können. Wenn man röntgendichtes Kontrastmittel in den betroffenen Milchgang spritzt (Galaktografie), kann man diese kleinen Tumore nachweisen und durch eine Operation entfernen. Wichtig ist jedoch, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung eine Ausscheidung aus der Brustwarze vorhanden ist, da der Untersucher nur dann den betroffenen Milchgang identifizieren kann. Wird dann der verdächtige Befund operiert, so wird unmittelbar vor der Operation die Milchgangsdarstellung (Galaktografie) wiederholt. Diesmal wird in den Milchgang ein Gemisch aus röntgendichtem Kontrastmittel und einem blauen Farbstoff eingespritzt (Chromogalaktografie), damit der Operateur anhand der Verfärbung den betroffenen Milchgang finden kann. Dieser Farbstoff wird vom Körper aufgenommen und kann nach der Operation für eine kurze Zeit zu einer harmlosen leicht bläulichen Verfärbung der Haut, der Augen und des Urins führen.

### *Das Teetassenphänomen*

Bei der "Mastopathie" im eigentlichen Sinne handelt es sich um vermehrtes Zellwachstum in den Drüsenläppchen. Dies kann oft nur der Pathologe nach einer Gewebeentnahme unter dem Mikroskop erkennen. Im Rahmen dieser gutartigen hormonabhängigen Vorgänge kann es zu Erweiterungen (mikrozystische Mastopathie) oder Einengung (sklerosierende Adenose) der Drüsenendstücke kommen.

Die Drüsenendstücke scheiden eine kalkhaltige Flüssigkeit aus und es bilden sich Verkalkungen, die teilweise unter 0,1 mm groß sind. Diese

"gutartigen" Mikroverkalkungen erkennt man mammografisch als rundliche Kalkgruppen mit typischen Anordnungen wie eine Semmel oder eine Traube. Bei großen Drüsenendstücken schwimmt der Kalk in der Flüssigkeit und setzt sich am Boden ab. Dieses sogenannte Teetassenphänomen ist für die Unterscheidung von "böartigem" und "gutartigem" Mikrokalk wichtig. Natürlich gibt es keinen "gutartigen" oder "böartigen" Kalk, sondern der Kalk ist mit den entsprechenden Veränderungen vergesellschaftet. Der Name "Teetassenphänomen" beschreibt den Vorgang, wenn sich beim Teetrinken die kleinen Teeblätter am Boden der Tasse absetzen.

## Bösartige Veränderungen

### *Der verdächtige Befund*

Die Mammografie hat einen verdächtigen Befund ergeben. Dies ist noch kein Grund zur Panik. Aufgrund der fehlenden Eindeutigkeit der Zeichen, ist eine weitergehende Abklärung notwendig. Es muss sich nicht immer gleich ein Krebs dahinter verbergen. Zuerst wird der Arzt zusätzliche Mammografieaufnahmen wie die Tomosynthese, die Löffelkompression oder Vergrößerungsaufnahmen durchführen. Eine Ultraschalluntersuchung oder die Kernspintomografie können hilfreich sein. Wenn diese Untersuchungen kein eindeutiges Ergebnis bringen, wird eine Gewebeentnahme unumgänglich.

## *Die Punktionen*

Grundsätzlich kann die Punktion (minimal invasives Nadelbiopsieverfahren) mit Hilfe des Tastens, des Ultraschalls, der Mammografie oder der Kernspintomografie durchgeführt werden. Punktionen haben im Vergleich zur Operation den Vorteil, dass viel weniger Gewebe aus der Brust entnommen wird. Sie können ambulant durchgeführt werden und sind daher kostengünstiger. Eine Narkose entfällt, die örtliche Betäubung reicht aus. Verfahren wie die Vakuumstanzbiopsie ermöglichen die Entnahme auch größerer Gewebestücke. Gerade zur Abklärung von Mikroverkalkungen sind diese Verfahren ideal.

