

*BRCA1/2*-Mutation und das Risiko für  
familiären Brust- und Eierstockkrebs

# Brustkrebs – und ein positiver Genbefund. Was kann ich jetzt für mich tun?

Eine Entscheidungshilfe für die persönliche  
Präventionsplanung

*BRCA1/2*-Mutation  
und an **Brustkrebs**  
erkrankt



**UNIKLINIK  
KÖLN**



Deutsches Konsortium  
Familiärer Brust-  
und Eierstockkrebs  
Etabliert durch die Deutsche Krebshilfe

Landeszentrum Gesundheit  
Nordrhein-Westfalen



*BRCA1/2-Mutation und das Risiko für  
familiären Brust- und Eierstockkrebs*

# **Brustkrebs – und ein positiver Genbefund. Was kann ich jetzt für mich tun?**

Eine Entscheidungshilfe für die persönliche  
Präventionsplanung

## Danksagung

Diese Entscheidungshilfe wurde unter Mitwirkung von Frauen entwickelt, die selbst an Brustkrebs erkrankt sind oder waren und durch die genetische Untersuchung erfahren haben, dass sie eine erbliche Veränderung im *BRCA1*- bzw. *BRCA2*-Gen tragen. Wir bedanken uns herzlich bei allen Teilnehmerinnen, die das Manuskript im Rahmen des Entwicklungsprozesses in Fokusgruppen-Diskussionen aus Sicht der Betroffenen bewertet und wertvolle Hinweise zu ihren Informations- und Unterstützungsbedürfnissen gegeben haben.

Unser ganz herzlicher Dank gilt auch dem BRCA-Netzwerk e.V. – Hilfe bei familiären Krebserkrankungen. Das Manuskript wurde von Frau Baumgartner, Frau Hahne und Frau Dr. Houwaart im Rahmen von Reviewprozessen aus Sicht der Selbsthilfe geprüft und mit wichtigen Zusatzinformationen versehen.

Schließlich bedanken wir uns herzlich bei allen Expertinnen und Experten aus den medizinischen Fachgebieten Brustchirurgie, Senologische und Onkologische Radiologie, Strahlentherapie und Hereditäre Brust- und Eierstockkrebserkrankungen, die das Manuskript im Rahmen von fachlichen Reviewprozessen auf ihre Richtigkeit und fachspezifische Aktualität geprüft und um wichtige Inhalte ergänzt haben. Unser ganz besonderer Dank gilt dabei Frau Priv.-Doz. Dr. Kast, Zentrum Köln, Frau Prof. Dr. Solbach, Zentrum Frankfurt und AWOGyn e.V., Herrn Priv.-Doz. Dr. Püsken, Euregio-Klinik Nordhorn, Frau Dr. Kunze, ehemals Zentrum Köln, Frau Prof. Dr. Ditsch, Universitätsklinikum Augsburg und Frau Dr. Nestle-Krämling, AWOGyn e.V.

# 1. Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>10</b>	<b>4. Welche Konsequenzen kann ich aus dem Ergebnis des Gentests ziehen?</b>	<b>65</b>
<b>1. Überblick</b>	<b>15</b>	4.1. Das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP)	67
<b>2. Was bedeutet eine Mutation in den Genen <i>BRCA1</i> oder <i>BRCA2</i>?</b>	<b>20</b>	4.1.1. Die Verfahren für das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust	68
2.1. Wie wirkt sich eine erbliche Mutation in den Genen <i>BRCA1</i> oder <i>BRCA2</i> aus?	20	4.1.2. Überblick: Vor- und Nachteile der einzelnen Maßnahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust	79
2.2. Welche Neuerkrankungsrisiken für Brust- und Eierstockkrebs haben Frauen mit <i>BRCA1/2</i> -Mutation, die einseitig Brustkrebs hatten?	24	4.1.3. Weitere Abklärung eines auffälligen Befundes	81
2.3. Wie hoch ist mein persönliches Risiko, erneut an Brustkrebs zu erkranken?	36	<b>4.2. Die risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brust und Brustwiederaufbau</b>	<b>83</b>
<b>3. Die Diagnose und Behandlung von Brustkrebs verstehen</b>	<b>42</b>	4.2.1. Formen der Mastektomie	85
3.1. In welchem Stadium ist die Erkrankung?	42	4.2.2. Möglichkeiten des Brustwiederaufbaus	93
3.2. Um welche Brustkrebsart handelt es sich?	46	<b>4.3. Die risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter</b>	<b>108</b>
3.3. Wie ausgedehnt ist der Brusttumor?	50	4.4. Häufige Fragen zu weiteren Aspekten	115
3.4. Hat Brustkrebs bei <i>BRCA1/2</i> -Mutation typische Merkmale?	51		
3.5. Was sind die möglichen Behandlungsschritte bei Brustkrebs?	51		
3.5.1. Die Brustoperation	52		
3.5.2. Adjuvante Strahlentherapie nach der Brustoperation	57		
3.5.3. Adjuvante medikamentöse Therapie nach der Brustoperation	59		
3.5.4. Neoadjuvante Therapie vor der Brustoperation	60		
3.5.5. Neue medikamentöse Therapieansätze	61		
3.6. Was geschieht in der Nachsorge?	62		

<b>5. Wie kann ich meinen eigenen Standpunkt finden? Ein Wegweiser zur informierten Entscheidung</b>	<b>120</b>				
Arbeitsblatt 1: Präventionsmöglichkeiten für Frauen mit <i>BRCA1/2</i> -Mutation und einseitigem Brustkrebs	124				
Arbeitsblatt 2: Welche Aspekte sind mir in Bezug auf mein Krebsrisiko wichtig?	125				
Arbeitsblatt 3: Schritt für Schritt zur Entscheidung – freie Notizen erstellen	126				
Arbeitsblatt 4: Hilfe zur Vorbereitung auf das Arztgespräch	128				
<b>6. Weitere hilfreiche Hinweise</b>	<b>130</b>				
6.1. An welche Stellen kann ich mich wenden? Wo kann ich psychosoziale Unterstützung erhalten?	130				
6.2. Die Selbsthilfe: BRCA-Netzwerk e. V. – Hilfe bei familiären Krebserkrankungen	131				
6.3. Was kann ich selbst für mich tun?	131				
6.4. Weiteres Informationsmaterial	133				
6.5. Begriffserklärungen	134				
6.6. Adressen und Links	152				
6.7. Weiterführende Literatur	158				
<b>7. Anhang</b>	<b>164</b>				
Anhang 1: Mittleres zeitbezogenes Risiko von <i>BRCA1</i> -Mutationsträgerinnen, nach erstem Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken	164				
Anhang 2: Mittleres zeitbezogenes Risiko von Frauen mit <i>BRCA2</i> -Mutation, nach erstem Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken	165				
Anhang 3: Mittleres altersabhängiges Risiko von <i>BRCA1</i> -Mutationsträgerinnen, in den nächsten 5, 10 oder 15 Jahren an Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkrankene	166				
Anhang 4: Mittleres altersabhängiges Risiko von <i>BRCA2</i> -Mutationsträgerinnen, in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren an Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken	168				
Anhang 5: Mittleres altersbezogenes Eierstockkrebsrisiko von <i>BRCA1</i> -Mutationsträgerinnen	170				
Anhang 6: Mittleres altersbezogenes Eierstockkrebsrisiko von <i>BRCA2</i> -Mutationsträgerinnen	171				
Anhang 7: Mittleres 10-Jahres-Risiko für Eierstockkrebs von <i>BRCA1</i> -Mutationsträgerinnen	172				
Anhang 8: Mittleres 10-Jahres-Risiko für Eierstockkrebs von <i>BRCA2</i> -Mutationsträgerinnen	173				

## Liebe Leserin,

die Mitteilung, dass man eine potenziell krankheitsverursachende Veränderung (*Mutation*) in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2* trägt, kann für viele Frauen zunächst ein Schock sein. Vor allem, wenn sie bereits an Brustkrebs erkrankt waren. Denn dann kommt zu der Brustkrebsdiagnose die Information hinzu, dass durch den „positiven Genbefund“ ein erhöhtes Risiko besteht, erneut an Krebs zu erkranken.

Mit diesem Wissen ergeben sich aber auch vorteilhafte Aspekte, die in dieser Entscheidungshilfe aufgezeigt sind. Sie finden Informationen zu der Genveränderung und den Erkrankungsrisiken und Sie erfahren, mit welchen präventiven Maßnahmen Sie diesen Risiken begegnen können.

Nachdem die erste Betroffenheit überwunden ist, kann Ihnen das Wissen helfen: Es wird besser verständlich, warum Sie selbst erkrankt sind und warum in der Familie gehäuft Krebs vorkommt. Ihr Genbefund eröffnet Ihnen zudem die Chance, aktiv etwas gegen Ihre Erkrankungsrisiken zu tun, z. B. durch Teilnahme an dem intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm (IFNP) der Brust oder durch risikoreduzierende Operationen.

Wenn Sie vor Kurzem Ihren Genbefund einer Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen (im Folgenden auch als *BRCA1/2*-Mutation bezeichnet) erhalten haben, werden Sie sich vermutlich eine Reihe von Fragen stellen, wie z. B.:

Wie geht es für mich nach der Genbefundmitteilung weiter? Wie hoch ist mein Risiko, erneut an Brustkrebs zu erkranken? Wie hoch ist mein Risiko für Eierstock- oder Eileiterkrebs? Wie kann ich mit den Risiken umgehen? Wie kann ich meine Erkrankungsrisiken senken? Welche Früherkennungsverfahren können mir helfen? Wie sind die verschiedenen Präventionsoptionen mit meiner jetzigen und langfristigen Lebensplanung vereinbar?

Möglicherweise haben Sie Ihren Genbefund bereits vor einiger Zeit erhalten und sich in Bezug auf die gesunde Brust zunächst dafür entschieden, am intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm teilzunehmen. Eventuell befinden Sie sich in der Überlegungsphase, ob diese Entscheidung weiterhin Bestand hat, oder ob für Sie eine risikoreduzierende Operation der gesunden Brust in Frage kommen kann. In dieser Situation können weitere Fragen auftauchen wie z. B.: Wie gut komme ich derzeit mit dem Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm zurecht? Wie verhält sich mein Erkrankungsrisiko in den kommenden Jahren? Möchte ich doch eine risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brustdrüse durchführen lassen? Und wenn ja, wann wäre für mich persönlich der richtige Zeitpunkt?

All diese Fragen können nicht ad hoc oder pauschal beantwortet werden. Sie erfordern eine auf Ihre persönliche Lebens- und Gesundheitssituation abgestimmte Beratung und individuelle Entscheidung. Wir wollen Sie informieren und Sie ermutigen, dazu das Gespräch mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt, mit Frauen in ähnlicher Situation und mit Ihnen vertrauten Personen zu suchen. Deshalb haben wir diese Entscheidungshilfe erstellt.

Eine Entscheidungshilfe kann und will das persönliche Gespräch mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt nicht ersetzen. Sie dient als Ergänzung zu Ihrem individuellen ärztlichen Gespräch und möchte Ihnen helfen, die Inhalte des Beratungsgesprächs zu Hause in Ruhe noch einmal durchzugehen. Daher finden Sie hier ausführliche Informationen, um einzelne Sachverhalte ver-

tiefend nachlesen zu können. Zudem erhalten Sie Anregungen, die Sie auf Ihrem Weg zur Entscheidungsfindung nutzen können. Fachbegriffe erscheinen im Text *kursiv* und werden in Kapitel 6.5 erklärt. Manchen Frauen hilft es, über die Inhalte der Entscheidungshilfe mit vertrauten Personen zu sprechen oder Kontakt zu Frauen aufzunehmen, die in einer ähnlichen Situation sind oder waren. Dazu können Sie die Entscheidungshilfe gerne an diese Personen weitergeben.

Die endgültige Entscheidung sollten Sie jedoch ganz persönlich treffen, nachdem Sie alle Vor- und Nachteile gegeneinander abgewogen haben. Sollten Sie noch nicht alle Informationen haben, die Sie zur Entscheidungsfindung benötigen, scheuen Sie sich bitte nicht, zu fragen. Wir möchten, dass Sie bestmöglich informiert sind.

Diese Entscheidungshilfe wurde vom **Institut für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie** zusammen mit dem **Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs** der Uniklinik Köln entwickelt. Finanziell unterstützt wurde das Projekt durch das Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW). Inhaltlich wurde die Erstellung durch Expertinnen und Experten aus Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs sowie durch das BRCA-Netzwerk e.V. – Hilfe bei familiären Krebserkrankungen unterstützt. Die Informationen dieser Entscheidungshilfe basieren auf den zum Erstellungszeitpunkt aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die Literaturquellen sind in Kapitel 6.7 aufgelistet. Im Text sind die Quellenverweise als Ziffern in Klammern angegeben.

Wir freuen uns, wenn diese Entscheidungshilfe Ihnen nützliche Informationen geben und Sie in Ihren weiteren Überlegungen unterstützen kann.

Ihr Team ***Entscheidungsunterstützung***

» Mit dieser Entscheidungshilfe möchten wir ...

- › Sie über die wissenschaftlich gesicherten Erkrankungsrisiken informieren, die mit einer krankheitsverursachenden Veränderung (*Mutation*) in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2* einhergehen
- › Sie über die wissenschaftlich gesicherten Möglichkeiten zum intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust und zur Verringerung Ihrer Risiken für eine erneute Erkrankung informieren
- › Sie in Ihrer Entscheidungsfindung so unterstützen, dass Sie die Lösung finden, die am besten zu Ihnen passt
- › Sie dabei auch ermutigen, sich für Ihre Entscheidung die Bedenkzeit zu nehmen, die Sie benötigen
- › Ihnen Hilfestellung für anstehende Arztgespräche geben
- › Sie auf weitere Angebote zur Beratung und Unterstützung hinweisen



# 1. Überblick

In diesem Kapitel möchten wir Ihnen einen kurzen Überblick zu den wichtigsten Fakten geben, die Ihre jetzige Situation betreffen. Diese reichen von der Genmutation über die zur Verfügung stehenden präventiven Maßnahmen bis hin zum Prozess einer Entscheidungsfindung.

## Die *BRCA1/2*-Mutation und ihre Folgen

Etwa 30 Prozent aller Frauen mit Brust- oder Eierstockkrebs kommen aus Familien, in denen Angehörige bereits an Brustkrebs und/oder Eierstockkrebs erkrankt sind (*familiäre Belastung*) (1). Wenn in Ihrer Familie über mehrere Generationen hinweg verschiedene blutsverwandte Familienmitglieder an Brust- und/oder Eierstockkrebs erkranken oder erkrankt sind, fragen Sie sich möglicherweise, ob in Ihrer Familie eine erbliche Veranlagung ursächlich sein kann. Denn eine familiäre Belastung kann ein Hinweis darauf sein, dass eine erbliche Veranlagung die Ursache für eine Krebserkrankung ist (2).

Bei circa 25 von 100 Frauen mit familiärer Belastung hat die Erkrankung ihre Ursache in einer Veränderung in einem der beiden so genannten **Risikogene *BRCA1* oder *BRCA2*** (2). Die Abkürzung „*BRCA*“ leitet sich von dem englischen Begriff für Brustkrebs (**breast cancer**) ab. In der Fachsprache nennt man derartige Genveränderungen *Mutationen*. Sie stellen eine Erbanlage für eine erhöhte Wahrscheinlichkeit dar, an bestimmten Krebserkrankungen zu erkranken. Bisher sind noch nicht alle verursachenden Genmutationen bekannt.

Nicht jede Frau, bei der eine solche Mutation mit Hilfe eines Gentests im Blut nachgewiesen wurde (*positiver Genbefund*), erkrankt im Laufe ihres Lebens tatsächlich an Brust- bzw. Eierstockkrebs. Aber sie hat verglichen mit der weiblichen Allgemeinbevölkerung (gemeint sind Frauen ohne Mutation) ein erhöhtes Risiko, im Erwachsenenalter an Brust- und/oder Eierstockkrebs zu erkranken. Frauen, die bereits einseitig Brustkrebs hatten, tragen zudem ein erhöhtes Risiko, im Verlauf ihres Lebens auch in der gesunden Brust, also auf der Gegenseite zu erkranken (3, 4).



## Diagnose und Therapie verstehen

Um die individuell bestmögliche Behandlung der Brustkrebserkrankung zusammenzustellen, ist zuvor eine sehr genaue Diagnose der Art und Ausdehnung des Tumors erforderlich. Die Therapie erfolgt nach den gleichen von Expertinnen und Experten abgestimmten Empfehlungen (so genannte *S3-Leitlinien*), die auch für den Brustkrebs ohne familiäre Belastung oder Genmutation (*sporadischen Brustkrebs*) gelten (5).

Wir möchten Ihnen in dieser Entscheidungshilfe die Möglichkeit bieten, die grundlegenden Diagnose- und Behandlungsschritte, die Sie möglicherweise derzeit durchlaufen oder bereits abgeschlossen haben, noch einmal nachzuvollziehen oder besser zu verstehen. Daher finden Sie in Kapitel 3 dieser Entscheidungshilfe Erklärungen zu den grundlegenden Aspekten der Diagnostik und Therapie von Brustkrebs.

## Möglichkeiten zur Früherkennung und zur Verringerung des Brustkrebsrisikos auf der Gegenseite

Wenn bei Ihnen mittels Gentest eine *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation nachgewiesen wurde, bespricht Ihre beratende Ärztin/Ihr beratender Arzt Ihre derzeitige Risikosituation mit Ihnen. Dabei bietet man Ihnen zukünftige Handlungsmöglichkeiten an, mit deren Hilfe eine weitere Krebserkrankung in einem frühen Stadium erkannt oder das Risiko für ihr Auftreten stark gesenkt werden kann. Diese Handlungsmöglichkeiten werden in dieser Entscheidungshilfe unter dem Begriff **präventive Maßnahmen** zusammengefasst.

Zu den präventiven Maßnahmen zählen das intensivierete Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP) und vorsorgliche (risikoreduzierende) operative Eingriffe.

Beim IFNP werden regelmäßige Untersuchungen der Brust durchgeführt. Ziel ist es, Brustkrebs in einem frühen, potenziell heilbaren Stadium aufzudecken.

Durch die risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Gegenseite (*kontralaterale risikoreduzierende Mastektomie*) wird das Erkrankungsrisiko der Gegenseite gesenkt.

Inwieweit das Brustkrebsrisiko von Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation auch durch eine risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter verringert werden kann, haben mehrere Studien mit bisher nicht an Brustkrebs erkrankten Frauen untersucht. Demnach kann der Eingriff bei bisher gesunden Frauen mit *BRCA1*-Mutation das Brustkrebsrisiko nicht senken (6, 7). Bei bisher gesunden Frauen mit *BRCA2*-Mutation kann das Brustkrebsrisiko durch den Eingriff gesenkt werden, allerdings wird dieser Effekt frühestens fünf Jahre nach der Operation sichtbar (8, 7). Ob eine risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter die Entwicklung einer zweiten Krebserkrankung in der gesunden Brust bei bereits an Brustkrebs erkrankten *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen beeinflussen kann, ist bisher nicht geklärt.

Wird einer Frau mit *BRCA1/2*-Mutation, die bisher nicht an Brustkrebs erkrankt ist, vorsorglich das gesunde Brustdrüsengewebe auf beiden Seiten entfernt, spricht man von *beidseitiger risikoreduzierender Mastektomie*.

## Möglichkeiten zur Verringerung des Eierstockkrebsrisikos

Bisher gibt es leider keine effektive Früherkennungsmethode, um Eierstockkrebs in einem frühen Stadium aufdecken zu können. Als präventive Maßnahme kann daher derzeit nur die vorsorgliche Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter (*beidseitige risikoreduzierende Salpingo-Ovarektomie*) angeboten werden. Dieser Eingriff senkt das Risiko, an Eierstockkrebs zu erkranken und führt insgesamt zu einem Überlebensvorteil (9).

## » Wenn bei Ihnen durch einen Gentest eine Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen nachgewiesen wurde, haben Sie folgende präventive Handlungsmöglichkeiten:

- › Sie können am intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm (IFNP) der Brust teilnehmen. Damit kann das Auftreten einer erneuten Brustkrebserkrankung in einem frühen (zumeist heilbaren) Stadium erkannt werden.
- › Sie können eine risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Brust (Gegenseite) durchführen lassen. Diese verringert deutlich das Risiko, an Brustkrebs der Gegenseite zu erkranken und kann zu einem Überlebensvorteil führen.
- › Sie können eine risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter durchführen lassen. Diese verringert deutlich das Risiko, an Eierstockkrebs zu erkranken und führt insgesamt zu einem Überlebensvorteil. Inwiefern dieser Eingriff auch das Risiko für die Entwicklung einer zweiten Krebserkrankung in der gesunden Brust senken kann, ist bisher nicht geklärt.
- › Sie möchten nach sorgfältigem Abwägen zunächst keine der präventiven Maßnahmen ergreifen und erst einmal abwarten.

### Die Entscheidungsfindung

Als *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutationsträgerin haben Sie Anspruch auf eine ausführliche individuelle ärztliche Beratung in einem spezialisierten Zentrum des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs. Dort werden mit Ihnen gemeinsam Ihre präventiven Möglichkeiten besprochen.

Ziel der Beratung ist es, mit Ihnen zusammen diejenigen Maßnahmen zu identifizieren, die am besten zu Ihrer persönlichen Gesundheits- und Risikosituation, Ihrem Körper, Ihren Vorstellungen, Ihrer Haltung und Ihrem derzeitigen sowie Ihrem langfristigen Lebensentwurf passen.

Dazu gehört auch die Option, sich dafür zu entscheiden, nach der Behandlung Ihrer ersten Brustkrebserkrankung zunächst einmal abzuwarten und „nichts zu tun“. Eine Entscheidung kann auch immer wieder neu betrachtet

und überdacht werden. Diese Entscheidungshilfe möchte Sie bei Ihrer Entscheidungsfindung unterstützen.

### Was Ihnen zusätzlich helfen kann

Wenn Sie die Mitteilung des positiven Genbefundes stark belastet, kann psychologische Unterstützung Ihnen helfen, mit der Situation umzugehen. Hilfreich kann auch der Austausch mit anderen Mutationsträgerinnen bzw. Betroffenen sein, z. B. über die Selbsthilfeorganisation BRCA-Netzwerk. Wer zusätzlich aktiv sein möchte, kann mit einer ausgewogenen Ernährung und ausreichend Bewegung allgemein etwas für seine Gesundheit tun<sup>1</sup>.

## » Diese Entscheidungshilfe ist vertrauenswürdig, weil ...

- › die Inhalte dieser Entscheidungshilfe auf dem zum Erstellungszeitpunkt besten verfügbaren medizinischen Wissen beruhen
- › die Inhalte von unabhängigen Expertinnen und Experten geprüft wurden
- › die Inhalte von Betroffenen auf Verständlichkeit getestet wurden

<sup>1</sup> Inwiefern sich eine mediterrane Ernährung und sportliche Aktivität positiv auf das Krebsrisiko von Mutationsträgerinnen auswirken könnten, wird derzeit in einer Studie mit der Bezeichnung LIBRE (10) untersucht. Möglicherweise erhalten Sie auch ein Angebot zu einer Studienteilnahme, in der die Wirksamkeit weiterer präventiver Maßnahmen überprüft wird.

## 2. Was bedeutet eine Mutation in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2*?

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen darüber, wie eine Mutation in den Genen *BRCA1* und *BRCA2* vererbt wird, welches Risiko Ihre Kinder haben, die Mutation zu erben und welches Risiko sich für Sie ergibt, ein zweites Mal an Brustkrebs zu erkranken und/oder eine Eierstockkrebserkrankung zu entwickeln.

### 2.1. Wie wirkt sich eine erbliche Mutation in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2* aus?

Jeder Mensch trägt in jeder Körperzelle zwei Kopien der Gene *BRCA1* und *BRCA2*. Eine Kopie erbt man vom Vater, eine von der Mutter. Die beiden Gene *BRCA1* und *BRCA2* sind unter anderem dafür zuständig, die Entstehung und das Wachstum von Krebszellen im Körper zu verhindern, im Besonderen im Bereich der Brüste und der Eierstöcke. Sie werden deshalb *Tumor-Suppressor-Gene* genannt. Diesen Begriff kann man übersetzen als *Tumor-Unterdrückungs-Gene*. Eine Mutation in einem solchen Gen kann dazu führen, dass die schützende Funktion des Gens im Laufe des Lebens verloren geht. Daraus ergibt sich für einen Menschen, der eine Mutation trägt, ein im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung erhöhtes Krebsrisiko in bestimmten Organen.

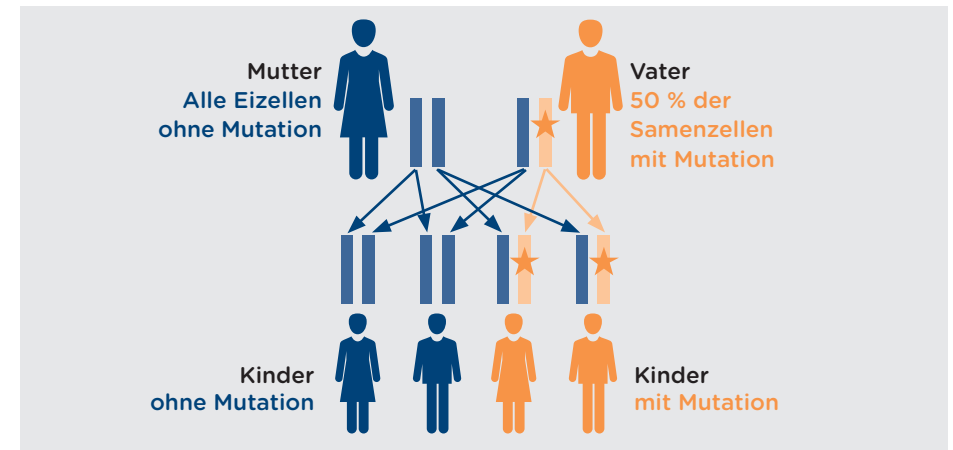
#### Vererbung einer Mutation in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2*

Wenn in einer Familie Brust- und/oder Eierstockkrebs gehäuft auftritt, also eine familiäre Belastung vorliegt, ist in etwa 25 von 100 Fällen eine Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen die Ursache. In seltenen Fällen können auch beide *BRCA*-Gene verändert sein. Die Mutation wird in der Regel von einem Elternteil vererbt, das diese trägt. Die Vererbung einer solchen Mutation kann entweder über die Eizelle der Mutter oder über die Samenzelle (Spermazelle) des Vaters erfolgen. Samenzellen und Eizellen der Eltern werden auch *Keimzellen* genannt. Liegt in einer Keimzelle eine Genmutation vor, so spricht man von einer so genannten *Keimbahnmutation*.

» Alle Körperzellen besitzen zwei Kopien der Gene *BRCA1* und *BRCA2*. Wenn eine Genkopie von Geburt an verändert ist und sich im Laufe des Lebens auch die zweite Genkopie in einer Zelle verändert, kommt es in dieser Zelle zu einem Funktionsausfall des Gens und eine Krebserkrankung kann entstehen.

Wie Abbildung 1 zeigt, besteht für die Kinder – unabhängig von ihrem Geschlecht – eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit, eine solche erbliche Mutation von dem Elternteil (mit Mutation) zu erben. Kinder, deren Vater oder Mutter eine *BRCA1/2*-Mutation trägt und die erfahren möchten, ob sie diese Mutation geerbt haben, können im Alter ab 18 Jahren einen Gentest durchführen lassen. Gleiches gilt für weitere blutsverwandte Angehörige des betreffenden Elternteils (siehe auch Kapitel 6.1).

Abbildung 1:  
**Möglichkeiten der Vererbung einer erblichen Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen (Keimbahnmutation) von einem Elternteil auf die Kinder**



Sowohl die Mutter als auch der Vater können Träger einer erblichen Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen sein und diese Mutation an ihre Kinder vererben. **In diesem Beispiel trägt der Vater eine *BRCA1*-Mutation (orange). Dadurch tragen von 100 seiner Spermazellen 50 eine veränderte Genkopie (orange) und 50 eine unveränderte Genkopie (blau).** Die Eizellen der Mutter besitzen nur unveränderte Genkopien (blau). Zeugt dieses Paar ein Kind, wird das Erbgut beider Eltern aufgeteilt. Für die Aufteilung der Genkopien der Eltern gibt es vier Kombinationsmöglichkeiten: Zwei Kombinationsmöglichkeiten mit unveränderten Genkopien (blau) beider Elternteile und zwei mit unveränderter Genkopie der Mutter und der veränderten Genkopie des Vaters (blau und orange). Das bedeutet in diesem Beispiel, dass ein Kind dieses Paares mit einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit die veränderte Genkopie (orange) von seinem Vater erben wird. Töchter UND Söhne können die veränderte Genkopie gleichermaßen erben.

Entwicklung einer Krebserkrankung bei einer Mutation in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2*

Insgesamt besitzt der Mensch etwa 20.000 bis 25.000 Gene (11). Die überwiegende Anzahl der Gene liegt in den Körperzellen eines Menschen in zwei Kopien vor. Dies gilt auch für die Gene *BRCA1* und *BRCA2*. Hat eine Frau oder ein Mann beispielsweise von einem Elternteil eine veränderte, also mutierte Genkopie (des Gens *BRCA1* oder *BRCA2*) und vom anderen Elternteil eine unveränderte Genkopie geerbt, so ist sie oder er Trägerin bzw. Träger einer erblichen Mutation (*Keimbahnmutation*) im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen. Dann ist die Mutation von Geburt an in jeder Körperzelle vorhanden. Damit liegt aber noch keine Krankheit vor. Lediglich eine von zwei Genkopien ist nicht funktionstüchtig. Die unveränderte (funktionsfähige) Kopie reicht zunächst aus, um die Entstehung einer Brust- und/oder Eierstockkrebserkrankung zu verhindern (Schutzfunktion des unveränderten Gens).

» Was ist der Unterschied zwischen erblichem und nicht-erblichem Brust- und Eierstockkrebs?

Man unterscheidet erbliche (=familiäre) und nicht-erbliche (=nicht-familiäre bzw. sporadische) Formen von Brust- und Eierstockkrebs.

- **Erbliche Formen** sind oft durch eine familiäre Häufung von Erkrankungsfällen mit vergleichsweise frühem Erkrankungsalter gekennzeichnet. Zu diesen gehört u. a. auch der durch die *BRCA1/2*-Mutation hervorgerufene familiäre Brust- und Eierstockkrebs. Ursache ist hierbei eine Keimbahnmutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen, die von Geburt an in jeder Körperzelle vorhanden ist und im Erwachsenenalter zur Krebsentstehung führen kann.

- **Nicht-erbliche** Formen treten zufällig, also *sporadisch* auf. Sie treten in der Regel nicht gehäuft in Familien auf und können nicht vererbt werden. Die meisten Brust- und Eierstockkrebserkrankungen gehören zur dieser sporadischen Form. Frauen, die z. B. an sporadischem Brustkrebs erkranken, besitzen von Geburt an zwei unverändert angelegte Kopien der Gene *BRCA1* und *BRCA2*.

Eine Brustkrebszelle entsteht dann z. B. erst, wenn sich in einer Brustdrüsenzelle beide Genkopien eines Tumor-Unterdrückungs-Gens (z. B. *BRCA1* oder *BRCA2*) verändern und so ihre Funktion verlieren. In diesem Fall entstehen im Brustgewebe im Laufe des Erwachsenenlebens *somatische* Mutationen und lösen Brustkrebs aus. Hierbei handelt es sich nicht um Keimbahnmutationen. Daher können auch keine Erkrankungsrisiken an Nachkommen vererbt werden. Außer diesem Mechanismus gibt es auch noch eine Reihe weiterer Wege, über die aus einer gesunden Brustdrüsenzelle eine Brustkrebszelle entstehen kann.

- Das Risiko einer Frau ohne Mutation, an Brustkrebs zu erkranken, ist deutlich niedriger als das Risiko einer Frau, die eine *BRCA1/2*-Mutation trägt. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Frau mit zwei unveränderten Genkopien beide Kopien in einer Zelle funktionslos werden, ist deutlich geringer als bei einer Frau, die von Geburt an bereits eine Mutation in einer der beiden Genkopien trägt. Außerdem treten sporadische Brustkrebserkrankungen später im Leben auf als Erkrankungen, die durch eine *BRCA1/2*-Mutation hervorgerufen werden.

Menschen können Mutationen als Keimbahnmutation geerbt haben. Mutationen können aber auch erst im Laufe des Lebens zufällig in einzelnen Zellen des Körpers entstehen. Bei Menschen mit einer Keimbahnmutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen kann sich im Laufe des Lebens zusätzlich die unveränderte Genkopie in einer Zelle durch eine zufällig aufgetretene Mutation verändern. Dies geschieht bei *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen im Wesentlichen im Brust- sowie im Eierstock- und Eileitergewebe und bei Männern mit *BRCA2*-Mutation im Prostatagewebe. Dann verliert die bisher einzige noch funktionstüchtige Genkopie seine Schutzfunktion und aus der Zelle kann sich eine Krebszelle als Ursprung für eine Krebserkrankung entwickeln.

Obwohl Keimbahnmutationen in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2* in jeder Körperzelle vorhanden sind, beschränkt sich die Krebsentstehung hauptsächlich auf wenige Organe (Brust, Eierstock, Prostata). Deutlich seltener kann es in bestimmten Familien mit *BRCA2*-Mutation zu einem erhöhten Risiko für Krebs der Bauchspeicheldrüse kommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass Krebs entsteht, ist je nach Organ unterschiedlich.

**2.2. Welche Neuerkrankungsrisiken für Brust- und Eierstockkrebs haben Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die einseitig Brustkrebs hatten?**

Frauen mit einer Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen, die einseitig an Brustkrebs erkrankt sind oder waren, haben im Vergleich zu einer Brustkrebspatientin ohne Mutation ein erhöhtes Risiko, im Verlauf ihres Lebens auch auf der gesunden Brustseite zu erkranken. Als Folge der *BRCA1/2*-Mutation ist zudem das Risiko für Eierstock- oder Eileiterkrebs gegenüber Frauen ohne Mutation erhöht. Hierfür spielt es keine Rolle, ob zuvor eine Brustkrebserkrankung aufgetreten ist oder nicht.

Die Berechnungen der im Folgenden erläuterten Erkrankungsrisiken basieren auf großen gesicherten Datenmengen (*wissenschaftliche empirische Studiendaten*), die in umfangreichen wissenschaftlichen Studien gewonnen wurden. Sie geben Auskunft zu den durchschnittlichen (= mittleren) Erkrankungsrisiken für Brustkrebs auf der Gegenseite und Eierstockkrebs, mit denen *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen rechnen müssen (3, 4).

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Fragen:

- › Welches zukünftige Risiko besteht für **Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite**?
- › Welche Rolle spielt ein mögliches **Risiko für einen Rückfall in der bereits behandelten Brust**?
- › Welches Risiko besteht für **Eierstockkrebs**?

» **Wie sind die Risikoangaben in dieser Entscheidungshilfe zu verstehen?**

Risikowerte sind Wahrscheinlichkeiten. In Studien wird das Risiko mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das Vertrauensintervall ist ein statistisch berechneter Bereich, mit dem man besser einschätzen kann, wo der wahre Mittelwert z. B. für Erkrankungsraten liegt. Das macht man, weil die berechneten Werte häufig in einer Stichprobe, also einer begrenzten Gruppe von Menschen (z. B. *BRCA1*-Mutationsträgerinnen) gewonnen werden. Man möchte aber Werte für alle *BRCA1*-Mutationsträgerinnen einschätzen können. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem mit 95 %-iger Wahrscheinlichkeit der wahre Mittelwert für alle *BRCA1*-Mutationsträgerinnen liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:** Laut einer Studie der Zentren des Deutschen Konsortium Familiärer Brust- und Eierstockkrebs (4) erkranken etwa 10 von 100 *BRCA1*-Mutationsträgerinnen innerhalb von 5 Jahren nach der Erstdiagnose an einem Brustkrebs der zweiten Brust. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst gemäß dieser Studie den Bereich 8 bis 13 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen liegt also der wahre Mittelwert der an Brustkrebs der Gegenseite erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 8 und 13 Frauen.

Um die Abbildungen im Text der Kapitel 2 und 4 übersichtlich zu halten, werden dort lediglich die mittleren Risikowerte gezeigt. Im Kapitel 7 sind die jeweiligen 95%-Vertrauensintervalle ergänzt und geben zusätzlich einen Anhaltspunkt zur Genauigkeit der Mittelwertschätzung.

Welches zukünftige Risiko besteht für Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite?

Ein zweiter Brustkrebs kann in der gesunden Brust (*Gegenseite, kontralaterale Seite*) neu entstehen. Das Risiko einer Erkrankung auf der Gegenseite wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst (3, 5). Wichtige Fragen sind:

- › In welchem Gen (*BRCA1* oder *BRCA2*) liegt eine erbliche Mutation vor?
- › In welchem Alter ist die Ersterkrankung aufgetreten?
- › Wie viel Zeit ist seit der ersten Brustkrebsdiagnose vergangen?

Gibt es unterschiedlich hohe Risiken bei *BRCA1*- und *BRCA2*-Mutation?

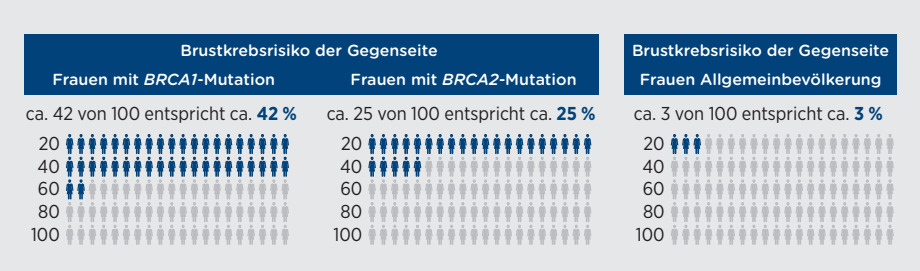
Das Risiko für eine zweite Brustkrebserkrankung auf der Gegenseite ist abhängig davon, welches Gen eine Mutation trägt. Es ist für Frauen mit einer *BRCA2*-Mutation geringer als für Frauen mit einer *BRCA1*-Mutation.

Abbildung 2 zeigt die durchschnittlichen Risiken für Frauen mit einer *BRCA1*- und einer *BRCA2*-Mutation, nach einer Ersterkrankung im Verlauf der folgenden 20 Jahre in der anderen, gesunden Brust zu erkranken (*kontralaterales Mammakarzinom*).

Die gezeigten Daten stammen aus einer großen Studie des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs. In dieser Untersuchung wurden die Erkrankungsrisiken für Frauen in Deutschland analysiert (12).

Demnach erkranken bei *BRCA1*-Mutation circa 42 von 100 Frauen auf der Gegenseite (linke Spalte), bei *BRCA2*-Mutation circa 25 von 100 Frauen (mittlere Spalte). In der rechten Spalte sehen Sie zum Vergleich das ungefähre mittlere Risiko in der Allgemeinbevölkerung, nach sporadischem Brustkrebs irgendwann auf der Gegenseite zu erkranken. (13). Sehr ähnliche Erkrankungsrisiken für Brustkrebs auf der Gegenseite wurden auch in einer großen internationalen Studie gefunden (3).

Abbildung 2: Mittleres aufsummiertes Risiko von Frauen mit *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation, innerhalb von 20 Jahren nach der ersten Brustkrebsdiagnose auf der Gegenseite zu erkranken; im Vergleich zum Brustkrebsrisiko der Gegenseite bei Frauen der Allgemeinbevölkerung (12, 13)



Wie sieht das mittlere Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite in 5 Jahren aus, wie in 10 Jahren?

Für die eigenen Überlegungen, wie man mit dem erhöhten Risiko umgehen möchte und welche präventive Maßnahme zu welchem Zeitpunkt am besten zu der eigenen Lebensplanung passt, hilft die Betrachtung eines Risikos über einen sehr langen Zeitraum eher wenig. Hilfreicher kann es sein, das zukünftige Risiko innerhalb besser überschaubarer Zeiträume zu betrachten (4, 14). Man möchte also wissen: Welches mittlere Risiko habe ich, in den nächsten 5 oder 10 Jahren an Brustkrebs auf der gesunden Brustseite oder an Eierstockkrebs zu erkranken?

Für die Risikoeinschätzung spielt es eine Rolle, wie lange die Erstdiagnose her ist und in welchem Alter die Erstdiagnose gestellt wurde.

Wie lange ist die Erstdiagnose her?

Das aufsummierte (*kumulative*) Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite steigt mit der Anzahl der Jahre, die seit der ersten Brustkrebsdiagnose vergangen sind. Dabei ist das Risiko bei *BRCA1*-Mutation insgesamt höher und nimmt stärker zu als bei *BRCA2*-Mutation (3, 4, 12).

So etwa entwickeln innerhalb der ersten 5 Jahre nach dem Ersttumor durchschnittlich circa 10 von 100 Frauen (10 %) mit *BRCA1*-Mutation und circa 5 von 100 Frauen (5 %) mit *BRCA2*-Mutation Brustkrebs auf der Gegenseite. Nach bis zu 15 Jahren sind bei *BRCA1*-Mutation circa 29 von 100 (29 %) und bei *BRCA2*-Mutation circa 19 von 100 Frauen (19 %) betroffen (4).



Abbildung 3 zeigt das durchschnittliche Risiko von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen, vom heutigen Zeitpunkt aus betrachtet innerhalb von 5, 10 oder 15 Jahren an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken.

Abbildung 3:  
**Mittleres aufsummiertes Risiko von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen, nach der ersten Brustkrebsdiagnose in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken (4)**

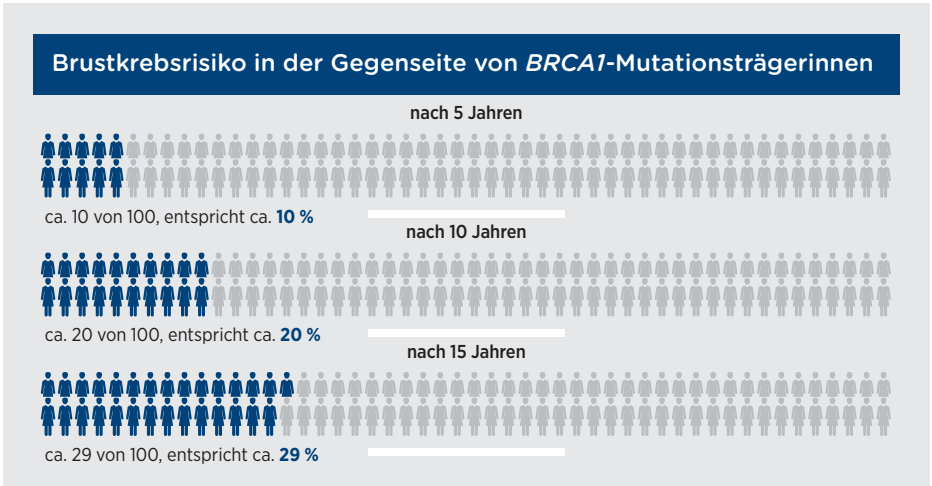
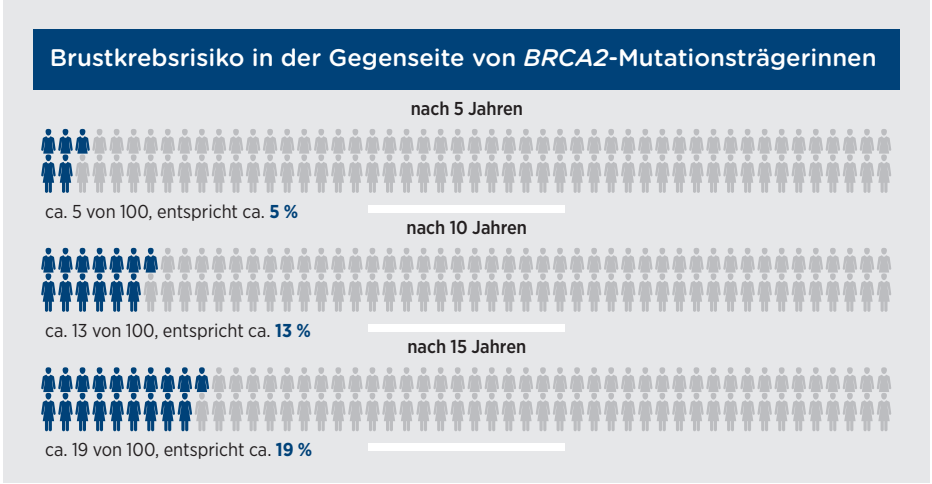


Abbildung 4 zeigt dieses Risiko für *BRCA2*-Mutationsträgerinnen. Die Daten zu den Abbildungen 3 und 4 wurden über 5 Jahre in einer großen Studie der Zentren des Deutschen Konsortium Familiärer Brust- und Eierstockkrebs gewonnen. Darin wurde bei mehr als 1700 Frauen mit einer Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen und einer ersten Brustkrebserkrankung untersucht, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie in den kommenden Jahren in der anderen Brust erkranken (4).

