

# Jahresbericht Evaluation 2018

Deutsches Mammographie-Screening-Programm





# **Jahresbericht Evaluation 2018**

## **Deutsches Mammographie-Screening-Programm**

**Kooperationsgemeinschaft Mammographie**

## Impressum

### Herausgeber:

Kooperationsgemeinschaft Mammographie  
Die Kooperationsgemeinschaft Mammographie wird getragen von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung und dem GKV-Spitzenverband.

### Autoren:

Dr. rer. nat. Vanessa Kääh-Sanyal  
Dr. rer. nat. Elisabeth Hand

### Auswertung und Aufbereitung von Daten:

Gerald Krüger  
Für das Kapitel Intervallkarzinome:  
Dr. rer. hum. biol. Alicia Brunßen (Universität Münster)  
Iris Urbschat (Krebsregister Niedersachsen)  
Dr. med. Gerold Hecht (Referenzzentrum Nord)

### Wissenschaftliche Begleitung:

Dr. med. Karin Bock (Referenzzentrum Südwest)  
Dr. med. Gerold Hecht (Referenzzentrum Nord)  
Prof. Dr. med. Walter Heindel (Referenzzentrum Münster)  
Prof. Dr. med. Sylvia Heywang-Köbrunner  
(Referenzzentrum München)  
Prof. Dr. med. Katja Siegmann-Luz (Referenzzentrum Berlin)  
Prof. Dr. med. Alexander Katalinic (Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V.)

**Korrektorat:** Lektoratsbüro textbaustelle Berlin

**Grafik:** Alejandra Teixeira

**Druck:** purpur Produktion GmbH

### Anschrift:

Kooperationsgemeinschaft Mammographie  
Goethestraße 85  
10623 Berlin  
E-Mail: [info@koop-mammo.de](mailto:info@koop-mammo.de)  
Homepage: [www.mammo-programm.de](http://www.mammo-programm.de)  
[fachservice.mammo-programm.de](http://fachservice.mammo-programm.de)

### Leitung der Geschäftsstelle:

Dr. rer. nat. Vanessa Kääh-Sanyal

© Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin,  
November 2020

### Zitierweise:

Jahresbericht Evaluation 2018.  
Deutsches Mammographie-Screening-Programm.  
Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin,  
November 2020

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden in dieser Veröffentlichung in der Regel die männlichen Berufsbezeichnungen verwendet. Die weiblichen Bezeichnungen sind damit stets mit gemeint.

### Danksagung:

Wir danken den Ansprechpartnern in den epidemiologischen Krebsregistern für die Bereitstellung der bevölkerungsbezogenen Daten zu Brustkrebs.

Wir bedanken uns bei unseren Trägern für die Begleitung der Abstimmung des Berichtes durch Frau Zeynep Kania vom GKV-Spitzenverband sowie Frau Ute Wülfing und Herrn Dr. Rupert Pfandzelter von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung.

## Inhalt

<b>Impressum</b>	<b>2</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Datengrundlage</b>	<b>9</b>
2.1 Datenerhebung	9
2.2 Dokumentation und Auswertung	9
2.3 Darstellung und Bewertungskriterien	9
<b>3 Einladung – bevölkerungsbezogene Brustkrebsfrüherkennung</b>	<b>11</b>
3.1 Einladungsrate	11
3.2 Teilnahmerate	13
<b>4 Brustkrebs in der Zielbevölkerung</b>	<b>15</b>
4.1 Inzidenz	15
4.2 Mortalität	17
<b>5 Anzahl der Untersuchungen und Verteilung der Altersgruppen</b>	<b>18</b>
<b>6 Brustkrebsentdeckungsrate</b>	<b>20</b>
<b>7 Stadienverteilung</b>	<b>23</b>
7.1 Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen	23
7.2 Größenverteilung der invasiven Karzinome	25
7.3 Lymphknotenstatus	26
7.4 Anteil prognostisch ungünstiger Stadien (UICC II+)	26
<b>8 Intervallkarzinome</b>	<b>29</b>
<b>9 Abklärungsdiagnostik</b>	<b>32</b>
9.1 Wiedereinbestellungsrate und Korrelation zur Brustkrebsentdeckungsrate	33
9.2 Positive Vorhersagewerte der Untersuchungsschritte	36
9.3 Anteil der präoperativ gesicherten Karzinome	38
Abbildungsverzeichnis	39
Tabellenverzeichnis	40
Abkürzungsverzeichnis	40
Glossar	41
Literaturverzeichnis	48

## Zusammenfassung

Die Entdeckung von Mammakarzinomen in frühen, prognostisch günstigen Stadien und die effektive Vermeidung des Auftretens fortgeschrittener Stadien sind der Weg, um das primäre Ziel des Mammographie-Screening-Programms zu erreichen: die Senkung der brustkrebsbedingten Mortalität.