Die Nadelbiopsien vermeiden die Ausbildung eines Narbengewebes in der Brust. Neben kosmetischen Störungen erschwert das Narbengewebe die Beurteilung späterer Mammografien und Ultraschalluntersuchungen, da sich Narbe und Krebs im Bild kaum unterscheiden. Vor dem Eingriff sollte die Kostenübernahme durch die Krankenkasse geklärt werden.

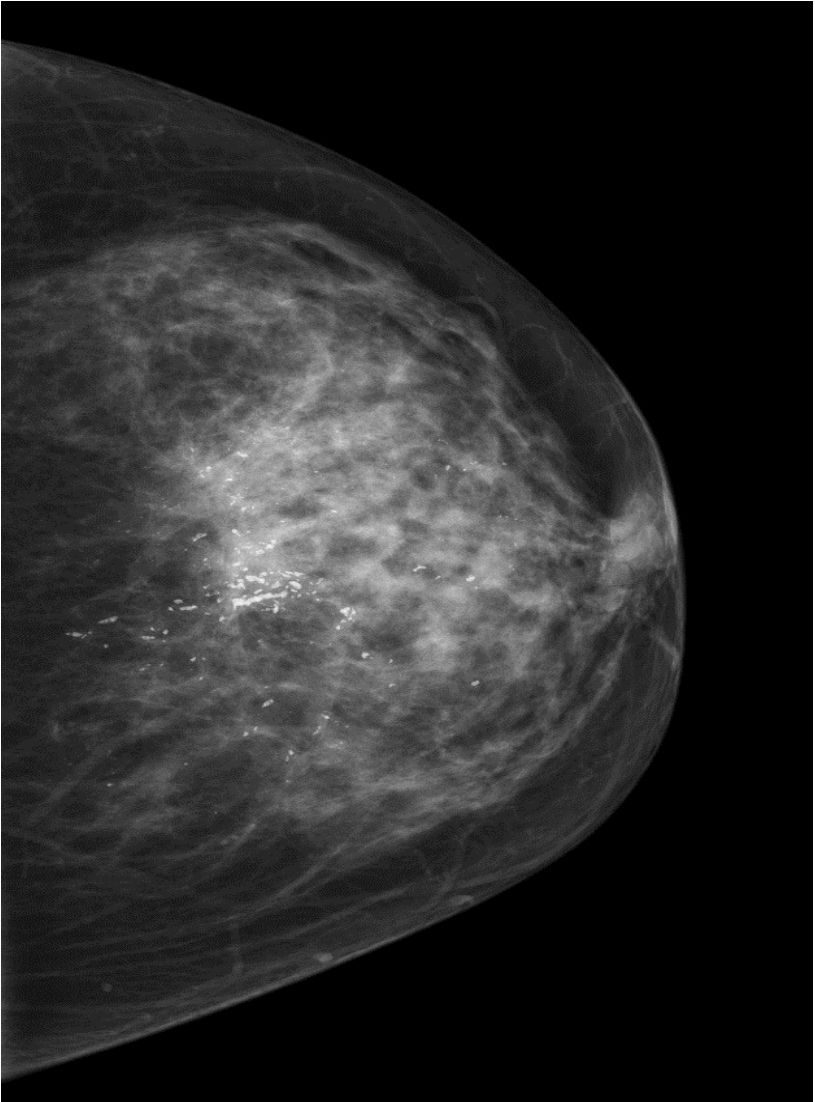
Häufig wird von Seiten der Patientinnen gefragt, ob die Punktionen zu einer Verschleppung von Krebszellen führen. Prinzipiell muss man die Frage mit "Ja" beantworten. Dennoch scheint dies in der Praxis kein großes Problem zu sein. Dies zeigen große klinische Studien. Hierfür gibt es mehrere Gründe. Da der Untersucher üblicherweise mit einer Außen- und einer Innennadel arbeitet, wird die Nadel, die mit dem Krebs in Kontakt kommt, nicht jedes Mal durch die ganze Brust gezogen. Außerdem wird empfohlen, im Falle eines Krebsnachweises den Stichkanal bei der späteren Operation mit zu entfernen. Im Falle einer

Brustkrebsdiagnose wird meistens eine Chemotherapie durchgeführt sowie die Brust im Falle der Brusterhaltung bestrahlt. Diese Therapieverfahren führen zu einem Abtöten verstreuter Tumorzellen. Auch bei der Operation kann es zur Streuung von Krebszellen kommen. Dies ist schon bei der Drahtmarkierung möglich. Es kann auch leicht passieren, dass der Operateur in den Tumor hineinschneidet.