Diese Abbildungen können Sie auch nutzen, um mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt oder einer Person Ihres Vertrauens über Ihr eigenes Erkrankungsrisiko zu sprechen.

Abbildung 4:  
**Mittleres aufsummiertes Risiko von *BRCA2*-Mutationsträgerinnen, nach der ersten Brustkrebsdiagnose in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken (4)**



**In welchem Alter wurde die Erstdiagnose gestellt?**  
 Wie hoch das durchschnittliche Risiko für eine Erkrankung der Gegenseite ist, hängt auch davon ab, in welchem Alter die Erstdiagnose gestellt wurde (3, 4, 15). Je jünger die Frau bei der Erstdiagnose war, desto höher ist das Risiko, im weiteren Leben auf der Gegenseite zu erkranken. So haben Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, bei denen Brustkrebs im Alter unter 40 Jahren zum ersten Mal aufgetreten ist, insgesamt ein etwas höheres Risiko, auf der Gegenseite zu erkranken als Frauen, die im Alter über 50 Jahren erstmals Brustkrebs hatten (3, 4). Bei *BRCA2*-Mutation ist das Risiko für praktisch alle Altersstufen geringer als bei *BRCA1*-Mutation.

Die Abbildungen 5 a) bis c) zeigen die durchschnittlichen altersabhängigen Erkrankungsrisiken für Frauen mit *BRCA1*-Mutation, wenn die Ersterkrankung im Alter unter 40 Jahren, im Alter zwischen 40 und 49 Jahren und im Alter ab 50 Jahren aufgetreten ist. Die Abbildungen 6 a) bis c) zeigen diese durchschnittlichen altersabhängigen Erkrankungsrisiken für Frauen mit *BRCA2*-Mutation.

Abbildung 5:  
Mittleres aufsummiertes Risiko von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen, abhängig vom Alter bei Erstdiagnose in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken (4)

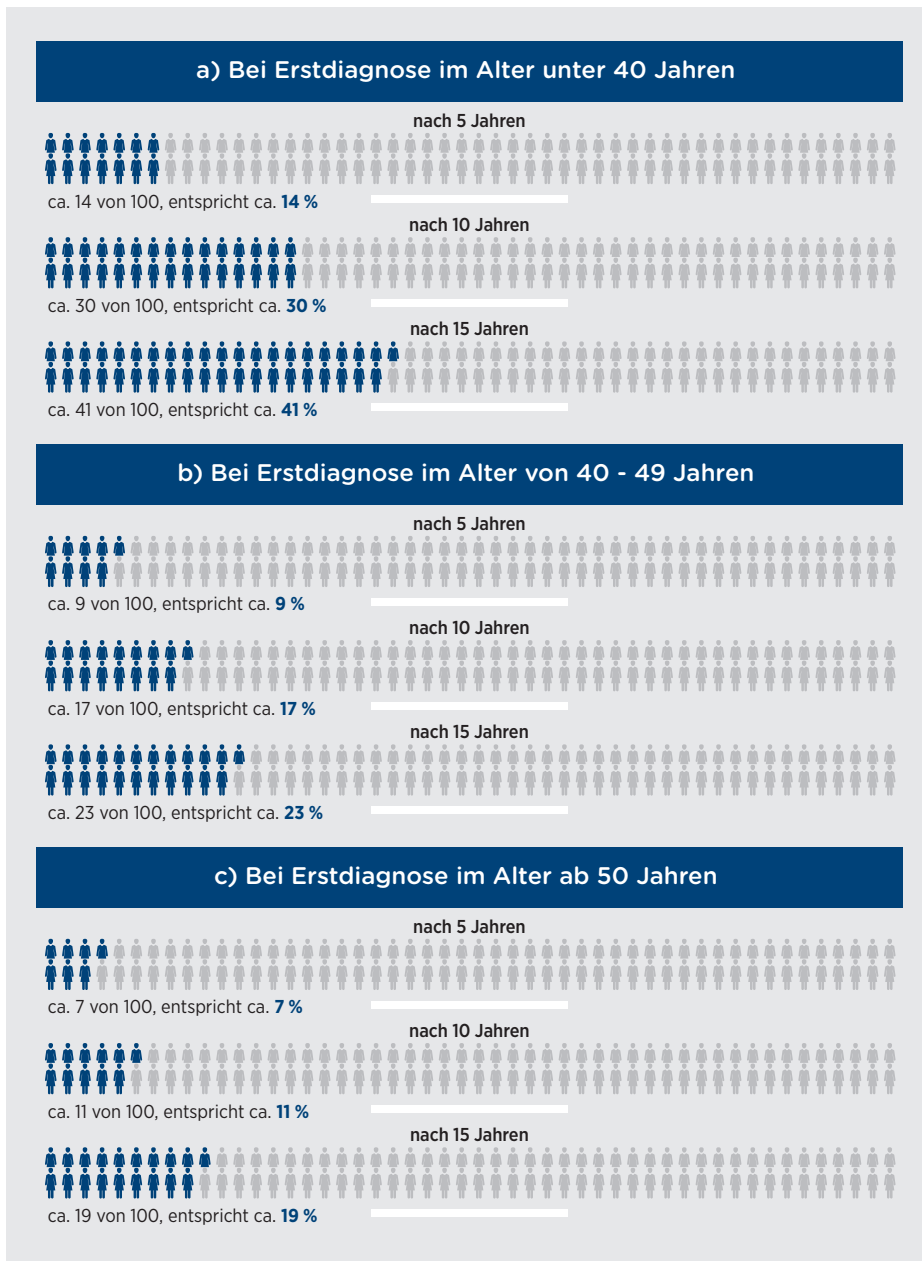
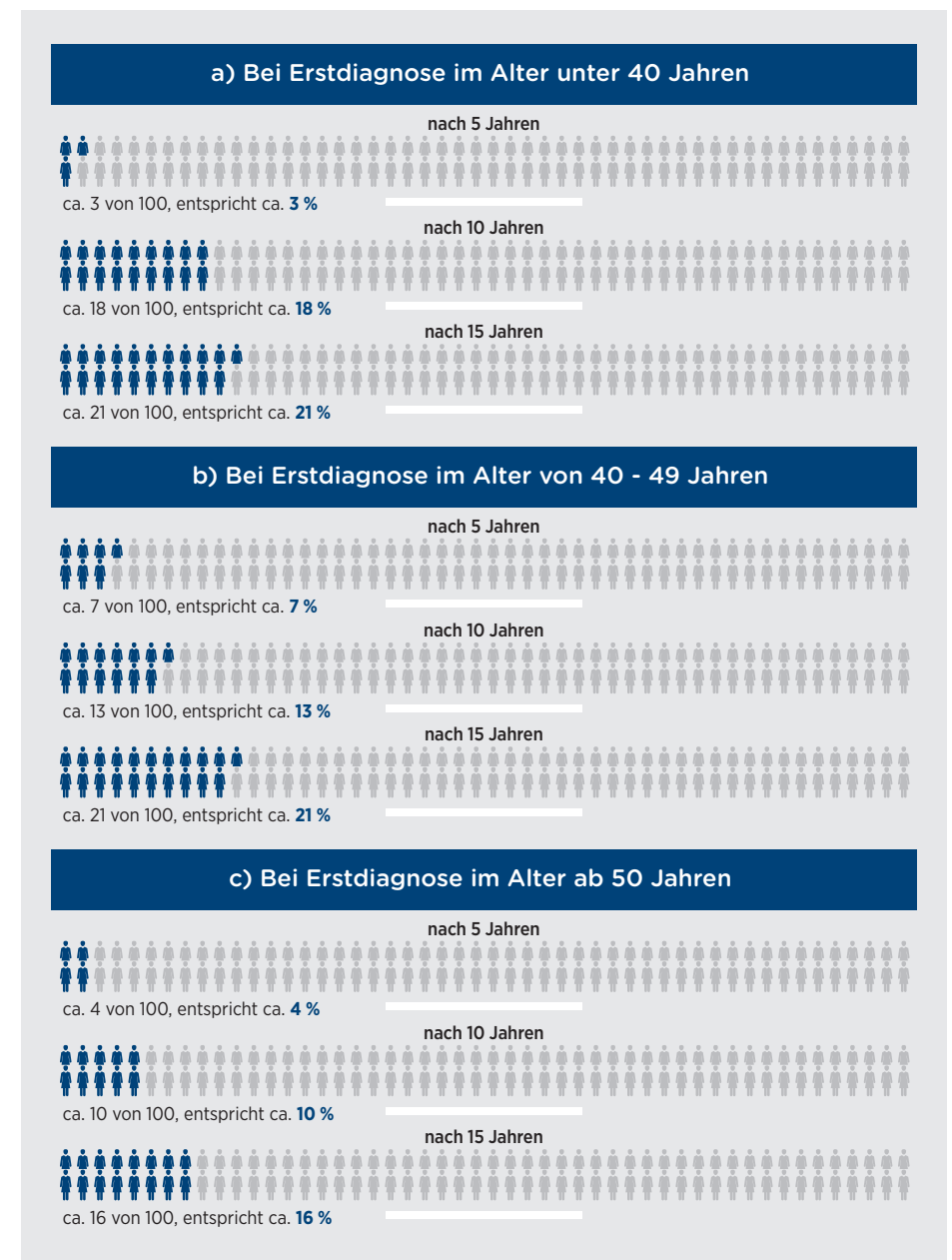


Abbildung 6:  
Mittleres aufsummiertes Risiko von *BRCA2*-Mutationsträgerinnen, abhängig vom Alter bei Erstdiagnose in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken (4)





Das folgende Beispiel möchte noch einmal auf andere Weise verdeutlichen, wie sich die Risiken für die Gegenseite unterscheiden, wenn die Ersterkrankung z. B. im Alter unter 40 aufgetreten ist oder verglichen dazu im Alter über 50 Jahren.

## » Ein Beispiel

Frau M. trägt eine *BRCA1*-Mutation und ist im Alter von 38 Jahren an Brustkrebs erkrankt. Sie hat damit ein durchschnittliches Risiko von circa 30 Prozent, in den kommenden 10 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken. Das bedeutet für sie, dass sie im Alter von 48 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von circa 30 zu 100 auf der Gegenseite betroffen sein wird. Mit einer Wahrscheinlichkeit von circa 70 zu 100 wird sie in diesem Zeitraum keinen Brustkrebs auf der Gegenseite entwickeln.

Ihre Tante trägt ebenfalls eine *BRCA1*-Mutation. Sie bekam mit 51 Jahren Brustkrebs. Ihr durchschnittliches Risiko, in den kommenden 10 Jahren auf der Gegenseite zu erkranken, beträgt circa 10 Prozent. Bei ihr wird Brustkrebs auf der Gegenseite also im Alter von 61 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von circa 10 zu 100 auftreten. Mit einer Wahrscheinlichkeit von circa 90 zu 100 wird die Tante in diesem Zeitraum keinen Brustkrebs auf der Gegenseite entwickeln. Damit ist ihr Risiko insgesamt deutlich geringer als das Risiko ihrer Nichte. Außerdem kommt ihr Risiko in einem späteren Lebensalter zum Tragen.

### **Betrachten wir nun das Risiko der beiden, im Alter von circa 53 Jahren zu erkranken:**

- › Bei Frau M. geschieht dies mit einer Wahrscheinlichkeit von circa 40 zu 100. Dies ist ihr Risiko, circa 15 Jahre nach der Erstdiagnose zu erkranken.
- › Bei der Tante liegt die Wahrscheinlichkeit lediglich bei 7 zu 100. Dies ist das Risiko, innerhalb der kommenden 5 Jahre nach der Erstdiagnose zu erkranken.

## Kann nach der Brustkrebsbehandlung auf derselben Seite Brustkrebs wiederauftreten?

Die Brustkrebstherapie zielt darauf ab, die Erkrankung auf der betroffenen Seite zu behandeln und zu heilen. Eine Heilung ist vor allem dann wahrscheinlich, wenn sich die Erkrankung in einem früheren Stadium befand. Ob dennoch ein Risiko besteht, dass in der bereits behandelten Brust erneut Brustkrebs (*Lokalrezidiv*) entsteht, kann nur individuell für jede betroffene Frau anhand ihrer jeweiligen Risikofaktoren durch die behandelnde Ärztin bzw. den behandelnden Arzt eingeschätzt werden. So hängt das Risiko für ein Rezidiv in der gleichen Seite unter anderem ab von der Art, dem Wachstumsverhalten und der Ausdehnung des operierten Tumors.

Es ist auch möglich, dass in der bereits erkrankten Brust eine zweite neue Erkrankung auftritt, die nicht im Zusammenhang mit der ersten Erkrankung steht. In der Regel werden Brustkrebserkrankungen der gleichen Brust bis zu 10 Jahre nach der ersten Erkrankung jedoch als Rezidiv gesehen. Das gilt nur dann nicht, wenn sich die Brustkrebsart oder der Rezeptorstatus von der ersten Erkrankung unterscheiden (siehe dazu auch Kapitel 3.2). Da sich die meisten Langzeitbeobachtungen nach einer Brustkrebstherapie auf einen Zeitraum von circa 10 bis 15 Jahren erstrecken, kann zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Aussage getroffen werden, ob das Zweiterkrankungsrisiko auf der gleichen Seite für Frauen mit einer *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation innerhalb von 20 bis 30 Jahren erhöht ist.

## » Was ist ein „lokoregionäres Rezidiv“?

Entsteht in der gleichen Brustseite oder Körperregion, z. B. in den Lymphknoten der Achselhöhle, erneut Krebs, spricht man von einem *Lokalrezidiv* oder *lokoregionären Rezidiv*. Das Risiko hierfür hängt von der Art und Ausdehnung des ersten Tumors ab (16, 17).

Ob Sie selbst ein Risiko für ein solches örtliches Wiederauftreten in derselben Seite tragen, können Sie mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt in einem individuellen Beratungsgespräch besprechen.

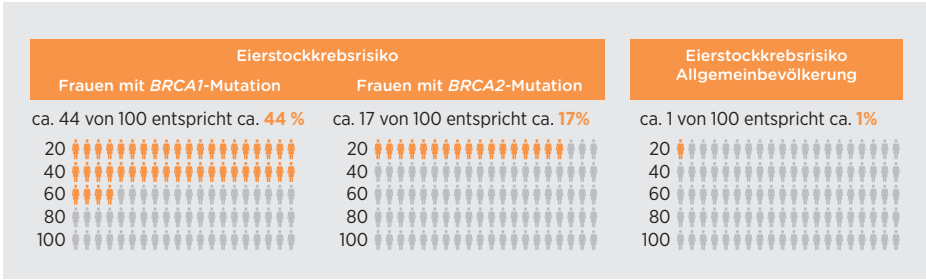
### Durchschnittliches Lebenszeitrisko für familiären Eierstockkrebs

Frauen mit einer Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen haben ein höheres Risiko, im Laufe ihres Lebens an Eierstock- oder Eileiterkrebs zu erkranken als Frauen der Allgemeinbevölkerung. Dieses Risiko besteht unabhängig davon, ob bereits eine Brustkrebserkrankung aufgetreten ist oder nicht. Im Folgenden wird zusammenfassend immer von Eierstockkrebs gesprochen.

Abbildung 7 zeigt die durchschnittlichen Risiken von Frauen mit *BRCA1*- und *BRCA2*-Mutation, bis zum 80. Lebensjahr an Eierstockkrebs zu erkranken. Dieses Risiko wird auch als Lebenszeitrisko bezeichnet. Im Vergleich dazu wird das Lebenszeitrisko von Frauen der Allgemeinbevölkerung dargestellt.

Bei *BRCA1*-Mutation erkranken etwa 44 von 100 Frauen im Laufe ihres Lebens an Eierstockkrebs (linke Spalte), bei *BRCA2*-Mutation etwa 17 von 100 Frauen (mittlere Spalte). In der rechten Spalte sehen Sie zum Vergleich das mittlere Eierstockkrebsrisiko der weiblichen Allgemeinbevölkerung von circa 1 von 100 Frauen.

Abbildung 7: **Mittleres Lebenszeitrisko von Frauen mit *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation für Eierstockkrebs, im Vergleich zur weiblichen Allgemeinbevölkerung (3, 18)**



In den Anhängen 5 und 6 (siehe auch Kapitel 7) finden Sie die aufsummierten durchschnittlichen Erkrankungsrisiken für Eierstockkrebs, aufgliedert nach Altersgruppen. Hier können Sie ablesen, wie hoch die mittlere Wahrscheinlichkeit ist, bis zu einem bestimmten Alter, also z. B. bis zum Alter von 50 Jahren, an Eierstockkrebs zu erkranken. Anhang 5 zeigt die Risiken für Frauen mit *BRCA1*-Mutation, Anhang 6 für Frauen mit *BRCA2*-Mutation.

Im Rahmen der individuellen Risikoberatung ist es immer auch wichtig, dass Sie in Bezug auf Ihre altersabhängigen Erkrankungsrisiken, z. B. in den kommenden 10 Jahren, beraten werden. Diese Information kann Ihnen helfen, Ihr durchschnittliches Risiko für eine konkrete Zeitspanne, ausgehend von Ihrem aktuellen Lebensalter, besser einzuschätzen.

Weitere Informationen zu den durchschnittlichen altersabhängigen 10-Jahres-Erkrankungsrisiken für Eierstockkrebs finden Sie in den Anhängen 7 und 8 (siehe Kapitel 7).

Dort sehen Sie z. B., dass Frauen mit *BRCA1*- oder mit *BRCA2*-Mutation in den ersten 30 Lebensjahren kein erhöhtes Risiko haben, in den nächsten 10 Jahren Eierstockkrebs zu entwickeln. Bei *BRCA1*-Mutation steigt das 10-Jahres-Risiko dann ab dem 41. Lebensjahr deutlich an, bei *BRCA2*-Mutation ab dem 51. Lebensjahr (3).

### Durchschnittliches Erkrankungsalter bei familiärem Eierstockkrebs

Im Mittel erkranken Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation in einem jüngeren Alter an Eierstockkrebs als Frauen ohne diese Mutation. Wie Tabelle 1 zeigt, tritt familiärer Eierstockkrebs im Mittel mit 54 Jahren (*BRCA1*-Mutation) bzw. 59 Jahren (*BRCA2*-Mutation) auf (3). Nicht-familiärer (also sporadischer) Eierstockkrebs entsteht durchschnittlich im Alter von circa 69 Jahren (18).

Tabelle 1: **Mittleres Erkrankungsalter bei familiärem Eierstockkrebs bei *BRCA1*- bzw. *BRCA2*-Mutation im Vergleich zu Frauen ohne Mutation, die an sporadischem Eierstockkrebs erkranken (3, 18)**

	Mittleres Erkrankungsalter
<b>Familiärer Eierstockkrebs</b>	
Frauen mit erblicher <i>BRCA1</i> -Mutation	ca. 54 Jahre
Frauen mit erblicher <i>BRCA2</i> -Mutation	ca. 59 Jahre
<b>Sporadischer Eierstockkrebs</b>	
Frauen ohne erbliche Mutation	ca. 69 Jahre

### 2.3. Wie hoch ist mein persönliches Risiko, erneut an Brustkrebs zu erkranken?

Das vorherige Kapitel behandelt die durchschnittlichen Wahrscheinlichkeiten für Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation, im Laufe des Lebens (bis zum 80. Lebensjahr), innerhalb eines zukünftigen Zeitraums oder ausgehend vom Alter der Erstdiagnose an Brustkrebs der Gegenseite zu erkranken oder im Laufe des Lebens Eierstockkrebs zu entwickeln.

Diese durchschnittlichen Risiken unterscheiden sich von denen der Allgemeinbevölkerung und sind abhängig davon, welche Mutation man trägt, z. B. eine *BRCA1*- oder eine *BRCA2*-Mutation. Sie sind jedoch nur ein grober Anhaltspunkt und sind je nach Lebensspanne unterschiedlich hoch.

#### Persönliches Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite

Bei der individuellen Risikoberatung in einem spezialisierten Zentrum des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs werden Sie stets auch ausführlich zu Ihrem persönlichen Erkrankungsrisiko beraten. Dafür wird für jede ratsuchende Frau nach Erstellung ihres Stammbaums individuell eingeschätzt, welches Risiko sie hat, neu auf der Gegenseite zu erkranken.

Ihr persönliches Risiko hängt ab von dem betroffenen Gen (*BRCA1* oder *BRCA2*), Ihrer familiären Konstellation von Krebserkrankungen, Ihrem Alter bei der Erstdiagnose und davon, wie lange die Ersterkrankung her ist. Außerdem wird Ihre Ärztin/Ihr Arzt mit Ihnen besprechen, inwiefern mögliche Risiken durch den ersten Brustkrebs bestehen und inwiefern diese in die Überlegungen für Ihre Präventionsplanung mit einfließen sollten.

Anhand dieser Informationen können Sie Ihre eigene Risikosituation im Hier und Jetzt besser eingrenzen. Das kann Ihnen insbesondere auch bei der Entscheidungsfindung helfen, welche präventive Maßnahme derzeit und/oder in den kommenden Jahren am ehesten zu Ihnen, Ihren Vorstellungen, Ihrer Haltung und Ihrem Lebensentwurf passt. Bei weiteren Fragen oder Unsicherheiten scheuen Sie sich bitte nicht, diese mit Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt oder auch bei einer psychoonkologischen Beratung anzusprechen.

#### Persönliches Risiko für einen Rückfall in der operierten Brust

Eine weitere Frage kann sein, ob auch ein Risiko besteht, in der operierten Brust einen Rückfall der Ersterkrankung (*Rezidiv*) zu bekommen oder irgendwann mit anderen Folgen der Ersterkrankung rechnen zu müssen, z. B. mit Absiedlungen in anderen Organen. Ein solches Risiko hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab, die auch mit den Eigenschaften des Ersttumors und dem Stadium der Ersterkrankung zusammenhängen (19).

Um hierzu mehr zu erfahren, bitten wir Sie, Ihre eigene Situation im persönlichen Gespräch mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt ausführlich zu besprechen. Wenn außer dem Neuerkrankungsrisiko auf der Gegenseite auch das Risiko für ein Rezidiv der durchgemachten Brustkrebserkrankung betrachtet wird, spricht man von *konkurrierenden Risiken* (siehe Kasten). Konkurrierende Risiken können aber auch relevante Erkrankungen außerhalb von Krebserkrankungen sein, z. B. Folgeerkrankungen nach einem Herzinfarkt oder einem Schlaganfall.

#### Warum werden die konkurrierenden Risiken überhaupt betrachtet?

Von den konkurrierenden Risiken hängt es ab, welchen Stellenwert die Entscheidung z. B. für oder gegen eine risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brustdrüse für die jeweilige Person einnimmt. Dabei stellen sich folgende Fragen:

- ▶ Welches Risiko bestimmt meine weiteren Aussichten, also meine Prognose, im Moment am ehesten?
- ▶ Kommt bei mir eher das Neuerkrankungsrisiko in der gesunden Brust infolge der Veränderung im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen zum Tragen?
- ▶ Oder spielt für mich derzeit eher das konkurrierende Risiko, z. B. durch mögliche Folgen des Ersttumors oder durch eine andere Grunderkrankung, eine Rolle?

Das Risiko, in der gesunden Brust neu zu erkranken, kann gerade in den ersten Jahren nach der Erstdiagnose niedriger sein als das konkurrierende Rückfallrisiko in der erkrankten Brust. Daher kann es für Betroffene eine Option darstellen, zunächst nach Abschluss der Behandlung der Brustkrebserkrankung einige Zeit abzuwarten und sich dann später für eine risikoreduzierende Operation der gesunden Brust zu entscheiden.

## » Was sind „konkurrierende Risiken“?

Für *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen, die bereits einmal an Brustkrebs erkrankt waren, kann das Risiko für eine erneute Brustkrebserkrankung verschiedene Ausgangspunkte haben:

- › Durch die Mutation besteht ein erhöhtes Risiko für eine zweite Krebserkrankung in der gesunden Brust und in den Eierstöcken und Eileitern.
- › Von den Eigenschaften und der Ausdehnung des Erstumors sowie der Therapie hängt das individuelle Risiko für einen Rückfall (*Rezidiv*) oder eine Tumorabsiedelung (*Metastase*) in die Lymphknoten oder in andere Körperstellen (z. B. Lunge, Leber, Knochen) ab. In diesem Fall „konkurrieren“ das Risiko, das von dem Erstumor ausgeht, und das Risiko einer möglichen Neuerkrankung miteinander. Auch eine schwerwiegende Erkrankung wie ein Herzinfarkt oder ein Schlaganfall können ein konkurrierendes Risiko darstellen.

### Andere mögliche Einflussfaktoren

Außer der bekannten Genveränderung, dem Alter bei Ersterkrankung und dem Zeitraum, der seit der ersten Brustkrebserkrankung vergangen ist, gibt es noch weitere Faktoren, die das eigene Erkrankungsrisiko beeinflussen können. Dazu zählen die Häufigkeit von Krebserkrankungen in der blutsverwandten Familie und das Alter der erkrankten Familienangehörigen bei deren Krebsdiagnose.

### Genetische Varianten: Der polygene Risikoscore (PRS)

Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass andere genetische Varianten eine Rolle für das persönliche Krebsrisiko spielen können. Hierbei handelt es sich um so genannte *Niedrigrisiko-Genvarianten* (20). Sie sind bei den Menschen weit verbreitet und haben einzeln nur einen sehr geringen Effekt auf das persönliche Risiko.

Die Effekte dieser im gesamten Erbgut verteilten Varianten können zu einem Wert zusammengefasst werden, und sich damit entweder begünstigend oder nachteilig auf das Erkrankungsrisiko auswirken oder keinen Einfluss haben. Dieses persönliche Variantenprofil wird als **PRS** (*polygener Risikoscore*) bezeichnet. Es gibt einen PRS für die Risikovorhersage von

Brustkrebs und inzwischen auch einen PRS für die Risikovorhersage von Eierstockkrebs.

Der PRS für das Brustkrebsrisiko bezieht derzeit über 300 genetische Varianten ein. Er wird derzeit vor allem bei Frauen, die nicht an Brustkrebs erkrankt sind, zur Berechnung des Risikos für eine Brustkrebserkrankung eingesetzt (21).

Bei Frauen, die an Brustkrebs erkrankt sind, kann der PRS im Rahmen der genetischen Untersuchung ebenfalls bestimmt werden. Derzeit wird er allerdings nur in seltenen Fällen für die Bestimmung des persönlichen Erkrankungsrisikos für Brustkrebs auf der Gegenseite eingesetzt.

Die Modelle zur Berechnung des Risikos für Brustkrebs bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation werden permanent weiterentwickelt, um eine individuellere Bestimmung des Erkrankungsrisikos für Brustkrebs auf der Gegenseite durchführen zu können.

## » Was ist der PRS?

Hinter der Abkürzung PRS (*polygener Risikoscore*) verbirgt sich die Zusammenfassung der für sich genommen sehr geringen Effekte von häufig auftretenden genetischen Variationen (*SNP, engl: Single Nucleotide Polymorphism*) auf das persönliche Erkrankungsrisiko. Diese genetischen Varianten kommen in jedem Menschen vor. Jede einzelne Variante für sich genommen hat einen kaum wahrnehmbaren Effekt auf das Krebsrisiko. Treten sie aber in einer günstigen oder nachteiligen Kombination auf, kann ihre gemeinsame Wirkung einen Effekt auf das Krebsrisiko einer Frau haben.

Es gibt einen PRS für die Vorhersage von Brustkrebs und inzwischen auch einen PRS für die Vorhersage von Eierstockkrebs. Der jeweilige PRS kann im Rahmen der genetischen Testung aus der Blutprobe mituntersucht werden.

### Nicht-genetische Einflussfaktoren

Seit längerem wird beobachtet, dass *BRCA1*- oder *BRCA2*-assoziierte Krebserkrankungen von einer Generation zur nächsten Generation in jüngeren Lebensaltern auftreten können (22). Es wird vermutet, dass diese Entwicklung zum Teil auf nicht-genetische Faktoren zurückzuführen sein

könnte. Zu den nicht-genetischen Einflussfaktoren, die derzeit in die persönliche Risikokalkulation einfließen, zählen unter anderem die Dichte des Brustdrüsengewebes (21), hormonelle Faktoren wie das Alter bei der ersten und der letzten Regelblutung, das Alter bei der ersten Geburt und die Anzahl der Geburten, oder Lebensstilfaktoren wie z. B. Ernährung, Alkoholkonsum oder Körpergewicht.

Informationen zu solchen nicht-genetischen Faktoren können bei der persönlichen Risikoberechnung für Brustkrebs berücksichtigt werden. Ähnlich wie beim PRS wird dies derzeit vor allem bei Frauen ohne Brustkrebs gemacht, für die ein Erkrankungsrisiko bestimmt werden soll. Bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation und einer Brustkrebserkrankung wird die Berechnung derzeit nicht durchgeführt. Denn die Modelle zur Berechnung des Risikos für Brustkrebs auf der Gegenseite bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation werden derzeit weiterentwickelt.

Eine Veränderung der Lebensführung hin zu weniger risikoreichem Verhalten, z. B. die Regulierung des Körpergewichts oder eine Einschränkung des Alkoholkonsums, ist insgesamt gesundheitsförderlich. Es ist bisher jedoch nicht hinreichend belegt, welche konkrete Risikoreduktion bei *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen dadurch erreicht werden kann. Zu dieser Fragestellung läuft u. a. in den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs derzeit eine Studie (LIBRE-Studie). In Kapitel 6.3 wird die Studie näher erklärt (10).

### Was bedeutet „erhöhtes Risiko“ für Sie konkret?

Wenn Sie eine *BRCA1/2*-Mutation tragen und schon einmal an Brustkrebs erkrankt sind, ist Ihr Risiko erhöht, an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken. Aufgrund Ihrer Mutation haben Sie außerdem ein erhöhtes Risiko für Eierstockkrebs. Das bedeutet, dass Sie mit einer bestimmten erhöhten Wahrscheinlichkeit erneut erkranken werden.

Diese durchschnittliche Wahrscheinlichkeit sagt jedoch nichts darüber aus, ob Sie nun tatsächlich zu denen zählen werden, die erneut betroffen sind oder zu denen, die nicht erneut erkranken. Wenn z. B. durchschnittlich schätzungsweise 10 von 100 Frauen mit Mutation in einem bestimmten Zeitraum erkranken, bleiben 90 von 100 Frauen in diesem Zeitraum gesund. Bisher gibt es keine Möglichkeit festzustellen, zu welcher Gruppe die jeweilige Frau gehört.

## » Zusammenfassung

- › Kommen in einer Familie gehäuft Brust- und/oder Eierstockkrebs vor, liegt in rund 25 von 100 Fällen eine erbliche Veränderung (*Mutation*) im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen zugrunde.
- › Trägt ein Elternteil (Vater oder Mutter) eine erbliche Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen, haben die Kinder (Jungen oder Mädchen) eine 50-prozentige Wahrscheinlichkeit, diese Mutation von dem betreffenden Elternteil zu erben.
- › Frauen mit einseitigem Brustkrebs und einer *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation haben im Vergleich zu Frauen ohne Mutation ein erhöhtes Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite.
- › Das Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite ist bei *BRCA1*-Mutation höher als bei *BRCA2*-Mutation und umso höher, je jünger die Frau bei der Erstdiagnose war.
- › Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation haben ein erhöhtes Risiko, an Eierstockkrebs zu erkranken.
- › Im Rahmen der individuellen Risikoberatung werden *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen auch dahingehend beraten, welches Erkrankungsrisiko für sie in einem konkreten Zeitraum besteht, z. B. in den kommenden 10 Jahren.
- › Das persönliche Erkrankungsrisiko kann von genetischen und nicht-genetischen Faktoren beeinflusst werden.
- › Zu den genetischen Faktoren gehören außer den Mutationen im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen auch *Niedrigrisiko-Genvarianten*, aus denen der persönliche *polygene Risikoscore PRS* ermittelt werden kann. Der PRS wird derzeit vor allem für die persönliche Risikovorhersage bei Frauen genutzt, die noch nicht an Krebs erkrankt sind.
- › Weitere individuelle Einflussfaktoren sind das aktuelle Lebensalter, die familiäre Konstellation von Krebserkrankungen und in welchem Alter die Angehörigen an Krebs erkrankt sind.
- › Es wird derzeit geprüft, inwiefern der PRS und nicht-genetische Faktoren für die individuelle Risikoberechnung bei Frauen mit einseitigem Brustkrebs und einer *BRCA1/2*-Mutation eingesetzt werden können.
- › Für die Überlegungen, ob und welche präventive Maßnahme zu welchem Zeitpunkt in Frage kommen kann, spielt es auch eine Rolle, inwiefern *konkurrierende Risiken* die Prognose bestimmen.

## 3. Die Diagnose und Behandlung von Brustkrebs verstehen

Für die Behandlung von Brustkrebs und die Nachbehandlung im Anschluss an die aktuelle Krebstherapie spielt es eine wichtige Rolle, die Eigenschaften des Brusttumors genau zu kennen. Dazu gehört es, festzulegen, in welchem Stadium die Erkrankung ist, welcher Krebstyp und welche Wachstumsgeschwindigkeit vorliegen und welche therapierelevante Tumorbiologie (z. B. welchen Rezeptorstatus) der Brustkrebs aufweist.

Dieses Kapitel erläutert einige grundlegende Aspekte zu Diagnose und Behandlung einer Brustkrebserkrankung. Damit möchten wir Ihnen die Möglichkeit geben, Ihre Behandlung noch einmal nachzuvollziehen und die einzelnen Diagnose- und Behandlungsschritte besser zu verstehen. Das kann Ihnen auch helfen, wenn Sie sich damit auseinandersetzen, welche präventiven Maßnahmen Sie erwägen möchten, um Ihrem Risiko für eine erneute Erkrankung zu begegnen.

Eine Brustkrebstherapie wird individuell geplant und auf jede Patientin genau zugeschnitten. Dazu müssen die Ärzte wissen, wie groß der Brusttumor ist, welche besonderen Eigenschaften er aufweist und ob Absiedlungen in Lymphknoten oder anderen Geweben bzw. Organen vorliegen. Kapitel 3.1 bis 3.4 erläutern wichtige Merkmale von Brustkrebs, Kapitel 3.5 beschreibt die Grundbausteine der Brustkrebstherapie. Kapitel 3.6 geht auf die Grundzüge der Nachsorge nach der Erstbehandlung ein.

Bitte haben Sie Verständnis, dass in dieser Entscheidungshilfe nur grundlegende Aspekte der Diagnose und Therapie erläutert werden können. Bei Fragen zu Ihrer persönlichen Situation besprechen Sie diese bitte mit Ihrer betreuenden Ärztin bzw. Ihrem betreuenden Arzt.

### 3.1. In welchem Stadium ist die Erkrankung?

Allgemein werden Krebstumoren mit der international gültigen **TNM-Klassifikation** eingeteilt (5, 23). T steht für Tumorgröße, N steht für Lymphknotenbefall und M für Fernmetastasen. Diese Klassifikation dient dazu, die Größe und Ausbreitung des Tumors zu beschreiben. Schon vor der Operation (*präoperativ*) wird mithilfe unterschiedlicher Untersuchungen angestrebt, den TNM-Status so genau wie möglich festzulegen.

Die Größe des Brusttumors kann man vor der Operation in der Regel mittels Mammographie und Brustultraschall bestimmen, manchmal wird eine MRT-Untersuchung der Brust ergänzt (cT= durch die klinische Untersuchung ermittelte Tumorgröße). Nach der Operation lässt sich die Größe durch die pathologische Untersuchung ermitteln (pT= durch die pathologische Untersuchung ermittelte Tumorgröße). Genauere Informationen zu diesen Untersuchungsverfahren finden Sie in Kapitel 4.1. Die Diagnose, ob Krebs vorliegt und welche Form, kann nur anhand einer Gewebeprobe bestimmt werden (siehe dazu Kapitel 3.2).

Wenn Abtasten und/oder bildgebende Verfahren wie z. B. Ultraschall den Verdacht auf Absiedlungen (*Metastasen*) in nahe gelegene Lymphknoten (*Lymphknotenmetastasen in der Achselhöhle*) vermuten lassen, kann der genaue Befall durch eine Biopsie oder eine Operation geklärt werden.

Je größer der Brusttumor ist, desto eher besteht eine Wahrscheinlichkeit, dass Krebszellen in die Lymphknoten und auch andere Organe gestreut haben. Absiedlungen in andere Organe (*Fernmetastasen*) betreffen insbesondere das Knochensystem, die Lunge und die Leber. Tabelle 2 listet die TNM-Klassifikation für Brustkrebs auf.



Tabelle 2:  
**Grundlegende Einteilung von Brustkrebserkrankungen mit der TNM-Klassifikation** (gemäß aktueller Leitlinien, 5)

TNM-Klassifikation für Brustkrebs		
<b>Tumorgröße</b> (Durchmesser)	TX	Brusttumor kann derzeit nicht beurteilt werden
	T0	Kein Anhalt für Brusttumor
	Tis	„Tumor in situ“, Vorstufe eines Krebstumors
	T1mi	sehr klein bis 0,1 cm
	T1	bis 2 cm
	T2	über 2 cm bis 5 cm
	T3	über 5 cm
	T4	jede Größe mit Ausdehnung auf die Brustwand oder die Haut
<b>Regionärer Lymphknotenbefall</b> (Anzahl)	NX	Regionäre Lymphknoten können derzeit nicht beurteilt werden
	N0	keine regionären Lymphknoten befallen
	pN0i+	nur immunhistochemisch Nachweis von einzelnen Tumorzellen im Lymphknoten
	N1mi	sehr kleine Mikrometastasen bis 2 mm Durchmesser
	N1	in der Achselhöhle (verschieblich)
	N2	in der Achselhöhle (nicht verschieblich) oder entlang der inneren Brustkorbarterie
	N3	im Bereich des Schlüsselbeins oder entlang der inneren Brustkorbarterie und in der Achselhöhle
<b>Metastasen in anderen Organen</b>	M0	keine Metastasen in anderen Organen nachweisbar
	M1	Metastasen in anderen Organen nachweisbar (z. B. Leber, Lunge, Knochen)

**Erläuterung:**

- Der Buchstabe **T** steht für **Tumorgröße**. Die Bezeichnungen T1 bis T4 beschreiben Größe und Ausbreitung des Ursprungstumors (*Primärtumor*). Tis bedeutet „Tumor in situ“, eine Vorstufe von Krebs. T1mi bedeutet „Mikroinvasion“ von Brustkrebsherden, deren Durchmesser höchstens 0,1 cm beträgt.
- Der Buchstabe **N** steht für den **Befall von regionären Lymphknoten** (*lateinisch: nodus = Knoten*). Viele Tumoren, darunter auch Brustkrebs, streuen meistens zuerst in nahe gelegene Lymphbahnen und -knoten. Mit N0 bis N3 beschreibt man Lage und Verschieblichkeit der befallenen Lymphknoten. N0 bedeutet, dass keine Tumorzellen in den umliegenden Lymphknoten entdeckt wurden. N1mi heißt, dass in den umliegenden Lymphknoten sehr kleine Metastasen bis 2 Millimeter Durchmesser (*Mikrometastasen*) vorliegen.
- Der Buchstabe **M** steht für **Metastasen in anderen Organen** (*Fernmetastasen*). Bei M0 sind keine Fernmetastasen vorhanden. M1 heißt, dass Metastasen in anderen Organen oder Geweben vorliegen.

Ausgehend von der TNM-Klassifikation wird jede Krebserkrankung in Stadien eingeteilt. Im System der „Internationalen Vereinigung gegen Krebs“ (*Union internationale contre le cancer = UICC*) werden die Stadien 0 bis IV vergeben.

Anhand der Stadien-Einteilung versuchen die Ärztinnen und Ärzte einzuschätzen, wie hoch die Heilungschancen sind bzw. welchen zukünftigen Verlauf die Erkrankung möglicherweise nehmen wird. Die UICC-Stadieneinteilung für Brustkrebs besteht aus insgesamt 9 Unterstadien (5), die in Tabelle 3 aufgelistet sind.

Tabelle 3:  
**Einteilung von Brustkrebs in Stadien nach der Internationalen Vereinigung gegen Krebs (UICC-Stadieneinteilung)** (gemäß aktueller Leitlinien, 5)

UICC-Stadieneinteilung für Brustkrebs			
Stadium	Größe des Tumors	Regionärer Lymphknotenbefall	Metastasen in anderen Organen
<b>Stadium 0</b>	Tis	N0	M0
<b>Stadium IA</b>	T1, T1mi	N0	M0
<b>Stadium IB</b>	T0, T1, T1mi	N1mi	M0
<b>Stadium IIA</b>	T0, T1, T1mi	N1	M0
	T2	N0	M0
<b>Stadium IIB</b>	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
<b>Stadium IIIA</b>	T0, T1, T1mi, T2	N2	M0
	T3	N1, N2	M0
<b>Stadium IIIB</b>	T4	N0, N1, N2	M0
<b>Stadium IIIC</b>	Alle T	N3	M0
<b>Stadium IV</b>	Alle T	Alle N	M1

UICC = Union internationale contre le cancer (internationale Vereinigung gegen Krebs)

### 3.2. Um welche Brustkrebsart handelt es sich?

Brustkrebs ist nicht gleich Brustkrebs. Die einzelnen Tumore unterscheiden sich in ihren Merkmalen. Für die Behandlung ist es wichtig, diese Merkmale genau zu kennen. Die Tumorart und -beschaffenheit (*Tumorbiologie*) wird an einer Gewebeprobe untersucht, die aus dem Brustknoten bei einem kleinen Eingriff in örtlicher Betäubung (*Nadelbiopsie*) entnommen wird. Dabei sticht die Ärztin oder der Arzt mit einer feinen Hohlnadel in das verdächtige Gewebe. Je nach Nadeldurchmesser können mit einer *Feinnadelbiopsie* einzelne Zellen oder mit einer *Stanzbiopsie* kleine Gewebestücke entnommen werden. Nur extrem selten ist eine *offene Biopsie* notwendig, bei der das Gewebe in einer Operation in Vollnarkose entnommen wird. Die gewonnene Gewebeprobe dient dazu, vor der Operation folgende Fragen zu klären:

- › Enthält der verdächtige Bezirk Krebszellen und wenn ja, von welcher Zellart stammen sie ab?
- › Wie sehen die Krebszellen aus und welches Vermehrungsverhalten zeigen sie (*Grading*)?
- › Welche Eigenschaften besitzen die Krebszellen, die für die Planung des therapeutischen Vorgehens wichtig sind? Liegen z. B. Hormonrezeptoren vor? Ist eine Antihormontherapie sinnvoll?

#### Welche Brustkrebsart liegt vor?

Feingewebliche Analysen zeigen, ob der Tumor von einem speziellen Zelltyp ausgeht, z. B. von Zellen der Drüsenläppchen, oder ob er sich keinem speziellen Typ zuordnen lässt. Invasiver Brustkrebs ist meistens eine Form ohne speziellen Typ (*englisch: not specified type, NST*).

#### Wie ausgereift sehen die Krebszellen aus?

Um zu beurteilen, wie das Krebsgewebe beschaffen ist, wird bewertet, wie stark die Krebszellen in ihrem Aussehen von den gesunden Ausgangszellen abweichen. Dies wird als der Grad der Ausreifung (*Differenzierung*) bestimmt und als **Grading** bezeichnet. Die Grading-Einteilung liefert einen Anhaltspunkt dafür, wie schnell der Tumor wächst.

Gesunde Zellen sind „gut differenziert“. Das heißt, sie sind ausgereift und auf ihre Aufgabe spezialisiert. Tumorzellen dagegen sind weniger gut differenziert. Man unterscheidet drei Stufen. G1 bedeutet gut differenziert, so

dass noch erkennbar ist, von welchem Zelltyp die Krebszelle abstammt. Manchmal wird auch eine Grading-Stufe G4 genannt. Dies bedeutet, dass der Tumor vollkommen undifferenziert ist und eine sehr hohe Teilungsrate aufweist. G1-Tumoren haben meist günstigere Prognosen. Tabelle 4 zeigt die in den deutschen Leitlinien aufgeführten Grading-Stufen bei Brustkrebs (5).