Alle zwei Jahre hat deshalb jede Frau, die zwischen 50 und 69 Jahre alt ist, in Deutschland Anspruch auf eine Untersuchung im Rahmen des Mammographie-Screening-Programms. Etwa die Hälfte dieser Frauen erhält jährlich eine Einladung zum Mammographie-Screening. 2018 waren dies gut 5,7 Millionen Frauen in Deutschland. Gut 2,8 Millionen Frauen nahmen an den Untersuchungen zur Brustkrebsfrüherkennung im Rahmen des Programms teil. Die Teilnehmerate beträgt damit genau 50%.

Die Qualität und Effektivität der Brustkrebsfrüherkennung wird im Rahmen der jährlichen Evaluation anhand etablierter Leistungsparameter nach Vorgaben der EU-Leitlinien bewertet. Unter anderem sollen hierfür die Brustkrebsentdeckungsrate, die Stadienverteilung der im Screening entdeckten Tumore sowie die Rate der Intervallkarzinome und deren Tumorstadien herangezogen werden. Die Ergebnisse und Besonderheiten des Berichtsjahres 2018 sind nachfolgend zusammengefasst.

2018 wurden durch Mammographie-Screening 17.377 Karzinome entdeckt, das entspricht 5,9 Karzinome auf 1.000 untersuchte Frauen bzw. 5,6 Karzinome in 1.000 Folgeuntersuchungen. In Erstuntersuchungen werden im Schnitt 7,7 Karzinome pro 1.000 Untersuchungen entdeckt.

19% der in Folgeuntersuchungen entdeckten Karzinome sind In-situ-Karzinome (DCIS). Die entdeckten invasiven Karzinome (78% aller in Folgeuntersuchungen entdeckten Karzinome) werden nach ihrer Größe sowie mit oder ohne Lymphknotenbefall ausgewertet. 80% aller invasiven Karzinome, die in Folgeuntersuchungen entdeckt wurden, sind kleiner als 20 mm und 82% wiesen keinen Lymphknotenbefall auf. Weiterhin sind 57% aller entdeckten Karzinome kleiner als 15 mm und 34% kleiner oder gleich 10 mm. Der Anteil der in Folgeuntersuchungen entdeckten Karzinome in den prognostisch ungünstigeren Stadien UICC II+ lag 2018 bei 21%.

Im Mammographie-Screening werden Karzinome in frühen Stadien entdeckt und damit erfolgreich ein späteres Auftreten als fortgeschrittener Brustkrebs verhindert. Bereits im Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland 2016 beobachtete das Robert Koch-Institut einen Rückgang der erst in fortgeschrittenen Stadien diagnostizierten Neuerkrankungen in der Screening-berechtigten Zielbevölkerung und bestätigt, dass Frauen im Screening-Alter von der erfolgreichen Früherkennung relevanter Mammakarzinome durch schonendere Therapie profitieren dürften (Barnes et al., 2016). Dies wird durch eine aktuelle Studie von der Arbeitsgruppe von Prof. Stang gestützt, die anhand der Daten von rund 290.000 Operationen zeigt, dass seit Einführung des Mammographie-Screening-Programms die Rate von brusterhaltenden Operationen für Frauen ab 50 Jahren stieg, während die Rate von Mastektomien deutlich sank (Trocchi et al., 2019).

Zuletzt konnten bundesweite altersabhängige Analysen in den Altersgruppen der 50- bis

69-Jährigen einen Rückgang der fortgeschrittenen Erkrankungen um 23,0–28,3 % beim Vergleich der Erkrankungsraten für Brustkrebs der Jahre 2003/04 bis 2013/14 feststellen. Die Analyse der Brustkrebsmortalität zeigt, dass seit 2008 die Brustkrebssterblichkeit nur noch für Frauen in den Screening-berechtigten Altersgruppen sinkt. Für jüngere Frauen ist die Brustkrebsmortalitätsrate konstant, bei älteren Frauen steigt sie sogar (Katalinic et al., 2019; Hübner et al., 2020). Die Ergebnisse dieser Studien sind ein starkes Indiz für den Erfolg des Mammographie-Screening-Programms.