### *Die Darstellung des Mammakarzinoms in der Mammografie*

Die häufigste Form des Brustkrebses breitet sich in den Milchgängen (ductus = Gang) aus und heißt daher duktales Karzinom. Das Krebsgewebe neigt zur Verkalkung. Man kann sich das so vorstellen, dass die Brustdrüse Flüssigkeit mit viel Kalzium absondert. Ähnlich wie in einer Tropfsteinhöhle bilden sich Verkalkungen. Abgestorbene Krebszellen können ebenfalls verkalken.

Da die verkalkten Krebszellen sich überwiegend in den Milchgängen befinden, kommt es zu so genannten Kalkausgussformen der Milchgänge, die im Röntgenbild typische Formen zeigen. Dieser sogenannte Mikrokalk hat eine entscheidende Bedeutung für die Krebsdiagnostik. Eine Frühform des Brustkrebses, ein so genanntes duktales Carcinoma in situ (DCIS) mit Ausbreitung des Karzinoms in den Milchgängen vor Ort (in situ) ohne Einbruch in das umgebende Gewebe, kann mammografisch durch den Nachweis dieser Mikroverkalkungen erkannt werden.

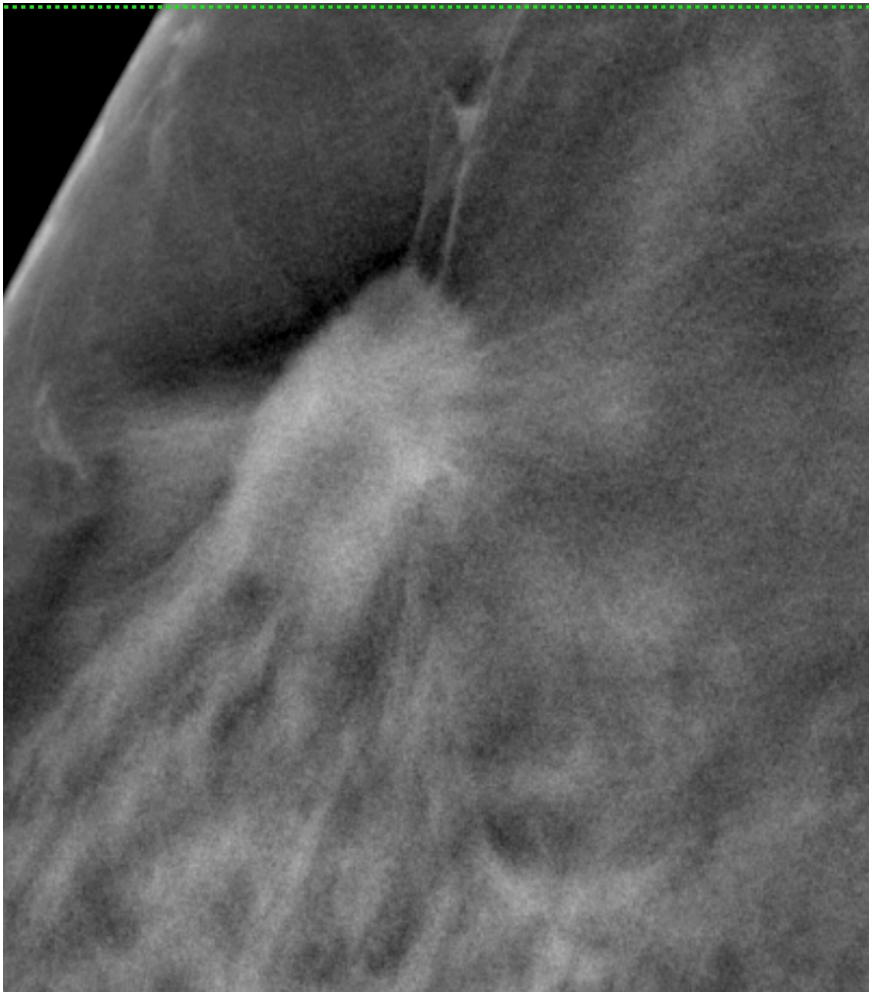


*Mammografie mit Krebsnachweis aufgrund zahlreicher Mikroverkalkungen (winzige weiße Pünktchen).*