Tabelle 4:  
**Einteilung eines Brustkrebstumors nach der Ausreifung (Differenzierung) seiner Zellen** (gemäß aktueller Leitlinien, 5)

Grading eines Brustkrebstumors
G1 gut differenzierte, ausgereifte Zelle = geringe Zellteilungsrate
G2 mäßig differenzierte Zellen = mäßige Zellteilungsrate
G3 gering differenzierte Zellen = hohe Zellteilungsrate

#### Besitzt der Brustkrebs bestimmte Rezeptoren?

Rezeptoren sind „Andockstellen“ an oder in den Zellen. Sie vermitteln der Zelle Signale zum Wachstum. Mit bestimmten Färb- und Messtechniken des Pathologen wird beim Vorliegen eines Brustkrebsbefundes routinemäßig auch der so genannte Rezeptorstatus erhoben. Bei der Klassifikation eines Brustkrebses sind zwei Arten von Rezeptoren wichtig:

- › Die **Hormonrezeptoren** für die weiblichen Sexualhormone Östrogen und Progesteron
- › Der **Wachstumsfaktorrezeptor** mit der Bezeichnung *HER2-Rezeptor (humaner epidermaler Wachstums-Rezeptor-Faktor Nr. 2)*

Tumorzellen mit Östrogenrezeptoren (kurz: ER+) und/oder Progesteronrezeptoren (kurz: PR+) werden durch die weiblichen Geschlechtshormone Östrogen und/oder Progesteron zum Wachstum angeregt. So wie die körpereigenen Hormone für die Krebszelle ein Wachstumssignal bedeuten können, können auch wirksame Medikamente gegeben werden, die dieses Signal gezielt unterdrücken (*Antihormone*).

Der andere für Brustkrebs bedeutsame Rezeptortyp ist der so genannte *HER2-Rezeptor*. Er gehört zu einer bestimmten Klasse von Wachstumsfaktorrezeptoren und befindet sich in geringer Menge auf der Oberfläche von gesunden Brustzellen, aber auch auf vielen Brustkrebszellen. Wird er durch



einen Wachstumsfaktor aktiviert, führt das zur Entwicklung und zum Wachstum der Zelle. Wie viele *HER2-Rezeptoren* eine Zelle aufweist, wird durch ein bestimmtes Gen in der Zelle festgelegt. In Brustkrebszellen liegt dieses Gen als Kopie oft häufiger vor, so dass sie eine 10 bis 100mal höhere Zahl von Rezeptoren besitzen können. Dadurch werden die Krebszellen leichter und stärker zum Wachstum angeregt als gesunde Zellen (mit nur sehr wenigen HER2-Rezeptoren) und der Tumor wächst oft schnell.

**Was bedeutet triple-negativ?**

Die meisten Brustkrebstumoren sind positiv für einen bis drei der oben genannten Rezeptoren. Ist keiner der drei Rezeptoren nachweisbar, spricht man von einem *triple-negativen*, also dreifach negativen Brustkrebs. Sein Wachstum ist völlig unabhängig von weiblichen Sexualhormonen und dem Wachstumsfaktor. Etwa 15 Prozent der Brustkrebsfälle sind triple-negativ (24). Bei Frauen mit einer *BRCA1*-Mutation bilden sich deutlich häufiger triple-negative Brustkrebsformen, nämlich in circa 70 von 100 Fällen (70 %), verglichen mit Frauen, die an sporadischem Brustkrebs erkranken (25).

**Wie schnell wächst der Tumor?**

Routinemäßig wird das Brustkrebsgewebe auch daraufhin untersucht, wie hoch darin die Aktivität des Eiweißstoffes „Ki-67“ ist. Diese Substanz ist ein Marker für die Wachstumsgeschwindigkeit von Krebstumoren. Bei hoher Aktivität ist von einer hohen Zellteilungsrate, also einem schnell wachsenden Tumor auszugehen. Der Ki-67-Wert wird in Prozent angegeben, die Aktivität in niedrig, mittel und hoch eingeteilt.

**Welche Bedeutung haben Rezeptorstatus und Ki-67-Aktivität?**

Abhängig von Rezeptorstatus und Ki-67-Wert ergeben sich für die Nachbehandlung nach der Brustoperation (*adjuvante Therapie*) unterschiedliche Empfehlungen. Bei positivem Rezeptor-Nachweis für Hormone ist eine zusätzliche Antihormontherapie sinnvoll, bei übermäßiger Ausbildung des HER2-Rezeptors eine Antikörper-Behandlung, die gegen den HER2-Rezeptor gerichtet ist (*Anti-HER2-Therapie*). Die Höhe des Ki-67-Werts gibt zudem einen Anhaltspunkt dafür, ob eine Nachbehandlung mit einer Chemotherapie sinnvoll ist. Eine Übersicht hierzu gibt Tabelle 5.

Tabelle 5:  
**Biologische Merkmale von Brustkrebs und ihre Bedeutung für die Behandlung**

Rezeptorstatus des Brustkrebstumors		Bedeutung für die Nachbehandlung des Brustkrebstumors nach der Operation
Hormonempfindlich	<b>Luminal A:</b> HR-positiv, HER2-negativ, Ki-67 niedrig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Tumor hat Hormonrezeptoren und wächst langsam.</li> <li>Oft reichen die Operation und eine anschließende Antihormontherapie.</li> </ul>
	<b>Luminal B:</b> HR-positiv, HER2-negativ, Ki-67 hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Tumor hat Hormonrezeptoren und wächst eher etwas schneller.</li> <li>Nach der Operation wird er mit einer Antihormontherapie behandelt.</li> <li>Zudem ist in manchen Fällen eine Chemotherapie erforderlich. Dies hängt u. a. von der Höhe des Hormonrezeptorstatus, vom individuellen Risiko und vom Wunsch der Patientin ab.</li> </ul>
	<b>Luminal B:</b> HR-positiv, HER2-positiv, jedes Ki-67	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Tumor hat Hormonrezeptoren und die HER2-Rezeptoren sind übermäßig ausgebildet.</li> <li>Die Patientinnen erhalten in der Regel eine Chemotherapie, eine Anti-HER2-Therapie und eine Antihormontherapie.</li> </ul>
Nicht hormonempfindlich	<b>HER2-positiv:</b> nicht luminal, HR-negativ, HER2-positiv	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Tumor hat HER2-Rezeptoren übermäßig ausgebildet, ist jedoch hormonrezeptornegativ.</li> <li>Zusätzlich zur Operation wird mit einer Chemotherapie und einer Anti-HER2-Therapie behandelt.</li> </ul>
	<b>Triple-negativ:</b> HR-negativ, HER2-negativ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Tumor hat keine Östrogen-, Progesteron- oder HER2-Rezeptoren.</li> <li>Zusätzlich zur Operation wird er mit Chemotherapie behandelt.</li> </ul>

HR=Hormonrezeptoren; luminal A: hormonempfindlich und geringer Ki-67-Wert unter 20 %; luminal B: hormonempfindlich und Ki-67-Wert von 20 % und höher

### 3.3. Wie ausgedehnt ist der Brusttumor?

Für die Behandlung ist es ebenfalls von Bedeutung, ob der Krebs auf seinen Ursprungsort begrenzt ist (*Carcinoma in situ*, *nicht-invasives Karzinom*) oder ob er über die Organgrenze hinweg weiter in das Brustgewebe eingewachsen ist (*invasives Karzinom*). Die exakte Ausdehnung lässt sich erst durch die feingewebliche Untersuchung des vollständigen Operationspräparats zweifelsfrei bestimmen.

#### Carcinoma in situ – nicht-invasiver Brustkrebs

Der Begriff *Carcinoma in situ* bedeutet „am Ort befindlicher Krebs“. Es handelt sich um eine Vermehrung von Krebszellen, die noch an ihrem Ursprungsort auf einen kleinen Bezirk beschränkt ist und sich innerhalb einer natürlichen Gewebegrenze (z. B. *der Basalmembran*) befindet. Da der Krebs diese Grenze nicht überschritten hat, ist er nicht in das umgebende Organgewebe eingedrungen. Daher können sich noch keine Metastasen abgesiedelt haben. Es handelt sich also um eine Krebsvorstufe.

Ein *Carcinoma in situ* kann von den Drüsenläppen (*lobuläres Carcinoma in situ = LCIS*) oder von den Milchgängen (*ductales Carcinoma in situ = DCIS*) ausgehen. Das DCIS kommt bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation im Vergleich zu Frauen mit sporadischem Brustkrebs seltener vor (26, 27).

Der eindeutige Nachweis, dass es sich bei einem Befund um ein *Carcinoma in situ* handelt, kann erst nach der Entfernung des gesamten verdächtigen Areals vom Pathologen in der feingeweblichen Untersuchung erbracht werden. Vorher lässt sich mit keinem der bildgebenden Verfahren sicher ausschließen, dass das verdächtige Areal nicht doch an einer kleinen Stelle die Basalmembran durchbrochen und damit die Entwicklung zum eindringendem Wachstum vollzogen hat.

#### Eindringendes Wachstum - invasiver Brustkrebs

Unter *invasivem Brustkrebs* versteht man einen Tumor, der die natürliche Gewebegrenze durchbricht und in das umliegende Gewebe einwächst. Nach der Eindringtiefe unterscheidet man verschiedene Stadien von Brustkrebs, die mit zunehmender Ausbreitung eine Streuung des Krebsgewebes in andere Organe wahrscheinlicher macht. Ein invasiver Brustkrebs wächst immer weiter und befällt auch Gewebe außerhalb seines Ursprungsorgans.

### 3.4. Hat Brustkrebs bei *BRCA1/2*-Mutation typische Merkmale?

Grundsätzlich kann Brustkrebs bei Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation die gleichen Merkmale aufweisen wie sporadischer Brustkrebs. Es hat sich jedoch gezeigt, dass beim Vorliegen einer *BRCA1*-Mutation häufiger eine Brustkrebsform mit einer bestimmten Kombination von Merkmalen auftritt: Typischerweise zeigt der Krebs bei der Diagnose ein eindringendes, also invasives Wachstum. Er wächst eher schnell (Grading G3) und ist eher triple-negativ. Brustkrebs bei einer Mutation im *BRCA2*-Gen wächst dagegen eher moderat (Grading G2), ist in der Regel hormonrezeptorpositiv und ähnelt eher den Formen, die bei sporadischem Brustkrebs oft auftreten (5, 28, 29).

### 3.5. Was sind die möglichen Behandlungsschritte bei Brustkrebs?

Die Therapieformen des Brustkrebses werden prinzipiell unterschieden in:

- › lokale Behandlung durch eine Operation
- › lokale Behandlung mit einer Strahlentherapie
- › systemische Therapie mit Medikamenten
  - Dazu zählen klassische Krebsmedikamente, z. B. Chemotherapie oder Antihormontherapie, und neuartige Medikamente mit zielgerichteten Arzneistoffen, z. B. Antikörpertherapie, PARP-Inhibitoren oder Immuntherapien.

Je nachdem, welche Eigenschaften der Brustkrebs aufweist, wird eine Therapie empfohlen, die unter medizinischen Aspekten als die für diese Form genau richtige gilt. Ein interdisziplinäres Expertengremium, das so genannte „**Tumorboard**“, diskutiert alle erhobenden Befunde und schlägt ausgehend davon die Behandlungsstrategie für die Patientin vor. Letztendlich ist jedoch die betroffene Frau diejenige, die die Entscheidung für oder gegen eine Behandlung trifft. Sie hat auch das Recht, sich nach ausführlicher und verständlicher Aufklärung über Nutzen und Risiken gegen die ärztliche Empfehlung zu entscheiden. Auf den folgenden Seiten informieren wir Sie über die Grundzüge der Behandlung von Brustkrebs. Generell wird familiärer Brustkrebs in Deutschland nach denselben S3-Leitlinien behandelt wie sporadischer Brustkrebs (5).

Außer der gegen den Krebs gerichteten Behandlung kommen stets auch unterstützende Maßnahmen und Medikamente zum Einsatz. Sie dienen dazu, die Verträglichkeit der Krebstherapie und die Lebensqualität der Patientinnen deutlich zu verbessern. Die Bestandteile dieser so genannten *Supportivtherapie* werden in dieser Entscheidungshilfe nicht näher erläutert.

### 3.5.1. Die Brustoperation

Im Zentrum der Behandlung steht die **vollständige operative Entfernung des Tumors**. Sie erfolgt zumeist als **brusterhaltende Therapie (BET)** und bietet für die Mehrzahl der Patientinnen eine ausreichende lokale Kontrolle und Sicherheit. Bei großer Tumorausdehnung kann empfohlen werden, in Abhängigkeit von der Brustgröße die gesamte Brust zu entfernen (*Mastektomie*).

Ziel sollte es immer sein, durch die Operation sämtliches Tumorgewebe zu entfernen. In derselben Operation kann gegebenenfalls ein Brustwiederaufbau (*Sofortrekonstruktion*) angeboten werden. Die Entfernung der Achsellymphknoten ist in der Regel nicht notwendig. Meist ist die Entfernung des oder der so genannten Wächterlymphknoten (*Sentinel-Lymphknoten*) ausreichend. Diese sollten insbesondere dann untersucht werden, wenn die Brustentfernung aufgrund eines größeren Tumors durchgeführt wird bzw. wenn sie in den bildgebenden Verfahren und der Stanzbiopsie einen Tumorbefall zeigen.

#### Grundlagen der Brustoperation

Brustkrebs wird heutzutage in circa 72 von 100 Fällen brusterhaltend operiert (*brusterhaltende Therapie = BET, Lumpektomie*) und es braucht nicht mehr die komplette Brust entfernt zu werden (*Mastektomie*) (30). Große Untersuchungen haben gezeigt, dass die Ergebnisse nach der schonenderen brusterhaltenden Operation, kombiniert mit einer anschließenden Strahlentherapie, auf Dauer gesehen mit denen nach der Entfernung der gesamten Brust vergleichbar sind (5). Für die meisten betroffenen Frauen ist dies eine sehr große, vor allem psychische Erleichterung.

#### Die brusterhaltende Operation (BET)

Bei der brusterhaltenden Operation werden nur der Tumor und das unmittelbar umgebende Gewebe entfernt. Ziel ist es, den Tumor vollständig zu entfernen, dabei aber so viel gesundes Brustgewebe wie möglich zu erhalten, um ein möglichst günstiges kosmetisches Operationsergebnis zu erzielen.

Anschließend erfolgt standardmäßig eine Strahlentherapie der operierten Brust. Nach derzeitigem Forschungsstand birgt dieses Vorgehen gegenüber der Mastektomie keinen Nachteil, auch nicht bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation. Für beide Vorgehensweisen ist das Gesamtüberleben gleich (31, 32, 33).

Ob eine brusterhaltende Operation möglich ist, hängt davon ab, wie das Verhältnis der Brustgröße zur Tumorgöße ist. Auch die Lage des Tumors in der Brust spielt eine Rolle sowie die Anzahl von Tumoren.

#### Entfernung von Lymphknoten der Achselhöhle

Handelt es sich um einen einwachsenden (*invasiven*) Brustkrebs, können erste Tumorzellen bereits zu den Lymphknoten in der Achselhöhle eingewandert sein. Denn Brustkrebszellen breiten sich meist zunächst über das Lymphsystem im Körper aus. Die Lymphbahnen aus der Brust münden in die Lymphknoten der Achselhöhle. Früher wurden bei der Operation eines invasiven Brusttumors stets die Achsellymphknoten mit entfernt. Wenn die Ärzte heute die Lymphknoten in der Achselhöhle bei den Voruntersuchungen als unauffällig eingestuft haben, entnimmt man bei der Brustoperation nur den bzw. die so genannten *Wächter- oder Sentinellymphknoten*. Das sind 1 bis 3 Lymphknoten, die dem Tumor am nächsten gelegen sind.

Die Wächter- oder Sentinellymphknoten-Methode kann bei fast jeder betroffenen Frau durchgeführt werden. Sie ist so zuverlässig wie die Entfernung aller Lymphknoten, macht aber weniger Beschwerden. Wird nur der Wächterlymphknoten entfernt, ist die entstandene Narbe kleiner und die Nebenwirkungen sind geringer als wenn alle Lymphknoten entnommen werden. Nach der Operation lässt sich der Arm besser bewegen und es entstehen seltener Armschwellungen infolge von Lymphstau (*Lymphödem*).

Der Wächterlymphknoten wird feingeweblich daraufhin untersucht, ob er Krebszellen enthält. Ist das der Fall, müssen manchmal weitere Achsellymphknoten entfernt werden. Werden dabei kleine Nerven durchtrennt, können Empfindungsstörungen im operierten Bereich oder ein Taubheitsgefühl an der Innenseite des Oberarms auftreten. Zusätzlich sind Schmerzen möglich, und die Beweglichkeit des Armes kann eingeschränkt sein.

### Die Entfernung der gesamten Brustdrüse (*Mastektomie*)

Wenn Tumor und Brustgewebe ein ungünstiges Größenverhältnis haben, wenn also der Tumor groß und die Brust klein ist, gibt es Grenzen für einen brusterhaltenden Eingriff. Hier empfehlen die Ärzte, die Brustdrüse komplett zu entfernen.

Eine Mastektomie zur Behandlung von Brustkrebs ist meist erforderlich, wenn (19):

- › mehrere Tumorherde in der Brust vorliegen; in ausgewählten Fällen ist es allerdings auch möglich, die Brustdrüse zu erhalten
- › der Tumor trotz mehrmaliger Nachoperationen nicht im Gesunden entfernt wurde
- › ein entzündlicher Brustkrebs und/oder ein ausgedehnter Hautbefall besteht
- › über die gesamte Brustdrüse auffällige Mikroverkalkungen (*suspekte Mikrokalzifikationen*) bestehen, häufig als Zeichen für ein *Carcinoma in situ*
- › eine Nachbestrahlung vielleicht nicht möglich ist, weil bereits eine Bestrahlung in der Vergangenheit erfolgte

Eine Mastektomie kann auch auf Wunsch der Patientin anstelle einer brusterhaltenden Operation erfolgen, z. B. wenn damit auf eine anschließende Bestrahlung verzichtet werden kann.

Jede Patientin, bei der eine Entfernung der Brust notwendig ist, sollte über die Möglichkeiten einer Brustrekonstruktion aufgeklärt werden. Bei Wunsch nach einer Brustrekonstruktion muss dann geprüft werden, ob es möglich und sinnvoll ist, sie zeitgleich mit einer Brustentfernung durchführen zu können (*Sofortrekonstruktion*).

### » Macht es Sinn, bei der Operation der erkrankten Brust zugleich die gesunde Brust entfernen zu lassen?

Wenn bei neu aufgetretenem Brustkrebs bereits vor der anstehenden Brustoperation ein Gentest durchgeführt wird, kann ein positiver Genbefund für eine *BRCA1/2*-Mutation weitere Fragen zur Operationsplanung aufwerfen. So fragen sich manche Frauen dann, ob es für sie sinnvoll wäre, im Rahmen der Operation der erkrankten Brust zugleich die gesunde Brust zur Risikoreduktion entfernen zu lassen.

Grundsätzlich ist es denkbar, die erkrankte Brust zu operieren und im gleichen Eingriff die gesunde Brust risikosenkend entfernen zu lassen. Dazu ist es wichtig, die operative Behandlung der erkrankten Brust getrennt von der risikosenkenden Entfernung der gesunden Brust zu betrachten. Die folgenden Hinweise sollen Sie bei den Überlegungen unterstützen:

#### Behandlung der erkrankten Brust

- › Wenn zur Behandlung der erkrankten Brust eine brusterhaltende Therapie mit Entfernung des Tumors und Nachbestrahlung aus onkologischen Gesichtspunkten die Therapie der Wahl ist, bringt es keinen Überlebensvorteil, die Brustdrüse aus genetischen Gründen vollständig (*Mastektomie*) entfernen zu lassen (5). Dies gilt für Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation ebenso wie für Frauen ohne eine Mutation. Mit anderen Worten: Die *BRCA1/2*-Mutation ist aus medizinischer Sicht kein Grund, eine erkrankte Brust zur Therapie komplett entfernen zu lassen.
- › Wenn die Patientin es wünscht, kann sie trotzdem zur Behandlung der erkrankten Brust eine Mastektomie wählen. Ein Vorteil kann es z. B. sein, wenn dadurch keine Nachbestrahlung mehr notwendig ist.

#### Risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brust

- › In die Überlegungen, ob man sich die gesunde Brust zur Risikosenkung entfernen lassen möchte, sollte einbezogen werden, welche Prognose infolge der erkrankten Brust (oder auch einer anderen Grunderkrankung) besteht. Bei der individuellen Einschätzung von Neuerkrankungsrisiko auf der Gegenseite und Rückfallrisiko auf der erkrankten Seite kann ein ausführliches Beratungsgespräch mit der betreuenden Ärztin/dem betreuenden Arzt unterstützen.

### Gleichzeitige Mastektomie der erkrankten und der gesunden Brust

- › Wünscht sich die Patientin nach Abwägung ihrer persönlichen Situation eine Mastektomie der erkrankten Brust und zugleich eine risikosenkende Mastektomie der gesunden Brust, könnten im Einzelfall folgende Gründe dafür sprechen:
  - › Das Risiko, an Brustkrebs in der noch gesunden Brust zu erkranken, wird reduziert.
  - › Gegebenenfalls kann bei Mastektomie der erkrankten Brust auf die Nachbestrahlung der operierten erkrankten Brust verzichtet werden.
  - › Das Wiedererkrankungsrisiko in der erkrankten Brust wird reduziert.
  - › Es kann ein eventuell symmetrisches Operationsergebnis resultieren.
  - › Eine Operation zu einem zweiten Zeitpunkt kann vermieden werden. Eventuell wird die Dauer der Operation für beide Brustseiten aber im Vergleich zur Operation an einer Seite verlängert.

**Hinweis:** Für eine risikosenkende Operation der gesunden Brust muss vor dem Eingriff ein Antrag auf Kostenerstattung bei der Krankenkasse eingereicht werden.

### 3.5.2. Adjuvante Strahlentherapie nach der Brustoperation

Die Strahlentherapie (*Radiotherapie*) nach der Brustoperation ist ein wichtiger Teil der Brustkrebsbehandlung. Sie wird in Deutschland Frauen insbesondere im Anschluss an die brusterhaltende Operation empfohlen. Beide Therapieschritte kombiniert bieten den gleichen Überlebensgewinn wie die Entfernung der ganzen Brust (5).

#### Was bewirkt die Strahlentherapie?

Bei der Strahlentherapie wird die operierte Brust mit energiereichen Strahlen nachbehandelt: Die Strahlen schädigen Tumorzellen, so dass sie im Verlauf absterben. Gesunde Zellen reagieren weniger empfindlich und können die Schäden durch die Bestrahlung weitgehend „reparieren“. Die Strahlentherapie wirkt nur dort, wohin die Strahlen tatsächlich treffen. Durch moderne Techniken ist es möglich, den Strahlengang sehr zielgenau auszurichten und gesundes Gewebe zu schonen. Dadurch sind schwere Nebenwirkungen seltener geworden.

#### Welches Ziel hat die Strahlentherapie?

Die Bestrahlung im Bereich der operierten Brust zielt darauf ab, das Risiko für ein lokales Wiederauftreten (*Lokalrezidiv*) zu senken und damit das Überleben zu verbessern (5). Nach brusterhaltender Therapie gilt die Bestrahlung als Standard, da hierdurch das Risiko für einen Rückfall erheblich gesenkt werden kann (5). Neueren Studien zufolge können durch die Strahlentherapie im Mittel acht von zehn möglichen Rezidiven verhindert werden.

Nach der Entfernung der gesamten Brust kann in bestimmten Fällen auf eine Strahlentherapie verzichtet werden. Häufig ist jedoch auch in dieser Situation eine Nachbestrahlung der Brustwand zum empfehlen, um das Risiko für ein Lokalrezidiv zu senken. Diese Empfehlung hängt ab von der Tumorgröße, der Lymphknotenbeteiligung und weiteren Risikofaktoren.

Bei Vor- und Frühformen von Brustkrebs galt eine Nachbestrahlung noch vor einigen Jahren als nicht notwendig. Heute weiß man, dass auch Patientinnen mit DCIS, also einer Krebsvorstufe, von einer Nachbestrahlung profitieren können. Wurde brusterhaltend operiert, sinkt durch die Nachbestrahlung das Risiko für einen Rückfall im verbleibenden Gewebe (*Lokalrezidiv*) (5). Auf die Überlebenszeit hat die Nachbestrahlung beim DCIS nach aktueller Datenlage jedoch keinen zusätzlichen Einfluss.

### Was wird bestrahlt?

Bestrahlt wird in der Regel die gesamte erkrankte Brust. In einigen Fällen ist auch eine Bestrahlung der Teilbrust ausreichend. Je nach Situation müssen zusätzlich Lymphknoten-Stationen, z. B. in der Achselhöhle, im unteren Halsbereich oder entlang des Schlüsselbeins bestrahlt werden. Auf diese Weise sollen dort eventuell versteckte Tumorzellen, die zu einem erneuten Tumorwachstum führen könnten, abgetötet werden.

Heutzutage ist die Strahlentherapie in vielen Fällen mittels Hypofraktionierung möglich. Dabei wird die operierte Brust je Termin mit einer höheren Einzeldosis bestrahlt. Die gesamte Behandlungsdauer verkürzt sich dadurch und die Behandlung wird insgesamt besser vertragen.

### Wie läuft die Strahlentherapie ab?

Die Strahlentherapie kann fast immer ambulant durchgeführt werden und dauert mehrere Wochen. Die einzelne Bestrahlung dauert in der Regel nur wenige Minuten. Die gesamt notwendige Dosis wird auf mehrere Bestrahlungstermine verteilt. Das nennt man Fraktionierung. So wird das Risiko von Nebenwirkungen minimiert.

### Mit welchen Nebenwirkungen ist zu rechnen?

Bei einer Strahlentherapie treten häufig leichte Hautreizungen während oder nach der Therapie auf. Diese sind in der Regel lediglich vorübergehend und heilen folgenlos aus. Auf lange Sicht muss ein sehr kleiner Teil bestrahlter Brustkrebspatientinnen damit rechnen, dass sich die Haut im betroffenen Bereich verdickt und verfärbt und empfindlich gegenüber Reizen bleibt. Ein guter Schutz vor Sonne bleibt lebenslang besonders wichtig. Nach brusterhaltender Operation kann sich auch das nachbestrahlte Brustgewebe verdicken und verhärten.

Lagen Anteile der Lunge oder der Luftröhre im Strahlenfeld, besteht das Risiko von Reizungen und Lungenentzündungen auch ohne Keime als Auslöser. Eine Verschlechterung der Lungenfunktion ist mit modernen Techniken sehr selten. Wichtig ist allerdings ein Verzicht auf Nikotin, da bei Raucherinnen die Gefahr für einen im Verlauf auftretenden Lungenkrebs erhöht ist.

Lag das Herz im Strahlenfeld, kann das Risiko für Herzerkrankungen erhöht sein. Auswertungen zeigen aber für Patientinnen, die mit modernen Techniken bestrahlt wurden, keine vermehrten Herzerkrankungen mehr. Falls eine Bestrahlung des Lymphabflusses am unteren Hals notwendig wurde, kann eine Schilddrüsenunterfunktion auftreten. Wurde die Achselhöhle bestrahlt, steigt das Risiko eines Lymphödems im Arm, besonders wenn zuvor eine ausgedehnte Operation dieses Areales erfolgte.

### 3.5.3. Adjuvante medikamentöse Therapie nach der Brustoperation

Ziel der adjuvanten medikamentösen Therapie ist es, möglicherweise im Körper noch vorhandene einzelne Tumorzellen zu zerstören, um so eine definitive Heilung zu erzielen. Eingesetzt werden Wirkstoffe, die das Wiederauftreten von Brustkrebs und die Bildung von Metastasen nach der Operation verhindern sollen. Das Vorgehen richtet sich bei Patientinnen mit *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation nach denselben S3-Leitlinien wie bei Patientinnen ohne diese Mutation. Grundlegende Ansätze sind die *Antihormontherapie*, die *Anti-HER2-Therapie*, die *Chemotherapie* und Kombinationen daraus (5, 19).

#### Adjuvante Antihormontherapie

Eine Antihormontherapie wird bei hormonrezeptorpositivem Brustkrebs empfohlen. Man spricht auch von „endokriner Therapie“ oder „Hormonentzugsbehandlung“. Umgangssprachlich wird zudem der nicht ganz korrekte Begriff „Hormontherapie“ verwendet. Ziel der Antihormontherapie ist es, die wachstumsfördernde Hormonwirkung zu unterbinden und so die Vermehrung der Krebszellen zu hemmen. Dadurch kann das Risiko für einen Rückfall oder ein Fortschreiten der Ersterkrankung deutlich sinken (19). Es gibt zudem Hinweise, dass durch die adjuvante Antihormontherapie auch das Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite deutlich gesenkt werden kann (34).

Als Wirkstoffe für die Antihormontherapie bei Brustkrebs stehen zwei Substanzarten zur Verfügung: selektive Östrogenrezeptormodulatoren (z. B. der Wirkstoff *Tamoxifen*) und Aromatasehemmer (z. B. die Wirkstoffe *Letrozol*, *Anastrozol* oder *Exemestan*). Bei besonders hohem Rückfallrisiko kann bei Frauen vor der Menopause die zusätzliche Unterdrückung der Eierstockfunktion durch GnRH-Analoga (z. B. der Wirkstoff *Goserelin*) den Therapieerfolg verbessern.



### Adjuvante Anti-HER2-Therapie

Eine Anti-HER2-Therapie kommt bei HER2-positivem Brustkrebs zum Einsatz. Dabei handelt es sich um Antikörper gegen den HER2-Rezeptor. Diese binden fest an den HER2-Rezeptor. So blockieren sie die Übermittlung von Wachstumssignalen an die Krebszellen und locken körpereigene Immunzellen an, die die Krebszellen beseitigen. Es gibt mehrere therapeutische HER2-Antikörper. Hierzu zählt z. B. der Wirkstoff Trastuzumab. Hierbei handelt es sich um einen *zielgerichteten Arzneistoff* (siehe auch Kapitel 3.5.5). Nach den bisherigen Erfahrungen sind Anti-HER2-Therapien im Allgemeinen gut verträglich. Nebenwirkungen wie z. B. Übelkeit, Erbrechen oder Kopfschmerzen treten vorwiegend zu Beginn der Behandlung auf und lassen sich gut behandeln.

### Adjuvante Chemotherapie

Ob nach der Brustoperation eine Chemotherapie in Frage kommt, und wenn ja, mit welchen Medikamenten, wird individuell für jede Patientin durch ein interdisziplinäres Expertengremium festgelegt. Eine Chemotherapie wird in Dosierungen und Zyklen verabreicht, die zuvor mit Fachärzten besprochen und abgestimmt wurden. Sie dauert insgesamt 18 bis 24 Wochen. Es gibt erste Hinweise, dass bei *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen so genannte platinhaltige Substanzen, z. B. der Wirkstoff *Carboplatin*, ein besseres Ansprechen auf die Therapie bewirken könnten (5). Eine endgültige Bewertung hierzu steht aber noch aus.

### 3.5.4. Neoadjuvante Therapie vor der Brustoperation

Wenn eine systemische Therapie (Chemotherapie und/oder Antihormontherapie) vor der eigentlichen Brustoperation erfolgt, spricht man von *neoadjuvanter Therapie*. Die Wahl der Medikamente wird dabei, wie auch bei der adjuvanten Therapie, auf die Charakteristika des Tumors abgestimmt. Ziele können sein, einen großen Brusttumor vor der Operation zu verkleinern und so die Operationsmöglichkeiten deutlich zu verbessern oder das Ansprechen des Tumors auf die systemische Therapie zu beobachten (*Remission*) (5). Auch wenn der Brusttumor nach der neoadjuvanten Therapie gar nicht mehr nachweisbar ist (*Komplettremission*), wird eine operative Behandlung angeschlossen.

### » Was ist eine „pathologische Komplettremission“?

In den letzten Jahren sind neoadjuvante Behandlungen bei Brustkrebspatientinnen immer häufiger geworden. Im besten Fall kann eine solche Behandlung bewirken, dass in dem anschließend operativ entnommenen Brustgewebe durch die pathologische Untersuchung gar keine Tumorzellen mehr nachgewiesen werden können. Dies bezeichnet man als *pathologische Komplettremission*.

Studien haben gezeigt, dass bei Frauen, die eine pathologische Komplettremission nach neoadjuvanter Chemotherapie erreichten, eine günstige Prognose erreicht werden kann: Das 5-Jahres-Überleben lag bei über 90 Prozent (35). Wird keine pathologische Komplettremission erreicht, gibt es Konzepte der Weiterbehandlung, um ein Rückfallrisiko zu reduzieren.

### 3.5.5. Neue medikamentöse Therapieansätze

Mittlerweile stehen für die medikamentöse Behandlung vor oder nach einer Brustoperation weitere neue Therapieansätze zur Verfügung. Die hierbei eingesetzten Wirkstoffe richten sich gegen ganz spezifische Eigenheiten von Krebszellen. Sie können sowohl allein oder zusammen mit einer Chemotherapie oder Antihormontherapie oder im Anschluss daran eingesetzt werden (19).

#### Zielgerichtete Arzneistoffe

Eine große Bedeutung haben sogenannte *zielgerichtete Arzneistoffe* erlangt. Diese Substanzen greifen sehr gezielt an einzelnen Abläufen oder an ganz bestimmten Strukturen von Krebszellen an und hemmen so ihr Wachstum. Es ist wichtig, die genauen Eigenschaften der Krebszellen einer Person zu untersuchen. So kann eingeschätzt werden, ob und wenn ja, welcher Arzneistoff exakt bei diesem Krebs wirken kann.

Zur Brustkrebsbehandlung werden insbesondere folgende Substanzklassen eingesetzt:

- › *Monoklonale Antikörper* (z. B. die Wirkstoffe *Trastuzumab* und *Pertuzumab*, *Bevacizumab*)
- › *CDK4/6-Inhibitor* (z. B. der Wirkstoff *Abemaciclib*)
- › *PARP-Inhibitoren* (z. B. der Wirkstoff *Olaparib*)

**Monoklonale Antikörper** binden sich fest an ganz spezifische Zellstrukturen von Krebszellen. Dies können z. B. Andockstellen (*Rezeptoren*) sein, die das Zellwachstum antreiben. Durch die Anbindung an diese Strukturen wird die Zellvermehrung gebremst. Ein solcher Arzneistoff ist der HER2-Antikörper *Trastuzumab*.

**CDK4/6-Inhibitoren** hemmen ganz bestimmte Eiweißstoffe (*Enzyme*) in Krebszellen, die eine wichtige Funktion für die Zellvermehrung haben.

**Der PARP-Inhibitor Olaparib** ist ein neuer Wirkstoff, der speziell für Personen mit einer *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation zugelassen ist. Er wird zur Behandlung von HER2-Rezeptor-negativem Brustkrebs im Anschluss an eine Brustoperation und Chemotherapie eingesetzt, wenn ein hohes Risiko besteht, dass der Brustkrebs wieder auftritt. Dieser Wirkstoff verhindert, dass Krebszellen, die durch Chemotherapie geschädigt wurden, sich selbst wieder reparieren.

### Immuntherapien

Ein weiterer Ansatzpunkt neuer Krebsmedikamente ist die Verstärkung der körpereigenen Abwehr gegen Krebszellen. Zu solchen Immuntherapien zählen unter anderem so genannte *Checkpoint-Inhibitoren*.

Für die Brustkrebsbehandlung ist *Pembrolizumab* ein wichtiger Wirkstoff aus dieser Substanzklasse. Der Arzneistoff ist zur Behandlung bei triple-negativem Brustkrebs zugelassen, insbesondere wenn ein erhöhtes Risiko besteht, dass der Krebs nach der Operation wieder auftritt.

## 3.6. Was geschieht in der Nachsorge?

Bei der Nachsorge nach einer Krebstherapie geht es darum, eventuelle Rückfälle der durchgemachten und behandelten Brustkrebserkrankung frühzeitig zu erkennen und mögliche Nach- und Nebenwirkungen der Brustkrebstherapie zu erkennen und zu behandeln (5).

Die Nachsorge beginnt, wenn die Ersttherapie abgeschlossen ist. Die Basis ist ein ausführliches ärztliches Gespräch mit der niedergelassenen Fachärztin bzw. dem Facharzt zum aktuellen Gesundheitszustand, insbesondere zu Beschwerden und möglichen Nebenwirkungen der Therapie. Zudem werden Sie regelmäßig körperlich untersucht (5). Die Koordination der Nachsorge kann durch die Klinikambulanz erfolgen, in der man behandelt

wurde, oder durch eine in der Krebsnachsorge erfahrene Spezialistin bzw. einen Spezialisten, z. B. mit dem Schwerpunkt gynäkologische Onkologie.

In der ersten Zeit nach der Krebsbehandlung wird die behandelte Brust häufig nachkontrolliert: In den ersten 3 Jahren erfolgen die Nachuntersuchungen viermal im Jahr, dann über 2 Jahre halbjährlich und ab dem sechsten Jahr einmal im Jahr. Üblicherweise erstreckt sich die Nachsorge bei Frauen mit nicht-familiärem Brustkrebs über circa 5 bis 10 Jahre. Je nach der Situation der betroffenen Frau passen die Ärzte die Nachsorge an die individuellen Erfordernisse an. Auch die Nachsorgeintervalle können variieren (5). Die Nachsorge berücksichtigt darüber hinaus psychosoziale und psychoonkologische Aspekte (z. B. auch einen eventuellen Schwerbehindertenstatus). Insgesamt sollen die Angebote die Lebensqualität der betroffenen Frauen verbessern.

Sollten in der Zeit zwischen den Untersuchungen Beschwerden auftreten, z. B. anhaltender Husten, oder die regulären Untersuchungen zeigen etwas Auffälliges oder Verdächtiges, können weitere Untersuchungen folgen, um den Befund zu klären. Je nach Situation kommen z. B. Röntgen-Untersuchungen, MRT, Computertomographien oder eine Knochenszintigraphie in Betracht. Auch Laborkontrollen können anfallen.

### Intensiviertes Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm (IFNP)

In den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs wird *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen nach einseitiger Brustkrebserkrankung aufgrund ihres erhöhten Risikos für Brustkrebs der Gegenseite ein intensiviertes Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm (IFNP) bis zum 70. Lebensjahr angeboten. Dieses Programm darf nicht verwechselt werden mit der oben beschriebenen Nachsorge, die nach einer Krebsbehandlung regelmäßig von der betreuenden Onkologin bzw. dem betreuenden Onkologen durchgeführt wird.

Das IFNP beinhaltet einmal jährlich ein MRT, alle ein bis zwei Jahre eine Mammographie und zweimal jährlich eine Ultraschalluntersuchung der Brust. Dabei wird sowohl die gesunde als auch die operierte Brustseite untersucht. Werden bei diesen Untersuchungen Auffälligkeiten gesehen, übernimmt das betreuende Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs die Abklärung solcher auffälligen Befunde.



Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die an Brustkrebs erkrankt waren und sich für eine beidseitige Mastektomie entschieden haben, erhalten zur Kontrolle der operativen Reduktion des Brustdrüsengewebes eine MRT-Untersuchung der Brust. Mit dieser Untersuchung lässt sich feststellen, ob gegebenenfalls noch vereinzelt Brustdrüsengewebe verblieben ist. In der Regel ist nach beidseitiger Mastektomie die Teilnahme an den spezifischen regelmäßigen Untersuchungen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust aufgrund des deutlich reduzierten Neuerkrankungsrisikos nicht mehr notwendig.

## » Zusammenfassung

- › Jede Brustkrebsbehandlung wird individuell geplant und gezielt auf jede einzelne Patientin zugeschnitten. Dazu müssen die Ärztinnen bzw. Ärzte vor der Behandlung wissen, wie groß der Krebstumor ist, ob Absiedlungen in den Lymphknoten oder anderen Geweben bzw. Organen vorliegen und welche genauen biologischen Eigenschaften er aufweist.
- › Die Größe und Ausbreitung des Tumors wird mit der so genannten TNM-Klassifikation bestimmt und der Brustkrebs wird dann in Stadien von 0 bis IV eingeteilt.
- › Vor der Operation werden die biologischen Eigenschaften an einer Gewebeprobe aus dem verdächtigen Bezirk bestimmt. Dabei untersucht man: die Art des Tumors, die Ausreifung der Zellen, das Vorhandensein von Hormon- und/oder Wachstumsrezeptoren und einen Marker für die Wachstumsgeschwindigkeit der Krebszellen.
- › Zur Behandlung von Brustkrebs kommen grundsätzlich folgende Therapieformen in Frage: Die Brustoperation, die örtliche Nachbehandlung mit Bestrahlung, die systemische Therapie mit Medikamenten, z. B. Chemotherapie oder Antihormontherapie.
- › Abhängig von den genauen Eigenschaften des Krebstumors wird eine Therapie empfohlen, die für diese Form als genau die richtige gilt. Die Behandlungsstrategie wird von einem interdisziplinären Expertengremium, dem so genannten „Tumorboard“, vorgeschlagen.
- › Die Nachsorge beginnt nach Abschluss der Ersttherapie. Patientinnen mit *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation erhalten zusätzlich das Angebot zur Teilnahme an einem intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP).

## 4. Welche Konsequenzen kann ich aus dem Ergebnis des Gentests ziehen?

Sie haben eine Brustkrebserkrankung hinter sich und durch den Gentest erfahren, dass Sie eine erbliche Veränderung im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen tragen. Daher haben Sie ein erhöhtes Risiko, an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken. Aufgrund der Mutation tragen Sie zudem ein erhöhtes Risiko für Eierstock- und Eileiterkrebs. Für Sie stellen sich nun mehrere Fragen:

- › Welche präventiven Maßnahmen kann ich ergreifen, um dem erhöhten Risiko von Brustkrebs auf der Gegenseite zu begegnen?
- › Welche präventiven Maßnahmen gibt es, um dem erhöhten Risiko von Eierstock- und Eileiterkrebs zu begegnen?
- › Habe ich ein erhöhtes Risiko, dass die Erkrankung in der operierten Brust zurückkehrt? Und wenn ja, welche Möglichkeiten gibt es für mich, dieses Risiko zu senken?

### Nachbehandlung nach Brustkrebsoperation

Mit dem Ziel, ein Wiederauftreten in der erkrankten Seite zu verhindern, kann Brustkrebspatientinnen nach der Brustoperation eine speziell auf ihre Situation angepasste Anschlussbehandlung angeboten werden. Sie erfolgt nach denselben S3-Leitlinien, nach denen auch Frauen ohne erbliche Mutation behandelt werden. Ein mehrjähriges Nachsorgeprogramm hilft dann, das Behandlungsergebnis regelmäßig zu kontrollieren und eine mögliche Neuerkrankung frühest möglich zu erkennen (siehe auch Kapitel 3.6). Sollten Sie Fragen zu Ihrer persönlichen Anschlussbehandlung und Nachsorge haben, besprechen Sie diese bitte mit Ihrer betreuenden Ärztin bzw. Ihrem betreuenden Arzt.

### Welche präventiven Maßnahmen kann ich ergreifen?

Dieses Kapitel erläutert die drei derzeit zur Verfügung stehenden präventiven Maßnahmen für *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen. Als präventive Maßnahmen für Frauen, die bereits Brustkrebs in einer Seite durchgemacht haben, stehen folgende grundlegende Möglichkeiten zur Verfügung:

- › Teilnahme am intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP).
- › Risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Seite und nach Wunsch Wiederaufbau der Brust.
- › Risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter. Frauen, die bisher nicht an Brustkrebs erkrankt sind, wird nach dieser Operation bis zum 50. Lebensjahr eine Hormonersatztherapie angeboten (36, 37). Das ist für Frauen, die bereits einmal Brustkrebs hatten, in der Regel nicht möglich, weil eine Hormonersatztherapie bei ihnen das Risiko erhöht, dass die Erkrankung wiederauftritt (36). Lesen Sie dazu auch Kapitel 4.3.

### Welche Bedeutung haben diese präventiven Maßnahmen?

Das **intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust** hat das Ziel, Brustkrebs der Gegenseite in einem so frühen Stadium nachzuweisen, dass er weniger intensiv behandelt werden muss und eine höhere Heilungschance hat. Auch wenn hierzu noch keine abschließenden Daten vorliegen, deutet sich an, dass dies erreicht werden kann. Auch scheint es wichtig zu sein, welche Genveränderung vorliegt. So sind die *BRCA1*-assoziierten Tumoren eher schnell wachsend und daher erschwert in der Früherkennung zu entdecken, während sich die *BRCA2*-assoziierten Tumoren frühzeitig in der Bildgebung darstellen lassen. In Kapitel 4.1 ist das Programm zur intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeuntersuchung detailliert erläutert.

Als Alternative zur Früherkennung steht die **risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Brust** zur Verfügung. Diese kann das Auftreten von Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite weitestgehend (zu über 95 %) verhindern. Sollte für Sie eine Entfernung des gesunden Brustdrüsengewebes in Frage kommen, stellt sich die Frage nach den optimalen operativen Verfahren für die Drüsenentfernung und den Wiederaufbau. Diese hängen außer von technischen Aspekten auch von ganz individuellen Faktoren ab. Daher können die nachfolgend aufgeführten Methoden nur ein Anhaltspunkt sein, um darauf aufbauend Ihre

individuelle Situation mit einer erfahrenen Operateurin bzw. einem erfahrenen Operateur genauer zu besprechen. In Kapitel 4.2 finden Sie dazu detaillierte Informationen.