Zur umfassenden Bewertung der Effektivität eines Krebsfrüherkennungsprogramms gehört auch die Identifikation von sogenannten Intervallkarzinomen. Intervallkarzinome sind Brustkrebserkrankungen bei Screening-Teilnehmerinnen mit unauffällig befundeter Screening-Mammographie,

die im Intervall bis zur nächsten Screening-Untersuchung (innerhalb von zwei Jahren) außerhalb des Krebsfrüherkennungs-Programms entdeckt werden. In diesem Bericht präsentieren wir erstmalig die Daten für die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen, die beide für 2012 eine Intervallkarzinom-Rate von 22 % im ersten Jahr und 45 % bzw. 46 % im zweiten Jahr nach der Screening-Untersuchung aufweisen und somit innerhalb der in den EU-Leitlinien angegebenen Referenzwerte von 30 % und 50 % liegen.

Die Ergebnisse der Evaluation des Mammographie-Screening-Programms sowie der Qualitätssicherung sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Sie bestätigen die beständig hohe Qualität und Effektivität des Programms bei einer möglichst geringen Belastung der untersuchten Frauen.

**Tabelle 1: Ergebnis- und Prozessparameter – Ergebnisse Mammographie-Screening 2018 und Referenzwerte der EU-Leitlinien**  
Die letzte Spalte kennzeichnet, in welchem Jahresbericht die Parameter ausgewertet werden: E – Evaluation nach § 23 Krebsfrüherkennungs-Richtlinie und Q – Qualitätssicherung nach § 36 Anlage 9.2 BMV-Ä.

Parameter	Ergebnisse Screening 2018		Referenzwerte der EU-Leitlinien	Jahresbericht
	Gesamtzahl	Anteil/Verhältnis für alle Untersuchungen bzw. Folgeuntersuchungen (Erstuntersuchungen)	Mindestanforderung/Empfehlung für alle Untersuchungen bzw. Folgeuntersuchungen	
<b>Einladung</b>				
Zielbevölkerung <sup>1</sup>	5.930.942	-	-	E
Einladungen	5.708.761	96%	k. A.	E
Teilnehmerinnen <sup>2</sup>	2.859.139	50%	> 70% / > 75%	E
<b>Untersuchung</b>				
Untersuchungen <sup>2</sup>	2.923.499	84% (16%) <sup>3</sup>	k. A.	E
Wiedereinbestellungen	119.185	2,9% (10,5%)	< 5% / < 3%	E Q
Teilnahme in der Abklärung	116.977	98%	k. A.	Q
untersuchte Frauen mit Indikation zur Biopsie	32.203	1,1%	k. A.	Q
präoperativ gesicherte Karzinome	16.283	94%	90% / > 90%	E Q
<b>entdeckte Brustkrebsfälle</b>				
entdeckte Brustkrebsfälle	17.377	5,6‰ (7,7 ‰)	k. A.	E
relative Brustkrebsentdeckungsrate (Vielfaches der Hintergrundinzidenz, IR)	-	2,1 x IR (2,9 x IR)	1,5 x IR / > 1,5 x IR	E
In-situ-Karzinome (DCIS)	3.411	19% (23%) <sup>4</sup>	10% / > 15%	E
invasive Karzinome	13.414 <sup>5</sup>	78% (73%) <sup>4</sup>	k. A.	E
inv. Karzinome ≤ 10 mm	4.408 <sup>6</sup>	34% (29%)	≥ 25% / ≥ 30%	E
inv. Karzinome < 15 mm	7.398	57% (49%)	50% / > 50%	E
inv. Karzinome ≤ 20 mm	10.520	80% (73%)	k. A.	E
inv. Karzinome ohne Befall der Lymphknoten	10.808	82% (76%)	75% / > 75%	E
Karzinome im UICC-Stadium II+ <sup>7</sup>	3.619 <sup>6</sup>	21% (25%)	25% / < 25%	E
<b>Prozessparameter</b>				
positive Vorhersagewerte				E Q
PPV I (Befundung)	-	15%	k. A.	E Q
PPV II (nicht-invasive Abklärung)	-	54%	k. A.	E Q
Bildwiederholungen	28.098	0,96%	< 3% / < 1%	Q
unzureichende Biopsien				Q
Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle	253	1,2%	< 20% / < 10%	Q
Vakuumbiopsien unter Röntgenkontrolle	160	1,3%	< 20% / < 10%	Q
Verhältnis von benignen zu malignen Biopsien				Q
Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle	-	1: 4,3 (1: 0,8)	k. A.	Q
Vakuumbiopsien unter Röntgenkontrolle	-	1: 0,9 (1: 0,4)	k. A.	Q
Kontrolluntersuchungen	12.870	0,4%	< 1% / 0%	Q
Wartezeiten <sup>8</sup>				Q
Screening-Mammographie und Ergebnismitteilung ≤ 7 Werktage	2.828.902	97%	≥ 90% / > 90%	Q
Mitteilung eines abklärungsbedürftigen Befundes und Terminvorschlag zur Abklärung ≤ 1 Woche	115.202	97%	≥ 90% / > 90%	Q
Beginn der Abklärung und Ergebnismitteilung ≤ 1 Woche	99.655	85%	≥ 70%	Q
Beginn der Abklärung und Ergebnismitteilung ≤ 2 Wochen	106.365	91%	≥ 90%	Q