Der Krebs kann eine Größe von mehreren Zentimetern haben, bevor er in das umgebende Bindegewebe einbricht und streut. Patientinnen mit diesen Frühformen haben eine hervorragende Überlebensrate, wenn der Krebs entdeckt und entfernt wird, bevor eine Streuung von Krebszellen stattgefunden hat. Die Mammografie hat in der Entdeckung dieser Frühformen durch den sehr empfindlichen Nachweis des Mikrokalks ihre besondere Bedeutung. Keine andere Untersuchungsmethode kann den Kalk vergleichbar empfindlich nachweisen.

Mikroverkalkungen gibt es aber auch bei gutartigen Brusterkrankungen wie der Mastopathie. Das Problem besteht für den Arzt darin, den "gutartigen" von dem "bösartigen" Kalk zu unterscheiden. Es gibt nun sowohl für die Form der einzelnen Verkalkung als auch für Formation der Mikrokalkgruppen Kriterien, die zu einem gewissen Grad eine Unterscheidung zwischen gutartigen und bösartigen Prozessen erlauben. Diese Unterscheidung ist in vielen Fällen sicher zu treffen. Es bleibt jedoch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Fällen, in denen die Unterscheidung unsicher ist. Der Arzt sollte sich davor hüten, seine diagnostischen Fähigkeiten zu überschätzen. In Zweifelsfällen sollte er lieber eine Gewebeprobe mit der Vakuumstanzbiopsie oder zumindest eine Mammografiekontrolle in einem kürzeren Zeitraum empfehlen.

Manche Frauen befürchten, dass sie bei Nachweis von Mikrokalk in der Brust auch allgemein "verkalkt" sind. Diese Ängste sind völlig unberechtigt.



*Abbildung eines Brustkrebses in der Mammografie  
(strahlenförmige Verdichtung).*



Ist der Krebs bereits in das umgebende Gewebe eingedrungen (invasives Karzinom), besteht immer die Gefahr einer Streuung von Krebszellen in die Lymphknoten oder die Organe. In der Mammografie stellt sich ein invasiver Tumor als unregelmäßige und unscharf begrenzte Verdichtung (weiß) mit strahlenförmigen Ausziehungen dar. Teilweise sind auch Mikroverkalkungen vorhanden. Die Umgebung des Krebsherdes ist oft gerafft und die normalen Strukturen des Drüsengewebes sind verzogen (Architekturstörung). Hautverdickungen und Hauteinziehungen kann die Patientin manchmal selber feststellen, wenn sie die Haut über dem Tumor zwischen zwei Fingern zusammenkneift und sich eine Orangenhaut oder ein Plateau zeigt.

Bei Frauen mit einem röntgendichten Drüsengewebe (junge Frauen oder Frauen mit Mastopathie) kann sich der Krebs hinter dem Drüsengewebe verstecken. Für die Patientin ist es dann schwer zu verstehen, dass ein relativ großer Tumor in der Mammografie übersehen werden konnte.

## Zusammenfassung

- Brustkrebs ist eine häufige Erkrankung der Frau.
- Er ist in frühen Stadien sehr gut heilbar.
- Die Mammografie ist eine wichtige Methode zur frühen Erkennung von Brustkrebs.
- Neuere Mammografieverfahren wie Tomosynthese oder kontrastmittelverstärkte Mammografie erweitern die Empfindlichkeit des Krebsnachweises.
- Ultraschall und Kernspintomografie sind wichtige bildgebende Ergänzungen der Diagnostik besonders bei dichtem Drüsengewebe.
- Regelmäßige Mammografieuntersuchungen von Frauen ohne Krebsverdacht zwischen 50 und 69 Jahren werden im Mammografiescreening im Rahmen der gesetzlichen Krankenversicherung kostenfrei angeboten und können die Sterblichkeit an Brustkrebs senken.