Zur Reduktion des Eierstockkrebsrisikos ist die **risikoreduzierende Entfernung des Eierstock- und Eileitergewebes** die derzeit einzige effektive Maßnahme, da es bisher leider keine ausreichend sicheren Möglichkeiten der Früherkennung von Eierstockkrebs gibt (38). Auch regelmäßige gynäkologische oder Ultraschall-Untersuchungen sind nicht effizient. Da Eierstockkrebs daher oft spät erkannt wird, stellt diese Operation die wichtigste und am besten belegte präventive Maßnahme dar, die zu einem nachgewiesenen Überlebensvorteil führt. Mehr Informationen zu dieser präventiven Maßnahme finden Sie in Kapitel 4.3.

## 4.1. Das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP)

Das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP) ist ein spezielles Programm mit regelmäßigigen bildgebenden Untersuchungen der Brust. Es wird Frauen nach einer ersten Brustkrebserkrankung angeboten, die ein erhöhtes Risiko für Brustkrebs der Gegenseite haben, z. B. weil sie eine erbliche Mutation im *BRCA1*- oder *BRCA2*-Gen oder in einem anderen Risikogen tragen.

Ziel des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust bei *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen ist es, nach einer ersten Brustkrebserkrankung eine mögliche Erkrankung auf der gesunden Gegenseite (*kontralaterales Mammakarzinom*) frühest möglich zu entdecken (19). Zugleich wird dabei die behandelte Brustseite nachuntersucht. Das Programm senkt jedoch nicht das Risiko, erneut an Brustkrebs zu erkranken.

Das Programm besteht aus einer Kombination von Kernspintomographie (MRT) der Brust, Brustultraschall und Mammographie (Röntgenuntersuchung der Brust) (Tabelle 6). Hinzu kommt eine Tastuntersuchung der Brust durch eine erfahrene Ärztin/einen erfahrenen Arzt. Es werden stets beide Brustseiten untersucht. Eine regelmäßige Brustselbstuntersuchung kann ergänzt werden und wird oft als hilfreich empfunden. Das richtige Abtasten kann man sich von seiner Ärztin bzw. seinem Arzt oder von einer speziell geschulten Brustschwester zeigen lassen. Die bildgebenden Verfahren werden in Abschnitt 4.1.1 im Einzelnen vorgestellt.

Tabelle 6:

**Bildgebende Verfahren für das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP) (5, 19)**

Bildgebendes Verfahren	Intervall
Kernspintomographie (MRT)	1 × jährlich
Mammographie (Röntgenuntersuchung)	alle 1-2 Jahre (ab Alter 40-45 Jahre)
Brustultraschall (Sonographie)	alle 6 Monate
Tastuntersuchung (durch Ärztin/Arzt)	alle 6 Monate

Nach bisherigen Erkenntnissen mit nicht erkrankten Mutationsträgerinnen werden durch die bildgebenden Verfahren des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms die meisten Brustkrebserkrankungen in einem frühen Stadium festgestellt (27). Ob die Teilnahme an dem Programm auch die Überlebenschancen erhöht, ist derzeit wissenschaftlich noch nicht belegt (5).

» Das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust (IFNP) ist ein Angebot für Frauen, die an Brustkrebs erkrankt waren und ein deutlich erhöhtes Risiko für Brustkrebs der Gegenseite haben, beispielsweise, weil sie eine erbliche *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation tragen.

Es sollte nicht mit dem Mammographie-Screening-Programm verwechselt werden, das alle Frauen im Alter von 50 bis 69 Jahren alle zwei Jahre zur Brustkrebs-Früherkennung in Anspruch nehmen können (5).

**4.1.1. Die Verfahren für das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust**

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Diagnosemethoden des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms im Einzelnen und erklärt auch, wie verlässlich die Verfahren darin sind, eine Brustkrebserkrankung früh aufzudecken oder aber auszuschließen.

**Verlässlichkeit von Untersuchungsmethoden**

Wie gut eine Methode darin ist, Brustkrebs sowie den gesunden Zustand richtig zu erkennen, hängt zum einen von der Methode selbst ab, zum anderen auch von anderen Faktoren wie der natürlichen Beschaffenheit des Brustdrüsenorgans in verschiedenen Lebensaltern. Aus diesem Grund werden für das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm drei bildgebende Verfahren angewendet: die Kernspintomographie (auch: *Magnetresonanztomographie, MRT*), der Brustultraschall und die Mammographie. Diese haben jeweils unterschiedliche Vorzüge bei Frauen in jüngerem und älterem Alter bzw. für die Untersuchung von Brustgewebe mit höherer oder niedriger Gewebedichte.

**Sensitivität**

Für die intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeuntersuchung von Brustkrebs bei Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation ist es gewünscht, dass die Untersuchungsmethode sehr empfindlich (*sensitiv*) darin ist, alle auffälligen Befunde zu erfassen, damit keine Erkrankung übersehen wird. Dies bezeichnet man als hohe *Sensitivität*.

» Sensitivität

**Sensitivität** (Empfindlichkeit) bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Untersuchungsmethode erkrankte Personen entdeckt. Das Ziel der *hohen Sensitivität* besteht darin, alle auffälligen Befunde zu erfassen und somit keine Erkrankung zu übersehen. Im Umkehrschluss bedeutet das: Ergibt eine hoch sensitive Methode einen unauffälligen Befund, besteht mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Erkrankung. Der Nachteil bei sehr hoher Sensitivität kann darin bestehen, dass auch krebsverdächtige Befunde entdeckt werden, die sich im Nachhinein als gutartig herausstellen.

**Ein Beispiel:** Das MRT entdeckt als hoch sensitive Methode mit hoher Verlässlichkeit auffällige Befunde. Nach der weiteren Abklärung ist aber nur circa einer von 4 auffälligen Befunden tatsächlich Brustkrebs. Ein unauffälliger MRT-Befund in der Brust ist dagegen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit kein Brustkrebs.

## Spezifität

Zugleich soll die Diagnosemethode korrekt erkennen, wenn keine Erkrankung vorliegt, damit nicht betroffene Personen keine unnötigen weiteren Untersuchungen oder Behandlungen erhalten. Dies bezeichnet man als *Spezifität*.

Idealerweise ist ein Früherkennungsprogramm so zuverlässig, dass sowohl ein positiver Befund als auch ein negativer Befund der Wahrheit entsprechen, also richtig sind. Ein *richtig-positiver Befund* liegt vor, wenn ein auffälliger Befund tatsächlich die Erkrankung aufdeckt. Ein *richtig-negativer Befund* heißt, dass ein unauffälliger Befund tatsächlich „nicht-erkrankt“ bedeutet

## » Spezifität

**Spezifität** (Selektivität) bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Untersuchungsmethode die Nicht-Erkrankten erkennt. Das Ziel der hohen Spezifität besteht darin, die Gesunden korrekt zu erkennen und ihnen somit unnötige Folgeuntersuchungen oder -behandlungen zu ersparen. Im Umkehrschluss bedeutet das: Ergibt eine hoch spezifische Methode einen auffälligen Befund, besteht ein hoher Verdacht, dass eine Erkrankung vorliegt.

Dagegen soll vermieden werden, dass ein gutartiger Befund in der Brust fälschlicherweise als Brustkrebs gedeutet wird (*falsch-positiver Befund*). Denn in diesem Fall werden weitere Abklärungsmaßnahmen veranlasst, die sich im Nachhinein als unnötig erweisen. Keinesfalls darf eine Brustkrebs-erkrankung übersehen werden, weil der Befund fälschlicherweise unauffällig ist, obwohl die Person in Wahrheit erkrankt ist (*falsch-negativer Befund*).

## » Hinweis zu den folgenden Informationen für MRT, Brustultraschall und Mammographie

In den folgenden Abschnitten werden die bildgebenden Verfahren, die beim intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust eingesetzt werden (MRT, Ultraschall, Mammographie), im Einzelnen beschrieben. Die Zahlen zu Empfindlichkeit (*Sensitivität*) und Zuverlässigkeit (*Spezifität*) der jeweiligen Verfahren stammen aus einer umfangreichen Studie der Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs (27). Darin wurden MRT, Ultraschall und Mammographie zur Früherkennung von Brustkrebs in beiden Brustseiten von insgesamt 1552 bisher nicht erkrankten *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen eingesetzt und die Ergebnisse über 10 Jahre erfasst und ausgewertet.

Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse, die bei den nicht an Brustkrebs erkrankten *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen gewonnen wurden, in ähnlichem Maße für Frauen zutreffen, bei denen die Methoden zur Früherkennung von Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite eingesetzt werden.

## A) Kontrastmittelunterstützte Kernspintomographie der Brust

Andere Bezeichnung: **Magnetresonanztomographie (MRT)**

### Was ist das?

Die Kernspintomographie ist ein bildgebendes Verfahren, das Magnetfelder zur Darstellung der Brust in drei Ebenen einsetzt. Eine andere häufig genutzte Bezeichnung ist „**Magnetresonanztomographie**“ (kurz: **MRT**). Bei dieser Untersuchung sind Sie keiner Belastung durch Röntgenstrahlung ausgesetzt. Die MRT-Untersuchung sollte im Idealfall in der zweiten Zykluswoche erfolgen (möglichst zwischen dem 7. und 14. Tag nach Beginn der Regelblutung), da die Aufnahmen dann am besten zu beurteilen sind.

### Wie funktioniert diese Untersuchung?

Die Untersuchung findet in einer Röhre mit einem Durchmesser von mindestens 60 Zentimetern statt. Die Enge in der Röhre kann bei manchen Frauen Beklemmungen und Engegefühle auslösen. Scheuen Sie sich nicht, dies anzusprechen, wenn Sie dazu neigen. Sie können dann vor der Untersuchung ein Medikament zur Entspannung erhalten. Für die Durchführung

der Untersuchung werden Sie auf dem Bauch liegend in die Röhre hineingefahren. Die Untersuchung dauert etwa 20 Minuten. Da das MRT sehr laut ist, erhalten Sie vorab Kopfhörer bzw. Ohrstöpsel, die Sie während der Untersuchung tragen sollten.

Für eine ausreichende Kontrastverstärkung wird Ihnen beim MRT der Brust ein gadoliniumhaltiges Kontrastmittel (siehe Kasten) über einen Zugang in eine Vene (z. B. in der Ellenbeuge oder am Handrücken) gespritzt. In seltenen Fällen kann es bei Anwendung dieses Kontrastmittels zu allergischen Reaktionen kommen. Bei Menschen mit einer ausgeprägten Nierenschwäche können auch in extrem seltenen Einzelfällen nicht rückbildungsfähige lebensbedrohliche Ablagerungen in verschiedenen Organen und insbesondere der Haut auftreten (*nephrogene systemische Fibrose*) (39). Deshalb benötigen Menschen mit einer Nierenerkrankung vor einer MRT-Untersuchung mit Kontrastmittel eine Bestimmung der Nierenwerte (*Kreatininwert*). Menschen ohne Nierenerkrankung benötigen dies nicht. Auch Metall am oder im Körper kann zu Nebenwirkungen und Bildstörungen am Gerät führen.

Wenn Sie Trägerin eines Herzschrittmachers, eines Defibrillators oder einer Hörprothese (*Cochleaimplantat*) sind, sollte Ihre Ärztin/Ihr Arzt vor der Untersuchung überprüfen, ob diese Untersuchung bei Ihnen durchgeführt werden kann. Bei Personen mit großflächigen Tätowierungen im Bereich des Oberkörpers kann es in seltenen Fällen zu oberflächlichen Verbrennungen kommen, da diese Spuren von Metallen enthalten.

» Gadoliniumhaltige Kontrastmittel bei der MRT-Untersuchung

Gadoliniumhaltiges Kontrastmittel ist in der Öffentlichkeit stark diskutiert worden. Dies hängt mit einem Beschluss des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zusammen, die Zulassung bestimmter gadoliniumhaltiger Kontrastmittel wegen möglicher Ablagerungen in verschiedenen Geweben, insbesondere der Haut und im Gehirn, ruhen zu lassen. Hierbei handelt es sich um so genannte lineare Kontrastmittel (Gadodiamid, Gadopentetsäure und Gadoversetamid).

Modernere so genannte **makrozyklische Kontrastmittel** (Gadobutrol, Gadotersäure und Gadoteridol) sind weiterhin erlaubt und werden bereits seit Jahren in den spezialisierten Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs ausschließlich verwendet. Zur weiteren Klärung werden derzeit Studien durchgeführt.

Wie groß ist der Nutzen?

Im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms wird die MRT-Untersuchung einmal pro Jahr eingesetzt. Sie ist eine sehr empfindliche Untersuchungsmethode mit hoher Sensitivität. Sie ist besonders bei Frauen mit dichtem Drüsengewebe geeignet, Brustkrebs in einem frühen Stadium zu diagnostizieren. Die hohe Empfindlichkeit führt dazu, dass bei durchschnittlich 10 von 100 Untersuchungen ein auffälliger Befund vorliegt. Zur genaueren Beurteilung des auffälligen Befundes werden dann weitere Maßnahmen getroffen. So wird z. B. zusätzlich eine erfahrene Kollegin bzw. ein erfahrener Kollege zur Befundung herangezogen. Es werden Voraufnahmen angefordert, zusätzlich Mammographie- oder Ultraschalluntersuchungen durchgeführt oder eine Gewebeprobe entnommen. Diese Zusatzuntersuchungen lösen bei vielen Frauen Ängste aus. Nach der weiteren Abklärung stellt sich der Krebsverdacht später bei circa 75 von 100 Frauen als unbegründet heraus. Diese Befunde waren also *falsch-positiv*.

Die Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs führen seit über 10 Jahren das intensivierte Früherkennungsprogramm der Brust durch und verfügen damit über die weltweit größte und verlässlichste Datenmenge zum Thema falsch-positive Befunde – also Befunde, die gutartig sind, aber fälschlicherweise als Brustkrebs gedeutet werden (27).

Aufgrund der hohen Empfindlichkeit der Untersuchungsmethode ist ein unauffälliger MRT-Befund im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit von 99,5 bis 99,6 Prozent richtig (*richtig-negativer Befund*). Das bedeutet, dass bei 100 unauffälligen Befunden in durchschnittlich 99,5 bis 99,6 Fällen tatsächlich kein Brustkrebs vorliegt<sup>2</sup> (27).

» Wie sehr kann ich mich auf das Ergebnis der MRT-Untersuchung verlassen?

Das MRT ist überaus empfindlich darin, einen auffälligen Befund in der Brust aufzudecken, aber die meisten auffälligen Befunde stellen sich als gutartig heraus:

- › etwa 25 von 100 auffälligen MRT-Befunden sind Brustkrebs
- › etwa 75 von 100 auffälligen MRT-Befunden sind *falsch-positiv*, zeigen also einen Bezirk, der fälschlicherweise krebsverdächtig aussieht

Wird im MRT dagegen keine Auffälligkeit gesehen, kann man sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit darauf verlassen, dass kein Brustkrebs vorliegt:

- › über 99 von 100 unauffälligen MRT- Befunden sind daher *richtig-negativ*, zeigen also richtigerweise keinen krebsverdächtigen Bezirk

» Diagnose in frühem Stadium

Aus Studien mit nicht an Brustkrebs erkrankten Frauen mit *BRCA1- oder BRCA2-Mutation* gibt es gute wissenschaftliche Hinweise, dass das MRT im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms Brustkrebs Erkrankungen in einem frühen Stadium entdecken kann und durch frühzeitig eingeleitete Maßnahmen bei *BRCA1/2-Mutationsträgerinnen* das *metastasenfreie Überleben* verlängert wird (19, 40, 41, 42).

<sup>2</sup> Der errechnete negative prädiktive Wert bezogen auf MRT-Untersuchungen beträgt bei *BRCA1-Mutationsträgerinnen* 99,5 %, bei *BRCA2-Mutationsträgerinnen* 99,6 % (27).

B) Brustultraschall

Was ist das?

Bei einer Ultraschalluntersuchung (*Sonographie*) der Brust werden mit Hilfe von Schallwellen Schnittbilder des Brustgewebes angefertigt. Dabei können gutartige Befunde mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von bösartigen Befunden abgegrenzt werden. Allerdings hängt die Qualität der Ultraschalluntersuchung stark von der Erfahrung des Untersuchers und der Qualität des Ultraschallgeräts ab.

In den spezialisierten Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs werden diese Untersuchungen seit über 10 Jahren durchgeführt und es bestehen eine große Erfahrung sowie die Ausstattung mit der aktuellsten Gerätegeneration. Trotzdem kann es auch bei diesem Untersuchungsverfahren zu *falsch-positiven* Untersuchungsbefunden kommen, bei denen eine gutartige Veränderung fälschlicherweise zunächst als krebsverdächtig bewertet wird. Im Rahmen von so genannten „radiologischen Konferenzen“ werden auffällige Untersuchungsbefunde im Ultraschall (sowie in den anderen bildgebenden Verfahren) diskutiert und mit den Ergebnissen in anderen bildgebenden Verfahren (MRT und Mammographie) abgeglichen. Das Verfahren hat keine bekannten Risiken oder Nebenwirkungen.

Wie funktioniert diese Untersuchung?

Zunächst wird auf die Brust und in die Achselhöhlen ein (eventuell kühles) Gel aufgetragen. Dies empfinden manche Frauen als unangenehm. Anschließend fährt Ihre Ärztin/Ihr Arzt die zu untersuchenden Bereiche der Brust mit einem Schallkopf systematisch ab. Die Untersuchung ist in der Regel schmerzfrei. Bei dichtem Brustdrüsengewebe kann der möglicherweise stärkere Druck auf die Brust als unangenehm empfunden werden. Sie können die Untersuchung auf Wunsch auf dem Bildschirm mitverfolgen.

Wie groß ist der Nutzen?

Im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust wird die Ultraschalluntersuchung in der Regel alle 6 Monate durchgeführt. Sie dient als Ergänzung zum MRT.



Von allen Brustkrebsarten, die in den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs im Rahmen der intensivierten Früherkennung bei bisher nicht erkrankten Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation diagnostiziert wurden, waren im Ultraschall ungefähr 59 Prozent sichtbar, während rund 81 Prozent im MRT gesehen wurden. Weniger als 2 Prozent der Brustkrebsarten wurden ausschließlich im Brustultraschall entdeckt (27). Daher wird die Ultraschalluntersuchung in der Regel nach einem MRT zur weiteren Abklärung von auffälligen Befunden durchgeführt (*Zielsonographie, second look Sonographie*).

Mittels Ultraschall kann dichtes Brustdrüsengewebe bei jungen Frauen besser beurteilt werden und zur raschen Abklärung von z. B. Zysten oder *Fibroadenomen* beitragen. Ein weiterer Vorteil des Ultraschalls ergibt sich für Befunde, die gleichzeitig im MRT und im Ultraschall auffällig erscheinen und mit einer Gewebeprobe (*per Nadelbiopsie*, siehe dazu Kapitel 4.1.3) abgeklärt werden sollen. In diesen Fällen kann die Nadelbiopsie mit weniger Aufwand Ultraschall-gestützt erfolgen. Diese ist unkomplizierter und schneller durchführbar als eine MRT-gestützte Nadelbiopsie.

## C) Mammographie

### Was ist das?

Die Mammographie ist eine Röntgenuntersuchung der Brust, bei der beide Brüste in zwei Ebenen (horizontal und diagonal) mittels Röntgenstrahlen untersucht werden. Die Mammographie erlaubt es, neben auffälligen Befunden (*Herdbefunde*) in der Brust auch mit Mikrokalk einhergehende Brustkrebsvorstufen (*ductales carcinoma in situ, DCIS*) zu erkennen. Diese Form der Brustkrebsvorstufen findet man bei Frauen mit *BRCA1*-Mutation erheblich seltener als bei Frauen mit *BRCA2*-Mutation (40, 43).

### Wie funktioniert diese Untersuchung?

Bei einer Mammographie wird die Brust in dem Untersuchungsgerät kurzfristig zwischen zwei Plexiglasplatten eingespannt. Die Kompression der Brust ist notwendig, um das Brustgewebe besser beurteilen zu können. Einige Frauen erleben den Druck auf die Brust als unangenehm, manche empfinden dabei Schmerzen.

### Wie groß ist der Nutzen?

Die Mammographie ist eine wirksame Methode zur Früherkennung von Brustkrebs, deren Nutzen bei jüngeren Frauen mit dichtem Brustdrüsengewebe jedoch geringer ist (41). Im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust wird Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation die Mammographie alle ein bis zwei Jahre als Ergänzung zum MRT angeboten.

In den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs waren bei bisher nicht an Brustkrebs erkrankten Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation rund 43 Prozent der Krebserkrankungen in der zusätzlichen Mammographie erkennbar, während rund 81 Prozent im MRT diagnostiziert wurden. Gut 4 Prozent aller Brustkrebsarten wurden ausschließlich in der Mammographie gesehen (27).

## » Strahlenbelastung

Die Mammographie ist eine Röntgenuntersuchung. Daher sorgen sich manche Frauen wegen der möglichen Strahlenbelastung. Mit der flächendeckenden Einführung der digitalen Mammographie hat sich die Strahlenbelastung durch die Mammographie generell reduziert. Dennoch ist es selten möglich, dass vereinzelt Brustkrebsarten infolge wiederholter Mammographien entstehen können (44).

Im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust wird alle ein bis zwei Jahre eine Mammographie durchgeführt. Frauen, bei denen das Programm im Alter unter 50 Jahren beginnt, sind daher insgesamt einer höheren Strahlenbelastung ausgesetzt als Frauen der Allgemeinbevölkerung, die im Alter ab 50 Jahren bis zum 69. Lebensjahr am regulären Mammographie-Screening-Programm alle 2 Jahre teilnehmen.

## D) Tastuntersuchung der Brust durch die Ärztin/den Arzt

Im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust wird eine erfahrene Ärztin oder ein erfahrener Arzt halbjährlich Ihre Brust und die Lymphknoten in der Achselhöhle sowie unterhalb und oberhalb des Schlüsselbeins abtasten. Durch eine Tastuntersuchung lassen sich jedoch kleinere Tumoren (bis zu 2 Zentimeter im Durchmesser) nicht sicher erkennen (45).

» Die alleinige Tastuntersuchung der Brust ist nicht geeignet, Brustkrebs im Frühstadium zu diagnostizieren.

## E) Tastuntersuchung der Brust durch Sie selbst

Wenn Sie bisher keine Selbstuntersuchung der Brust durchgeführt haben, diese aber gerne anwenden möchten, kann eine Ärztin oder ein Arzt Sie darin einweisen, wie Sie die Selbstuntersuchung der gesunden Brust durchführen können. Manche Frauen entscheiden sich gegen die Selbstuntersuchung, weil sie durch mögliche Tastbefunde, die sich im gutartigen Brustgewebe in Abhängigkeit vom Menstruationszyklus immer wieder ergeben können, beunruhigt sind. Diese Frauen können sicherer werden, wenn sie die Selbstuntersuchung regelmäßig (z. B. jeden Monat einmal) und zum selben Zeitpunkt, am besten circa eine Woche nach dem Beginn der letzten Regelblutung, vornehmen. Zu dieser Zeit ist das Brustdrüsengewebe weicher, weniger knotig und leichter abzutasten als an den anderen Tagen im Zyklus. Wenn Sie die Selbstuntersuchung der Brust regelmäßig durchführen, werden Sie erfahrener mit der Methode werden und können ein Gespür für Veränderungen Ihrer Brust entwickeln.

Weitere Informationen, zur Selbstuntersuchung der Brust, finden Sie unter:

- › [www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/brustkrebs/frueherkennung/selbstuntersuchung-der-brust.html](http://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/krebsarten/brustkrebs/frueherkennung/selbstuntersuchung-der-brust.html)

## » Wie kann die Selbstuntersuchung der Brust helfen?

Die Selbstuntersuchung der gesunden Brust ist kein Ersatz für die regelmäßige Teilnahme an den Ultraschalluntersuchungen, Mammographien und MRT-Untersuchungen der Brust, die Ihnen im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms angeboten werden. Auch wenn die Wirksamkeit der Brustselbstuntersuchung wissenschaftlich nicht belegt ist, können Sie diese einfache Methode regelmäßig an Ihrer Brust durchführen. Dadurch können Sie für etwaige Veränderungen in der Brust sensibilisiert werden.

### Was bedeutet es, wenn Sie eine Veränderung in der nicht operierten Brust tasten?

Bei den meisten Verdickungen, die Sie in der nicht operierten Brust ertasten, handelt es sich nicht um bösartige Tumoren. Üblicherweise tasten Sie normales Brustdrüsengewebe und gutartige Befunde wie Zysten oder gutartige Neubildungen (*Fibroadenome*). Veränderungen, die Sie feststellen, die bestehen bleiben und sich möglicherweise vergrößern, sind aber grundsätzlich auffällig. Das Gleiche gilt für Verhärtungen und Veränderungen in der Form der Brust, wie z. B. Dellen oder Einziehungen oder Veränderungen der Brustwarze, Absonderungen aus der Brustwarze und gerötete Stellen oder Juckreiz. Bei solchen Auffälligkeiten sollten Sie das Zentrum, in dem Sie betreut werden, zur weiteren Abklärung aufsuchen. Vergessen Sie nicht, auch die Achselhöhlen abzutasten. Die dort befindlichen Lymphknoten könnten vergrößert sein oder schmerzen. Dies tritt üblicherweise vorübergehend bei Erkältungen oder Entzündungen auf. Bestehen die Beschwerden jedoch fort, sollten Sie eine Fachärztin/einen Facharzt aufsuchen.

### 4.1.2. Überblick: Vor- und Nachteile der einzelnen Maßnahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust

Tabelle 7 fasst die Vor- und Nachteile der verschiedenen Maßnahmen zusammen:



Tabelle 7:  
**Vor- und Nachteile der einzelnen Maßnahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust für Frauen mit einer *BRCA1/2*-Mutation**

Verfahren	Das spricht dafür	Das spricht dagegen
<b>Kernspintomographie (MRT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Beurteilbarkeit von dichtem Brustdrüsengewebe bei jungen Frauen</li> <li>› Ein <b>unauffälliges</b> Untersuchungsergebnis ist in über 99 von 100 Fällen richtig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Rund 10 von 100 Untersuchungen ergeben einen <b>auffälligen</b> Befund, der zu einer weiteren Abklärung führt, z. B. zusätzlicher Ultraschall bis hin zur Entnahme einer Gewebeprobe mittels Nadelbiopsie</li> <li>› Ein <b>auffälliges</b> Untersuchungsergebnis ist wenig verlässlich, da es sich nach weiterer Abklärung nur in etwa 25 von 100 Fällen als richtig erweist. <b>Beispiel:</b> Wird eine Auffälligkeit mit Verdacht auf Brustkrebs per Nadelbiopsie abgeklärt, ergeben circa 25 von 100 Biopsien die Diagnose Brustkrebs.</li> <li>› Sehr selten sind allergische Reaktionen nach Injektion des Kontrastmittels möglich</li> </ul>
<b>Brustultraschall (Sonographie)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Verbesserte Beurteilbarkeit von dichtem Brustdrüsengewebe bei jungen Frauen (rasche Abklärung von z. B. Zysten, Fibroadenomen) ohne Strahlenbelastung</li> <li>› Vergleichsweise unkomplizierte Durchführung von ultraschallgesteuerten Nadelbiopsien</li> <li>› Keine Nebenwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Die Qualität des Ergebnisses hängt stark von der Erfahrung des Untersuchers und der Gerätequalität ab</li> </ul>
<b>Mammographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sicherer Nachweis von Mikrokalk, der mit einer Brustkrebsvorstufe einhergehen kann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Belastung mit Röntgenstrahlung</li> </ul>
<b>Tastuntersuchung der Brust (durch Ärztin/Arzt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Unkompliziert</li> <li>› Keine Nebenwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Kein Zusatznutzen im Rahmen der intensivierten Früherkennung</li> </ul>
<b>Brustselbstuntersuchung der Brust (durch Sie selbst)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Unkompliziert</li> <li>› Sensibilisiert für Veränderungen der eigenen Brust</li> <li>› Keine körperlichen Nebenwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Kein Zusatznutzen im Rahmen der intensivierten Früherkennung</li> <li>› Erzeugt bei manchen Frauen Angst</li> </ul>

\*Die Daten zur Zuverlässigkeit auffälliger und unauffälliger MRT-Befunde wurden in einer Studie gewonnen, in denen das MRT zur Früherkennung von Brustkrebs in beiden Brustseiten von bisher nicht an Brustkrebs erkrankten *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen eingesetzt wurde (27). Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse, die bei nicht erkrankten Frauen gewonnen wurden, in ähnlichem Maße für Frauen zutreffen, bei denen die Methode zur Früherkennung von Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite eingesetzt wird.

### 4.1.3. Weitere Abklärung eines auffälligen Befundes

Die Bilder, die bei der Mammographie, einer Ultraschall- oder einer MRT-Untersuchung der Brust entstehen, werden von speziell dafür ausgebildeten Ärztinnen/Ärzten beurteilt. Dennoch kommt es vor, dass eine auffällige Stelle nicht eindeutig als gut- oder bösartig eingeordnet werden kann. In solchen Fällen wird entweder eine Kontrolluntersuchung nach einem definierten Zeitabstand oder eine feingewebliche Untersuchung (*histologische Untersuchung*) empfohlen. Bei letzterer wird aus dem auffälligen Brustdrüsengewebe eine winzige Gewebeprobe unter örtlicher Betäubung entnommen und unter dem Mikroskop auf Krebszellen hin untersucht. Bei der sehr *sensitiven* (empfindlichen) MRT-Untersuchung wird bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation ungefähr jeder zehnte Befund als auffällig eingestuft und eine weitere Abklärung mit einer Gewebeentnahme (*Biopsie*) empfohlen.

» Ein auffälliger MRT-Befund in der gesunden Brust sollte Sie zunächst nicht zu sehr beunruhigen. Es ist wichtig, dass Sie das Ergebnis der Biopsie abwarten, weil sich circa 3 von 4 Nadelbiopsien, die aufgrund eines auffälligen MRT-Befundes zur Abklärung erfolgen, im Nachhinein als gutartig herausstellen.

#### Wie läuft die Entnahme einer Gewebeprobe ab?

Eine Gewebeprobe kann in der Regel unter örtlicher Betäubung ambulant entnommen werden. Die beiden in Frage kommenden Verfahren sind die so genannte Stanz- und die Vakuumbiopsie. Bei beiden Verfahren werden Gewebeproben mit einer Hohlnadel entnommen (*Nadelbiopsie*). Diese gelangt durch eine etwas größere Führungskanüle sicher an die richtige Stelle der Brust. Der verdächtige Gewebebereich muss mit der Biopsienadel getroffen werden. Hierzu wird die Gewebeentnahme in der Regel unter Kontrolle mit dem jeweiligen bildgebenden Verfahren durchgeführt, mit dem auch der Befund ursprünglich diagnostiziert wurde oder welches am einfachsten anzuwenden ist (in absteigender Reihenfolge: Ultraschall, Mammographie, MRT).

In seltenen Fällen kann ein Befund gegebenenfalls nicht per Nadelbiopsie abgeklärt werden, z. B. weil der auffällige Bereich zu nahe am Brustkorb gelegen ist. Dann wird der auffällige Bereich in dem jeweiligen diagnostischen Verfahren mit einem feinen Draht markiert und anschließend im Rahmen einer offenen Biopsie unter Vollnarkose gezielt entfernt.

» Bei jedem Früherkennungstermin auch Vorbefunde wichtig

Bringen Sie zu jeder Früherkennungsuntersuchung alle Vorbefunde mit, soweit sie nicht im durchführenden Zentrum bereits vorhanden sind. Durch den Vergleich mit Voraufnahmen lassen sich aktuelle Aufnahmen besser beurteilen. Dadurch kann eventuell eine weitere Abklärung, z. B. eine Biopsie, vermieden werden.

» Zusammenfassung

- › Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die bereits einmal an Brustkrebs erkrankt sind, erhalten im Rahmen des intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms der Brust alle 6 Monate Untersuchungen in einer spezialisierten Einrichtung. In dem Programm werden 3 bildgebende Untersuchungsverfahren angewendet.
- › Durch die engmaschige Überwachung werden die meisten Brustkrebserkrankungen in einem frühen Stadium diagnostiziert, in dem gute Chancen auf eine Heilung bestehen.
- › Die Teilnahme am intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust kann auch Nachteile mit sich bringen, z. B. **falsch-positive** Befunde, die sich nach weiterer Abklärung als gutartig herausstellen.
- › Das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust ist keine Vorbeugung im Sinne einer Prophylaxe bzw. Risikoreduktion für die Entstehung von Brustkrebs. Es kann das Risiko, an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken, nicht reduzieren.

4.2. Die risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brust und Brustwiederaufbau

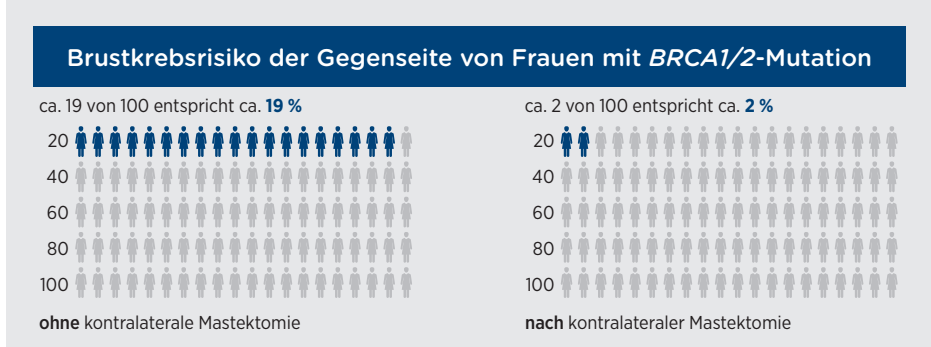
Die wirksamste Methode, das Risiko von Brustkrebs in der gesunden Brust zu senken, ist die risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes dieser Brust (*risikoreduzierende kontralaterale Mastektomie*).

Wie ändert sich das Brustkrebsrisiko der Gegenseite?

Mit diesem Verfahren lässt sich das Risiko statistisch signifikant reduzieren, im weiteren Verlauf an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken (19). Beispielsweise ergab eine Studie mit fast 600 *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen mit erstem Brustkrebs, dass nach der risikoreduzierenden Entfernung der anderen Brustdrüse nach im Mittel 11 Jahren 2 von 100 Frauen auf der Gegenseite erkrankt waren. Ohne den Eingriff waren es im gleichen Zeitraum 19 von 100 Frauen (46).

Sehen Sie dazu auch Abbildung 8. Die linke Spalte zeigt das Risiko für Brustkrebs der Gegenseite ohne die risikosenkende Brustdrüsenentfernung, die rechte Spalte zeigt das Risiko, wenn die Brustdrüse der Gegenseite entfernt wurde.

Abbildung 8: Mittleres Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite für Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation ohne und nach risikoreduzierender Entfernung der gesunden Brust (46)



Darüber hinaus gibt es gute Hinweise, dass dieser Eingriff auch die Wahrscheinlichkeit erhöht, länger zu leben (19, 46, 47, 48). Eine endgültige Bewertung steht jedoch noch aus (49).

Sollten Sie über eine risikoreduzierende Brustentfernung der gesunden Seite nachdenken, stellt sich die Frage, wann diese für Sie am sinnvollsten ist. Bei Ihren Überlegungen können Ihnen möglicherweise die Anhänge 1 bis 4 in Kapitel 7 helfen. Sie stellen die durchschnittlichen zeitbezogenen und altersbezogenen Erkrankungsrisiken der gesunden Brust für Frauen mit *BRCA1*-Mutation und für Frauen mit *BRCA2*-Mutation dar.

Die Anhänge 1 und 2 zeigen das durchschnittliche Brustkrebsrisiko auf der Gegenseite in Abhängigkeit von der Zeit, die seit der ersten Brustkrebsdiagnose vergangen ist. Die Anhänge 3 und 4 zeigen das durchschnittliche Brustkrebsrisiko auf der Gegenseite in Abhängigkeit vom Alter, in dem die erste Brustkrebserkrankung aufgetreten ist.

» Wenn Sie eine risikoreduzierende Brustdrüsenentfernung planen, werden noch weitere Fragen aufkommen, die Sie vor Entscheidungen stellen:

- › Welche operative Methode ist für mich die richtige?
- › Soll ausschließlich das Brustdrüsengewebe entfernt werden, Brusthaut und Brustwarze aber erhalten bleiben (brustwarzenerhaltende (mamillensparende) Mastektomie bzw. aus dem Englischen: *nipple-sparing-mastectomy*, *NSM*)?
- › Sollen das Brustdrüsengewebe und die Brustwarze entfernt werden (hautsparende Mastektomie, *skin-sparing-mastectomy*, *SSM*)?
- › Sollen das Brustdrüsengewebe und die Brusthaut inklusive Brustwarze vollständig entfernt werden (einfache Mastektomie, *simple mastectomy*)?
- › Möchte ich die Brust wiederaufbauen lassen?
- › Bevorzuge ich bei einem Brustwiederaufbau Eigengewebe oder Brustimplantate?
- › Soll im Falle einer Entfernung der Brustwarze diese rekonstruiert werden, z. B. durch Gewebetransplantation oder mittels Tätowierung?
- › Mit welchen Einschränkungen muss ich mittelfristig oder langfristig rechnen?
- › Wie lange dauert es, bis ich wieder arbeiten oder meinen alltäglichen Verpflichtungen nachgehen kann?
- › Wer übernimmt die Kosten?

Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen zu diesen Aspekten. Diese Informationen sind als Orientierungshilfe gedacht. Sollten Sie sich für das eine oder andere Verfahren entscheiden, ist es wichtig, dass Sie sich ausführlich von der durchführenden Ärztin/dem durchführenden Arzt beraten lassen. Ebenso können Sie das Angebot von Betroffenen im BRCA-Netzwerk e.V. - Hilfe bei familiären Krebserkrankungen zum Austausch annehmen. Kontaktinformationen, unter anderem zu den örtlichen Gesprächskreisen, finden Sie auf der Homepage der Selbsthilfe:

- › [www.brca-netzwerk.de](http://www.brca-netzwerk.de)

#### 4.2.1. Formen der Mastektomie

In diesem Kapitel möchten wir Sie darüber informieren, welche grundlegenden Möglichkeiten Sie haben, eine risikoreduzierende Brustdrüsenentfernung (*Mastektomie*) der gesunden Brust (*Gegenseite*) als präventive Maßnahme vornehmen zu lassen.

Man unterscheidet im Wesentlichen drei Formen der Mastektomie (50, 51), die für eine risikoreduzierende Entfernung einer gesunden Brustdrüse in Frage kommen:

- › die brustwarzenerhaltende (mamillensparende) Mastektomie
- › die hautsparende Mastektomie und
- › die einfache Mastektomie

Welches Verfahren bei Ihnen konkret angewendet werden kann, bedarf einer individuellen Beratung durch Ihre Operateurin bzw. Ihren Operateur unter Berücksichtigung Ihrer persönlichen Wünsche nach Abwägung von Risiken und Möglichkeiten.

Bei allen drei Formen der risikoreduzierenden Mastektomie der gesunden Brust ist ein Wiederaufbau der Brust möglich. Dieser wird häufig in der gleichen Operation durchgeführt, in der die Brustdrüse entfernt wird. Alternativ kann der Brustwiederaufbau aber auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen oder der Brustwiederaufbau kann unterbleiben. Für den Wiederaufbau der Brust gibt es unterschiedliche Verfahren, die im Abschnitt 4.2.2 genauer beschrieben werden.

## Brustwarzenerhaltende (mamillensparende) Mastektomie

Englisch: nipple-sparing mastectomy (NSM)

### Welches Gewebe wird entfernt?

Ziel dieser Mastektomie ist die möglichst vollständige Entfernung des Brustdrüsengewebes, die Brusthaut und die Brustwarze mit dem Brustwarzenvorhof (*Mamillen-Areolen-Komplex, MAK*) bleiben hingegen erhalten. Über welche Schnittführung (Operationstechnik) das Gewebe entfernt wird, hängt von der Größe und Form der Brust ab. Eine sehr große und/oder hängende Brust wird man beispielsweise in der gleichen Operation verkleinern. Mitunter ist auch eine moderate Brustvergrößerung denkbar. Die Schnittführung wird individuell festgelegt.

### Wie erfolgt der Brustwiederaufbau?

Wird der Hautmantel der Brust erhalten, wird in der gleichen Operation der Wiederaufbau durchgeführt. Dies kann mit einem Brustimplantat oder mit Eigengewebe erfolgen. Ein Gewebedehner (*Expander*) wird verwendet, wenn der Hautmantel gegebenenfalls vergrößert werden soll, um ein größervolumiges Implantat einzulegen und in einem zweiten Schritt ein Aufbau mit Eigengewebe geplant ist. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4.2.2.

### Wie ändert sich das Brustkrebsrisiko?

Das Risiko von *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen, nach der Operation auf der Gegenseite zu erkranken, ist geringer als ohne den Eingriff (19, 46). Außerdem resultiert insgesamt ein Überlebensvorteil (19, 47, 48).

Nach jeder operativen Gewebeentfernung bleibt jedoch eine (nach Möglichkeit nur) geringe Menge Restdrüsengewebe erhalten. Daher bleibt immer ein Restrisiko bestehen und dieses kann nie auf Null absinken.

### Welche Nebenwirkungen können an Hautmantel und Brustwarze auftreten?

In der Regel ist die Sensibilität des Hautmantels und der Brustwarze eingeschränkt oder geht dauerhaft verloren. Das betrifft auch die erogene Empfindsamkeit dieser Regionen. Bei einer Rekonstruktion mit Eigengewebe kann dies weniger ausgeprägt sein als bei Verwendung eines Implantats. Je nach Wahl der Schnittführung und abhängig von individuellen Risikofaktoren (z. B. Brustgröße, vorbestehenden Operationsnarben, Rauchen)

besteht in circa 5 bis 10 von 100 Fällen das Risiko, dass die Brustwarze oder Areale der Brusthaut absterben (52).

### Wie lange dauern Operation und Krankenhausaufenthalt?

Die Operationszeit bei der Entfernung des Drüsengewebes der gesunden Brust beträgt etwa 1 bis 2 Stunden, wenn ein Implantat zum Wiederaufbau verwendet wird. Bei gleichzeitigem Wiederaufbau der Brust mit Eigengewebe verlängert sich die Operationszeit.

Der Krankenhausaufenthalt beträgt in der Regel 5 bis 7 Tage, wobei die Drainage für den Sekretablauf mitunter länger liegen bleiben kann, bevor sie entfernt wird. Die Fördermenge an Sekret in einer Drainage sollte unter 30 Milliliter in 24 Stunden betragen, bevor die Drainage entfernt wird. Grundsätzlich ist eine Entlassung mit Drainage denkbar, wenn Sie in der Handhabung eingewiesen und mit einer weiteren ambulanten Betreuung einverstanden sind.

Nach einem Wiederaufbau mit einem Implantat sollten Sie in der Regel einen gut sitzenden BH (Kompressionsbustier oder Sport-BH) für 4 bis 6 Wochen tragen. Bei einem Aufbau der Brust mit Eigengewebe sollte zunächst keine Kompression des Gewebes für 4 bis 6 Wochen erfolgen.

### » Warum kann die Entfernung der gesunden Brust das Risiko, dort zu erkranken, nicht auf Null senken?

Unter dem Hautmantel liegt eine Schicht Fettgewebe, die sehr unterschiedlich dick ausgeprägt sein kann. In diesem Fettgewebe verlaufen Blutgefäße und die Brustdrüse ist zwischen dem Hautmantel und dem Brustmuskel mit so genannten „Cooper-Ligamenten“ (bindegewebigen Septen) beweglich verankert. Das Drüsengewebe kann somit bis unmittelbar an den Hautmantel heranreichen. Die Schicht mit Fettgewebe muss aber erhalten bleiben, so dass die Haut auch nach Entfernung der Brustdrüse durchblutet wird. Somit können kleinste Anteile Drüsengewebe im Bereich des Fettmantels übrigbleiben, so dass hieraus noch Veränderungen entstehen können, die erneut zu Brustkrebs führen können. Dies gilt für alle Formen der Mastektomie. Das heißt, bei allen Formen der Mastektomie bleibt ein geringes Restrisiko bestehen.

## Hautsparende Mastektomie

Englisch: *skin-sparing mastectomy (SSM)*

### Welches Gewebe wird entfernt?

Bei dieser Operationstechnik wird nicht nur das Brustdrüsengewebe entfernt, sondern auch die Brustwarze und der Brustwarzenvorhof. Die Brusthaut bleibt erhalten. Die Schnittführung wird auch hier in Abhängigkeit von Brustgröße und -form gewählt, wobei sie die Entfernung der Brustwarze mit einschließt. Durch die Entfernung der Brustwarze verkleinert sich der Hautmantel, abhängig von der Größe des Brustwarzenhofes. Die Brustwarze kann später entweder durch eine kleine lokale Lappenplastik rekonstruiert oder nachträglich tätowiert werden. Die Brustwarzenrekonstruktion erfolgt dann, wenn keine weiteren Veränderungen der wieder aufgebauten Brust erwartet werden, circa 6 Monate nach der Erstoperation.