- 1 jährliche Zielbevölkerung (entsprechend 50% der gesamten Zielbevölkerung); Datenquelle: Amtliche Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes
- 2 Teilnehmerinnen werden gezählt, wenn die Einladungen im Betrachtungszeitraum lagen; Untersuchungen werden gezählt, wenn die Screening-Untersuchungen im Betrachtungszeitraum durchgeführt wurden.
- 3 Anteile der Folgeuntersuchungen (und Erstuntersuchungen) von allen Untersuchungen (2.923.499)
- 4 Anteile bezogen auf die Anzahl entdeckter Karzinome. Karzinome, die weder zu den invasiven noch zu den In-situ-Karzinomen gezählt werden, wie z. B. Brustkrebsfälle, bei denen der Primärtumor nicht mehr nachweisbar war (pT0), Fernmetastasen und histopathologisch bestätigte Karzinome ohne postoperative Angaben, sind in der Grundmenge enthalten. Der Anteil dieser Fälle an der Gesamtzahl der entdeckten Karzinome beträgt: für Folgeuntersuchungen 3,1%, für Erstuntersuchungen 3,7%.
- 5 einschließlich invasive Karzinome mit neoadjuvanter Therapie
- 6 Zur Gruppe der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 10 mm zählen auch Karzinome mit Mikroinvasion (T1mi). Aufgrund unterjähriger Umstellung der Dokumentationssoftware konnte ein Teil dieser Karzinome mit Mikroinvasion bei der Zählung der Karzinome kleiner oder gleich 10 mm und in der Folge auch der Karzinome im Stadium UICC I nicht berücksichtigt werden. Daher ist der Anteil Karzinome kleiner oder gleich 10 mm und Karzinome im UICC I-Stadium geringfügig unterschätzt. Der Anteil der Karzinome mit Mikroinvasion an allen entdeckten Karzinomen beträgt 0,55%.
- 7 gemäß 8. Auflage der TNM-Klassifikation (Wittekind, 2017); Anteile bezogen auf In-situ-Karzinome und invasive Karzinome (mit bekannter Größe und Lymphknotenstatus)
- 8 Wartezeiten und Referenzwerte gemäß Anhang 10 Anlage 9.2 BMV-Ä in Anlehnung an die EU-Leitlinien



# 1 Einleitung

Das Mammographie-Screening-Programm ist ein organisiertes Früherkennungsprogramm für Brustkrebs mittels Mammographie. Bei einer frühzeitigen Diagnose können Brustkrebstumoren in einem prognostisch günstigeren Stadium entdeckt werden. Damit erhöhen sich für die betroffene Frau die Heilungschancen. Schonendere Therapiemethoden werden möglich und erkrankungs- und therapiebedingte Leiden können vermindert werden. Bevölkerungsbezogen ist die Senkung der Brustkrebssterblichkeit das wichtigste Ziel.

Ein qualitätsgesichertes, bevölkerungsbezogenes und organisiertes Mammographie-Screening-Programm gilt derzeit als einzige Früherkennungsmethode, die die Sterblichkeit an Brustkrebs reduzieren kann. In großen randomisierten Studien (RCT) aus den 70er und 80er Jahren wurde für eingeladene Frauen eine Risikoreduktion von 20–25 % nachgewiesen (Andersson et al., 1988; Nyström et al., 2002; Tabar et al., 2011). Diese Effekte werden auch in aktuellen Metaanalysen der RCT-Daten bestätigt (Canadian Task Force on Preventive Health Care, 2011; Gøtzsche und Jørgensen, 2013). Aktuelle Fallkontrollstudien aus laufenden Screening-Programmen in Europa schätzen die Risikoreduktion für eine Teilnehmerin auf 38–48 % (Paci, 2012; Health Council of the Netherlands, 2014). Vor diesem Hintergrund ist die Umsetzung eines Mammographie-Screening-Programms eine gesundheitspolitisch sinnvolle Maßnahme.