## Adressen und Links

*Für die Inhalte der verlinkten Seiten wird keine Verantwortung oder Haftung übernommen.*

### Gesundheitspolitische Institutionen

#### *Bundesministerium für Gesundheit (BMG)*

Rochusstraße 1

53123 Bonn

Postanschrift

53107 Bonn

Tel. 0228 99441-0

Fax 0228 99441-4900

[www.bmg.bund.de](http://www.bmg.bund.de)

[poststelle@bmg.bund.de](mailto:poststelle@bmg.bund.de)

Friedrichstraße 108

10117 Berlin

11055 Berlin

Tel. 030 18441-0

Fax 030 18441-4900

#### *Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV)*

Herbert-Lewin-Platz 2

10623 Berlin

Postfach 12 02 64

10592 Berlin

Tel. 030 4005-0

Fax 030 4005-1590

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

[info@kbv.de](mailto:info@kbv.de)

*Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (ZI)*

zuständig für die Koordination der Mammografiescreening Pilotprojekte

Salzufer 8

10587 Berlin

Tel. 030 4005 2450

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

[zi@zi.de](mailto:zi@zi.de)

Wissenschaftliche Gesellschaften und Beratungsstellen

*Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung*

Maarweg 149-161

50825 Köln

Tel. 0221 8992-0

Fax 0221 8992-300

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

[poststelle@bzga.de](mailto:poststelle@bzga.de)

*Deutsche Krebsgesellschaft e.V.*

Deutsche Krebsgesellschaft (German Cancer Society)

Kuno-Fischer-Straße 8  
14057 Berlin, Germany  
Tel. 030 322932-0  
Fax 030 3229329-22  
[www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de)  
[service@krebsgesellschaft.de](mailto:service@krebsgesellschaft.de)

*Stiftung Deutsche Krebshilfe*

Deutsche Krebshilfe  
Buschstr. 32  
53113 Bonn  
Tel. 02 28 72990-0  
Fax 02 28 72990-11  
[www.krebshilfe.de](http://www.krebshilfe.de)  
[deutsche@krebshilfe.de](mailto:deutsche@krebshilfe.de)

*Krebsinformationsdienst (KID)*

Im Neuenheimer Feld 280  
69120 Heidelberg  
Tel. 06221 422890  
Fax 06221 401806  
[www.krebsinformation.de](http://www.krebsinformation.de)  
[sekretariat-kid@dkfz.de](mailto:sekretariat-kid@dkfz.de)

## Selbsthilfegruppen

### *Deutsche Arbeitsgemeinschaft Selbsthilfegruppen e.V.*

Wilmsdorfer Straße 39

10627 Berlin

Tel. 030 8934014

[www.dag-shg.de](http://www.dag-shg.de)

[verwaltung@dag-shg.de](mailto:verwaltung@dag-shg.de)

### *Frauenselbsthilfe nach Krebs e. V.*

Thomas-Mann-Str. 40

53111 Bonn

Tel. 0228 33889400

Fax: 02 28 33889401

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

[kontakt@frauenselbsthilfe.de](mailto:kontakt@frauenselbsthilfe.de)

### *INKA*

Förderverein INKA - Informationsnetz für Krebspatienten und Angehörige e.V.

c/o Selbsthilfe- Kontakt- und Beratungsstelle Mitte

Perleberger Straße 44

10559 Berlin-Tiergarten

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

[redaktion@inkanet.de](mailto:redaktion@inkanet.de)

*Kirstins Weg- Verein zur Förderung der Krebsmedizin e.V.*

Theodor Heuss Strasse 90

D-56564 Neuwied

Tel. 02631 53499

Fax 02631 958692

[www.kirstins-weg.de](http://www.kirstins-weg.de)