### Wann erfolgt der Brustwiederaufbau?

Der Brustwiederaufbau erfolgt wie bei der mamillensparenden Mastektomie in der gleichen Operation wie die Entfernung des Brustdrüsengewebes. Durch das Fehlen der Brustwarze wird häufiger zunächst ein Gewebedecker (*Expander*) und erst im zweiten Schritt ein Brustimplantat zum Wiederaufbau verwendet. Eine gleichzeitige Rekonstruktion mit Eigengewebe ist ebenfalls denkbar (siehe Abschnitt „Brustwarzenerhaltende (mamillensparende) Mastektomie“).

### Wie ändert sich das Brustkrebsrisiko?

In der Brustwarze enden 15 bis 20 Hauptmilchdrüsengänge. Es besteht die Möglichkeit, dass sich auch hier veränderte Zellen befinden können. Unter dieser Annahme könnte die Entfernung der Brustwarze dazu führen, dass das Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, weiter vermindert wird. Klinische Daten können derzeit jedoch nicht sicher belegen, ob eine Entfernung der Brustwarze das Brustkrebsrisiko weiter senkt.

### Welche Nebenwirkungen können an Hautmantel auftreten?

Durch den Verlust der körpereigenen Brustwarze gehen Sensibilität und erogene Empfindsamkeit endgültig verloren. Die Brusthaut ist in der Regel eingeschränkt oder nicht mehr berührungsempfindlich.

## Wie lange dauern Operation und Krankenhausaufenthalt?

Die Dauer der Operation und die Länge des Krankenhausaufenthalts unterscheiden sich nicht von denen bei mamillensparenden Operationen.

## Einfache Mastektomie (ohne/mit Brustwiederaufbau)

Englisch: *simple mastectomy*

### Welches Gewebe wird entfernt?

Bei der einfachen Mastektomie wird das Brustgewebe einschließlich Brustwarze, Brusthaut und Bindegewebe des Brustmuskels entfernt, ohne dass die Brust sofort vollständig wiederaufgebaut werden kann.

### Wann erfolgt der Brustwiederaufbau?

Grundsätzlich kann jede Frau frei entscheiden, ob Sie eine Rekonstruktion der Brustdrüse wünscht oder nicht. Manche Frauen möchten auch erst einmal die Brustdrüse entfernen lassen und zu einem späteren Zeitpunkt überlegen, ob ein Brustwiederaufbau für sie in Frage kommt. Die Brustrekonstruktion erhöht nach heutigem Wissenstand nicht das Risiko für eine neu auftretende Krebserkrankung. Bei Bedarf sind diagnostische Verfahren wie Brustultraschall und MRT auch nach einem Wiederaufbau möglich.

Ist ein Wiederaufbau gewünscht, kann dieser in der gleichen Operation begonnen oder zeitlich verzögert vorgenommen werden, auch noch nach einigen Jahren. Da bei einfacher Mastektomie die Brusthaut mit entfernt wird, legen die Operateure dafür zunächst einen Expander ein. Er dient dazu, den Hautmantel zu dehnen und wieder zu formen. Nach der Einlage wird der Expander in Intervallen mit Kochsalzlösung durch ein unter der Haut liegendes Ventilsystem (*Port<sup>3</sup> für die Gewebedehnung*) befüllt. Dies geschieht schrittweise so lange, bis eine ausreichende Menge Haut vorhanden ist, um in einer nächsten Operation mit einem Implantat die Brust rekonstruieren zu können.

<sup>3</sup> Das Portsystem zur Gewebedehnung der Brusthaut ist zu unterscheiden von dem Portsystem, das für eine systemische Tumorthherapie eingesetzt wird. Eine kurze Erläuterung zu beiden Systemen finden Sie im Kapitel 6.5 Begriffserklärungen.

### Welche Möglichkeiten bestehen ohne einen Brustwiederaufbau?

Ebenso gut ist es denkbar, sich gegen einen Brustwiederaufbau zu entscheiden. Die durchgeführte Entfernung der Brust braucht dabei für Außenstehende nicht sichtbar zu sein. Frauen, die auf eine Rekonstruktion verzichten möchten, haben dann z. B. die Möglichkeit, eine Brustprothese mit Spezial-BHs oder Spezial-Badeanzügen zu nutzen. Diese haben vorgefertigte Innentaschen, in die man die Ausgleichsformen einschiebt. Je nach Haut- bzw. Narbenbeschaffenheit im Operationsgebiet können auch Haftprothesen eine Alternative sein. Die Kosten für die Prothesen werden durch die Krankenkassen getragen. Je nach Krankenkasse wird eine Prothese alle 2 Jahre erstattet und ein BH zweimal im Jahr. Für einen Badeanzug ist alle 3 Jahre ein Zuschuss möglich.

### » Wie sieht die Brust nach einer risikoreduzierenden Brustdrüsenentfernung aus?

Wenn Sie sich ein genaueres Bild zu den möglichen Ergebnissen der verschiedenen Formen der Brustdrüsenentfernung mit oder ohne Brustwiederaufbau machen möchten, sprechen Sie bitte Ihre Brustchirurgin bzw. Ihren Brustchirurgen bei dem Beratungsgespräch darauf an. Lassen Sie sich zu den unterschiedlichen Operationsformen und möglichen Operationsergebnissen ausführlich beraten und scheuen Sie sich nicht, alle Fragen anzusprechen, die Ihnen auf dem Herzen liegen. Auch der Kontakt zu Frauen, die den Eingriff bereits vornehmen ließen, kann hilfreich sein. Einen weiteren Einblick in das Erfahrungswissen betroffener Frauen bietet auch der Bildband „ANSICHTSSACHE. Wissen und Entscheidungen bei familiärem Brust- und Eierstockkrebs“, der über das BRCA-Netzwerk bezogen werden kann. Das kann Sie zusätzlich darin unterstützen, die für Sie am besten passende Entscheidung zu finden.

### Wie lange dauern Operation und Krankenhausaufenthalt?

Die Operation ohne Wiederaufbau der Brust dauert etwa halb so lange wie die Operation mit gleichzeitiger Einlage eines Expanders. Die Dauer hängt auch von der Größe der Brust und der Blutungsmenge ab.

Eine Mastektomie ohne Wiederaufbau ist weniger schmerzhaft. Der Krankenhausaufenthalt ist möglicherweise etwas kürzer als im Falle einer gleichzeitigen Rekonstruktion. Die Liegezeit der Drainagen ist auch hier abhängig von der Sekretmenge, die aus dem Wundgebiet abfließt. Eine Entfernung sollte erst dann erfolgen, wenn die Sekretmenge gering ist.

Tabelle 8 fasst die Vor- und Nachteile der drei Operationsverfahren zur risikoreduzierenden Brustdrüsenentfernung zusammen.

Tabelle 8:  
**Übersicht: Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren zur risikoreduzierenden Brustdrüsenentfernung**

Verfahren der Brustdrüsenentfernung	Das spricht dafür	Das spricht dagegen
<b>Brustwarzen-erhaltende Mastektomie (NSM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Brustwarze und der Hautmantel bleiben erhalten</li> <li>Die Brust ähnelt ihrem natürlichen Aussehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In seltenen Fällen (bei 5 bis 10 von 100 Frauen) können die Brustwarzen und/oder Teile der Brusthaut absterben</li> <li>Sensibilität und erogene Empfindbarkeit von Brusthaut und Brustwarze können abnehmen oder verloren gehen</li> </ul>
<b>Hautsparende Mastektomie (SSM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventuell minimal größere Risikoreduktion durch Entfernung der Brustwarze als nach brustwarzenerhaltender Mastektomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endgültiger Verlust der körpereigenen Brustwarze und deren Sensibilität</li> <li>Sensibilität und erogene Empfindbarkeit der Brusthaut können abnehmen oder verloren gehen</li> <li>Formveränderung der Brust</li> <li>Häufiger zwei Eingriffe: zuerst Einlage eines Expanders, später Implantateinsatz</li> </ul>
<b>Einfache Mastektomie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Komplikationsrate bei Verzicht auf Wiederaufbau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhebliche Veränderung des Körperbildes bei Verzicht auf Wiederaufbau</li> <li>Die natürliche Brustform geht verloren</li> <li>Bei Rekonstruktion zuerst Vordehnung des Hautmantels mit Expander erforderlich</li> </ul>



Wie jede Operation bergen auch die verschiedenen Formen der risikoreduzierenden Brustdrüsenentfernung allgemeine Operations- und Narkoserisiken, wie z.B. das Risiko einer Thrombosebildung. Die individuelle Aufklärung zu den diesbezüglichen Risiken erfolgt in der Regel durch die Operateure und Anästhesisten.

## » Zusammenfassung

- › Die risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Gegenseite senkt bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation deutlich das Risiko, an Brustkrebs der Gegenseite zu erkranken und zu sterben. Darüber hinaus führt dieser Eingriff insgesamt zu einem Überlebensvorteil.
- › Es gibt drei Formen der Mastektomie. Bei der „hautsparenden Mastektomie“ bleibt die Brusthaut erhalten, bei der „brustwarzenerhaltenden Mastektomie“ bleibt auch die körpereigene Brustwarze mit Warzenhof erhalten. Bei „einfacher Mastektomie“ werden Brusthaut und Brustwarze mit entfernt.
- › Bei allen Formen der Mastektomie ist ein Brustwiederaufbau möglich.
- › Bei allen Formen der Mastektomie bleibt ein geringes Restrisiko bestehen, an Brustkrebs zu erkranken,
- › Welches Verfahren der Operation und eines eventuellen Wiederaufbaus im Einzelfall angestrebt werden kann bzw. am sinnvollsten ist, bedarf einer individuellen Beratung mit der Operateurin bzw. dem Operateur. Hilfreich kann zudem der Austausch mit Frauen sein, die den Eingriff bereits haben vornehmen lassen.

## 4.2.2. Möglichkeiten des Brustwiederaufbaus

### Zeitpunkt des Brustwiederaufbaus

Wird das Brustdrüsengewebe prophylaktisch (im Sinne einer Risikoreduktion) entfernt, so erfolgt in der Regel in der gleichen Operation (=einzzeitig) auch die Brustrekonstruktion, weil man sich für den Erhalt des Hautmantels mit oder ohne Brustwarze entscheidet. Der Erhalt des Hautmantels führt zu ästhetisch besseren Ergebnissen, da sozusagen die originale „Hülle“ der Brust bestehen bleibt.

Entscheidet man sich für einen Wiederaufbau mit Fremdmaterial (*Implantat*), so wird dieses sofort unter den Hautmantel oder unter den Brustmuskel eingesetzt. In ausgewählten Fällen ist ein sofortiger Aufbau auch mit Eigengewebe möglich.

### Individuelle Möglichkeiten abklären

Welches Verfahren des Brustwiederaufbaus für Sie persönlich in Frage kommt, sollten Sie ausführlich mit Ihrer Operateurin bzw. Ihrem Operateur besprechen. Dabei müssen Ihre Vorstellungen auf Machbarkeit geprüft werden. Hierfür spielen neben Voroperationen, Begleiterkrankungen, Lebensgewohnheiten, körperlichen Aktivitäten vor allem auch die Gewebeverhältnisse (z. B. Dicke des Hautfettmantels) und die Möglichkeiten zur Gewebeentnahme aus anderen Körperregionen eine Rolle. Auch hier kann der Kontakt zu Frauen hilfreich sein, die einen Brustwiederaufbau haben vornehmen lassen.

Bei allen Verfahren muss zur Herstellung einer guten Symmetrie der Brüste mit mehreren operativen Eingriffen gerechnet werden.

### Weiterführende Informationen

Nachfolgend werden die Möglichkeiten des Brustwiederaufbaus beschrieben. Für weiterführende Informationen sehen Sie bitte die folgenden Links:

- › [mammamia-online.de/leben-mit-krebs/medizin/moeglichkeiten-der-risikoreduzierenden-entfernung-der-brustdrusen-mit-sofortrekonstruktion/](http://mammamia-online.de/leben-mit-krebs/medizin/moeglichkeiten-der-risikoreduzierenden-entfernung-der-brustdrusen-mit-sofortrekonstruktion/)
- › [www.brca-netzwerk.de/familiaere-krebserkrankungen/brustkrebs/behandlung/wiederaufbau-der-brust](http://www.brca-netzwerk.de/familiaere-krebserkrankungen/brustkrebs/behandlung/wiederaufbau-der-brust)
- › [www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/brustkrebs/operation.php](http://www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/brustkrebs/operation.php)



## Wiederaufbau der Brust mit Silikonimplantat

In etwa 70 Prozent der Fälle entscheiden sich Frauen, die das Brustdrüsengewebe entfernen lassen, für einen sofortigen Wiederaufbau der Brust mithilfe von Silikonimplantaten. Der Wiederaufbau erfolgt dann während derselben Operation, in der das Brustdrüsengewebe entfernt wird (53).

### A) Brustimplantat bei brustwarzenerhaltender Mastektomie (NSM)

Wird die Brustwarze erhalten, wird das Verfahren als NSM (*nipple-sparing-mastectomy*) und DTI (*direct-to-implant*) bezeichnet. Das Implantat wird in der Regel im Rahmen der Sofortrekonstruktion über oder unter den Brustmuskel platziert (*epi- oder subpektorale Implantatlage*). Die Entscheidung, ob ein Implantat über oder unter den Brustmuskel gelegt wird, hängt von vielen individuellen Faktoren ab und bleibt eine Entscheidung zwischen Operateurin bzw. Operateur und Patientin.

#### Wie läuft die Operation ab?

Zunächst wird die Brustdrüse an der Grenze zum Unterhautfettgewebe unter dem Hautmantel und dann vollständig vom Brustmuskel abgelöst und entfernt. Der Brustmuskel ist unterschiedlich lang und breit. Abhängig von seiner Größe bietet er die Möglichkeit, das Implantat zu 40 bis 70 Prozent abzudecken.

#### Implantatabdeckung

Ist der Muskel zu kurz, kann er durch einen Expander zunächst vorgedehnt werden oder er wird gegebenenfalls durch gewebeverstärkende Materialien verlängert. Hierzu werden synthetische Netze verwendet, die resorbierbar, teilresorbierbar oder nicht resorbierbar sind, oder es werden so genannte „azelluläre dermale Matrices“ (*ADM*) verwendet. Solche ADM werden aus Haut vom Schwein, Rind oder Menschen hergestellt, aus der alle Zellbestandteile entfernt sind und nur noch das bindegewebige Gerüst verbleibt.

Bei sehr großer Brust kann überschüssiges Hautmantelgewebe dazu verwendet werden, das Brustimplantat im unteren Drittel abzudecken, indem dieser Lappen an den Muskel fixiert wird (*gestielter kaudaler Coriumlappen*). Wenn Ihre Brust sehr klein ist, können Sie sich mit Ihrer Operateurin bzw. Ihrem Operateur bei entsprechendem Wunsch auch über eine dezentere Brustvergrößerung beraten.

## Implantateinsatz vor dem Brustmuskel

Eine Implantatplatzierung ist auch vor bzw. über dem Brustmuskel (also zwischen Haut und darunter liegendem Brustmuskel) denkbar (*epipektorale Implantatlage*). Das ist z. B. möglich, wenn eine ausreichend kräftige Weichteilschicht besteht und/oder der Brustmuskel keine ausreichende Abdeckung des Implantates gewährleisten würde. Auch hier kann es zum Einsatz von synthetischen Netzen, die resorbierbar, teilresorbierbar oder nicht resorbierbar sind oder von so genannten „azellulären dermalen Matrices“ (*ADM*) kommen, um ein Implantat in seiner Lage besser fixieren zu können. Gleiches gilt auch, wenn eine spätere Eigengewebsrekonstruktion geplant ist und das Implantat oder der Expander nur vorübergehend als Platzhalter vor der Eigengewebsrekonstruktion dient.

### Ausführliche Beratung vor der Operation

Grundsätzlich empfiehlt es sich, vor der Operation mit der Operateurin bzw. dem Operateur möglichst genau über die angestrebte Brustgröße und -form zu sprechen. Außerdem müssen die individuellen gesundheitlichen Umstände und Risiken (z. B. Übergewicht, Diabetes, Rauchen) berücksichtigt werden, um die Möglichkeiten des Brustwiederaufbaus zu überlegen. Darüber hinaus sollte die Operateurin/der Operateur über die von ihr bzw. ihm empfohlenen Netze, biologischen Gewebe (*Matrices*) und Implantate informieren. Gemeinsam erfolgt die Auswahl der Implantate, unter Berücksichtigung Ihrer Vorstellungen und Möglichkeiten.

### B) Brustrekonstruktion bei hautsparender Mastektomie (SSM)

Erfolgt eine hautsparende Mastektomie, bei der das Brustdrüsengewebe einschließlich der Brustwarze entfernt wird, so kann es notwendig sein, dass der hierdurch verkleinerte Hautmantel zunächst mit einem Expander gedehnt werden muss. Der Expander wird ebenso wie das spätere Implantat im gleichen Eingriff hinter oder vor dem Brustmuskel eingesetzt. Wie bei der brustwarzenerhaltenden Mastektomie kann auch hier zusätzlich der Einsatz gewebeverstärkender Materialien notwendig sein. Die Dehnung erreicht man dadurch, dass der Expander wiederholt mit Kochsalzlösung über ein Portsystem aufgefüllt wird. So lassen sich Haut und Muskulatur weitgehend schmerzfrei dehnen.

### Implantateinsatz nach 4 bis 6 Monaten

Nach ausreichender Dehnung kann der Expander nach einem Intervall von 4 bis 6 Monaten in einer weiteren, in der Regel kürzeren Operation entfernt und das endgültige Implantat eingesetzt werden. Diese Operation dient der ästhetischen Formung der Brust.

### C) Zur Sicherheit von Silikonimplantaten

Silikonimplantate werden heute unter strengen Qualitätskontrollen hergestellt. Sie bestehen aus mehrschichtigen Hüllen und einer Barrierschicht und sind mit halbfestem, stark zusammenhaftendem (hoch kohäsivem), formstabilem Gel befüllt (seit 1993, 5. Implantatgeneration). Dennoch kann Silikon in etwa 5 von 100 Fällen selbst bei intakter Implantathülle „aus-schwitzen“ (*Silikon-Gelbleeding*) oder die Implantathülle kann alters- oder materialbedingt einreißen (*Implantatdefekt*), so dass Silikon innerhalb oder außerhalb der körpereigenen Implantatkapsel austritt. In beiden Fällen kann Silikon ins Gewebe wandern und sich in Lymphknoten im Achselbereich anreichern.

#### Regelmäßige Kontrollen

Brustimplantate sollten einmal jährlich kontrolliert werden. Dies erfolgt in der Regel mit einer Ultraschalluntersuchung. Bei der Frage, ob ein Implantatdefekt vorliegt, kann eine zusätzliche MRT-Untersuchung notwendig sein. Besteht ein Implantatdefekt, so sollte das Implantat ausgetauscht werden.

Sollten Sie sich für eine Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat interessieren, empfehlen wir Ihnen auch, sich gründlich über die Art und Qualität zu informieren.

Näheres zur Diskussion über die Sicherheit von Silikonimplantaten finden Sie unter

- › [www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/brustkrebs/operation.php](http://www.krebsinformationsdienst.de/tumorarten/brustkrebs/operation.php)
- › [www.awogyn.de](http://www.awogyn.de)

### D) Vor- und Nachteile des Brustwiederaufbaus mit Silikonimplantat

#### Was spricht für eine Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat?

Eine Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat hat eine kürzere Operationszeit im Vergleich zur Rekonstruktion aus Eigengewebe. Für diese Art der Brustrekonstruktion wird kein Gewebe einer anderen Körperregion benötigt, so dass daher keine zusätzlichen Narben, Schmerzen, Komplikationen oder Einschränkungen im Bereich einer Entnahmeregion entstehen.

#### Was spricht gegen eine Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat?

Die häufigsten Komplikationen einer Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat sind so genannte Kapselfibrosen. Sie treten bei rund 15 bis 30 von 100 Frauen nach Brustrekonstruktionen mit Implantaten auf (54). Die Kapsel fibrose ist eine Reaktion des Körpers auf das fremde Material. Die Kapsel ist eine feine bindegewebige Hülle, die sich mit der Zeit verhärtet und bei sehr starker Ausprägung zu Verformungen und gegebenenfalls zu Schmerzen führen kann. Die Häufigkeit von Kapsel fibrosen steigt im Verlauf der Jahre an. Dennoch gibt es auch Frauen, die zeitlebens nie eine symptomatische Kapsel fibrose ausbilden.

Daneben ist es möglich, dass das Implantat seine Lage in der Brust verändert, rotiert, sich von der Haftung am Hautmantel löst und sich Gewebeflüssigkeit in der Implantatkapsel bildet. Mit der Zeit kann sich durch die mechanische Beanspruchung auch eventuell ein Materialdefekt der Hülle (*Ruptur*) zeigen. Befindet sich die Ruptur innerhalb der Implantatkapsel, tritt in der Regel kein Silikon in das umliegende Gewebe aus. Ist zusätzlich die Implantatkapsel defekt oder eingerissen, kann Silikon im umliegenden Gewebe oder in benachbarten Lymphknotenstationen sichtbar werden, am häufigsten in der gleichseitigen Achselhöhle. Die Rate solcher Implantateinrisse beträgt nach 10 Jahren zwischen 3 und 12 Prozent (55). Das heißt: Innerhalb von 10 Jahren kommt es bei 3 bis 12 von 100 Implantaten zu Einrisen.

Alle diese Veränderungen haben zur Folge, dass ein Implantat bei einem weiteren operativen Eingriff ausgetauscht werden muss.

Bei einigen Frauen besteht ein Fremdkörper- oder ein Kältegefühl in der Brust, welches als unangenehm empfunden wird. Es ist wichtig, darüber aufzuklären, dass sich eine rekonstruierte Brust nie wie die ursprünglich eigene Brust anfühlen wird. Auch die Berührungsempfindlichkeit und die erogene Empfindsamkeit können nachlassen oder verloren gehen.

#### Und danach? Gibt es Einschränkungen mit Silikonimplantaten?

Das „Einheilen“ des Silikonimplantats dauert in der Regel 3 bis 6 Wochen. Ratsam ist es, zumindest in den ersten 6 Wochen körperliche Aktivitäten mit Beanspruchung des Brustmuskels und des Schulter-Armbereichs einzuschränken und bis zu 3 Monate nach der Operation besonders bewegungsintensive Aktivitäten wie z. B. Skifahren zu vermeiden. Da im Brustbereich häufig eine Einschränkung der Sensibilität bis hin zu einem Taubheitsgefühl besteht, sollte man langfristig vorsichtiger mit Sonnenbaden und Saunabesuchen sein (verändertes Wärmeempfinden).

Ausgeprägte Dehnungen des Hautmantels der Brust, wie sie z. B. bei der Ausführung bestimmter Yogaübungen („indische Brücke“) auftreten, oder stärkere Scherkräfte, z. B. verursacht durch Thaimassage, sollten vermieden werden. Beides kann dazu führen, dass die Schicht zwischen Implantathülle und Implantat abgelöst wird und sich Wundsekret bildet. Häufig kommt es zu keiner erneuten Anhaftung der Schichten. In diesem Fall ist ein operativer Implantatwechsel notwendig.

Grundsätzlich sind alle körperlichen Aktivitäten auch mit Brustimplantaten möglich. Man sollte sich zunächst durch Anpassung des Leistungsvolumens an die gewohnten Aktivitäten wieder heranarbeiten.

#### Sehr seltene Folgeerkrankung

Extrem selten kann sich eine mit Brustimplantaten auftretende Form einer bösartigen Erkrankung des Lymphsystems bilden, das so genannte „Brustimplantat-assoziierte großzellige anaplastische Lymphom (BIA-ALCL). Der erste Fall wurde 1997 beschrieben. Über die Häufigkeit und Entstehung dieser Erkrankung ist noch wenig bekannt. Bis April 2022 waren der US-Behörde für Lebensmittel und Arzneimittel FDA weltweit 1130 gemeldete Erkrankungsfälle bekannt (56). In etwa der Hälfte der beschriebenen Fälle wies ein spät aufgetretenes „Serom“ (Ansammlung von Sekret und Lymphe) in der Implantatkapsel auf die Erkrankung hin. Abhängig vom Stadium besteht die Behandlung in der Regel in einer Operation mit Entfernung des Implantates und der Kapsel (57).

Für alle Frauen mit einem Brustimplantat gilt die Empfehlung, sich bei subjektiven Veränderungen der Form, Größe oder des Hautmantels zeitnah in eine diagnostische Abklärung zu begeben. Da diese Erkrankung meldepflichtig ist, erhalten sie wichtige und aktuelle Informationen über die Seite der BfArM (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte) oder der AWOgyn (Arbeitsgemeinschaft für ästhetische, plastische und wiederherstellende Operationsverfahren in der Gynäkologie e.V. in der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)). Weitere Informationen finden Sie unter:

- › [www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Medizinprodukte/DE/Brustimplantate\\_ALCL\\_FDA.html](http://www.bfarm.de/SharedDocs/Risikoinformationen/Medizinprodukte/DE/Brustimplantate_ALCL_FDA.html)
- › [www.awogyn.de](http://www.awogyn.de)

#### » Zusammenfassung

- › Bei den hautsparenden Operationsverfahren zur Entfernung des Brustdrüsengewebes erfolgt der Brustaufbau in der Regel in der gleichen Operation.
- › Bei Verwendung eines Implantats wird dieses über oder unter den Brustmuskel positioniert.
- › Frauen mit Brustimplantaten müssen über die hohe Wahrscheinlichkeit zukünftiger operativer Eingriffe informiert werden.

## Wiederaufbau der Brust aus Eigengewebe

Bei einer Brustrekonstruktion mit Eigengewebe wird vor allem Fettgewebe, gegebenenfalls zusammen mit Haut und Muskulatur, aus einer von der Brust entfernt liegenden Körperregion entnommen und zur Formung einer neuen Brust verwendet. Allgemein unterscheidet man **freie** von **gestielten Lappen**:

Bei einem **freien Lappen** wird aus einer körpereigenen Entnahmestelle ein Haut-Fett-Lappen entnommen und „frei“ in den Brustbereich übertragen. Dabei wird das für die Versorgung des Lappens notwendige Blutgefäß zunächst im Bereich der Entnahmeregion durchtrennt. Anschließend wird dieses Blutgefäß im Brustbereich, in der Regel in der Brustbeinregion und/oder in der Achselhöhle, an dort befindliche Blutgefäße wieder angeschlossen. Die bekannteste freie Lappenplastik wird vom Unterbauch entnommen und als „**DIEP-Lappen**“ (**D**eep **I**nferior **E**pigastric **P**erforator flap = tiefer inferiorer epigastrischer Perforator-Lappen) bezeichnet.

Bei einem **gestielten Lappen** wird das Gewebe einer körpereigenen Entnahmeregion abgehoben und in den Brustbereich „verschoben“. Dabei bleibt die Blutgefäßverbindung mit der Entnahmeregion bestehen. Das Transplantat wird dann weiterhin über dieses Blutgefäß versorgt. Die bekanntesten gestielten Lappenplastiken sind

- › der „**Latissimus dorsi-Lappen**“ (Entnahmeregion Rücken)
- › der **TRAM** (=Transverser **R**ektus **A**bdominis **M**yokutaner)-**Lappen** (Entnahmeregion Unterbauch).

Beide Verfahren haben Vor- und Nachteile. In den letzten Jahren haben sich freie Lappen infolge der Verbesserung mikrochirurgischer Techniken verstärkt entwickelt. Wird Eigengewebe für ein freies Transplantat aus dem Unterbauch entnommen, geht dies mit Schonung der Bauchmuskulatur einher (58).

Exemplarisch werden im Folgenden zwei Lappentechniken dargestellt:

- › der **DIEP-Lappen** als Beispiel für ein freies Transplantat
- › der **TRAM-Lappen** als Beispiel für ein gestieltes Transplantat.

## A) Brustrekonstruktion mit einem freien Transplantat: DIEP-Lappen

### Wie läuft die Operation ab?

Bei einem DIEP-Lappen wird ein Unterbauchfettlappen einschließlich der dazu gehörigen Blutgefäße für den Wiederaufbau der Brust verwendet. Die Blutgefäße des Unterbauchfettlappens werden dann jeweils mit Arterien und Venen an der Transplantatstelle entweder im Bereich des Brustbeins oder der Achselhöhle wieder angeschlossen. Dieser Schritt der Operation (Verbindung der Blutgefäße) erfolgt unter dem Operationsmikroskop (= Mikrochirurgie) oder mit Lupenbrille und wird von spezialisierten Operateuren, in der Regel Plastischen Chirurgen, durchgeführt. Der eingesetzte Unterbauchfettlappen wird so modelliert, dass er die Tasche, die nach Entfernung der Brustdrüse entstanden ist, gut ausfüllt.

Je nach Schnittführung an der Brust verbleibt ein unterschiedlich großer Hautbezirk des Unterbauchlappens im Brustbereich sichtbar. Dies kann z. B. den Bereich der unter Umständen mitentfernten Brustwarze betreffen. Die im Bereich des Unterbauches entstandene Wundhöhle wird nach Einlage von Wunddrainagen verschlossen. Daraus resultiert meist eine Straffung des Unterbauches. Der Bauchnabel wird dabei versetzt, damit er wieder seine ursprüngliche Position erhält. Da diese Technik muskelschonend ist, kommt es in der Regel zu keiner Beeinträchtigung der Stabilität der Bauchwand.

### Wie lange dauern Operation und Krankenhausaufenthalt?

Die gesamte Operation zum Einsatz eines freien Transplantats dauert circa 3 bis 6 Stunden. Der Krankenhausaufenthalt beträgt bei dieser Operation etwa 7 bis 10 Tage. Blutkonserven werden im Rahmen des Eingriffs selten benötigt.

### Wie kann die Brustwarze aufgebaut werden?

Wird die Brustwarze bei der Mastektomie mitentfernt, dann kann sie nach Einheilung des Eigengewebes zu einem späteren Zeitpunkt rekonstruiert werden. Dies kann häufig in örtlicher Betäubung erfolgen. Die Brustwarze wird durch eine lokale so genannte „Lappenplastik“ aus Haut und Fettgewebe rekonstruiert. Der Warzenhof kann tätowiert werden. Während des späteren Eingriffes zur Brustwarzenrekonstruktion können auch kleine Narbenkorrekturen z. B. am Bauch erfolgen. Darüber hinaus können Größe und Form der Brust endgültig modelliert werden.

Von welchen Körperstellen kann das Eigengewebe entnommen werden?

Die Entscheidung über die Entnahmestelle eines freien Transplantats ist abhängig davon, welche Menge an Fettgewebe in den möglichen Körperregionen, also Unterbauch, Gesäß oder Oberschenkeln, vorliegt.

Bei überschüssigem Fettgewebe am Unterbauch eignet sich dieses Gewebe in der Regel gut für eine Eigengewebsrekonstruktion. Bei sehr schlanken Frauen besitzt diese Körperregion aber häufig nicht ausreichend Gewebe. Bei ihnen kommen Gewebe anderer Körperregionen als freie Transplantate in Frage. Beim so genannten SGAP-/IGAP- oder beim FCI-Lappen wird Haut und Fettgewebe des Gesäßes als freies Transplantat verwendet. Beim so genannten TMG-Lappen wird Haut, Fett- und Muskelgewebe der Innenseite des Oberschenkels als Transplantat eingesetzt. Eine Auswahl freier Transplantate für den Brustwiederaufbau zeigt Tabelle 9.

Tabelle 9:  
Freie Transplantate für den Brustwiederaufbau mit Eigengewebe (Auswahl)

Bezeichnung	Bedeutung der Abkürzung	Entnahmestelle	Gewebe
<b>DIEP-Lappen</b>	Deep Inferior Epigastric Perforator	Unterbauch	Haut und Fettgewebe
<b>SGAP-Lappen</b>	Superior Gluteal Artery Perforator	Gesäß	Haut und Fettgewebe
<b>IGAP-Lappen</b>	Inferior Gluteal Artery Perforator	Gesäß	Haut und Fettgewebe
<b>FCI-Lappen</b>	Fasciocutaneus Infragluteal	Gesäß	Haut und Fettgewebe
<b>TMG-Lappen</b>	Transverser Musculus Gracilis	Oberschenkel- innenseite	Haut, Fettgewebe und Muskel

**B) Brustrekonstruktion mit einem gestielten Transplantat: TRAM-Lappen**

Wie läuft die Operation ab?

Auch für die gestielte so genannte TRAM-Lappenplastik (TRAM-FLAP) wird Eigengewebe aus dem Unterbauch für den Brustaufbau verwendet. Im Gegensatz zur freien Lappenplastik wird hier der Hautfettmantel des Unterbauchs zusammen mit einer im geraden Bauchmuskel (*Rektusmuskel*) verlaufenden Schlagader (*A. epigastrica superior*) angehoben und an die Brustwand verschoben. Es kommt dabei zu keiner Gefäßunterbrechung. Dafür werden mehr oder weniger große Anteile des geraden Bauchmuskels als Versorgungsbrücke verwendet.

Die Bauchdecke muss anschließend rekonstruiert werden. Hierfür werden die verbliebenen Muskelhüllen (*Faszien*) operativ verschlossen. Mitunter müssen dazu jedoch zusätzlich Netze zur Verstärkung der Stabilität verwendet werden. Die Entnahme des Muskels kann zu Bauchdeckenschwächen, Vorwölbungen (*bulging*) und der Bildung von Bruchpforten in der Bauchwand (*Hernien*) führen.

**C) Vor- und Nachteile des Brustwiederaufbaus aus Eigengewebe**

Für den erfolgreichen Wiederaufbau mit Eigengewebe spielt die Erfahrung der Operateurin bzw. des Operateurs eine große Rolle. Zur Orientierung hilft es nachzufragen, wie häufig die geplante Operation in der Klinik durchgeführt wird und welche Komplikationen wie häufig auftreten.

Weitere Informationen finden sich auf den Webseiten der Arbeitsgemeinschaft für ästhetische, plastische und wiederherstellende Operationsverfahren in der Gynäkologie e.V. (AWOGyn) und der Deutschen Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC).

- › [www.awogyn.de](http://www.awogyn.de)
- › [www.mammarekonstruktion.de](http://www.mammarekonstruktion.de)

Was spricht für eine Rekonstruktion aus Eigengewebe?

Eigengewebe hat den Vorteil, dass es sich besser formen lässt und sich weicher anfühlt als eine mit einem Implantat rekonstruierte Brust. Eigengewebe altert mit und passt sich Schwankungen des Körpergewichts in einem gewissen Umfang an. Nach Eigengewebsrekonstruktion beschreiben Frauen häufiger eine höhere Sensibilität im Bereich des verbliebenen Brusthautmantels und geben ein geringeres Fremdkörpergefühl an. Häufig ist das Resultat eine sehr natürliche Brustform. Der größte Vorteil besteht vor allem darin, dass im Gegensatz zum Wiederaufbau mit Silikonimplantaten nach Abschluss der Rekonstruktion mit Eigengewebe häufig keine weiteren operativen Eingriffe mehr erfolgen müssen.

Eine Studie hat gezeigt, dass Frauen zwei Jahre nach Rekonstruktion mit Eigengewebe eine höhere Zufriedenheit und brustbezogene Lebensqualität empfanden als Frauen, die ein Silikonimplantat erhalten hatten (59).

### Was spricht gegen eine Rekonstruktion aus Eigengewebe?

Eine Rekonstruktion aus Eigengewebe ist ein aufwändigeres operatives Verfahren mit entsprechend längerer Operationszeit, größeren operativen und postoperativen Risiken sowie längerer Genesungsphase (*Rekonvaleszenz*). Teile des transplantierten Gewebes können durch schlechte Durchblutung oder Stauung absterben. Nur in wenigen Fällen geht das Transplantat vollständig verloren. Da das Verfahren auf einer Gewebeentnahme aus einer anderen Körperregion basiert, entsteht an dieser anderen Körperstelle ein Gewebeverlust mit zusätzlichen Narben mit gegebenenfalls Funktionseinschränkungen und Sensibilitätsstörungen. Auch unterschiedliche Nuancen der Hauttönung können sichtbar bleiben.

### Und danach?

Eine erfolgreiche Rekonstruktion aus Eigengewebe erfordert im Gegensatz zu einer Rekonstruktion mit einem Silikonimplantat in der Regel keine Nachoperationen. Dennoch können nach einer Eigengewebetransplantation weitere kleinere operative Korrekturen notwendig sein. Hierzu zählen die Rekonstruktion einer Brustwarze, Narbenkorrekturen, die Entfernung überschüssiger Gewebeanteile durch Fettabsaugen sowie das Entfernen abgestorbener Fettgewebsbezirke (*Fettgewebsnekrosen*). Volumenkorrekturen können durch Übertragung von Fettgewebe (*Lipofilling*=*Fetttransplantation*) erfolgen.

## » Wie kann die Brustwarze rekonstruiert werden?

Möchten Sie nach hautsparender oder einfacher Mastektomie eine Rekonstruktion der Brustwarze erhalten, kommen generell zwei Verfahren in Frage: Die Rekonstruktion der Brustwarze mit Eigengewebe und anschließender Tätowierung des Warzenhofs oder die alleinige Tätowierung. Bei dieser Form der Tätowierung handelt es sich um ein schonendes medizinisches Pigmentierungsverfahren, das speziell auch für den Brustbereich eingesetzt wird.

### › Wiederaufbau mit Eigengewebe und anschließende Pigmentierung (Tätowierung)

Sind die Narben etwa 4 bis 6 Monate nach der Erstoperation abgeheilt und ist die endgültige Brustform erreicht, wird die Brustwarze zunächst in einem kleinen Eingriff aus ortsständigem Hautfettgewebe wiederaufgebaut. In einem zweiten Schritt erfolgt eine Tätowierung zur Rekonstruktion des Warzenvorhofs. Es gibt unterschiedliche Techniken zur Brustwarzenrekonstruktion, die die Operateurin/der Operateur individuell vorschlägt.

### › Alleinige Pigmentierung (Tätowierung)

Alternativ ist es möglich, die Brustwarze und den Warzenvorhof mit einem 3-D Tattoo zu tätowieren. Diese Form der Rekonstruktion ist ein rein optischer Ersatz für eine „echte“ Brustwarze.

Eine mit Eigengewebe rekonstruierte Brustwarze verändert sich nicht mehr durch Temperaturunterschiede oder sexuelle Erregung und kann Körperempfindungen nicht mehr wahrnehmen.

Tabelle 10:  
Vor- und Nachteile des Brustwiederaufbaus mit Implantat oder mit freiem Transplantat

Verfahren des Brustwiederaufbaus	Das spricht dafür	Das spricht dagegen
<b>Brustwiederaufbau mit Brustimplantat aus Fremdmaterial,</b> z. B. aus Silikon	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Nur ein Operationsgebiet</li> <li>› Kürzere Operationszeit</li> <li>› Im besten Fall zunächst nur eine Operation</li> <li>› Keine zusätzlichen Narben oder Funktionseinschränkungen und Störungen der Berührungsempfindlichkeit durch Gewebeentnahme aus einer anderen Körperregion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Folgeoperationen bedingt durch Komplikationen mit Brustimplantaten</li> <li>› Implantatdefekt und -einriss (<i>Ruptur</i>), ggf. mit Silikonablagerungen im umliegenden Gewebe oder Lymphknoten</li> <li>› Kapselfibrose (ca. 15 bis 30 von 100 Frauen)</li> <li>› Rotation</li> <li>› Serombildung</li> <li>› Fremdkörper- oder Kältegefühl in der Brust</li> <li>› Fühlt sich um einiges fester an als eine natürliche Brust</li> <li>› Extrem selten: Eine mit Brustimplantaten verbundene neu beschriebene Lymphomerkkrankung (BI-ALCL)</li> <li>› Ästhetisches Ergebnis verschlechtert sich in der Regel über die Jahre</li> </ul>
<b>Brustwiederaufbau mit freiem Transplantat aus Eigengewebe,</b> z. B. DIEP-Lappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Sieht aus und fühlt sich am ehesten an wie eine natürliche Brust</li> <li>› Weniger Fremdkörpergefühl</li> <li>› „Altert“ mit</li> <li>› Passt sich in einem gewissen Umfang Gewichtsschwankungen an</li> <li>› In Abhängigkeit von der Körperfettverteilung ist eine Gewebeentnahme z. B. am Unterbauch sogar erwünscht und eine Narbenbildung mit möglichen Komplikationen wird in Kauf genommen</li> <li>› Langfristig häufig ästhetisch stabile Ergebnisse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Rekonstruktion erfordert Gewebeentnahme an einer anderen Körperstelle, daher zwei Wunden mit Narben und Komplikationsrisiken</li> <li>› Ggf. zwei Operationen erforderlich (zweizeitig)</li> <li>› Längere Operationszeit, längerer stationärer Aufenthalt im Vergleich zu Implantatrekonstruktion, längere Zeit bis zur vollständigen Genesung</li> <li>› Möglichkeit, dass Gewebeteile oder der gesamte Lappen abstirbt</li> <li>› Narben, ggf. Funktionseinschränkungen und Störungen der Berührungsempfindlichkeit an der Entnahmestelle des Eigengewebes</li> </ul>

Tabelle 11:  
Gegenüberstellung von Entfernung und Erhalt der körpereigenen Brustwarze

Verfahren	Besondere Hinweise
<b>Entfernung der körpereigenen Brustwarze und Rekonstruktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Eine <b>mit einer lokalen Lappenplastik rekonstruierte Brustwarze</b> reagiert nicht auf Temperatur, sexuelle Erregung und spürt keine Berührung.</li> <li>› Eine <b>ausschließlich tätowierte (pigmentierte) Brustwarze</b> ist ein rein optischer Ersatz für die natürliche Brustwarze. Eine Berührungsempfindlichkeit besteht nicht.</li> <li>› Im Bereich von Narben verbleiben Farbpigmente in unterschiedlicher Intensität, so dass ggf. nachtätowiert werden muss oder Unregelmäßigkeiten bestehen bleiben.</li> <li>› Eine Kostenübernahme für eine Tätowierung ist mit der Krankenkasse zu klären.</li> </ul>
<b>Erhalt der körpereigenen Brustwarze</b> (bei brustwarzenerhaltender Mastektomie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Die Berührungsempfindlichkeit der körpereigenen Brustwarze ist in der Regel eingeschränkt oder geht verloren. Dies kann bei Brustrekonstruktion mit Eigengewebe geringer ausgeprägt sein als nach Einlage eines Implantats.</li> <li>› In seltenen Fällen besteht eine Überempfindlichkeit.</li> <li>› Eine zunächst erhaltene körpereigene Brustwarze kann in ca. 5 bis 10 von 100 Brustrekonstruktionen in Folge einer Minderdurchblutung oder Stauungssymptomatik absterben.</li> </ul>



### 4.3. Die risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter

Anders als für Brustkrebs gibt es für Eierstock- und Eileiterkrebs nach derzeitigem Stand der Forschung keine wirksame Untersuchungsmethode zur Früherkennung (38). Sie haben vielleicht davon gehört, dass bei Frauen eine Ultraschalluntersuchung des Unterleibs (*vaginaler Ultraschall*) durchgeführt wird oder sie haben diese bereits selbst durch Ihre Frauenärztin/Ihren Frauenarzt erhalten. Diese diente dann jedoch einem anderen Zweck als der Früherkennung von Eierstockkrebs, so z. B. der Erkennung gutartiger Muskelknoten der Gebärmutter (*Myome*).

#### Warum gibt es keine wirksame Früherkennung?

Da *BRCA1/2*-Mutationsträgerinnen bis vor einigen Jahren der Ultraschall der Eierstöcke im Rahmen von Studien angeboten wurde (zur Klärung der Frage, ob die Untersuchung zur Früherkennung geeignet ist), wissen wir nach Auswertung der wissenschaftlichen Ergebnisse, dass diese Untersuchung nicht sinnvoll ist. Denn ein unauffälliger Ultraschallbefund schließt eine Erkrankung an Eierstockkrebs nicht aus.

Während es für Brustkrebs wirksame Behandlungsmöglichkeiten gibt und bei frühzeitiger Diagnose gute Heilungschancen bestehen, sterben die meisten Frauen, die an Eierstockkrebs erkranken, irgendwann an dieser Erkrankung. Das liegt daran, dass die Krankheit wegen der fehlenden Früherkennungsmöglichkeit zumeist erst in einem fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert wird und eine Heilung nicht mehr möglich ist.