Bei jeder Früherkennungsuntersuchung können unerwünschte Folgen auftreten, so auch beim Mammographie-Screening. Hierzu zählen Brustkrebs Erkrankungen, die ohne Früherkennung zu Lebzeiten der Frau nicht auffällig geworden wären. Diese sogenannten „Überdiagnosen“ sind nicht messbar. Die Abschätzung von Überdiagnosen mithilfe statistischer Modelle ist

sehr anspruchsvoll und wird von vielen Faktoren und unterschiedlichen Annahmen zu Ausgangssituation und Entwicklung beeinflusst. Eine plausible Metaanalyse der Daten aus randomisierten kontrollierten Studien (RCT) ermittelt eine Überdiagnoserate von 19 % (Marmot et al., 2013). Schätzungen aus laufenden europäischen Screening-Programmen gehen von einem Anteil von 1–10 % Überdiagnosen an allen Brustkrebsdiagnosen aus (Health Council of the Netherlands, 2014; Puliti et al., 2012). Weitere negative Effekte der Früherkennung sind falsch-positive oder falsch-negative Befunde sowie die Strahlenexposition während der Röntgenuntersuchung.

Aufgabe des Screenings ist es daher, durch ein lückenloses, kontinuierliches Qualitätsmanagement der gesamten Screening-Kette und durch die fortlaufende Überprüfung aller Leistungsparameter, neben der möglichst frühzeitigen Diagnose, die Risiken so weit wie möglich zu minimieren.

In Deutschland wurde das Mammographie-Screening-Programm 2002 entsprechend den Anforderungen der EU-Leitlinien konzipiert und bis 2009 flächendeckend umgesetzt. Das Programm ist damit relativ jung, eine Senkung der Brustkrebssterblichkeit durch das Screening kann frühestens 2022 nachgewiesen werden.

Bis Ende 2016 wurde hierzu im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, welche die Grundlage für das Durchführungskonzept der eigentlichen Mortalitätsevaluation darstellt. Die Hauptstudie startete Anfang 2018. Machbarkeitsstudie und Mortalitätsevaluation werden extern und unabhängig von der regulären Programmevaluation durchgeführt. Federführender Forschungsnehmer ist die Universität Münster.

Um frühzeitig die Qualität und Effektivität des Programms beurteilen und mögliche Nebenwirkungen erfassen und minimieren zu können, stehen definierte Leistungsparameter zur Verfügung.

Im deutschen Mammographie-Screening-Programm werden diese Leistungsparameter jährlich ausgewertet, mit den Referenzwerten der EU-Leitlinien verglichen und gemäß § 23 Krebsfrüherkennungs-Richtlinie in Form des Jahresberichtes Evaluation veröffentlicht. Der Jahresbericht Evaluation 2018 liefert die Ergebnisse der Früh-

indikatoren des Programms für den Berichtszeitraum 2018. Dazu gehören Auswertungen der Brustkrebsentdeckungsrate und der Stadienverteilung, aber auch unerwünschte Auswirkungen wie falsch-positive Befunde.

Die Auswertungen des umfassenden Qualitätssicherungsmanagements inklusive der physikalisch-technischen Qualitätssicherung werden im Jahresbericht Qualitätssicherung 2018 dargestellt.

## 2 Datengrundlage

### 2.1 Datenerhebung

Für die jährliche Evaluation des Mammographie-Screening-Programms werden Daten aus verschiedenen Quellen von den Referenzzentren geprüft und in der Geschäftsstelle der Kooperationsgemeinschaft zusammengeführt und ausgewertet. Hierbei handelt es sich um Daten aus dem Screening-Programm selbst und externe Daten. Die Daten zur Durchführung und zu den Ergebnissen der Screening-Untersuchungen stammen von den Screening-Einheiten, die Angaben zur Berechnung der Einladungs- und Teilnehmeraten stellen die Zentralen Stellen bereit. Von den epidemiologischen Krebsregistern erhält die Kooperationsgemeinschaft Daten zur Brustkrebsinzidenz und -mortalität sowie zur Stadienverteilung in der Zielbevölkerung.

### 2.2 Dokumentation und Auswertung

Für die detaillierte Dokumentation der Screening-Untersuchungen in den Screening-Einheiten kommen zwei eigens hierfür entwickelte Software-Systeme zum Einsatz, MaSc und MammaSoft. Diese Programme stellen Eingabemasken für die Dokumentation sowie definierte Statistiken für die Evaluation zur Verfügung.