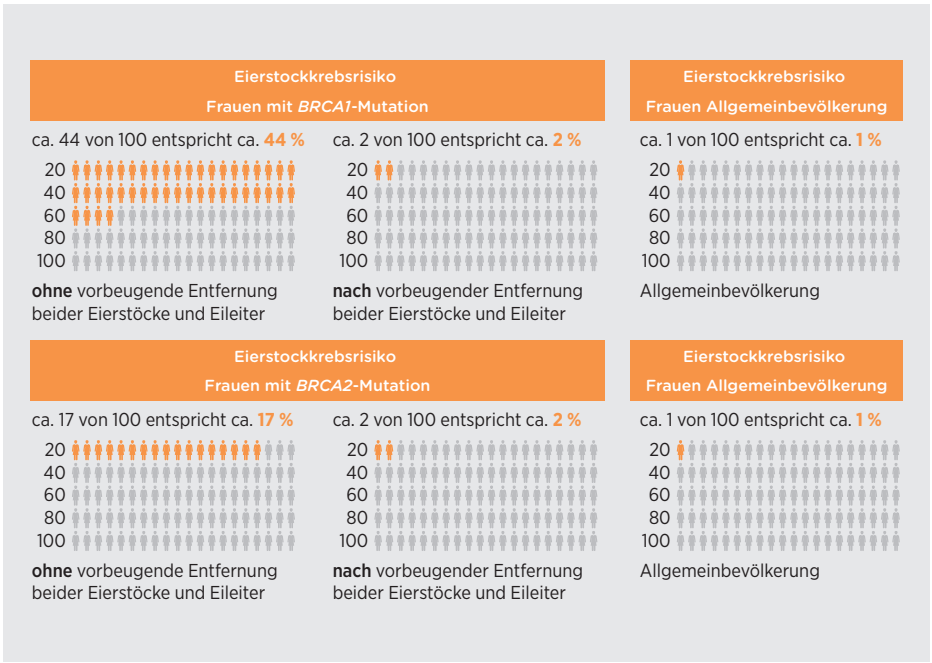
Eierstockkrebs, der bei Frauen mit einer *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation auftritt, kann jedoch einen etwas günstigeren Verlauf nehmen als sporadischer (nicht erblicher) Eierstockkrebs (60). Dies liegt vermutlich daran, dass die üblicherweise bei Eierstockkrebs eingesetzte Chemotherapie bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation aufgrund des Gendefekts besser (*effizienter*) wirkt.

#### Wie ändert die Operation das Eierstockkrebsrisiko?

Die einzige Vorsorge, die Ihnen aus ärztlicher Sicht aktuell angeboten werden kann, um das Risiko für Eierstockkrebs zu reduzieren, ist die risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und beider Eileiter (*risikoreduzierende bilaterale Salpingo-Ovarektomie*) (38). Diese Operation senkt das Erkrankungsrisiko von circa 44 bzw. 17 Prozent auf circa 2 Prozent Restrisiko ab (siehe Abbildung 9). Das heißt: Nur 2 von 100 Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation werden irgendwann in ihrem Leben trotz der Operation an Eierstockkrebs erkranken (9).

Das Krebsrisiko sinkt nicht ganz auf Null, weil nach der Operation vereinzelte Zellinseln aus Eierstockgewebe am Bauchfell verbleiben können. Daher kann trotz der Entfernung der Eierstöcke und Eileiter noch selten ein eierstockkrebsähnlicher Krebs am Bauchfell entstehen. Allerdings ist nachgewiesen, dass die risikoreduzierende Entfernung der Eierstöcke und Eileiter auch das Risiko, an Eierstockkrebs zu versterben, deutlich senkt und dass Frauen, die sich dieser vorbeugenden Operation unterziehen, im Durchschnitt länger leben werden (9, 61). Das gilt sowohl für Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die bisher nicht an Krebs erkrankt sind, als auch für solche, die bereits eine Brustkrebserkrankung hinter sich haben.

Abbildung 9:  
**Mittleres Eierstockkrebsrisiko von Frauen mit *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation ohne und nach risikoreduzierender Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter (3, 9, 18)**



**Wann ist der richtige Zeitpunkt für die Operation?**

Das durchschnittliche aufsummierte Risiko, bis zum 80. Lebensjahr an Eierstockkrebs zu erkranken beträgt für Frauen mit *BRCA1*-Mutation ungefähr 44 Prozent und für Frauen mit *BRCA2*-Mutation etwa 17 Prozent (3). Diese Lebenszeitriskiken geben Auskunft über das durchschnittliche Erkrankungsrisiko bezogen auf die gesamte Lebensspanne. Diese Zahlen sind als Orientierung hilfreich und werden daher bei der individuellen Risikoberatung stets besprochen.

Für die Entscheidungsfindung, wann der richtige Zeitpunkt für die risikoreduzierende Operation der Eierstöcke und Eileiter ist, geben die altersabhängigen 10-Jahres-Erkrankungsrisiken wichtige Hinweise. In den Anhängen 7 und 8 in Kapitel 7 finden Sie die durchschnittlichen altersabhängigen Risiken von Frauen mit *BRCA1*-Mutation und Frauen mit *BRCA2*-Mutation, ausgehend vom aktuellen Lebensalter in den nächsten 10 Jahren Eierstockkrebs zu entwickeln.

Den Abbildungen können Sie entnehmen, dass das 10-Jahres-Erkrankungsrisiko bei Frauen mit *BRCA1*-Mutation nach dem 30. Lebensjahr steigt. Bei Frauen mit *BRCA2*-Mutation steigt es nach dem 50. Lebensjahr, also dann, wenn sich die meisten Frauen in den Wechseljahren befinden.

Die deutschen Fachgesellschaften nennen in ihren Leitlinien von 2021 als geeignete Zeitpunkte für die risikoreduzierende Entfernung der Eierstöcke und Eileiter folgende Altersspannen (38):

Bei *BRCA1*-Mutation ist der Eingriff ab dem Alter von 35 bis 40 Jahren zu überlegen, bei *BRCA2*-Mutation ab dem Alter von 40 bis 45 Jahren. Auch die Krankengeschichte blutsverwandter Angehöriger und deren frühestes Alter bei Erkrankung sind zu bedenken sowie die Frage, ob noch Kinderwunsch besteht. Die Anhänge 7 und 8 können Sie nutzen, um herauszufinden, wann eine risikosenkende Eierstock- und Eileiterentfernung für Sie rechtzeitig wäre. Bedenken Sie dabei, dass im Gegensatz zur intensivierten Brustkrebsfrüherkennung kein Früherkennungsprogramm für Eierstockkrebs existiert.

**Wie wird die Operation durchgeführt?**

Die Entfernung von Eileitern und Eierstöcken kann durch die so genannte „Schlüssellochchirurgie“ im Rahmen einer Bauchspiegelung (*Laparoskopie*) sehr schonend (*minimal-invasiv*) erfolgen. Minimal-invasiv bedeutet, dass nur drei etwa 0,5 bis 1 Zentimeter lange Schnitte vorgenommen werden: zwei seitlich und einer unterhalb des Bauchnabels. Die Organe werden unter Zuhilfenahme einer Kamera mit einer chirurgischen Schere und Strom in Vollnarkose entfernt.

Der Eingriff dauert etwa 20 bis 30 Minuten, wenn keine Risiken wie Voroperationen am Bauch oder starkes Übergewicht bestehen. Er kann ambulant durchgeführt werden und erfordert allenfalls einen eintägigen Krankenhausaufenthalt. Bei dem Eingriff wird der gesamte Bauchraum betrachtet und das Eierstock- und Eileitergewebe in der Regel mit Hilfe eines so genannten Bergesacks sorgfältig geborgen und ausführlich feingeweblich untersucht. Auch die Zellen in der Spülflüssigkeit werden untersucht.

Diese Untersuchung folgt dem so genannten SEE-FIM Protokoll (Sectioning and Extensively Examining the FIMbriated End of Fallopian Tube) (38).

### Welche Beschwerden können nach der Operation auftreten?

Die risikoreduzierende Eierstock- und Eileiterentfernung wird Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation nach abgeschlossener Familienplanung ungefähr um das 40. Lebensjahr oder 5 Jahre vor dem jüngsten Fall von Eierstockkrebs in der Familie empfohlen (38). Die Beschwerden, die infolge dieser Operation auftreten können, sind durch den Abfall der in den Eierstöcken bis dahin gebildeten Hormone bedingt. Sie können von Frau zu Frau unterschiedlich ausgeprägt sein. Das Ausmaß reicht von Beschwerdefreiheit über gelegentliche Hitzewallungen bis hin zu starken Beschwerden unmittelbar nach der Operation (*chirurgische Menopause*). Diese werden dann als belastender empfunden als die sich über viele Jahre aufbauenden Beschwerden während des natürlichen Eintritts in die Wechseljahre. Zu den häufig berichteten Beschwerden gehören unter anderem Libidoverlust und Stimmungsschwankungen.

Bei Frauen, die bereits an Brustkrebs erkrankt sind bzw. waren und zur Behandlung eine Chemotherapie erhalten haben, setzen die Wechseljahre in der Regel etwas früher ein. Diesen Frauen ist der Zustand der Menopause aus der Zeit der Chemotherapie bereits bekannt.

### Welche Möglichkeiten gibt es, Wechseljahresbeschwerden zu lindern?

Hierzu macht es einen Unterschied, ob bereits ein Brustkrebs aufgetreten ist oder nicht:

Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die **bisher nicht an Brustkrebs erkrankt** sind, kann nach der Entfernung von Eierstöcken und Eileitern bis zum 50. Lebensjahr eine niedrig dosierte Hormonersatztherapie angeboten werden (36, 37). Die Hormonersatztherapie kann zur Linderung von Wechseljahresbeschwerden beitragen und sie wirkt insbesondere etwaigen Nachteilen einer vorzeitigen Menopause entgegen, wie z. B. dem Osteoporoserisiko oder dem Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen. Nach derzeitigem Wissensstand erhöht sie bei Frauen mit Mutation, die nicht an Brustkrebs erkrankt sind, nicht das Risiko für Brustkrebs (36, 60, 62, 63).

Dagegen dürfen Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, die **schon einmal Brustkrebs hatten**, keine niedrig dosierte Hormonersatztherapie erhalten, weil bei ihnen hierdurch das Risiko steigt, dass die Erkrankung wiederauftritt (36). Auch von pflanzlichen Mitteln mit östrogenähnlichen Wirkstoffen

wird abgeraten (64). Dies gilt vor allem bei hormonrezeptorpositivem Brustkrebs. Hatte ein triple-negativer Brustkrebs vorgelegen, kann mit der Ärztin/dem Arzt im Einzelfall die Möglichkeit einer niedrig dosierten Hormonersatztherapie überlegt werden.

Alternativ stehen zur Linderung von Wechseljahresbeschwerden allgemeine Maßnahmen zur Verfügung. Bei milden Hitzewallungen und Schweißausbrüchen (*vasomotorischen Symptomen*) können regelmäßige körperliche Aktivität, Entspannungsübungen, Stressabbau sowie der Verzicht auf Rauchen, Alkohol oder Koffein helfen (64, 65). Weitere nicht hormonelle Behandlungsansätze sind bestimmte verschreibungspflichtige Medikamente, darunter z. B. so genannte Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, die zu den Antidepressiva gehören. Zudem gibt es Hinweise, dass verhaltenstherapeutische Ansätze helfen können (64, 65). Trockenheit in der Scheide lässt sich z. B. mit Feuchtigkeitsgel lindern. Welche Möglichkeiten im Einzelfall am ehesten für Sie in Frage kommen, besprechen Sie bitte individuell mit Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt.

### » Die Begriffe „Menopause“ und „Wechseljahre“

Als **Menopause** wird der Zeitpunkt der letzten Regelblutung bezeichnet. Die **Wechseljahre** umfassen den Zeitraum vor und nach der Menopause, wenn die regelmäßigen Monatsblutungen nachlassen, aufhören und die hormonelle Umstellung von der fruchtbaren Phase zur nicht mehr fruchtbaren Phase erfolgt.

Tabelle 12:  
**Argumente für und gegen eine risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter**

Verfahren	Das spricht dafür	Das spricht dagegen
<b>Risiko-reduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Senkt das Risiko für Eierstock- und Eileiterkrebs von ca. 44 % bzw. ca. 17 % auf ca. 2 %. Das heißt, nach der Operation haben circa 2 von 100 Frauen ein Risiko für Eierstockkrebs.</li> <li>› Kleiner chirurgischer Eingriff</li> <li>› Kann die Angst senken, Eierstockkrebs zu entwickeln</li> <li>› Nach einer Chemotherapie, z. B. im Rahmen einer Brustkrebsbehandlung, setzt die Menopause häufig etwas früher ein. Der Zustand der Menopause ist den betreffenden Frauen daher schon aus der Zeit der Chemotherapie bekannt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Keine Option bei bestehendem Kinderwunsch; allerdings findet der Eingriff üblicherweise um das 40. Lebensjahr statt, wenn die Familienplanung in vielen Fällen abgeschlossen ist.</li> <li>› Die Wechseljahre setzen abrupt ein („chirurgische Menopause“)</li> <li>› Mögliche Beschwerden infolge des Hormoabfalls: z. B. Hitzewallungen, Schweißausbrüche, Stimmungsschwankungen, verminderte Libido und Beeinträchtigung des Sexuallebens</li> <li>› Allgemeine Operationsrisiken (z. B. Narkoserisiko)</li> </ul>

» Zusammenfassung

- › Die risikoreduzierende Entfernung der Eierstöcke und Eileiter ist die einzige Möglichkeit für Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation, das Risiko einer Eierstockkrebserkrankung deutlich zu senken.
- › Denjenigen Frauen, die eine risikoreduzierende Eierstock- und Eileiterentfernung beabsichtigen, stellt sich die Frage, in welchem Alter sie diese durchführen lassen sollen.
- › Eine Empfehlung mit dem Ziel der Risikosenkung wird für Frauen mit *BRCA1*-Mutation circa ab dem 35. bis 40. Lebensjahr, für Frauen mit *BRCA2*-Mutation circa ab dem 40. Lebensjahr ausgesprochen, bzw. 5 Jahre vor dem frühesten Erkrankungsfall in der Familie, falls dieser vor dem 45. Lebensjahr aufgetreten ist.
- › Die mittleren 10-Jahres Risiken, wie sie in den Anhängen 7 und 8 dargestellt sind, können eine weitere Orientierung für die eigene Entscheidungsfindung geben.

4.4. Häufige Fragen zu weiteren Aspekten

Welche Fachärztin/welchen Facharzt sollte ich für eine Brustrekonstruktion aufsuchen?

In Deutschland werden operative Eingriffe der Brust von darin spezialisierten Gynäkologen/Senologen und Plastischen Chirurgen durchgeführt. Eine Entscheidungshilfe bieten die Zertifizierungen, denen sich Brustoperateure unterschiedlicher Fachrichtungen unterziehen (z. B. spezialisierte Gynäkologen/Senologen oder Plastische Chirurgen).

Frauen, die sich für eine risikoreduzierende Entfernung des Brustdrüsengewebes der gesunden Brust entscheiden, sollten über alle zur Verfügung stehenden operativen Verfahren umfassend, verständlich und ergebnisoffen aufgeklärt werden, ohne dass dabei eine bestimmte Richtung bevorzugt wird. Man spricht hierbei von einer „nicht direktiven Beratung“.

- › Der spezialisierte zertifizierte „Brustoperateur“ nach den Kriterien der Arbeitsgemeinschaft für ästhetische, plastische und rekonstruktive Operationsverfahren in der Gynäkologie (AWOGyn) e.V. weist ein breites Spektrum sowohl onkologischer wie auch als rekonstruktiver operativer Eingriffe an der Brust nach.
- › Ein Teil der Plastischen Chirurgen hat sich auf mikrochirurgische Lappentechniken zur Eigengewebstrekonstruktion spezialisiert und führt ebenfalls Implantatrekonstruktionen durch.
- › Das BRCA-Netzwerk schließlich überblickt mit vielen erfahrenen und beratenden Mitgliedern und deren persönlichen Empfehlungen sehr gut Brustzentren mit entsprechender operativer Spezialisierung. Sie können sich jederzeit mehrere Meinungen einholen und dann Ihre Auswahl treffen.

» Lassen Sie sich Zeit für Ihre Entscheidung und informieren Sie sich gründlich. Sie können verschiedene Operateure aufsuchen und um deren Einschätzung bitten. Wichtig ist, dass Sie sich bei der operierenden Ärztin bzw. dem operierenden Arzt gut aufgehoben und in Ihren Bedürfnissen verstanden fühlen.

### Wer übernimmt die Kosten für risikoreduzierende Operationen?

Viele Frauen fragen sich, ob die Kosten für risikoreduzierende Operationen von den Krankenkassen übernommen werden. Dies ist in der Regel im Rahmen einer so genannten Einzelfallentscheidung der Fall. Klären Sie dies unbedingt vor dem Eingriff mit Ihrer Krankenkasse ab. Nach einer Beratung in den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs erhalten Sie alle notwendigen Unterlagen und Informationen, um bei Ihrer Krankenkasse einen Kostenübernahmeantrag für diesen Eingriff einzureichen. Sollte sich die Krankenkasse weigern, scheuen Sie sich nicht, Ihre Ärztin/Ihren Arzt darauf anzusprechen. Häufig genügt ein Arztbrief an die Krankenkasse, in dem die Notwendigkeit des Eingriffs erklärt wird, damit eine Kostenübernahme bewilligt wird. Auch das BRCA-Netzwerk bietet fachliche Unterstützung.

### Ist nach risikoreduzierenden Operationen eine Rehabilitationsmaßnahme möglich?

Nach risikoreduzierender Entfernung der gesunden Brustdrüse der Gegenseite und/oder nach risikoreduzierender Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation ist nach Angaben der Deutschen Rentenversicherung eine Anschlussheilbehandlung möglich (66). Nach der Operation können Sie sich an den Sozialdienst der Klinik wenden, um eine Beratung und gegebenenfalls Antragsformulare für eine Rehabilitationsmaßnahme zu erhalten.

### Kann ich nach einer brusterhaltenden Operation und Bestrahlung zur Behandlung von Brustkrebs nachträglich eine weitere Entfernung des verbliebenen Restdrüsengewebes vornehmen lassen?

Manche Frauen, die zur Brustkrebsbehandlung brusterhaltend operiert und danach bestrahlt wurden, fragen sich, ob sie sich nachträglich in einem zweiten Schritt auch noch das verbliebene Restdrüsengewebe dieser bereits behandelten Seite entfernen lassen möchten.

Eine solche „sekundär prophylaktische Mastektomie“ bietet aus verschiedenen Gründen keine Vorteile und wird nicht als Handlungsoption angeboten (5):

- ▶ Durch die brusterhaltende Operation mit Nachbestrahlung gilt der Brustkrebs als vollständig behandelt. Nach bisherigem Wissensstand bringt eine Zweitoperation derselben Brust mit Entfernung des Restdrüsengewebes keinen Überlebensvorteil für die Patientinnen (5, 31, 32).
- ▶ Zudem kann der Eingriff an einer voroperierten und bestrahlten Brust mit Nebenwirkungen wie z. B. Wundheilungsstörungen einhergehen und einen Brustwiederaufbau sehr schwierig machen.

Die Kosten für eine solche nachträgliche Mastektomie einer bereits vollständig behandelten Brust werden von den Krankenkassen in der Regel nicht übernommen.

### Ich wünsche mir ein Kind. Hat eine *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation Einfluss auf die Fruchtbarkeit?

Die natürliche fruchtbare Phase im Leben einer Frau umfasst die Zeit von der ersten bis zur letzten Regelblutung. In dieser Lebensspanne bilden sich während der weiblichen Zyklen in den Eierstöcken geschlechtsreife Eizellen aus. Zum Zeitpunkt des so genannten „Eisprungs“ wird in der Regel eine reife Eizelle freigesetzt. Findet in dieser Zeit Geschlechtsverkehr statt, kann diese Eizelle mit einer männlichen Spermienzelle verschmelzen und sich in der Gebärmutter einnisten, wo nun ein Embryo heranwachsen kann. Im Alter zwischen 20 und 25 Jahren ist die natürliche Fruchtbarkeit der Frau am höchsten. Ab etwa 35 Jahren sinkt die Chance auf Schwangerschaft und Geburt jedes Jahr ungefähr um 10 Prozent ab (67).

Eine Studie aus dem Jahr 2021 liefert Hinweise dafür, dass Frauen mit *BRCA1*-Mutation möglicherweise insgesamt weniger geschlechtsreife Eizellen bilden können als Frauen der Allgemeinbevölkerung (68). Das bedeutet, dass ihre Chance schwanger zu werden, geringer sein kann oder früher abnimmt als bei Frauen ohne Mutation. Die eventuell verkürzte fruchtbare Phase ist für Frauen mit *BRCA1*-Mutation wichtig, wenn sie überlegen, wann sie ihren Kinderwunsch realisieren möchten.

### Ich hatte Brustkrebs und wünsche mir ein Kind. Erhöht eine Schwangerschaft das Risiko, erneut an Brustkrebs zu erkranken?

Die aktuellen deutschen Leitlinien geben die Empfehlung, dass Frauen nach einer Brustkrebserkrankung von einem Kinderwunsch nicht abgeraten werden soll (5). Dabei spielt es keine Rolle, ob der Brustkrebs hormonrezeptorpositiv oder -negativ war. Ebenfalls scheint es ohne Belang zu sein, wie viel Zeit zwischen Krebserkrankung und Schwangerschaft liegt.

Die Empfehlungen leiten sich von den Ergebnissen einer Studie ab, die die Daten von über 330 Frauen nach Brustkrebs ausgewertet hat. Sie zeigte, dass Frauen nach Brustkrebs mit und ohne eine nachfolgende Schwangerschaft die gleichen Aussichten hatten, frei von Brustkrebs zu bleiben. Zudem zeigte sich für Frauen, die schwanger wurden, insgesamt ein Überlebensvorteil. Die Studie gibt keine Auskunft darüber, ob auch Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation einbezogen waren. Doch nach derzeitiger Datenlage gibt es bisher keine Hinweise darauf, dass Frauen mit Mutation durch eine Schwangerschaft andere Risiken für ein Wiederauftreten von Brustkrebs haben als Frauen ohne Mutation.

Wenn eine Antihormontherapie nötig ist, kann diese nach neuesten Daten nach 18 Monaten für maximal 2 Jahre unterbrochen werden, um den Kinderwunsch zu realisieren, ohne eine Prognoseverschlechterung. Die Antihormontherapie sollte im Anschluss fortgesetzt werden (69).

### Ich erhalte nach meinem Brustkrebs eine Antihormontherapie und wünsche mir ein Kind. Kann ich die Antihormontherapie für die Zeit einer Schwangerschaft unterbrechen?

Frauen mit einem hormonrezeptorpositiven Brustkrebs erhalten in der Regel im Anschluss an die Brustoperation eine Antihormontherapie. Diese Behandlung wird über 5 bis 10 Jahre empfohlen. Sie hat zum Ziel, das Risiko einer erneuten Krebserkrankung deutlich zu senken.

Während einer Antihormontherapie sollten Frauen nicht schwanger werden. Bei Wunsch nach Schwangerschaft sollte daher die Antihormontherapie unterbrochen werden. Doch welche Folgen hat eine solche Unterbrechung für das zukünftige Krebsrisiko?

Eine aktuelle Studie aus dem Jahr 2022 hat genau diese Frage mit über 500 Frauen nach Brustkrebs untersucht (69). Ihr Alter lag zwischen 27 und 43 Jahren und zuvor hatten sie 18 bis 30 Monate eine Antihormontherapie durchgeführt. Rund jede zehnte Frau hatte eine Mutation in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2* oder eine andere Mutation. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass Frauen, die nach hormonrezeptorpositivem Brustkrebs eine Schwangerschaft anstrebten, ihre Antihormontherapie bis zu zwei Jahre aussetzen konnten, ohne dass ihr Risiko für erneuten Brustkrebs dadurch erhöht wurde. In der Zeit ohne Therapie kam es zu Schwangerschaft, Geburt und Stillzeit. Die Autoren schlossen insgesamt daraus, dass eine vorübergehende Unterbrechung der Therapie zur Erfüllung des Kinderwunsches keine nennenswerten negativen Auswirkungen zu haben scheint. Für den Fall, dass die Antihormontherapie vor der Schwangerschaft weniger als 5 Jahre gedauert hatte, sollte sie nach der Geburt und Stillzeit wiederaufgenommen werden (5).

## 5. Wie kann ich meinen eigenen Standpunkt finden? Ein Wegweiser zur informierten Entscheidung

Nachdem wir Sie in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich über den medizinischen Hintergrund und die einzelnen Präventionsmöglichkeiten informiert haben, möchten wir Sie mit diesem Kapitel bei Ihrer Entscheidung unterstützen.

### Was passiert, wenn ich abwarte und erst einmal nichts tue?

Im Anschluss an Ihre Genbefundmitteilung und Risikoberatung müssen Sie nicht sofort eine definitive Entscheidung für eine präventive Maßnahme treffen. Wichtig ist es im ersten Schritt, dass die Behandlung der ersten Brustkrebserkrankung Ihre derzeitige Gesundheitssituation stabilisiert hat.

Im zweiten Schritt möchten wir Sie ermutigen, sich Zeit zu lassen, um sich in aller Ruhe über Ihre weiteren präventiven Möglichkeiten Gedanken zu machen und zu überlegen, ob und welche Maßnahmen Sie für sich persönlich am ehesten wünschen würden. Und wann für Sie dafür der passende Zeitpunkt ist.

Möglicherweise möchten Sie zunächst abwarten und Ihre Entscheidung verschieben, z. B. weil Sie sich gerade in einer außergewöhnlichen Situation befinden, die für den Moment wichtiger ist. Vielleicht steht eine Prüfung an, Sie arbeiten an Ihrer Karriere oder sind in einer anderen Lebenssituation, die Sie aktuell sehr einnimmt.

Daher: Bitte nehmen Sie sich ausreichend Zeit, über Ihre verschiedenen Möglichkeiten nachzudenken, um die für Sie am besten passende Lösung zu finden. Lassen Sie sich bei Fragen gerne noch einmal ausführlich beraten. Auch die Arbeitsblätter auf den kommenden Seiten sollen Ihnen auf dem Weg zu Ihrer Entscheidung helfen.

### » Wie schätze ich Vor- und Nachteile der angebotenen Präventionsmöglichkeiten ein? Wo stehe ich?

Wie jemand die Vor- und Nachteile einer medizinischen Entscheidung abwägt, ist eine sehr persönliche Angelegenheit. Die Beschäftigung mit folgenden Fragen kann Ihnen helfen, sich über Ihre eigene Haltung klarer zu werden:

- › Was verspreche ich mir von den einzelnen Präventionsmaßnahmen?
- › Mit welcher Maßnahme komme ich im Alltag besser zurecht? Was sind für mich die Vorteile und welche Nachteile gibt es für jede Maßnahme?
- › Möchte ich das Risiko einer erneuten Krebserkrankung so effektiv wie möglich senken?
- › Welche Folgen könnten sich aus den jeweiligen Entscheidungswegen für mich persönlich und eventuell für uns als Paar ergeben?
- › Was ist mir wichtig? Eine hohe Lebensqualität? Ein niedrigeres Risiko, an Krebs zu erkranken?
- › Nach welcher Entscheidung ist meine Lebensqualität höher? Vergessen Sie dabei emotionale Faktoren nicht.
- › Wie aufwändig sind die einzelnen Maßnahmen? Wie komme ich damit zurecht?
- › Gibt es Nebenwirkungen, die ich auf keinen Fall in Kauf nehmen möchte?
- › Wie invasiv bzw. beeinträchtigend ist die Operation und wie ausgedehnt ist der Eingriff?
- › Wie lange dauert der Krankenhausaufenthalt?
- › Welche Fragen sind noch offen und möchte ich abklären?



## Bin ich ausreichend informiert, um mich zu entscheiden?

Um Sie auf Ihrem Weg zur Ihrer persönlichen Entscheidungsfindung zusätzlich zu unterstützen, bieten wir Ihnen die folgenden 4 Arbeitsblätter an.

- › Im **Arbeitsblatt 1** finden Sie Fragen und Antworten, die wichtig sein können, um zu einer Entscheidung für eine präventive Maßnahme zu kommen. Diese Aufstellung können Sie auch nutzen, wenn Sie darüber mit einer Person Ihres Vertrauens sprechen möchten.
- › Das **Arbeitsblatt 2** möchte Ihnen Anregungen geben, über bestimmte Fragen nachzudenken, die bei Ihren Überlegungen für eine mögliche Entscheidung von Bedeutung sein können. Es möchte Ihnen damit helfen, Aspekte herauszufinden, die Ihnen in Bezug auf Ihr Erkrankungsrisiko, aber auch in Bezug auf Ihre persönlichen Empfindungen und Vorstellungen besonders wichtig sind.
- › **Arbeitsblatt 3** können Sie für freie Angaben nutzen.
- › Wenn Sie sich unzureichend informiert fühlen oder unschlüssig sind, scheuen Sie sich bitte nicht, sich (gern auch nochmals) im Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs in Ihrer Nähe vorzustellen. **Arbeitsblatt 4** kann Ihnen bei der Vorbereitung auf das Gespräch mit der Ärztin/dem Arzt helfen.

Arbeitsblatt 1:

Präventionsmöglichkeiten für Frauen mit **BRCA1/2**-Mutation und einseitigem Brustkrebs

Häufig gestellte Fragen	Intensiviertes Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust	Risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brust (Gegenseite)	Risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter
<b>Was ist das Ziel der Maßnahme?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Ziel ist es, Brustkrebs auf der Gegenseite im Frühstadium zu erkennen, wenn er noch heilbar ist.</li> <li>› Die behandelte Brust wird nachuntersucht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Ziel ist es, das Risiko für Brustkrebs auf der Gegenseite erheblich zu senken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Ziel ist es, das Risiko für eine Eierstockkrebs-erkrankung erheblich zu senken.</li> </ul>
<b>Wie hoch ist der Heilungserfolg bei Erkrankung?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Brustkrebs ist im Frühstadium heilbar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Brustkrebs ist im Frühstadium heilbar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Eierstockkrebs wird nur sehr selten im Frühstadium entdeckt. Bei Eierstockkrebs in einem späteren Stadium ist die Prognose sehr ungünstig und die Chance auf Heilung gering.</li> </ul>
<b>Wie sehr kann das Krebsrisiko gesenkt werden?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Das Risiko, an Brustkrebs der Gegenseite zu erkranken, kann nicht gesenkt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Das 10-Jahres-Risiko für Brustkrebs der Gegenseite kann von ca. 19% auf ca. 2% gesenkt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Das Risiko für Eierstockkrebs kann von ca. 44% bzw. ca. 17% auf ca. 2% gesenkt werden.</li> </ul>
<b>Wie sieht die Operation aus?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Keine Operation</li> <li>› Halbjährliche Früherkennungsuntersuchungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Chirurgischer Eingriff</li> <li>› Offene Operation an 1-2 Körperstellen</li> <li>› Komplikationsrisiken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Minimal-invasiver chirurgischer Eingriff (<i>Operation mittels Bauchspiegelung</i>)</li> </ul>
<b>Wie ist das kosmetische Ergebnis?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Keine Operation</li> <li>› Keine kosmetische Veränderung der gesunden Brust</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Gute plastisch-chirurgische Ergebnisse erzielbar</li> <li>› Narben verblassen, bleiben aber oft sichtbar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Operation hinterlässt keine optischen Spuren: An den Schnittstellen verbleiben kleine Narben, die schnell verblassen.</li> </ul>
<b>Welche Nebenwirkungen können auftreten?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Emotionale Anspannung vor Untersuchungsterminen</li> <li>› MRT: selten allergische Reaktionen auf Kontrastmittel</li> <li>› Möglicherweise Biopsien zur Abklärung unklarer Befunde erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Rekonstruktion mit Brustimplantat:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>› Implantatwechsel oft nach 10 oder mehr Jahren notwendig</li> </ul> </li> <li>› Rekonstruktion aus Eigengewebe:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aufwändiger</li> <li>› Erfordert 2 Operationsgebiete</li> </ul> </li> <li>› Möglich: Nachoperationen, Sensibilitäts- und Funktionsverlust an operierten Körperstellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Bei jüngeren Frauen können Wechseljahresbeschwerden abrupt einsetzen.</li> <li>› Diese können bei Frauen nach Brustkrebs in der Regel nur durch allgemeine Maßnahmen gelindert werden.</li> <li>› Eine niedrigdosierte Hormonersatztherapie bis zum Alter von 50 Jahren ist zumeist nicht möglich.</li> </ul>

Arbeitsblatt 2:

Welche Aspekte sind mir in Bezug auf mein Krebsrisiko wichtig?

Bitte lesen Sie sich die einzelnen Fragen durch und kreuzen Sie für jede Frage das Kästchen an, das am besten auf Sie zutrifft:

Wie wichtig ist es mir ...	Sehr unwichtig	Eher unwichtig	Eher wichtig	Sehr wichtig
...das Risiko einer erneuten Krebserkrankung zu reduzieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das Thema besser aus dem Kopf bekommen zu können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...meine Angst vor einer erneuten Krebserkrankung abzubauen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...möglichst keine Krebstherapie mehr durchmachen zu müssen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...meine Angst vor den Ergebnissen der Früherkennungsuntersuchungen zu reduzieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...meine/n Partner/in einzubeziehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das Narkoserisiko zu vermeiden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das Operationsrisiko zu vermeiden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...kein Fremdkörpergefühl wegen Brustwiederaufbaus zu spüren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... dass die Krankenkasse die Kosten für die präventive Maßnahme übernimmt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Andere nicht hier aufgeführte Aspekte:

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Arbeitsblatt 3:

**Schritt für Schritt zur Entscheidung – freie Notizen erstellen**

Manche Menschen möchten ihre Argumente aufschreiben, um eine Entscheidung zu finden. Hierfür können Sie die nächsten Absätze nutzen.

**Wo stehe ich im Moment?**

**Welche Themen haben in meinem Leben aktuell Priorität?**

---

---

---

**Welche Ziele habe ich in den nächsten Jahren in Bezug auf meine Person, eine Partnerschaft, Familienplanung und meinen Beruf?**

---

---

---

**Wo stehe ich mit meiner Entscheidung im Moment?**

---

---

---

**Worüber bin ich mir sicher? Worüber habe ich bereits Klarheit?**

---

---

---

**Welche Gründe sprechen eindeutig für meine Haltung bzw. für die getroffene Entscheidung?**

---

---

---

**Welche neuen Fragen habe ich noch?**

---

---

---

**Welche Zweifel habe ich noch in Hinblick auf meine Entscheidung?**

---

---

---

**Was brauche ich noch? Welche Informationen fehlen mir?  
Welche Unterstützung brauche ich?**

---

---

---

**Andere Punkte, die mir wichtig sind:**

---

---

---

Arbeitsblatt 4:

Hilfe zur Vorbereitung auf das Arztgespräch

Oft kommt man bei einem Arztbesuch nicht dazu, alle Dinge anzusprechen, die wichtig sind, oder bei Unklarheiten sofort die richtigen Fragen zu stellen. Damit Sie im Beratungsgespräch gut informiert werden, können Sie diese Seite für Notizen nutzen. Sie können dieses Blatt auch als Gedächtnisstütze mit in das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt nehmen, damit Sie nichts Wichtiges vergessen!

Schreiben Sie hier auf, welche Themen Sie bei Ihrem nächsten Arzttermin ansprechen möchten!

Setzen Sie die wichtigsten Fragen nach oben.

Horizontal dotted lines for writing notes.

Bitte kreuzen Sie außerdem an, über welche Fragen Sie mit Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt noch sprechen möchten:

Wie hoch ist mein Risiko für einen Rückfall in der operierten Brust?

Wie hoch ist mein Risiko, in den nächsten 5 oder 10 Jahren an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken?

Wie hoch ist mein Risiko, an Eierstockkrebs zu erkranken?

Wie läuft das intensivierete Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust für mich konkret ab?

Welche Fragen habe ich zum intensivierten Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust:

Horizontal dotted lines for writing answers to the questions.

Wenn ich mich für eine risikoreduzierende Entfernung der gesunden Brust entscheide, wann ist diese in meinem Fall am sinnvollsten?

Gibt es Plastische Chirurginnen bzw. Chirurgen, die auf diese Eingriffe spezialisiert sind, und die Sie empfehlen würden?

Mit welchen Beschwerden muss ich rechnen, wenn ich mir die Eierstöcke und Eileiter entfernen lasse? Was kann ich konkret gegen die Beschwerden tun? Vor welchen Folgewirkungen haben andere Frauen Angst?

Ich wünsche mir Kinder. Hat eine Schwangerschaft Einfluss auf mein erneutes Krebsrisiko? Ist es möglich, die Vererbung der BRCA1/2-Mutation an meine Kinder zu verhindern?

Gibt es Gesprächskreise oder Selbsthilfegruppen in der Nähe? Gibt es Möglichkeiten, sich mit einzelnen Frauen auszutauschen?

## 6. Weitere hilfreiche Hinweise

### 6.1. An welche Stellen kann ich mich wenden?

#### Wo kann ich psychosoziale Unterstützung erhalten?

In den Zentren des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs erhalten Sie eine umfassende persönliche Präventionsberatung, in der mit Ihnen gemeinsam alle Handlungsmöglichkeiten besprochen werden, die Sie ergreifen können. Sie können dort ebenso die Untersuchungen des Früherkennungs- und Nachsorgeprogramms wahrnehmen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Unklarheiten und Entscheidungsschwierigkeiten zu besprechen, um Sie in Ihrem Entscheidungsprozess zu begleiten und Sie darin zu unterstützen, zu einer Entscheidung zu kommen, mit der Sie langfristig zufrieden sind. Für Ihre Kinder (Mädchen und Jungen) ab dem Alter von 18 Jahren sowie für weitere blutsverwandte Angehörige besteht zudem das Angebot, sich in den Zentren des Deutschen Konsortiums über die Möglichkeit eines Gentests zu informieren. Darüber hinaus können Sie in den Zentren auch eine gezielte psychologische Beratung in Anspruch nehmen. Weitere Informationen finden Sie unter:

› [www.konsortium-familiaerer-brustkrebs.de](http://www.konsortium-familiaerer-brustkrebs.de)

Eine Liste aller Zentren des Deutschen Konsortiums finden sie in diesem Kapitel im Abschnitt 6.6.

Bei der Suche nach einer psychologischen, psychotherapeutischen oder psychoonkologischen Unterstützung können außerhalb der Zentren des Deutschen Konsortiums u. a. folgende Links weiterhelfen:

Kassenärztliche Bundesvereinigung

› [www.kbv.de](http://www.kbv.de)

Krebsinformationsdienst

› [www.krebsinformationsdienst.de/service/adressen/psychoonkologen.php](http://www.krebsinformationsdienst.de/service/adressen/psychoonkologen.php)

### 6.2. Die Selbsthilfe: BRCA-Netzwerk e. V. – Hilfe bei familiären Krebserkrankungen

Viele Frauen verlassen sich nicht nur auf den Rat von Expertinnen und Experten, sondern wünschen den Austausch mit Gleichgesinnten. Das BRCA-Netzwerk ist eine Selbsthilfeorganisation, die von Frauen mit einer familiären Belastung gegründet wurde und durch die Stiftung Deutsche Krebshilfe gefördert wird. Das BRCA-Netzwerk wendet sich an gesunde und an Krebs erkrankte Frauen und weitere Angehörige aus Risikofamilien, die vor der Frage eines Gentests stehen oder diesen bereits haben durchführen lassen. Es bietet unter anderem Informationen und bundesweite Gesprächskreise an. Weitere Informationen finden Sie unter:

› [www.brca-netzwerk.de](http://www.brca-netzwerk.de)

### 6.3. Was kann ich selbst für mich tun?

Es gibt Hinweise, dass Rauchen (70, 71), Übergewicht (70) und körperliche Inaktivität (72) das Risiko von Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation erhöhen können, an Brustkrebs zu erkranken. Eine weitere Beobachtung war, dass Frauen mit Mutation, die die Antibabypille einnahmen, später seltener an Eierstockkrebs erkrankten. Die Erkenntnisse zu diesem möglichen Zusammenhang sind allerdings noch unzureichend. Und sie reichen keinesfalls, um daraus z. B. eine Empfehlung ableiten zu können, auf die risikoreduzierende Entfernung der Eierstöcke und Eileiter zu verzichten.

Aus den bisher vorliegenden Daten ist derzeit unklar, inwiefern die Einnahme der „Pille“ das Brustkrebsrisiko beeinflusst. Es gibt einige Hinweise darauf, dass sich das Brustkrebsrisiko nicht erhöht (73, 74, 75), andererseits kann eine schwache Risikoerhöhung nicht ausgeschlossen werden (75, 76, 77).

Inwiefern ein gesunder Lebensstil speziell bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation eine krebsvorbeugende Wirkung entfalten kann, ist bislang nicht hinreichend geklärt. Wenn Sie selbst aktiv Ihre Gesundheit unterstützen möchten, sollten Sie sich an den allgemeinen Richtlinien für eine gesunde Lebensweise orientieren. Dazu gehören körperliche Aktivität, z. B. Walking, Nordic Walking, eine ausgewogene Ernährung mit viel Obst und Gemüse, die Vermeidung von Übergewicht sowie der Verzicht auf Rauchen (70, 72) und Alkohol (78, 79).

Ob diese allgemeinen Regeln einer gesunden Lebensweise auch auf Frauen mit einer *BRCA1*- oder *BRCA2*-Mutation übertragbar sind, wird gegenwärtig in einer Studie des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs untersucht.

Die Studie richtet sich sowohl an gesunde Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation als auch an Mutationsträgerinnen, die schon einmal an Brust- und/oder Eierstockkrebs erkrankt sind. Sie untersucht, inwiefern sich eine mediterrane Ernährung und sportliche Aktivität positiv auf ihr Krebsrisiko auswirken. Sollten Sie an dieser Studie mit der Bezeichnung **LIBRE** (Lebensstil-Intervention bei Frauen mit erblichem **B**rust- und **E**ierstockkrebs und Nachweis einer *BRCA*-Mutation)-Studie (10) teilnehmen wollen, wenden Sie sich bitte an das Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs in Ihrer Nähe.

Informationen erhalten Sie auch auf der Webseite des Deutschen Konsortiums für Familiären Brust- und Eierstockkrebs und über das BRCA-Netzwerk.

- › [www.konsortium-familiaerer-brustkrebs.de](http://www.konsortium-familiaerer-brustkrebs.de)
- › [www.brca-netzwerk.de](http://www.brca-netzwerk.de)

#### 6.4. Weiteres Informationsmaterial

Im Blauen Ratgeber „**Familiärer Brust- und Eierstockkrebs**“ der Stiftung Deutsche Krebshilfe können Sie sich zusätzlich umfassend zur Thematik informieren. Der Ratgeber kann kostenfrei bestellt werden über:

##### Stiftung Deutsche Krebshilfe

Buschstr. 32  
53113 Bonn  
Telefon: 0228 72990-0  
Telefax: 0228 72990-11  
E-Mail: [deutsche@krebshilfe.de](mailto:deutsche@krebshilfe.de)  
› [www.krebshilfe.de](http://www.krebshilfe.de)

Sie können ihn auch direkt aus dem Internet herunterladen über:

- › [www.krebshilfe.de/informieren/ueber-krebs/infothek/](http://www.krebshilfe.de/informieren/ueber-krebs/infothek/)

Im Bildband „**ANSICHTSSACHE. Wissen und Entscheidungen bei familiärem Brust- und Eierstockkrebs**“ und dem Informationsfilm „**Familiensache Krebs. Unser Risiko. Mein Weg.**“ kommen Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation sowie ihre Angehörigen zu Wort und berichten über ihre Erfahrungen. Buch und Film können für einen Unkostenbeitrag bezogen werden über:

##### BRCA-Netzwerk e. V. – Hilfe bei familiären Krebserkrankungen

Geschäftsstelle  
Thomas-Mann-Str. 40  
53111 Bonn  
Telefon: 0228 33889-100  
Telefax: 0228 33889-110  
E-Mail: [info@brca-netzwerk.de](mailto:info@brca-netzwerk.de)  
› [www.brca-netzwerk.de](http://www.brca-netzwerk.de)

## 6.5. Begriffserklärungen

### Altersabhängiges Erkrankungsrisiko für Brust- oder Eierstockkrebs

Risiko, ausgehend vom derzeitigen Lebensalter in einem konkreten Zeitraum an Brust- oder Eierstockkrebs zu erkranken, z. B. in den nächsten ein, zwei, 10 oder 20 Jahren.

### A.epigastrica superior

Schlagader (Arterie), die im geraden Bauchmuskel verläuft

### Adjuvante Therapie

„Adjuvant“ bedeutet „unterstützend“. Eine adjuvante Therapie ist eine gegen den Tumor gerichtete Behandlung im Anschluss an eine Krebsoperation. Im Fall von Brustkrebs kann das z. B. eine Antihormontherapie, eine AntiHER2-Therapie oder eine Chemotherapie sein.

### Aromatasehemmer

Substanzgruppe, die zur Antihormontherapie bei hormonrezeptorpositivem Brustkrebs bei Frauen nach der Menopause eingesetzt wird. In diese Substanzgruppe gehören unter anderem die Wirkstoffe Letrozol, Anastrozol oder Exemestan.

### Anti-HER2-Therapie

Behandlung mit Wirkstoffen, die bei HER2-Rezeptorpositivem Brustkrebs eingesetzt werden. Ziel ist es, durch diese Wirkstoffe die Übermittlung von Wachstumssignalen an die Brustkrebszellen zu blockieren.

### Antihormontherapie

Behandlung mit Wirkstoffen, die bei hormonrezeptorpositivem Brustkrebs eingesetzt werden. Ziel ist es, die wachstumsfördernde Wirkung der Hormone Östrogen und/oder Progesteron zu blockieren und so die Vermehrung der hormonrezeptorpositiven Brustkrebszellen zu hemmen.

### Basalmembran

Extrem dünne Faserschicht, die so genannte Epithelzellen (dazu zählen auch Drüsenzellen) von den darunter befindlichen Gewebestrukturen abgrenzt.

### Beidseitige risikoreduzierende Salpingo-Ovarektomie

Operative Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter mit dem Ziel, das Risiko deutlich zu senken, an Eierstock- und Eileiterkrebs zu erkranken.

### Biopsie

Gewebeentnahme, die zum Beispiel nach einem auffälligen radiologischen Befund erfolgt. Sie dient dazu, das auffällige Gewebe feingeweblich auf Tumorzellen hin zu untersuchen.

### Body Mass Index (BMI)

(=Körpermasseindex) Maßzahl für die Bewertung des Körpergewichts einer Person in Bezug zu ihrer Körpergröße. Der Body Mass Index BMI wird wie folgt berechnet:  $BMI = \frac{\text{Körpergewicht in Kilogramm}}{(\text{Körpergröße in Metern})^2}$  (= kg/m<sup>2</sup>). Als Normalgewicht bei Erwachsenen gelten Werte von 18,5 bis 24,9. Werte unter 18,5 zählen als Untergewicht, Werte von 25 bis 30 werden als Übergewicht eingeordnet. BMI-Werte über 30 gelten als behandlungsbedürftiges Übergewicht bzw. „Adipositas“.

### BRCA1-Gen und BRCA2-Gen

Tumor-Unterdrückungs-Gene, die das Wachstum von Tumorzellen verhindern. Die Abkürzung *BRCA* entstammt dem englischen Begriff für Brustkrebs: **bre**ast **c**ancer. *BRCA1* und *BRCA2* sind Gene, die das Wachstum von Zellen der Brust und der Eierstöcke bei Frauen kontrollieren. Treten Mutationen in diesen Genen auf, können die Gene ihre Funktion eventuell nicht mehr aufrechterhalten und es kann Krebs entstehen.

### BRCA1/2-Mutation

Zusammenfassende Bezeichnung für eine Veränderung (*Mutation*) in den Genen *BRCA1* oder *BRCA2*. Diese Mutationen erhöhen das Risiko, an Brust- und/oder Eierstockkrebs zu erkranken.

### Brusterhaltende Therapie (BET)

Operative Entfernung eines Brustkrebstumors und seiner unmittelbaren Umgebung aus der erkrankten Brust. Das übrige, nicht betroffene Brustdrüsengewebe bleibt erhalten. Im Anschluss an eine brusterhaltende Operation wird die betroffene Region in der Regel mit einer Strahlentherapie nachbehandelt, um einem Wiederauftreten vorzubeugen.

### Brustkrebs vom „not specified type“

Brustkrebs, der von keinem speziellen Zelltyp ausgeht.

### Brustrekonstruktion/Brustwiederaufbau

Nach einer Brustentfernung (Mastektomie) kann die Brust anschließend wiederaufgebaut werden. Hierbei können Brustimplantate (z. B. aus Silikon) oder körpereigenes Gewebe (z. B. aus dem Unterbauch) verwendet werden.



### Brustrekonstruktion mit dem DIEP-Lappen

Häufig eingesetztes Verfahren, um eine Brust aus Eigengewebe wieder aufzubauen. Hierfür werden Haut und Unterhautfettgewebe aus dem Unterbauch als so genannter freier Lappen entnommen und als Brusttransplantat eingepflanzt. Der Einsatz freier Lappen ist eine Weiterentwicklung der so genannten gestielten Lappen und bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich.

### Brustrekonstruktion mit gestieltem Lappen

Bei dieser Methode wird als Transplantat ein Bezirk aus Haut und Unterhautfettgewebe und Muskel (gestielter Lappen) einer anderen Körperregion zur Brustrekonstruktion verwendet. Dabei bleibt das Transplantatgewebe vorübergehend mit der Blutversorgung der Entnahmestelle verbunden. Der so genannte TRAM-Lappen nutzt Haut, Gewebe und Muskel vom Bauch, der „nach oben“ geschwenkt wird. Beim so genannten Latissimus dorsi-Lappen werden Haut, Gewebe und Muskel vom Rücken „nach vorne“ geschwenkt. Da bei gestielten im Vergleich zu freien Lappen auch Muskel als Transplantat Einsatz findet, wird das Gewebe in der Entnahmeregion mehr geschwächt als beim Einsatz eines freien Lappens.

### Bulging

Englische Bezeichnung für Vorwölbung.

### Carboplatin

Platinhaltige Wirksubstanz, die unter anderem zur Chemotherapie bei Brustkrebs eingesetzt werden kann. Es gibt Hinweise, dass platinhaltige Substanzen bei Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation ein besseres Ansprechen auf die Brustkrebstherapie bewirken können.

### Carcinoma in situ

Vorstufe einer Krebserkrankung, bei der sich der Tumor noch vollständig innerhalb des Ausgangsgewebes befindet. Bei diesem begrenzten Zustand spricht man auch von nicht-invasivem Karzinom.

### Chemotherapie

Medikamentöse Behandlung mit so genannten „Zytostatika“. Ziel ist, das Wachstum von Krebszellen zu hemmen bzw. die Krebszellen abzutöten. Chemotherapien wirken in der Regel nicht nur auf die Krebszellen, sondern auch auf gesunde Körperzellen, die sich regelmäßig vermehren, wie z. B. Haarzellen oder Schleimhautzellen. Dadurch können während der Therapie Nebenwirkungen auftreten, wie z. B. Haarausfall, Übelkeit oder Erbrechen.

### Chirurgische Menopause

Endgültiges Ausbleiben der Regelblutung nach operativer Entfernung der Eierstöcke. Die Operation führt dazu, dass die Hormonproduktion der Eierstöcke entfällt. Folge ist, dass keine Monatsblutungen mehr stattfinden und es zu abrupten Wechseljahresbeschwerden kommen kann.

### Cochleaimplantat

Hörprothese.

### cT

Abkürzung für „durch die klinische Untersuchung ermittelte Tumorgroße“.

### DIEP-Lappen

Freies Transplantat aus Eigengewebe, das für den Brustwiederaufbau aus dem Unterbauch entnommen wird. Es besteht aus Haut und Unterhautfettgewebe. DIEP ist die Abkürzung für den englischen Begriff: „deep inferior epigastric perforator“.

### Differenzierung

Fachbegriff für Ausreifung.

### Ductal

Von den Milchgängen der Brust ausgehend.

### Ductales Carcinoma in situ (DCIS)

Vorstufe einer Krebserkrankung der Brustdrüse mit Krebszellen, die sich in den Milchgängen vermehren, aber die Gewebegrenze nicht durchdringen. Die Krebszellen verbleiben dabei „am Ort“ (= in situ). Es handelt sich um eine Krebsvorstufe.

### Eigengewebe

Körpereigenes Gewebe zur Rekonstruktion einer Brust, wie z. B. freie und gestielte Lappen. Als Entnahmeregionen kommen Unterbauch, Gesäß, Oberschenkel oder Schulter in Frage.

### Einfache Mastektomie

Entfernung der Brust einschließlich des Brustdrüsengewebes, der Brustwarze und der Brusthaut ohne anschließenden Wiederaufbau. Ein Brustwiederaufbau kann jedoch auch noch zu einem späteren Zeitpunkt unter Inkaufnahme von Nachteilen durchgeführt werden.

**Empirisch**

Fachbegriff für „basierend auf Erfahrungen“. In der Wissenschaft bedeutet empirisch, dass Erkenntnisse auf systematisch durchgeführten, messbaren, nachprüfbareren Untersuchungen basieren.

**Epipektoral**

Vor bzw. über dem großen Brustmuskel gelegen, also zwischen Brustmuskel und Haut.

**Epipektorale Implantation**

Einsetzen eines Brustimplantats vor bzw. über dem Brustmuskel, also zwischen Brusthaut und Brustmuskel.

**Expander**

Gewebedehner.

**Expanderdehnung**

Methode, bei der mit einem Gewebedehner (Expander) ein Hohlraum unter oder vor dem Brustmuskel erzeugt wird, indem ein Silikonbeutel mit Kochsalzlösung über mehrere Wochen aufgefüllt wird, bis das gewünschte Volumen erreicht ist. Dann wird der aufgefüllte Beutel durch ein Silikonimplantat ersetzt.

**Falsch-negativer Befund**

Eine Untersuchungsmethode erzeugt unauffällig Befunde, obwohl in Wahrheit eine Erkrankung vorliegt. Falsch-negative Befunde können dazu führen, dass eine Erkrankung nicht entdeckt wird.

**Falsch-positiver Befund**

Eine Untersuchungsmethode erzeugt auffällige Befunde, die sich in Wahrheit als nicht krankhaft herausstellen. Falsch-positive Befunde können dazu führen, dass Patienten unnötigerweise beunruhigt werden und dass zur Abklärung weitere Untersuchungen erfolgen, die sich im Nachhinein als unnötig erweisen.

**Familiäre Belastung**

Erhöhtes Risiko einer Erkrankung (z. B. Brust- und/oder Eierstockkrebs) aufgrund einer Häufung der Erkrankung bei Blutsverwandten in einer Familie über mehrere Generationen.

**Faszie**

Aus Bindegewebe bestehende Hüllschicht z. B. als äußere Hülle von Muskeln.

**Feinnadelbiopsie**

Verfahren zur Gewinnung von Zellen aus einem auffälligen Gewebebezirk, z. B. einem krebsverdächtigen Brustknoten, oder aus einem Organ mit einer sehr dünnen Hohlnadel. Die gewonnenen Zellen werden anschließend von einem Pathologen mikroskopisch untersucht.

**Fernmetastasen**

Absiedlungen von Krebszellen in anderen Organen als dem Ursprungsorgan.

**Fettgewebsnekrosen**

Abgestorbenes Fettgewebe.

**Fibroadenom**

Gutartige Neubildung in der Brustdrüse, die aus Drüsengewebe und Bindegewebe besteht.

**Fremdmaterial**

Wenn kein körpereigenes Gewebe zur Brustrekonstruktion verwendet wird, spricht man von einer Brustrekonstruktion aus Fremdmaterial. Silikonimplantate zählen zu den am häufigsten eingesetzten Fremdmaterialien zum Brustwiederaufbau.

**Gestielter kaudaler Coriumlappen**

Hautmantelgewebe der Brust, das dazu verwendet wird, ein Brustimplantat im unteren Drittel abzudecken.

**Gene**

Gene sind die Träger der Erbinformationen eines Lebewesens. Bei der Zeugung geben beide Eltern über die Keimzellen (Eizelle und Spermazelle) einen Teil ihrer Gene an die Nachkommen weiter.

**GnRH-Analoga**

Substanzgruppe, die zur Antihormontherapie bei hormonrezeptor-positivem Brustkrebs eingesetzt wird.

**Grading**

Beurteilung eines Krebstumors mit dem Ziel, festzulegen, wie ausgereift (differenziert) die Krebszellen sind. Der Grad der Differenzierung lässt einen Rückschluss auf die Zellteilungsrate und damit auf die Wachstumsrate zu. Ein Grading von G1 bedeutet, dass die Krebszellen noch gut differenziert sind und eine geringe Zellteilungsrate haben. Ein Grading von G4 bedeutet, dass die Krebszellen undifferenziert sind und sich schnell vermehren.

### Hautsparende Mastektomie

(englisch: skin-sparing mastectomy, SSM) Entfernung des Brustdrüsen-gewebes und der Brustwarze unter Erhalt der Brusthaut.

### HER2-Rezeptor

Bezeichnung für „Humaner Epidermaler Wachstums-Rezeptor-Faktor Nr. 2“. Andockstelle auf der Oberfläche von Zellen. An diese Andockstelle kann ein bestimmter Wachstumsfaktor binden und dadurch der Zelle das Signal zum Wachstum vermitteln. Der HER2-Rezeptor befindet sich in geringem Maß auf gesunden Brustdrüsenzellen. Auf Brustkrebszellen können sie in deutlich erhöhter Dichte vorliegen. Dann liegt eine HER2-Rezeptor-Über-expression vor und der Brustkrebs ist HER2-Rezeptorpositiv.

### HER2-Rezeptor-Überexpression

Brustkrebsformen, bei denen die Krebszellen eine große Menge an HER2-Rezeptoren tragen und damit durch Wachstumsfaktoren zu schnellem Wachstum angeregt werden können. Diese Brustkrebsformen werden als HER2-Rezeptorpositiv bezeichnet.

### Herdbefund

Abgegrenzter auffälliger Befund.

### Hernie

Bruchpforte.

### Histologische Untersuchung

Feingewebliche Untersuchung von feinen Gewebeschnitten einer Gewebeprobe unter dem Mikroskop.

### Implantatdefekt

Schädigung der Hülle eines Silikonimplantats, die dazu führt, das Silikongel in das Gewebe austritt.

### Invasives Karzinom

Krebserkrankung, bei der der Tumor die Grenzen des Ursprungsgewebes durchbrochen hat und in die umliegenden Gewebestrukturen eingewachsen ist (invasiv = eindringend, einwachsend).

### Ipsilaterales Mammakarzinom

Nach einer ersten Brustkrebserkrankung in einer Brust eine erneute Brustkrebserkrankung in der gleichen Brust.

### Keimbahnmutation

Genetische Veränderung, die in den Keimzellen (Spermazelle oder Eizelle) vorliegt. Sie kann mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent an die Nachkommen vererbt werden und liegt, wenn sie vererbt wird, in jeder Körperzelle eines Nachkommen vor.

### Kontralaterales Mammakarzinom

Nach einer ersten Brustkrebserkrankung in einer Brust eine erneute Brustkrebserkrankung in der bis dahin gesunden Brust (Gegenseite).

### Kontralaterale risikoreduzierende Mastektomie

„Kontralateral“ bedeutet „gegenüberliegend“. Nach einer ersten Brustkrebserkrankung auf einer Brustseite ist dies die operative Entfernung der gesunden Brustdrüse auf der anderen Seite. Ziel ist es, das Krebskrankungsrisiko auf der gesunden Seite zu senken.

### Kontrastmittelgesteuerte Kernspintomographie oder Magnetresonanztomographie (MRT)

Bildgebende Untersuchungsmethode, die unter anderem auch zur Diagnostik von Brustkrebs eingesetzt wird. Bei diesem Verfahren werden keine Röntgenstrahlen erzeugt.

### Kontrastmittel

Um Krebs in einer MRT-Untersuchung diagnostizieren zu können, wird ein Kontrastmittel eingesetzt, das Veränderungen besser sichtbar macht. Hierfür wird eine Substanz (Gadolinium) vor der Untersuchung in eine Vene gespritzt.

### Kreatininwert

Blutwert, der Auskunft über die Nierenfunktion gibt.

### Kumulatives Erkrankungsrisiko

Erkrankungsrisiko, das sich im Laufe des Lebens aufsummiert, beispielsweise von Geburt an bis zum 20., 30., 40. oder 80. Lebensjahr.

### Kurative Mastektomie

Entfernung einer von Krebs betroffenen Brustdrüse mit dem Ziel, eine Brustkrebserkrankung in dieser Brustseite zu heilen. Im Gegensatz dazu steht die so genannte risikoreduzierende Mastektomie, die zum Ziel hat, eine gesunde Brustdrüse vorbeugend zu entfernen, um von vornherein das Erkrankungsrisiko zu senken.

**Laparoskopie**

Bauchspiegelung. Die minimal-invasive Operation erfolgt mittels Laparoskopie, bei der keine offene Operation stattfindet, sondern mit kleinen Schnitten und einer Kamera „unter der Haut“ operiert wird.

**Lebenszeitrisiko für Brust- oder Eierstockkrebs**

Lebenslanges Risiko, an Brust- oder Eierstockkrebs zu erkranken. Es umfasst das Erkrankungsrisiko, dass sich während der gesamten Lebenszeit bzw. bis zum Alter von 80 Jahren aufsummiert.

**Lipofilling**

Operative Übertragung von gesundem Fettgewebe von einer Körperstelle in eine andere.

**Lobulär**

Von den Drüsenläppchen ausgehend.

**Lobulärer Brustkrebs**

Von den Drüsenläppchen ausgehender Brustkrebs.

**Lobuläres Carcinoma in situ (LCIS)**

Von den Drüsenläppchen ausgehender Brustkrebs, der noch nicht in das Gewebe eingedrungen ist.

**Lokalrezidiv**

Wiederauftreten eines Tumors an dem Ort, wo er bereits einmal entstanden ist.

**Lumpektomie**

Verfahren für eine brusterhaltende Operation bei Brustkrebs. Dabei wird der Tumor und das angrenzende gesunde Brustgewebe entfernt.

**Lymphknotenmetastasen**

Tumorabsiedlungen in Lymphknoten.

**Lymphödem**

Flüssigkeitsansammlung in den Zwischenzellräumen von Gewebe. Es entsteht, wenn der Lymphabfluss gestört ist.

**Mammakarzinom**

Brustkrebs

**Mamille**

Brustwarze

**Mamillen-Areolen-Komplex (MAK)**

Bereich von Brustwarze und Brustwarzenvorhof.

**Mamillensparende Mastektomie**

(englisch: nipple-sparing mastectomy, NSM) Entfernung des Brustdrüsengewebes (der Zellen unter der Brusthaut). Die Brustwarze und die Brusthaut bleiben erhalten.

**Mammographie**

Röntgenuntersuchung der Brust.

**Mastektomie**

Allgemeine Bezeichnung für die Entfernung der Brust. Diese kann vorsorglich (risikoreduzierend) oder auch therapeutisch (zur Behandlung bei Brustkrebs) erfolgen.

**Matrix (Mehrzahl: Matrices)**

Begriff für biologische oder synthetische Gewebe, die in bei manchen Formen von Brustimplantation mitverwendet werden.

**Menopause**

Der Zeitpunkt der letzten Regelblutung.

**Metastase**

Tochtergeschwulst. Ansiedlung von Krebszellen an einer anderen Körperstelle als dem Entstehungsort der Krebserkrankung.

**Metastasenfreies Überleben**

Zeitraum nach der Krebsdiagnose, in dem keine Tochtergeschwülste auftreten.

**Mikrokalzifikationen**

Winzige kalkhaltige Einlagerungen im Gewebe, die z. B. im Rahmen der Mammographie im Brustdrüsengewebe gesehen werden und u. a. bei Brustkrebsvorstufen vorkommen können.

**Mikrometastasen**

Kleinste Absiedlungen von Krebsgewebe in Lymphknoten oder andere Organe, deren Durchmesser zwischen 0,2 und 2 Millimeter liegt. Diese Absiedlungen können in der Regel nur in der feingeweblichen Untersuchung festgestellt werden.

**Minimal-invasive Operation**

Sehr gewebeschonende Form eines chirurgischen Eingriffs, bei dem nur sehr kleine, etwa 0,5 bis 1 Zentimeter lange Schnitte erforderlich sind.

**Mutation**

Veränderung in einer Erbanlage, also einem Gen. Eine Veränderung in einem Gen kann günstige, ungünstige oder gar keine Auswirkungen für die betroffene Person haben.

**Myom**

Gutartiger Muskelknoten.

**Nadelbiopsie**

Entnahme eines winzigen Gewebeteils aus einem auffälligen Gewebereich mit Hilfe einer Hohlnadel.

**Negativer prädiktiver Wert**

Negativer Vorhersagewert, der die Güte einer Untersuchungsform, z. B. der intensivierten Früherkennungsuntersuchung der Brust, bewertet. Er gibt an, wie viele Personen mit einem negativen Befund („nicht erkrankt“) tatsächlich gesund sind.

**Neoadjuvante Therapie**

Behandlung, die gegen den Krebs gerichtet ist und vor der geplanten Haupttherapie einer Tumorerkrankung – in der Regel einer Operation – verabreicht wird. Eine neoadjuvante Therapie kann zum Beispiel aus einer Chemotherapie oder Antihormontherapie bestehen.

**Nephrogene systemische Fibrose**

Sehr seltene krankhafte Vermehrung des Bindegewebes von Haut, Muskulatur und teils auch inneren Organen wie Leber, Herz und Lungen. Die Erkrankung tritt nur bei Patienten mit stark eingeschränkter Nierenfunktion auf. Die Erkrankung wurde bei Menschen mit ausgeprägter Nierenschwäche beobachtet, die im Rahmen einer MRT-Untersuchung ältere gadoliniumhaltige Kontrastmittel erhalten hatten. Derartige Kontrastmittel werden heutzutage nicht mehr eingesetzt. Die Diagnose wird durch die feingewebliche Untersuchung einer Hautbiopsie gestellt.

**Nicht-invasives Karzinom**

Frühe Stufe einer Krebserkrankung, bei der sich der Tumor noch vollständig innerhalb des Ausgangsgewebes befindet und noch nicht in angrenzenden Gewebestrukturen eingewachsen ist (nicht invasiv = nicht eindringend, nicht einwachsend).

**Niedrigrisiko-Genvariante**

Variante eines Gens, in dem ein winziger Baustein (Basenpaar) verändert ist. Wenn Frauen mit *BRCA1/2*-Mutation mehrere Varianten in bestimmten anderen Genen tragen, können diese im Zusammenspiel mit der *BRCA1/2*-Mutation das Erkrankungsrisiko beeinflussen.

**Nippel-sparende Mastektomie**

(englisch: nipple-sparing mastectomy, NSM). Eine andere Bezeichnung für eine brustwarzenerhaltende (mamillensparende) Mastektomie, bei der zwar das Brustdrüsengewebe entfernt wird, aber die Brustwarze und der Hautmantel der Brust erhalten bleiben.

**Nipple-sparing mastectomy und direct to implant (NSM und DTI)**

Brustwarzenerhaltende Mastektomie, bei der während einer einzigen Operation das Brustdrüsengewebe entfernt und ein Silikonimplantat vor oder hinter dem Brustmuskel platziert wird.

**NST (not specified type)**

Brustkrebsform, bei der die feingewebliche Untersuchung das Ergebnis zeigt: „kein spezieller Typ“.

**Offene Biopsie**

Entnahme einer Gewebeprobe in einer Operation unter Vollnarkose.

**Östrogen**

Weibliches Geschlechtshormon.

**Östrogen-Rezeptor**

Andockstelle (Rezeptor) auf der Oberfläche von Körperzellen, an die das Hormon Östrogen sich anheftet und dadurch Reaktionen der Zellen auslöst. Östrogen-Rezeptoren auf Brustkrebszellen werden durch Bindung von Östrogen zum Wachstum angeregt.

**Ovar**

Eierstock

**Ovarialkarzinom**

Eierstockkrebs

**Pathologische Komplettremission**

Vollständiges Verschwinden von Krebszellen als Reaktion auf eine Antikrebstherapie, die vor der geplanten Operation durchgeführt wird.

**Polygener Risikoscore PRS**

Summe bzw. Profil an Niedrigrisiko-Genvarianten in Bezug auf eine bestimmte Erkrankung wie z. B. Brustkrebs. Der individuelle PRS einer Person für eine bestimmte Erkrankung kann dazu dienen, abzuschätzen, ob diese Person ein erhöhtes, erniedrigtes oder kein verändertes Risiko hat, an dieser bestimmten Krankheit zu erkranken.

**Port für einen Gewebedehner**

Ein unter die Haut eingebrachtes Ventilsystem, über das ein Gewebedehner zur Dehnung der Brusthaut nach und nach mit Kochsalzlösung befüllt werden kann. Dadurch wird die Brusthaut langsam gedehnt und so für eine spätere Brustrekonstruktion vorbereitet.

**Port für eine systemische Tumortherapie**

Ein unter die Haut eingepflanztes kleines Behältnis mit einem Katheter, der in einer herznahen Vene zum Liegen kommt. Mit einer Spezialnadel können Medikamenteninfusionen direkt in den Port und damit in das Venensystem gegeben werden.

**Positiver Genbefund**

Nachweis einer Genveränderung (*Mutation*) im Gentest.

**Positiver prädiktiver Wert**

Positiver Vorhersagewert, der die Güte einer Untersuchungsform, z. B. der intensivierten Früherkennungsuntersuchung der Brust, bewertet. Er gibt an, bei wie vielen Personen mit einem positivem Befund („erkrankt“) die Erkrankung tatsächlich vorliegt.

**Präoperativ**

Vor der Operation.

**Präventive Maßnahmen**

Oberbegriff für die verschiedenen Handlungsmöglichkeiten für Frauen mit erhöhtem familiären Risiko für Brust- und Eierstockkrebs. Hierzu gehören das intensivierte Früherkennungs- und Nachsorgeprogramm der Brust und risikoreduzierende Operationen.

**Primärrekonstruktion**

Entfernung der Brustdrüse(n) und Brustwiederaufbau während einer Operation.

**Primärtumor**

Ursprünglicher Krebstumor, von dem aus sich die Krebszellen ausbreiten oder in andere Gewebe absiedeln.

**Progesteron**

Weibliches Geschlechtshormon.

**Progesteron-Rezeptor**

Andockstelle (Rezeptor) in Körperzellen, an die das Hormon Progesteron bindet und dadurch Reaktionen der Zellen auslöst.

**pT**

Abkürzung für „durch die pathologische Untersuchung ermittelte Tumorgroße“.

**Radiotherapie**

Andere Bezeichnung für Strahlentherapie.

**Rekonvaleszenz**

Phase nach einer Erkrankung (oder auch nach einer Operation), in der die Genesung erfolgt.

**Rektusmuskel**

Gerader Bauchmuskel.

**Remission**

Abschwächung oder Rückgang einer Erkrankung. Als komplette Remission bezeichnet man einen so starken Rückgang einer Erkrankung, dass die Erkrankung mit den diagnostischen Verfahren nicht mehr nachweisbar ist.

**Rezeptoren**

Andockstellen an der Oberfläche oder im Inneren von Zellen. An diese können sich passende Substanzen anheften und damit das Signal für Reaktionen im Zellinneren auslösen.

**Rezidiv**

Wiederauftreten bzw. Rückfall einer Erkrankung.

**Risikoreduzierende bilaterale Mastektomie**

Vorsorgliche Entfernung der gesunden Brustdrüsen auf beiden Seiten.

**Risikoreduzierende bilaterale Salpingo-Oophorektomie**

Vorbeugende beidseitige Entfernung der Eierstöcke und der Eileiter.

**Risikoreduzierende kontralaterale Mastektomie**

Nach einer Brustkrebserkrankung auf der einen Seite die vorsorgliche Entfernung der gesunden Brustdrüse auf der anderen Seite (Gegenseite).

**Richtig-negativer Befund**

Eine Untersuchungsmethode erzeugt unauffällige Befunde, die der Wahrheit entsprechen, dass keine Erkrankung vorliegt.

**Richtig-positiver Befund**

Eine Untersuchungsmethode erzeugt auffällige Befunde, die der Wahrheit entsprechen, dass eine Erkrankung vorliegt.

**Ruptur**

Einriss.

**S3-Leitlinien**

Von wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften systematisch entwickelte Handlungsempfehlungen für medizinische Vorgehensweisen z. B. für Prävention, Diagnose oder Therapie von Erkrankungen. S3 bedeutet, dass die Entwicklungsmethodik die höchste Qualitätsstufe innehat.

**Sekundärrekonstruktion**

Entfernung der Brustdrüsen und Brustwiederaufbau in zwei oder mehreren zeitlich voneinander getrennten Operationen.

**Sensibilität**

Wahrnehmung von Empfindungen, z. B. von Berührungen auf der Haut.

**Sensitivität**

Die Wahrscheinlichkeit, mit einem diagnostischen Test die Kranken auch tatsächlich als krank zu identifizieren. Eine hohe Sensitivität wird angestrebt, wenn alle auffälligen Befunde erfasst werden sollen, damit keine Erkrankung übersehen wird. Eine hohe Sensitivität ermöglicht es, dass bei unauffälligem Befund eine Erkrankung mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden kann.

**Sentinel-Lymphknoten**

Wächter-Lymphknoten. Damit bezeichnet man denjenigen Lymphknoten, der dem Lymphabflussbereich eines Brustkrebstumors am nächsten liegt. Ist dieser Lymphknoten frei von Krebszellen, besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass der Krebs in die Lymphknoten gesiedelt ist.

**Silikon-Gelbleeding**

„Ausschwitzten“ von Silikon aus einem Silikonimplantat in das umgebende Gewebe. Dies kann auch bei intakter Implantathülle geschehen.

**Simple mastectomy**

Einfache Mastektomie, bei der die Brustdrüse und die Brusthaut einschließlich der Brustwarze entfernt werden.

**Single Nucleotide Polymorphism (SNP)**

Englische Bezeichnung für „Einzel-Nukleotid-Polymorphismus“. So bezeichnet man Varianten eines Gens, die sich in einem winzigen Baustein (Basenpaar) voneinander unterscheiden.

**Skin-sparing-mastectomy (SSM)**

Hautsparende Entfernung des Brustdrüsenorgans, bei der die Brustdrüse und die Brustwarze entfernt werden.

**Sofortrekonstruktion (Primärrekonstruktion)**

Entfernung der Brustdrüsen und Brustwiederaufbau während einer einzigen Operation.

**Solider Tumor**

Örtlich festgesetzter Tumor in Form z. B. eines Knotens oder einer Geschwulst in einem Organ oder Gewebebereich.

**Somatische Mutation**

Genetische Veränderung in einer Körperzelle. Im Gegensatz dazu liegt bei einer Keimbahnmutation die Genveränderung in der Keimzelle (Eizelle oder Spermazelle).

**Sonographie**

Ultraschalluntersuchung. Untersuchungsmethode, bei der mit Hilfe von Schallwellen Schnittbilder von Geweben erzeugt werden. Die Ultraschalluntersuchung wird auch zur Diagnostik von Brustkrebs eingesetzt.

**Spezifität**

Die Wahrscheinlichkeit, mit einem diagnostischen Test Nicht-Erkrankte korrekt als gesund zu identifizieren. Eine hohe Spezifität wird angestrebt, wenn die Nicht-Erkrankten sicher erfasst werden sollen. Eine hohe Spezifität ermöglicht es, dass bei auffälligem Befund eine Erkrankung mit hoher Sicherheit bestätigt werden kann.

**Sporadischer Brustkrebs**

Brustkrebserkrankung, die zufällig auftritt und deren Ursache nicht bekannt ist. Nicht erblicher Brustkrebs (nicht familiärer Brustkrebs).



### Subpektoral

Hinter bzw. unter dem großen Brustmuskel gelegen, also zwischen Brustmuskel und Rippenbereich.

### Subpektorale Implantatlage

Einsetzen eines Brustimplantats hinter bzw. unter dem großen Brustmuskel, also zwischen Brustmuskel und Rippenbereich.

### Supportivtherapie

Unterstützende Maßnahmen im Rahmen einer Krebstherapie, die z. B. darauf abzielen, den Heilungsprozess zu unterstützen, Beschwerden zu mildern, die Verträglichkeit der Krebstherapie zu verbessern und die seelische Verfassung der Patientinnen und Patienten zu unterstützen.

### Stanzbiopsie

Verfahren zur Gewinnung eines winzigen Gewebestücks aus einem auffälligen Gewebebezirk, z. B. einem krebsverdächtigen Brustknoten. Das entnommene Gewebe wird dann vom Pathologen mikroskopisch untersucht.

### Tamoxifen

Wirkstoff aus der Gruppe der Antihormone, der zur Antihormontherapie bei hormonrezeptorpositivem Brustkrebs bei Frauen vor der Menopause eingesetzt wird.

### TNM

Abkürzung für T = Tumor, N = Nodus (Lymphknoten), M = Metastasen. Die so genannte „TNM-Klassifikation“ dient dazu, Krebserkrankungen in Stadien einzuteilen.

### Transdermal

Durch die Haut vermittelt. Die transdermale Hormonersatztherapie kann z. B. mit Wirkstoffpflastern erfolgen, bei denen der Wirkstoff über die Haut aufgenommen wird.

### Trastuzumab

Wirkstoff, der zur Anti-HER2-Therapie bei HER2-Rezeptorpositivem Brustkrebs eingesetzt wird.

### Triple-negativer Brustkrebs

Brustkrebsform, bei der in den Brustkrebszellen keine Hormonrezeptoren und keine übernormale HER2-Rezeptoren-Dichte nachgewiesen werden können. Dieser Brustkrebs ist also negativ für alle drei Rezeptoren.

### Tube

Eileiter

### Tumor-Suppressor-Gen

Tumor-Unterdrückungs-Gen. Gen, das verhindert, dass aus einer gesunden Körperzelle eine Krebszelle entsteht.

### Union internationale contre le cancer (UICC)

Internationale Vereinigung gegen den Krebs. Internationale Organisation, die sich mit der Erforschung, Vorbeugung und Behandlung von Krebserkrankungen beschäftigt.

### Vaginaler Ultraschall

Ultraschalluntersuchungen des Unterleibs mit einem speziellen Ultraschallgerät, das in die Scheide eingeführt wird.

### Vasomotorische Symptome

Beschwerden wie z. B. Hitzewallungen, Kopfschmerzen, Schweißausbrüche oder Kreislaufstörungen, die durch Störungen der Blutgefäßbewegungen (Entspannen, Zusammenziehen) entstehen.

### Wächter-Lymphknoten

Derjenige oder diejenigen Lymphknoten, der/die dem Lymphabflussbereich eines Brustkrebstumors am nächsten liegt/liegen. Ist dieser Lymphknoten frei von Krebszellen, besteht nur eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass der Brustkrebs in die anderen, nahe gelegenen Lymphknoten gesiedelt ist.

### Wissenschaftliche empirische Studiendaten

Daten aus wissenschaftlichen Studien, die systematisch durchgeführt wurden und die messbare und nachprüfbare Ergebnisse liefern.

### Zyste

Abgekapselter Hohlraum im Gewebe, der mit Flüssigkeit gefüllt ist. Zysten können in vielen Geweben auftreten.

## 6.6. Adressen und Links

### Zentren für Familiären Brust- und Eierstockkrebs in Deutschland

Das Deutsche Konsortium Familiärer Brust- und Eierstockkrebs ist ein Zusammenschluss von 23 universitären Zentren, die das Ziel verfolgen, die spezialisierte Versorgung auf diesem Gebiet bundesweit zu etablieren und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. In diesem interdisziplinären Verbund arbeiten Ärzte und Wissenschaftler eng zusammen und kooperieren auf nationaler und internationaler Ebene. Das Deutsche Konsortium wird seit 1996 durch die Deutsche Krebshilfe gefördert.

Im Folgenden finden Sie die Kontaktdaten der Zentren für Familiären Brust- und Eierstockkrebs:

#### Berlin

Charité-Universitätsmedizin Berlin  
Brustzentrum  
Telefon für Betroffene: 030 450-516604

#### Dresden

Medizinische Fakultät der TU Dresden  
Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
Telefon für Betroffene: 0351 458-2864

#### Düsseldorf

Universitätsklinikum Düsseldorf  
Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe  
Telefon für Betroffene: 0211 811-7540

#### Erlangen

Universitätsklinikum Erlangen  
Familiäres Brust- und Eierstockkrebszentrum  
Telefon für Betroffene: 09131 85-43548

#### Frankfurt

Universitätsklinikum Frankfurt  
Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
Telefon für Betroffene: 069 6301-80170 (Di & Mi);  
069-6301-87334 (Mo, Do & Fr)

#### Freiburg

Universitätsklinikum Freiburg  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 0761 27070560

#### Göttingen

Universitätsmedizin Göttingen,  
Brustzentrum, Gynäkologisches Krebszentrum  
Telefon für Betroffene: 0551 39-66077

#### Greifswald

Universitätsmedizin Greifswald  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 03834 86-5335

#### Halle

Universitätsklinikum Halle  
Klinik und Poliklinik für Gynäkologie  
Telefon für Betroffene: 0345 557-1888

#### Hamburg

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
Brustzentrum Klinik und Poliklinik für Gynäkologie  
Telefon für Betroffene: 040 7410-23880

#### Hannover

Medizinische Hochschule Hannover  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 0511 532-6533

#### Heidelberg

Universität Heidelberg  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 06221 565151

#### Kiel-Lübeck

##### Standort Kiel

UKSH Campus Kiel  
Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe  
Telefon für Betroffene: 0431 - 500-21497, Pforte 0431 - 500-21403

**Standort Lübeck**

Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
Zentrum für Familiären Brust- und Eierstockkrebs  
Telefon für Betroffene: 0 451 500-41800

**Köln**

Universitätsklinikum Köln  
Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs  
Telefon für Betroffene: 0221 478-86509

**Leipzig**

Universitätsklinikum Leipzig  
Institut für Humangenetik  
Zentrum für familiären Brust- und Eierstockkrebs  
Telefon für Betroffene: 0341 9723827

**Mainz**

Universitätsmedizin Mainz  
Zentrum für familiären Brust- und Eierstockkrebs  
Institut für Humangenetik und Klinik für Frauengesundheit  
Telefon für Betroffene: 06131 175793

**TUM München**

Technische Universität München am Klinikum rechts der Isar  
Universitätsfrauenklinik  
Telefon für Betroffene: 089 4140-7406  
Telefon für Betroffene: 089 4140-6751

**LMU München**

Ludwig-Maximilians-Universität München  
Universitätsfrauenklinik  
München Großhadern  
Telefon für Betroffene: 089 4400-77572

**Münster**

Universität Münster  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 0251 83-53208

**Regensburg**

Universität Regensburg  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 0941 944- 5415

**Tübingen**

Universität Tübingen  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 07071 29-76408

**Ulm**

Universität Ulm  
Frauenklinik und Poliklinik  
Telefon für Betroffene: 0731 500-58510

**Würzburg**

Universität Würzburg  
Institut für Humangenetik  
Telefon für Betroffene: 0931 31-84084

*(Angaben ohne Gewähr)*

**Selbsthilfeorganisationen in Deutschland****AMSOB – Ablatio mammae – selbstbewusst ohne Brust**

Postfach 21 02  
99402 Weimar  
Deutschland  
Telefon: 0151 54798374 (Anrufbeantworter)  
E-Mail: [info@amsob.de](mailto:info@amsob.de)  
[//amsob.de](http://amsob.de)

**Das BRCA-Netzwerk e. V. –  
Hilfe bei familiären Krebserkrankungen**

Selbsthilfeorganisation gefördert durch die Deutsche Krebshilfe  
Geschäftsstelle:  
Haus der Krebs-Selbsthilfe  
Thomas-Mann-Str. 40  
53111 Bonn  
Telefon: 0228 33889-100  
Telefax: 0228 33889-110  
E-Mail: [info@brca-netzwerk.de](mailto:info@brca-netzwerk.de)  
[www.brca-netzwerk.de](http://www.brca-netzwerk.de)

### **Brustkrebs Deutschland e.V. Prognose Leben**

Lise-Meitner-Str. 7  
85662 Hohenbrunn  
Telefon: 089 41 61 98 00  
Telefax: 089 41 61 98 01  
E-Mail: [online@brustkrebsdeutschland.de](mailto:online@brustkrebsdeutschland.de)  
[//brustkrebsdeutschland.de](http://brustkrebsdeutschland.de)

### **Fachgesellschaften für Plastische Chirurgie**

#### **Arbeitsgemeinschaft für ästhetische, plastische und wiederherstellende Operationsverfahren in der Gynäkologie e.V. in der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)**

Geschäftsstelle der AWOGyn e.V.  
Repräsentanz der DGGG und Fachgesellschaften  
Jägerstr. 58-60  
10117 Berlin  
Telefon: 030 514883-339  
Telefax: 030 514883-44  
E-Mail: [info@awogyn.de](mailto:info@awogyn.de)  
[www.awogyn.de](http://www.awogyn.de)

#### **Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen (DGPRÄC)**

Geschäftsstelle der DGPRÄC  
Langenbeck-Virchow-Haus  
Luisenstr. 58-59  
10117 Berlin  
Telefon: 030 28004450  
Telefax: 030 28004459  
E-Mail: [info@plastische-chirurgie.de](mailto:info@plastische-chirurgie.de)  
[www.mammarekonstruktion.de](http://www.mammarekonstruktion.de)

### **Weitere Links mit fachlichen Informationen**

#### **Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Onkologie e.V.**

› [www.ago-online.de](http://www.ago-online.de)

#### **Deutsche Krebsgesellschaft e.V.**

› [www.krebsgesellschaft.de](http://www.krebsgesellschaft.de)

#### **Deutsches Krebsforschungszentrum. Krebsinformationsdienst.**

› [www.krebsinformationsdienst.de](http://www.krebsinformationsdienst.de)

*(Angaben ohne Gewähr)*

## 6.7. Weiterführende Literatur

1. Rhiem K, Bückner-Nott H-J, Hellmich, M, et al (2019). Benchmarking of a checklist for the identification of familial risk for breast and ovarian cancer in a prospective cohort. *Breast J*. 25:455-460.
2. Kast K, Rhiem K, Wappenschmidt B, et al (2016). Prevalence of BRCA1/2 germline mutations in 21401 families with breast and ovarian cancer. *J Med Genet*. 53(7):465-71.
3. Kuchenbaecker KB, Hopper JL, Barnes DR, et al (2017a). Risks of Breast, Ovarian, and Contralateral Breast Cancer for BRCA1 and BRCA2 Mutation Carriers. *JAMA*. 317(23):2402-2416.
4. Rhiem K, Engel C, Graeser M, et al (2012). The risk of contralateral breast cancer in patients from BRCA1/2 negative high risk families as compared to patients from BRCA1 or BRCA2 positive families: a retrospective study. *Breast Cancer Research*. 14: R156. In: <http://breast-cancer-research.com/content/14/6/R156>. [Zugriff 04.12.2023]
5. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Früherkennung, Diagnose, Therapie und Nachsorge des Mammakarzinoms, Version 4.4, 2021, AWMF Registernummer: 032-045OL, <http://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/mammakarzinom/> [Zugriff 21.06.2023]
6. Heemskerk-Gerritsen BAM, Seynaeve C, van Asperen CJ, et al. (2015). Breast cancer risk after salpingo-oophorectomy in healthy BRCA1/2 mutation carriers: revisiting the evidence for risk reduction. *J Natl Cancer Inst*. 107(5): djv033
7. Mavaddat N, Antoniou AC, Mooij TM et al (2020). Risk-reducing salpingo-oophorectomy, natural menopause, and breast cancer risk: an international prospective cohort of BRCA1 and BRCA2 mutation carriers. *Breast Cancer Res*. 22(1):8.
8. Kotsopoulos J, Huzarski T, Gronwald J, et al and the Hereditary Breast Cancer Clinical Study Group (2017). Bilateral Oophorectomy and Breast Cancer Risk in BRCA1 and BRCA2 Mutation Carriers. *J Natl Cancer Inst*. 109(1).
9. Li X, You R, Wang X, et al (2016). Effectiveness of Prophylactic Surgeries in BRCA1 or BRCA2 Mutation Carriers: A Meta-analysis and Systematic Review. *Clin Cancer Res*. 22(15):3971-81.
10. Kiechle M et al (2016a). Lifestyle intervention in BRCA1/2 mutation carriers: study protocol for a prospective, randomized, controlled clinical feasibility trial (LIBRE-1 study). *Pilot and feasibility studies*. 2:74.
11. Pertea M and Salzberg SL (2010). Between a chicken and a grape: estimating the number of human genes. *Genome Biology*. 11:206.
12. Engel C, Fischer C, Zachariae S, Bucksch K, Rhiem K, Giesecke J, et al, German Consortium for Hereditary Breast and Ovarian Cancer (GC-HBOC) (2020). Breast cancer risk in BRCA1/2 mutation carriers and noncarriers under prospective intensified surveillance. *Int J Cancer*. 15;146(4):999-1009.
13. Hemminki K, Ji J, Försti A (2007). Risks for familial and contralateral breast cancer interact multiplicatively and cause a high risk. *Cancer Res*. 67:868-870.
14. Engel C et al (2015). Familiärer Brustkrebs – empirische Erkrankungsrisiken und Risikoberechnungsmodelle. *Medgen*. 27: 217-222.
15. Graeser MK, Engel C, Rhiem K, et al (2009). Contralateral breast cancer risk in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers. *J Clin Oncol*. 27(35):5887-92.
16. Ribinkar D, Ribeiro JM, Pinto D, et al (2015). Breast cancer under age 40: a different approach. *Curr treat options in oncol*. 16:16.
17. Huang L, Chen S, Yang WT, Shao Z (2017). Risk factors of locoregional relapse in locally advanced breast cancer treated with neoadjuvant chemotherapy following mastectomy and radiotherapy. *Oncotarget*. 8 (24): 39703-39710.
18. Robert Koch-Institut (Hrsg) und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg). Berlin, 2021. *Krebs in Deutschland für 2017/2018*. 13. Ausgabe. DOI 10.25646/8353, Abrufbar unter: [www.krebsdaten.de](http://www.krebsdaten.de) [Zugriff 13.06.2023]
19. AGO e.V. in der DGGG e.V. sowie in der DKG e.V.: Guidelines Breast Version 2023.1D. (AGO\_2023D\_02\_Brustkrebsrisiko\_Genetik\_und\_Praevention.pdf [ago-online.de]) In: Kommission Mamma | Leitlinien & Empfehlungen | Leitlinien & Stellungnahmen | AGO - Die Arbeitsgemeinschaft Gynäkologische Onkologie (ago-online.de) [Zugriff 02.06.2023]
20. Kuchenbaecker KB, McGuffog L, Barrowdale D, et al (2017b). Evaluation of polygenic risk scores for breast and ovarian cancer risk prediction in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers. *J Natl Cancer Inst*. 109 (7): djw302.
21. Lee A, Mavaddat N, Wilcox AN et al (2019). BOADICEA: a comprehensive breast cancer risk prediction model incorporating genetic and nongenetic risk factors. *Genet Med*. 21(8):1708-1718. Erratum in: *Genet Med*. 2019 Feb 21.
22. Litton JK, Ready K, Chen H, et al (2012). Earlier age of onset of BRCA mutation-related cancers in subsequent generations. *Cancer*. 118(2):321-5.
23. Höffken K (2002). Neue TNM-Klassifikation bei Brustkrebs. *Onkologie*. 8: 789.
24. Shimelis H, LaDuca H, Hu Ch, et al (2018). Triple-Negative Breast Cancer Risk Genes Identified by Multigene Hereditary Cancer Panel Testing. *JNCI J Natl Cancer Inst*. 110(8): djy106.
25. Chappuis PO, Nethercot V, Foulkes WD (2000). Clinico-pathological characteristics of BRCA1- and BRCA2-related breast cancer. *Semin Surg Oncol*. 18(4):287-95.
26. Yang et al (2015). DCIS in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers: prevalence, phenotype, and expression of oncogenes C-MET and HER3. *J Transl Med*. 13:335.
27. Bick U et al (2019). High-risk breast cancer surveillance with MRI: 10-year experience from the German Consortium for hereditary breast and ovarian cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*. 175(1):217-228.
28. Meindl A, Rhiem K, Engel C, Ditsch N, Kast K, Hahnen E, Schmutzler (2013). Klinik und Genetik des familiären Brust- und Eierstockkrebses. *Medgen*. 25:259-277.
29. Lakhani SR et al (2005). Prediction of BRCA1 Status in Patients with Breast Cancer Using Estrogen Receptor and Basal Phenotype. *Clin Cancer Res*. 11(14).