Um eine einheitliche und korrekte Datenerfassung und -auswertung gemäß Krebsfrüherkennungs-Richtlinie und Bundesmantelvertrag zu gewährleisten, gibt die Kooperationsgemeinschaft sogenannte Protokolle zur Dokumentation und Evaluation vor. Sowohl die Protokolle als auch die Software-Systeme werden kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert. So können erkannte Fehler beseitigt sowie Dokumentation und Evaluation an Weiterentwicklungen im medizinischen und technischen Bereich angepasst werden.

Die korrekte Umsetzung der Protokolle durch die Software-Hersteller wird im Rahmen regelmäßiger Zertifizierungsverfahren von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung überprüft.

Trotz gewissenhafter Umsetzung der Protokolle durch die Software-Hersteller und Zertifizierung durch die Kassenärztliche Bundesvereinigung können im Rahmen der Auswertung Fehler auftreten, die in der Regel in Software- und Dokumentationsfehler unterschieden werden. Softwarebedingte Fehler umfassen zum Beispiel falsche Vorbelegungen sowie inkorrekte Berechnungen. Von Dokumentationsfehlern spricht man bei einzelnen Eingabefeldern oder bei systematischen Fehldokumentationen aufgrund einer Fehlinterpretation der in die Eingabemasken einzugebenden Parameter. Einige Fehler konnten durch Nachdokumentation für die aktuelle Evaluation behoben werden, stets erfolgt eine Korrektur für zukünftige Auswertungen.

### 2.3 Darstellung und Bewertungskriterien

Die Auswahl der im Rahmen der Evaluation betrachteten Leistungsparameter wie auch deren Bewertung anhand von Referenzwerten erfolgt gemäß der 4. Auflage der EU-Leitlinien (Perry, 2006). Dabei wird in Mindestanforderungen und Empfehlungen unterschieden.

Für einige Parameter wird das Ergebnis davon beeinflusst, ob die Untersuchung erstmalig oder regelmäßig wiederholt erfolgt. Für diese Parameter wird das Ergebnis getrennt nach Erst- und Folgeuntersuchungen ausgewertet. Ein Beispiel hierfür ist die Stadienverteilung im Screening. Nimmt eine Frau zum ersten Mal am Screening teil, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass ein entdeckter Brustkrebs fortge-

schritten ist, als bei wiederholter Teilnahme im regulären Screening-Intervall.

Die Bewertung dieser Parameter erfolgt in einem etablierten Screening-Programm anhand der Ergebnisse und Referenzwerte für Folgeuntersuchungen. Diese machen einen Großteil aller Untersuchungen aus, da bei wiederholt anspruchsberechtigten Frauen (52–69 Jahre) hauptsächlich Folgeuntersuchungen durchgeführt werden.

Die Referenzwerte für Erstuntersuchungen sind auf die Aufbauphase beschränkt, in der alle Frauen im Alter von 50 bis 69 Jahren erstmals untersucht werden (Perry, 2006). In einem etablierten Programm werden Erstuntersuchungen zum großen Teil nur noch bei neu anspruchsberechtigten Frauen im Alter von 50 bis 51 Jahren durchgeführt. Diese jüngeren Frauen haben eine niedrigere Wahrscheinlichkeit, an Brustkrebs zu erkranken, sodass eine niedrigere Brustkrebsentdeckungsrate zu erwarten ist als

beim Durchschnitt aller anspruchsberechtigten Frauen. Die Ergebnisse von Erstuntersuchungen in einem etablierten Programm sind somit weder mit den Ergebnissen aus der Aufbauphase noch mit den Referenzwerten vergleichbar.

Das Mammographie-Screening-Programm ist in Deutschland seit 2009 etabliert. Die längsschnittliche Betrachtung und der Vergleich mit Referenzwerten erfolgt seit 2010 ausschließlich für Folgeuntersuchungen oder für alle Untersuchungen, wenn keine Unterscheidung in Erst- und Folgeuntersuchungen erforderlich ist.

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der im Rahmen der Evaluation betrachteten Leistungsparameter dargestellt.

Für alle querschnittlichen Darstellungen wurde jeder Screening-Einheit nach dem Zufallsprinzip eine einheitliche Nummer (zwischen 1 und 95) zugewiesen.

## 3 Einladung – bevölkerungsbezogene Brustkrebsfrüherkennung

### 3.1 Einladungsrate

#### Definition und Bedeutung

Die Einladungsrate gibt an, wie viele Frauen aus der Zielbevölkerung eine Einladung zum Mammographie-Screening erhalten haben. Zur Zielbevölkerung gezählt werden alle Frauen zwischen 50 und 69 Jahren, wohnhaft in Deutschland.