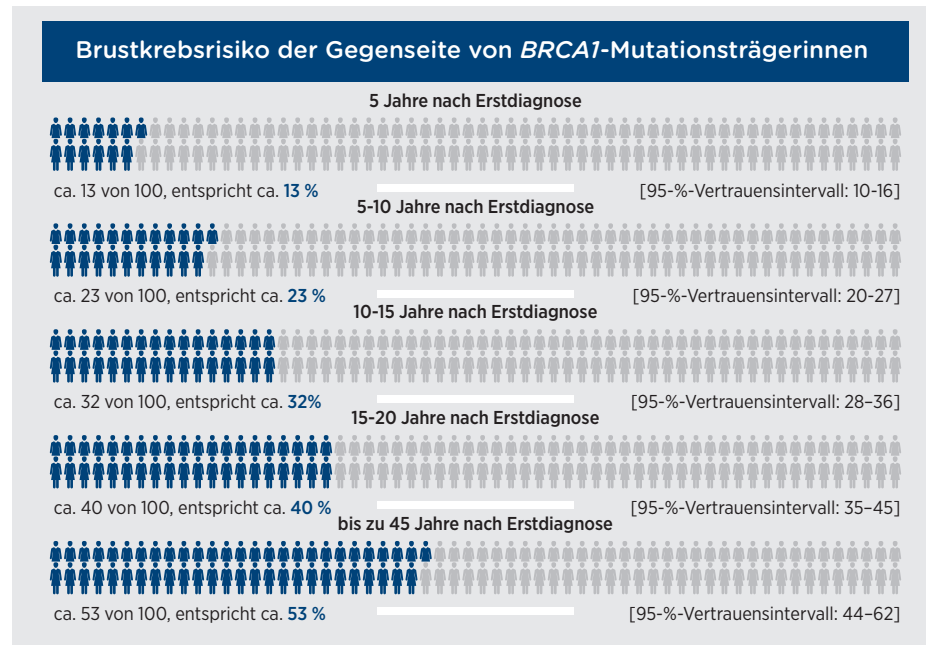
30. Deutsche Krebsgesellschaft (Hrsg) (2019). Kennzahlenauswertung 2019. Jahresbericht der zertifizierten Brustkrebszentren. In: [https://www.onkozert.de/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/bz\\_jahresbericht-2019-A1\\_190321.pdf?v=86866860](https://www.onkozert.de/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/bz_jahresbericht-2019-A1_190321.pdf?v=86866860) [Zugriff: 19.09.2019]
31. Valachis A, Nearchou AD, Lind P (2014). Surgical management of breast cancer in BRCA mutation carriers: a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat.* 144:443–455.
32. Mau C, Untch M (2017). Prophylactic Surgery for Whom, When and How? *Breast Care.* 12: 379-384.
33. Pierce Lori J, Haffty B (2011). Radiotherapy in the Treatment of Hereditary Breast Cancer *Semin Radiat Oncol.* 21:43-50.
34. Bens A, Langballe R, Bernstein JL et al (2019): Preventive drug therapy and contralateral breast cancer:summary of the evidence of clinical trials and observational studies, *Acta Oncologica.* 58(11):1581-1593.
35. Haque W, Verma V, Hatch S, Suzanne Klimberg V, Brian Butler E, Teh BS (2018). Response rates and pathologic complete response by breast cancer molecular subtype following neoadjuvant chemotherapy. *Breast Cancer Res Treat.* 170(3):559-567.
36. Deli T, Orosz M, Jakab A (2020). Hormone replacement therapy in cancer survivors – Review of the literature. *Pathol Oncol Res.* 26:63-76.
37. Gordhandas S, Norquist BM, Pennington KP et al (2019). Hormone replacement therapy after risk reducing salpingoophorectomy in patients with BRCA1 or BRCA2 mutations; a systematic review of risks and benefits. *Gynecologic Oncology.* 153 (1): 192-200. doi. org/10.1016/j.ygyno.2018.12.014
38. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Diagnostik, Therapie und Nachsorge maligner Ovarialtumoren, Langversion 5.0, 2021, AWMF-Registernummer: 032/035OL, <https://www.leitlinienprogramm-onkologie.de/leitlinien/ovarialkarzinom/>, [Zugriff: 13.06.2023]
39. Thomsen HS (2016). Nephrogenic systemic fibrosis: a serious adverse reaction to gadolinium – 1997–2006–2016. Part 1. *Acta Radiol.* 57(5):515-520.
40. Kiechle M (2016b). Brustkrebsfrüherkennung. Zielgruppen, Methoden, Nutzen, Nebenwirkungen. *Der Onkologe.* 22:550-557.
41. Saadatmand S, Obdeijn IM, Rutgers EJ et al (2015). Survival benefit in women with BRCA1 mutation or familial risk in the MRI screening study (MRISC). *Int J Cancer.* 137:1729–1738.
42. Warner E, Zhu S, Hill K et al (2018). “What if I keep my breast? Extended follow-up of unaffected BRCA mutation carriers diagnosed with breast cancer (BC) in the Toronto magnetic resonance imaging (MRI) screening study. DOI: 10.1200/JCO.2018.36.15\_suppl.1523 *Journal of Clinical Oncology* - published online before print June 1, 2018.
43. Rhiem K, Schmutzler R (2014). Risikoadaptierte Früherkennung. *Bundesgesundheitsbl.* 57:307–311. online publiziert: 20. Februar 2014.3
44. de Gelder R, Draisma G, Heijnsdijk EAM & de Koning HJ (2011). Population-based mammography screening below age 50: balancing radiation-induced vs prevented breast cancer deaths. *British J Cancer.* 104:1214–1220.
45. Miller AB, Wall C, Baines CJet al (2014). Twenty-five-year follow-up for breast cancer incidence and mortality of the Canadian National Breast Screening Study: randomised screening trial. In: <https://www.bmj.com/content/bmj/348/bmj.g366.full.pdf>
46. Heemskerk-Gerritsen BAM, Rookus MA, Aalfs CA, et al (2015). Improved overall survival after contralateral risk-reducing mastectomy in brca1/2 mutation carriers with a history of unilateral breast cancer: A prospective analysis. *Int J Cancer.* 136: 668-677.
47. Evans DG, Ingham SL, Baidam A, et al (2013). Contralateral mastectomy improves survival in women with BRCA1/2-associated breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 140(1):135-42.
48. Metcalfe K, Gershman S, Ghadirin P, et al (2014). Contralateral mastectomy and survival after breast cancer in carriers of BRCA1 and BRCA2 mutations: retrospective analysis. *BMJ.* 348:g226.
49. Biglia N, D’Alonzo M, Sgro L, Tomasi Cont N, Bounous V, Robba E (2016). Breast cancer treatment in mutation carriers - surgical treatment. In: *MINERVA GINECOLOGICA.* 68 (5): 548-556. ISSN 0026-4784.
50. Langer S (2014). Möglichkeiten der risikoreduzierenden Entfernung der Brustdrüsen mit Sofortrekonstruktion. In: [mammamia-online.de/leben-mit-krebs/medizin/moeglichkeiten-der-risikoreduzie-renden-entfernung-der-brustdrusen-mit-sofortrekonstruktion/](http://mammamia-online.de/leben-mit-krebs/medizin/moeglichkeiten-der-risikoreduzie-renden-entfernung-der-brustdrusen-mit-sofortrekonstruktion/) [Zugriff 13.06.2023]
51. Scheufler O, von Fritschen U (2008). Prophylaktische Mastektomie bei Frauen mit hohem Brustkrebsrisiko: Indikationen und Alternativen. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 40: 239-247. DOI 10.1055/s-2008-1038774.
52. Stolier AJ, Levine EA (2013). Reducing the risk of nipple necrosis: technical observations in 340 nipple-sparing mastectomies. *Breast J.* 19(2):173-9.
53. Nestle-Krämling C, Thill M (2016). Netz- und matrixgestützte Implantatrekonstruktion. *Der Gynäkologe.* 3: 166-72.
54. Liu X, Zhou L, Pan F, et al (2015). Comparison of the postoperative incidence rate of capsular contracture among different breast implants: a cumulative meta-analysis. *PLoS One.* 10(2):e0116071.
55. Hillard C, Fowler JD, Barta R, Cunningham B (2017). Silicone breast implant rupture: a review. *Gland Surg.* 6(2):163-168.
56. Food and Drug Administration FDA (2022). Medical Device Reports of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma. In: <https://www.fda.gov/medical-devices/breast-implants/medical-device-reports-breast-implant-associated-anaplastic-large-cell-lymphoma> [Zugriff 13.06.2023]
57. Brody GS, Deapen D, Taylor CR, et al (2015). Anaplastic large cell lymphoma occurring in women with breast implants: analysis of 173 cases. *Plast Reconstr Surg.* 135(3):695-705.
58. Beier JP, Arkudas A, Schmitz M & Horch RE (2014). Plastische Rekonstruktion der Mamma – Eigengewebe. *Frauenheilkunde.* up2date 6.
59. Santosa KB, Qi J, Kim HK et al (2018). Long-term patient-reported outcomes in postmastectomy breast reconstruction. *JAMA Surg.*

60. Bolton KL, Chenevix-Trench G, Goh C, et al (2012). Association between BRCA1 and BRCA2 mutations and survival in women with invasive epithelial ovarian cancer. *JAMA*. 307(4):382-90.
61. Domchek SM, Freibel TM, Singer CF et al (2010). Association of Risk-Reducing Surgery in BRCA1 or BRCA2 Mutation Carriers with Cancer Risk and Mortality. *JAMA*. 304(9):967-975.
62. Birrer N et al (2018). Is hormone replacement therapy safe in women with a BRCA mutation? *Am J Clin Oncol*. 41(3): 313-315.
63. Kotsopoulos J, Gronwald J, Karlan BY et al (2018). Hormone replacement therapy after oophorectomy and breast cancer risk among BRCA1 mutation carriers. *JAMA*. *Oncol* Published online April 19, 2018.
64. von Wahlde MK, Kiesel L (2014). Behandlung von klimakterischen Beschwerden nach Brustkrebs. *Gynäkologische Endokrinologie*. 12: 156-161.
65. Marino JL, McNAMarra HC, Hickey M (2018). Managing menopausal symptoms after cancer: an evidence-based approach for primary care. *Med J Austr*. 208 (3): 127-132.
66. Deutsche Rentenversicherung Bund (2017). Medizinische Voraussetzungen der Anschlussrehabilitation (AHB). AHB-Indikationskatalog 12/2017. S. 18. In: [https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3\\_Infos\\_fuer\\_Experten/01\\_sozialmedizin\\_forschung/downloads/sozmed/ahb\\_indikationskatalog.pdf](https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Allgemein/de/Inhalt/3_Infos_fuer_Experten/01_sozialmedizin_forschung/downloads/sozmed/ahb_indikationskatalog.pdf)? [Zugriff 16.05.2022]
67. Gnoth C (2020). Natürliche Fertilität und Alter. *Gynäkol Endokrinol*. 18:81-87.
68. Turan V, Lambertini M, Lee D-Y et al (2021). Association of Germline BRCA Pathogenic Variants with Diminished Ovarian Reserve: A Meta-Analysis of Individual Patient-Level Data. *J Clin Oncol*. 39(18):2016-2024.
69. Partridge AH, Niman SM, Ruggeri M, Peccatori FA, Azim HA et al. (2023). International Breast Cancer Study Group; POSITIVE Trial Collaborators. Interrupting Endocrine Therapy to Attempt Pregnancy after Breast Cancer. *N Engl J Med*. 388(18):1645-1656. Partridge A. on behalf of the POSITIVE Consortium: Pregnancy Outcome and Safety of Interrupting Therapy for women with endocrine responsive breast cancer Initial Results from the POSITIVE Trial (IBCSG 48-14 / BIG 8-13 / Alliance A221405), SABCS 2022
70. Bissonauth V, Shatenstein B, Fafard E, et al (2009). Weight History, Smoking, Physical Activity and Breast Cancer Risk among French-Canadian Women Non-Carriers of More Frequent BRCA1/2 Mutations. *J Cancer Epidemiol*. Article ID 748367.
71. Peplonska B, Bukowska A, Wieczorek E, et al (2017). Rotating night work, lifestyle factors, obesity and promoter methylation in BRCA1 and BRCA2 genes among nurses and midwives. *PLoS One*. 12(6):e0178792.
72. Grill S, Yahiaoui-Doktor M, Dukatz R, et al (2017). Smoking and physical inactivity increase cancer prevalence in BRCA1 and BRCA2 mutation carriers: results from a retrospective observational analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 296:1135-1144.
73. Iodice S, Barile M, Rotmensz N, et al (2010). Oral contraceptive use and breast or ovarian cancer risk in BRCA1/2 carriers: a meta-analysis. *Eur J Cancer*. 46(12):2275-84.
74. Moorman PG, Havrilesky LJ, Gierisch JM, et al (2013). Oral contraceptives and risk of ovarian cancer and breast cancer among high-risk women: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Oncol*. 31(33):4188-98.
75. Leitlinienprogramm der DGGG, OEGGG und SGGG. Hormonelle Empfängnisverhütung. S3-Leitlinie, AWMF-Registernummer 015/015, Version 1.2, 2020. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/015-015l\\_S3\\_Hormonelle\\_Empfaengnisverhuetzung\\_2020-09.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/015-015l_S3_Hormonelle_Empfaengnisverhuetzung_2020-09.pdf) [Zugriff 04.12.2023]
76. Hunter DJ, Colditz GA, Hankinson SE et al (2010). Oral contraceptive use and breast cancer: a prospective study of young women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 19(10):2496-502.
77. Schrijver LH, Olsson H, Phillips KA et al (2019). Oral Contraceptive Use and Breast Cancer Risk: Retrospective and Prospective Analyses from a BRCA1 and BRCA2 mutation carrier cohort study. *JNCI Cancer Spectrum*. 00(0): pky023.
78. Jochem C, Leitzmann M (2017). Krebspräventionsmaßnahmen – Valide Empfehlungen zur Vermeidung des Krebsrisikos. *Forum*. 32:424-428.
79. Scoccianti C, Cecchini M, Anderson AS et al (2016). European Code against Cancer 4th Edition: Alcohol drinking and cancer. *Cancer Epidemiol*. 45:181-188.



## 7. Anhang

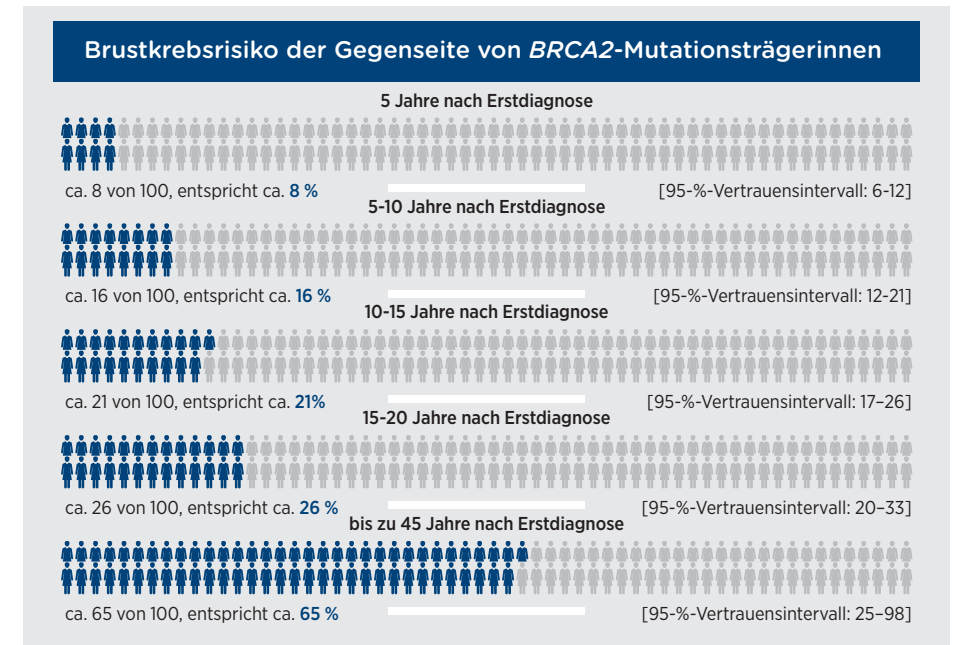
Anhang 1:  
Mittleres zeitbezogenes Risiko von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen, nach erstem Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken (3)



**Anhang 1** zeigt jeweils das mittlere kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA1*-Mutation, nach der Erstdiagnose an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA1*-Mutation erkranken laut Studie 5 bis 10 Jahre nach der Erstdiagnose etwa 23 an Brustkrebs auf der Gegenseite. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 20 bis 27 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen liegt also der wahre Mittelwert der in dieser Zeitspanne an Brustkrebs auf der Gegenseite erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 20 und 27 Frauen.

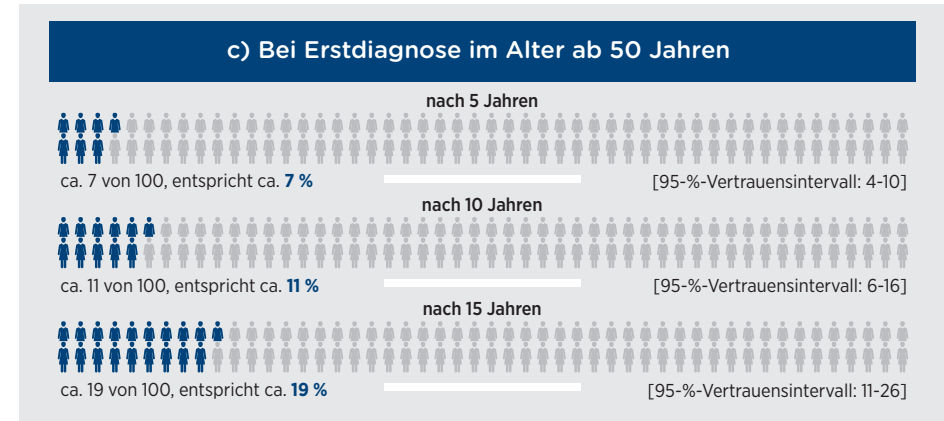
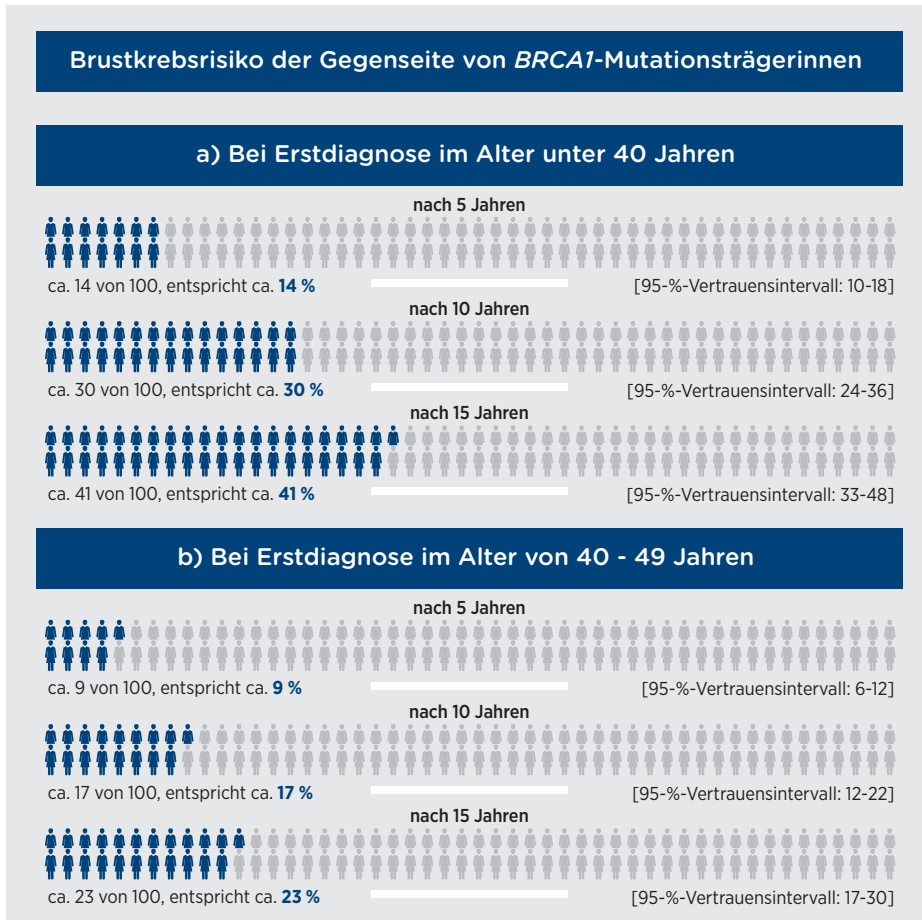
Anhang 2:  
Mittleres zeitbezogenes Risiko von *Frauen mit BRCA2-Mutation*, nach erstem Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken (3)



**Anhang 2** zeigt jeweils das mittlere kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA2*-Mutation, an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA2*-Mutation erkranken laut Studie 5 bis 10 Jahre nach der Erstdiagnose etwa 16 an Brustkrebs auf der Gegenseite. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 12 bis 21 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen liegt also der wahre Mittelwert der in dieser Zeitspanne an Brustkrebs auf der Gegenseite erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 12 und 21 Frauen.

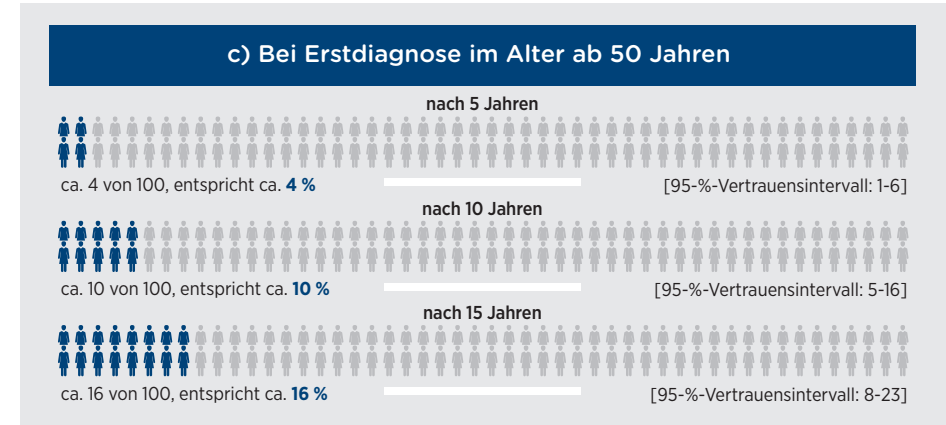
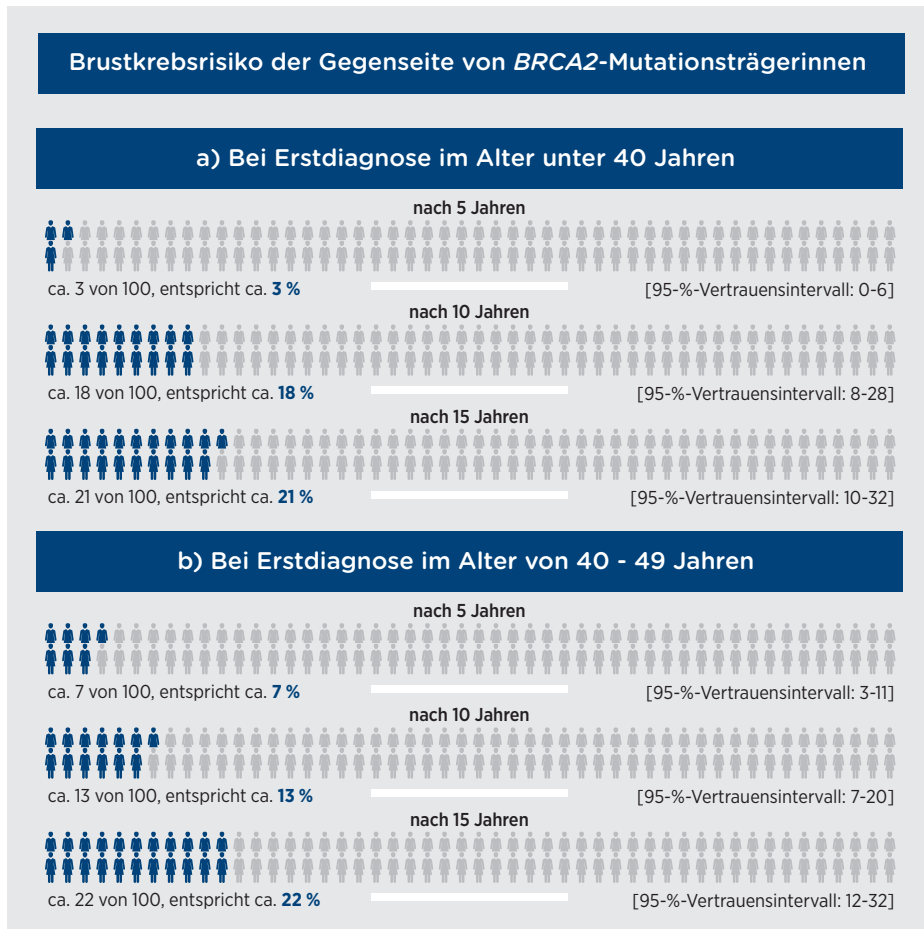
Anhang 3:  
 Mittleres altersabhängiges Risiko von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen, in den nächsten 5, 10 oder 15 Jahren an Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkrankene (4)



**Anhang 3** zeigt jeweils das mittlere kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA1*-Mutation, abhängig vom Alter bei der Erstdiagnose an Brustkrebs der Gegenseite zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs (4). Das Risiko wird mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA1*-Mutation, die im Alter zwischen 40 und 49 Jahren erstmals Brustkrebs hatten, erkranken laut Studie in den nächsten 10 Jahren etwa 17 an Brustkrebs auf der Gegenseite. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 12 bis 22 Frauen. Bezogen auf 100 in dieser Altersgruppe erstmals erkrankten Frauen liegt also der wahre Mittelwert der in 10 Jahren in der anderen Brust erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 12 und 22 Frauen.

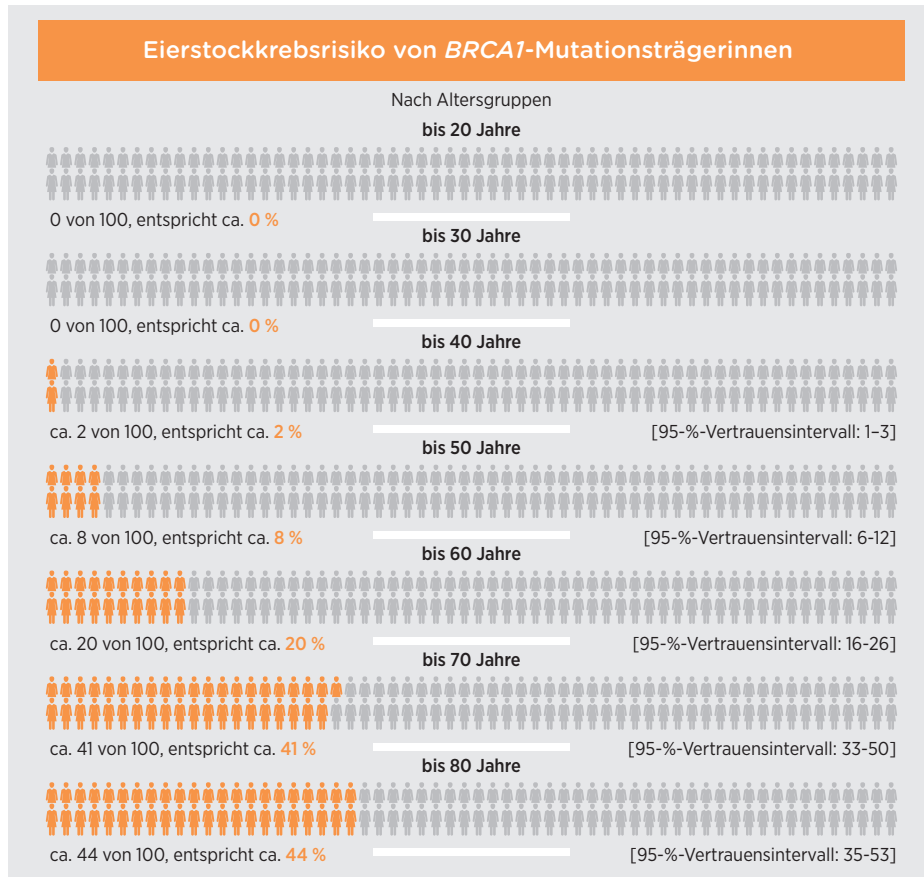
Anhang 4:  
 Mittleres altersabhängiges Risiko von *BRCA2*-Mutationsträgerinnen, in den folgenden 5, 10 und 15 Jahren an Brustkrebs auf der gesunden Gegenseite zu erkranken (4)



**Anhang 4** zeigt jeweils das mittlere kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA2*-Mutation, abhängig vom Alter bei der Erstdiagnose an Brustkrebs auf der Gegenseite zu erkranken. Die Daten entstammen einer umfangreichen Studie des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs (4). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA2*-Mutation, die im Alter zwischen 40 und 49 Jahren erstmals Brustkrebs hatten, erkranken laut Studie in den nächsten 10 Jahren etwa 13 an Brustkrebs auf der Gegenseite. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 7 bis 20 Frauen. Bezogen auf 100 in dieser Altersgruppe erstmals erkrankten Frauen liegt also der wahre Mittelwert der in 10 Jahren in der anderen Brust erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 7 und 20 Frauen.

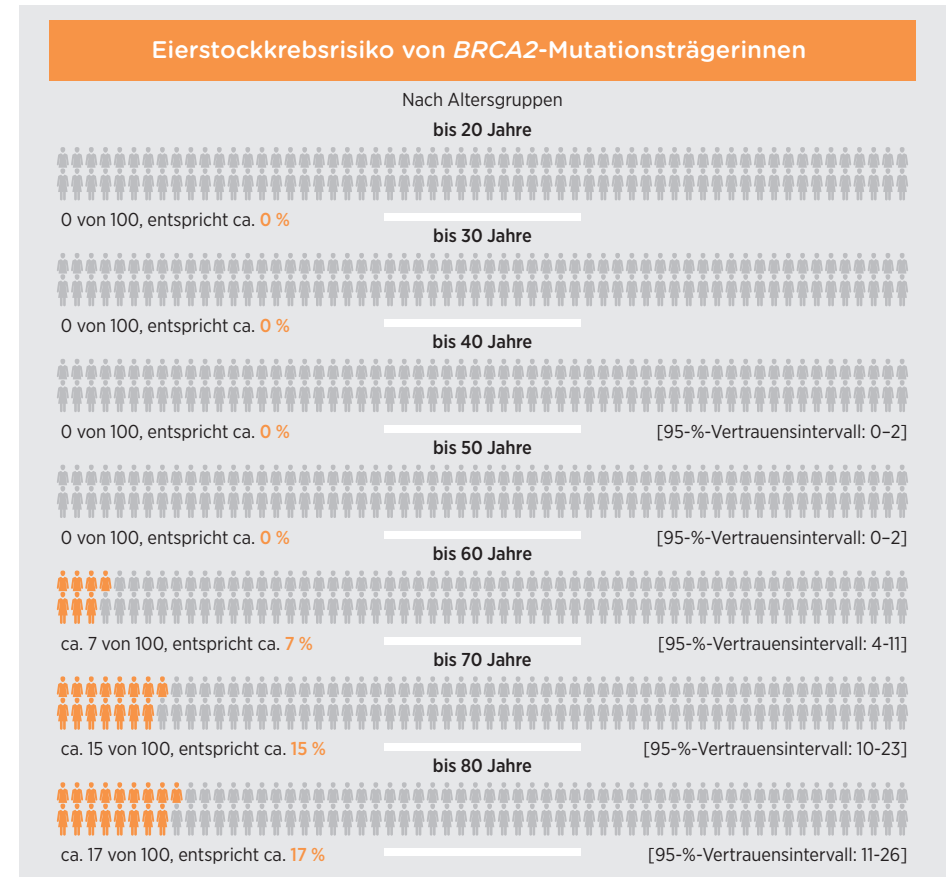
### Anhang 5: Mittleres altersbezogenes Eierstockkrebsrisiko von BRCA1-Mutationsträgerinnen (3)



**Anhang 5** zeigt jeweils das mittlere kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA1*-Mutation, bis zu einem bestimmten Alter an Eierstockkrebs zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA1*-Mutation erkranken laut Studie im Laufe ihrer ersten 40 Lebensjahre etwa 2 an Eierstockkrebs. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 1 bis 3 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen in dieser Altersgruppe liegt also der wahre Mittelwert der an Eierstockkrebs erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 1 und 3 Frauen, also der wahre Mittelwert der in 10 Jahren in der anderen Brust erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 1 und 3 Frauen.

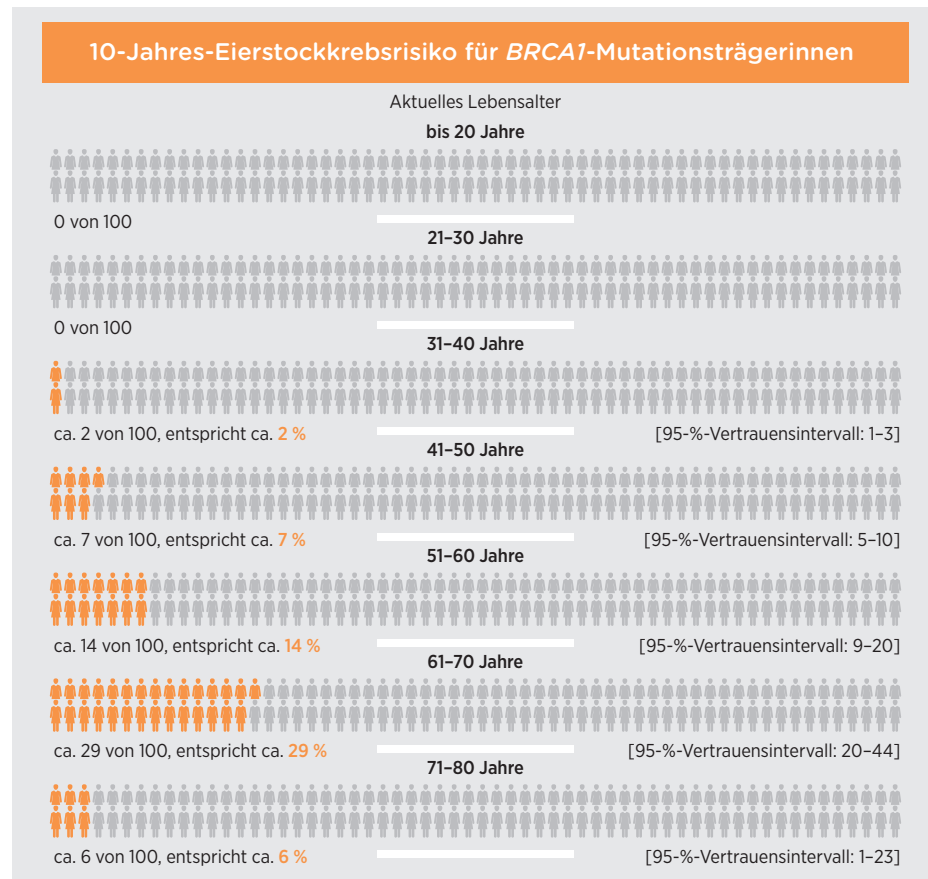
### Anhang 6: Mittleres altersbezogenes Eierstockkrebsrisiko von BRCA2-Mutationsträgerinnen (3)



**Anhang 6** zeigt jeweils das kumulative (aufsummierte) Risiko bzw. die kumulative Wahrscheinlichkeit für Frauen mit *BRCA2*-Mutation, bis zu einem bestimmten Alter an Eierstockkrebs zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95 % der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA2*-Mutation erkrankt laut Studie im Laufe ihrer ersten 40 Lebensjahre keine an Eierstockkrebs. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 0 bis 2 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen in dieser Altersgruppe liegt also der wahre Mittelwert der an Eierstockkrebs erkrankten Frauen zu 95 % im Bereich zwischen 0 und 2 Frauen.

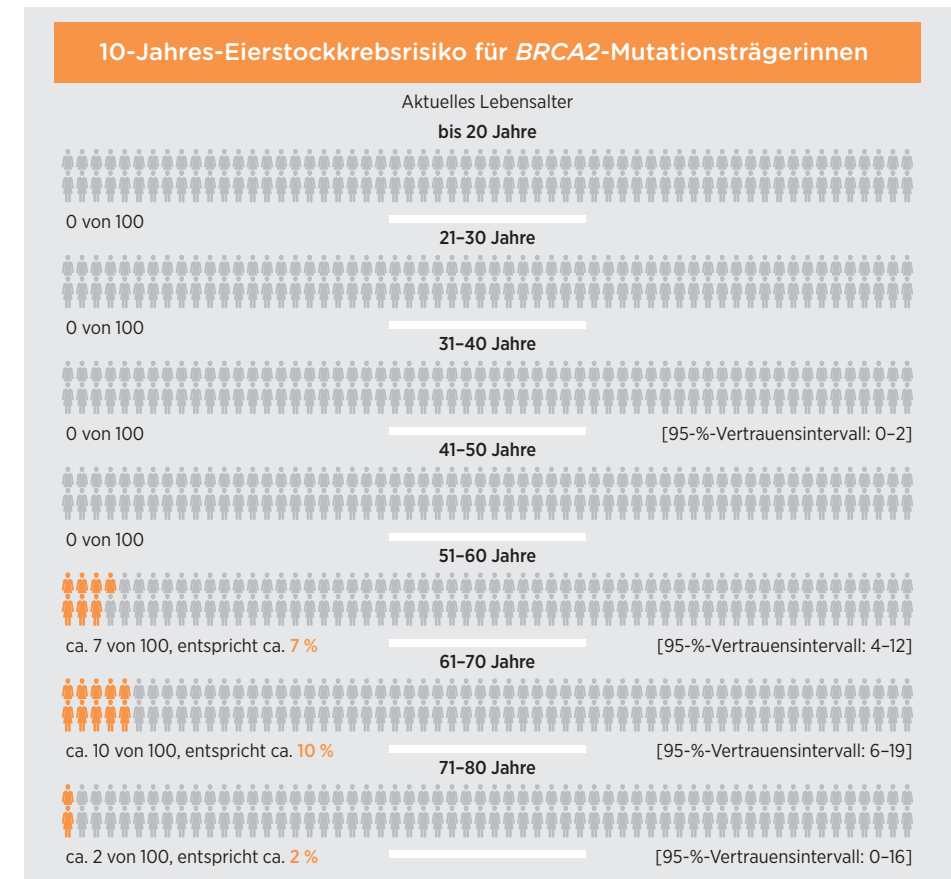
Anhang 7:  
Mittleres 10-Jahres-Risiko für Eierstockkrebs von *BRCA1*-Mutationsträgerinnen (3)



**Anhang 7** zeigt das mittlere Risiko für 100 Frauen mit *BRCA1*-Mutation, ausgehend von ihrem derzeitigen Lebensalter in den nächsten 10 Jahren an Eierstockkrebs zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95% der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA1*-Mutation im Alter zwischen 41 und 50 Jahren erkranken laut Studie etwa 7 in den nächsten 10 Jahren an Eierstockkrebs. Das 95%-Vertrauensintervall umfasst den Bereich 5 bis 10 Frauen. Bezogen auf 100 Frauen in dieser Altersgruppe liegt also der wahre Mittelwert der an Eierstockkrebs erkrankten Frauen zu 95% im Bereich zwischen 5 und 10 Frauen.

Anhang 8:  
Mittleres 10-Jahres-Risiko für Eierstockkrebs von *BRCA2*-Mutationsträgerinnen (3)



**Anhang 8** zeigt das mittlere Risiko für 100 Frauen mit *BRCA2*-Mutation, ausgehend von ihrem derzeitigen Lebensalter in den nächsten 10 Jahren an Eierstockkrebs zu erkranken. Die Daten entstammen einer großen Studie und entsprechen der bisher besten verfügbaren Datenlage (3). Das Risiko wird dabei mit einem Mittelwert (mittlere Erkrankungsrate) und einem Vertrauensintervall angegeben. Das 95%-Vertrauensintervall ist der Bereich, in dem zu 95% der wahre Mittelwert liegt. Je größer das Vertrauensintervall ist, desto ungenauer ist die Schätzung des Mittelwerts.

**Beispiel:** Von 100 Frauen mit *BRCA2*-Mutation im Alter zwischen 41 und 50 Jahren erkrankt laut Studie keine Frau in den nächsten 10 Jahren an Eierstockkrebs; ein 95%-Vertrauensintervall lässt sich nicht angeben. Die Fachgesellschaften empfehlen in ihren Leitlinien von 2021 bei *BRCA2*-Mutation dennoch die risikoreduzierende Entfernung beider Eierstöcke und Eileiter ab einem Alter von 40 bis 45 Jahren (38).



## Impressum

### Die Entscheidungshilfe wurde erstellt von

Dr. med. Sibylle Kautz-Freimuth,  
Prof. Dr. med. Stephanie Stock und  
Priv. Doz. Dr. phil. Andrea Vodermaier  
Institut für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie

### sowie von

Prof. Dr. med. Kerstin Rhiem und  
Prof. Dr. med. Rita Schmutzler  
Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs

**Förderinstitution:** Das Projekt wurde gefördert und finanziert durch das Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen (LZG.NRW), Gesundheitscampus 10, 44801 Bochum.

**Projektleitung:** Institut für Gesundheitsökonomie und Klinische Epidemiologie des Universitätsklinikums Köln.

Kommissarische Leitung: Uni.-Prof. Dr. med. Stephanie Stock,  
Gleueler Straße 176-178, 50935 Köln.

**Projektpartner:** Zentrum Familiärer Brust- und Eierstockkrebs des Universitätsklinikums Köln.  
Koordinierendes Zentrum des Deutschen Konsortiums Familiärer Brust- und Eierstockkrebs.

Direktorin: Univ.-Prof. Dr. med. Rita Schmutzler  
Kerpener Straße 62, 50937 Köln.

**Erscheinungsort:** Köln, Deutschland.

**Datum der Erstellung:** Dezember 2019

**Datum der 2. überarbeiteten und aktualisierten Auflage:** Dezember 2023

**Geplante Überarbeitung:** Dezember 2025

**Gestaltung:** Uniklinik Köln, MedizinFotoKöln

**Titelfoto:** © 58892408 – luna - stock.adobe.com

**Projektnummer:** P2205103

© 2024