Im Regelfall erfolgt die Einladung durch automatische Terminvergabe (systematische Einladung) der Zentralen Stelle. Die hierfür benötigten Adressen der anspruchsberechtigten Frauen erhalten die Zentralen Stellen von den Einwohnermeldeämtern. Darüber hinaus sind auch Selbsteinladungen möglich, das heißt, die anspruchsberechtigte Frau vereinbart einen Termin auf eigene Initiative bei der Zentralen Stelle. Die Einladungsrate wird jeweils für beide Untergruppen getrennt dargestellt.

Die Einladungsrate spiegelt wider, ob das Programm flächendeckend angeboten wird. Flächendeckende Verfügbarkeit und eine hohe Inanspruchnahme des Programms wirken sich auf den Grad der Zielerreichung aus: die langfristige Senkung der Brustkrebsmortalität in der anspruchsberechtigten Bevölkerung.

Grundsätzlich soll möglichst allen Anspruchsberechtigten eine Teilnahme am Mammographie-Screening angeboten werden. Bezogen auf die gesamte Zielbevölkerung ist das Erreichen einer Einladungsrate von 100% jedoch nicht möglich. Zum einen können Frauen bei der Zentralen Stelle einer Einladung generell widersprechen und erhalten dann im Folgenden auch bis auf Widerruf keine Einladung. Zum anderen verhindert ein

im Melderegister eingetragener Sperrvermerk,<sup>1</sup> dass Daten an die Zentrale Stelle geliefert werden. Einschränkungen in der Meldedatenqualität oder bei der Übermittlung der Daten können ebenfalls dazu führen, dass einige Frauen nicht eingeladen werden.

#### Ergebnis

2018 wurden 5.708.761 von 5.930.942 anspruchsberechtigten Frauen eingeladen. Das entspricht einer Einladungsrate von 96 %, einschließlich Selbsteinladerinnen. Während in der Einführungsphase des Programms von 2005 bis 2009 die Einladungsrate stark zunahm und ein hoher Anteil Selbsteinladerinnen zu verzeichnen war, bleibt die Einladungsrate seit 2009 konstant deutlich über 90 %. Der Anteil der Selbsteinladerinnen ist parallel zur Zunahme der regulären Einladungen nach der Einführungsphase stetig gesunken und beträgt inzwischen 1 % (Abbildung 1). Die Daten bestätigen, dass die Zielbevölkerung seit dem Ende der Aufbauphase des Programms durch die regelmäßigen Einladungen der Zentralen Stellen gut erreicht wird.

Aufgrund der demographischen Entwicklung steigt die Anzahl anspruchsberechtigter Frauen seit Beginn des Programms. Zusammen mit der höchsten systematischen Einladungsrate seit Einführung des Programms wurden dementsprechend 2018 so viele Frauen wie noch nie im Mammographie-Screening-Programm eingeladen.

1 | Vorliegen eines (Screening-unabhängigen) Widerspruchs gegen die Datenübermittlung im Einwohnermeldeamt



Abbildung 1: Einladungsrate in Deutschland 2005–2018



Abbildung 2: Teilnahmerate in Deutschland 2005–2018

## 3.2 Teilnehmerate

### Definition und Bedeutung

Die Teilnehmerate entspricht dem Anteil der Teilnehmerinnen an eingeladenen Frauen. Auch bei der Berechnung dieser Rate wird zwischen systematisch eingeladenen Frauen und Selbsteinladerinnen unterschieden. Die Teilnehmerate gibt an, inwieweit das schriftliche Angebot zur Teilnahme am Programm angenommen wird.

### Ergebnis

2018 nahmen 2.859.139 Frauen von 5.708.761 eingeladenen Frauen am Mammographie-Screening-Programm teil. Das sind rund 50% der eingeladenen Frauen. Der Anteil der Selbsteinladerinnen geht seit Beginn des Programms zugunsten des Anteils systematisch eingeladenen Frauen zurück.

Nach zunächst steigender Tendenz in der Anfangszeit ist von 2014 bis 2017 ein Rückgang der Teilnehmerate zu beobachten. 2018 steigt die Teilnehmerate erstmalig wieder an (Abbildung 2).

Das Teilnahmeverhalten der anspruchsberechtigten Frauen unterscheidet sich deutlich zwischen Erstteilnehmerinnen und Folgeteilnehmerinnen (Abbildung 3). Die Teilnehmerate der Frauen, die erstmalig zum Mammographie-Screening-Programm eingeladen wurden, liegt im Jahr 2018 bei 42%. Bei den sogenannten Folgeteilnehmerinnen, also den Frauen, die mindestens zur zweiten Runde eingeladen wurden, muss man unterscheiden zwischen denjenigen Frauen, die in der letzten Runde bereits eine Mammographie im Rahmen des Programms erhalten haben, und denjenigen, die zuvor nicht

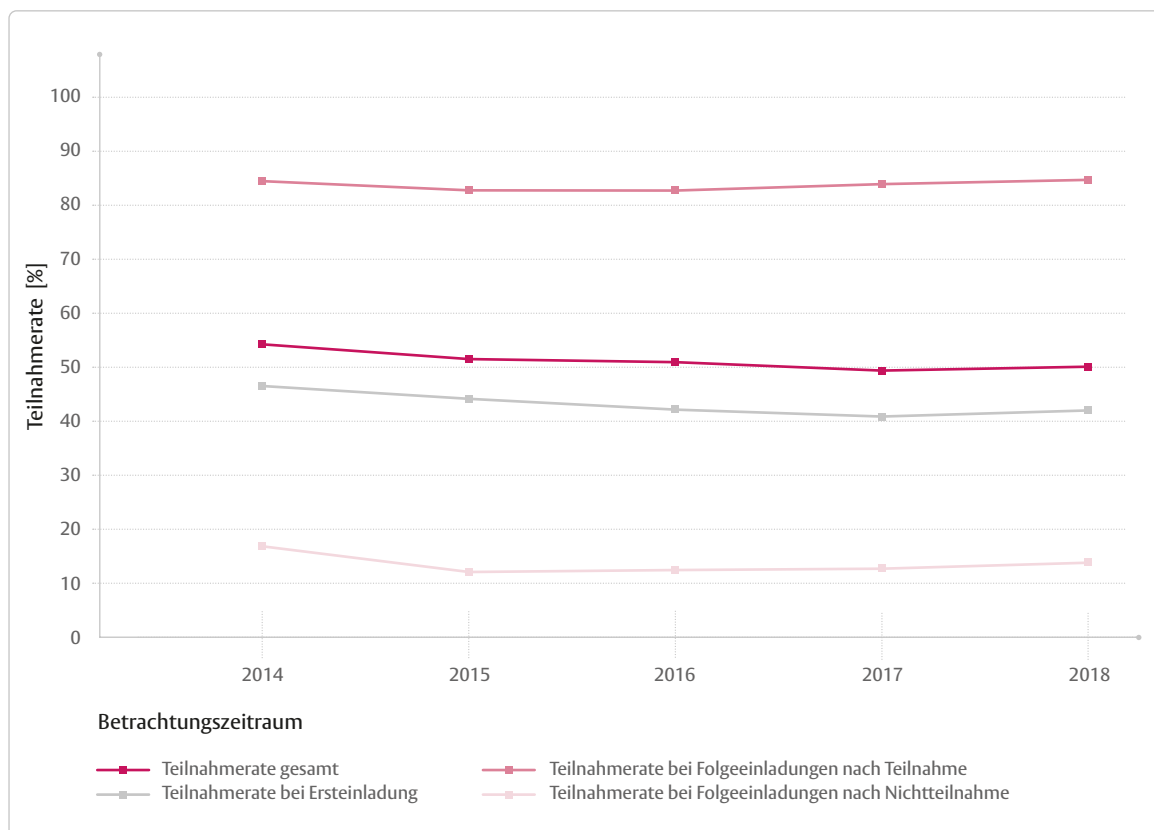


Abbildung 3: Teilnehmerate in Deutschland 2014–2018 nach Einladungsart

teilgenommen haben. Bei den Frauen mit einer Folgeeinladung nach Teilnahme ist eine sehr hohe Teilnehmerate von fast 85 % zu beobachten, während die Frauen mit einer Folgeeinladung nach Nichtteilnahme eine Teilnehmerate von nur ca. 14 % aufweisen. Damit zeigt sich die bereits 2017 bei Folgeteilnehmerinnen beobachtete Trendwende nun in allen drei Gruppen, die Teilnehmeraten für Erst- und Folgeteilnehmerinnen steigen 2018 an.

Regional bestehen deutliche Unterschiede zwischen 44 % und 58 % bzgl. des Teilnahmeverhaltens. Die kleinsten Teilnehmeraten wurden im Saarland

und in Berlin gemessen, den höchsten Wert erreichte Mecklenburg-Vorpommern (Abbildung 4).

Auch die Entwicklung über die Zeit unterscheidet sich regional vom bundesweiten Trend (Abbildung 4). Während in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland ein deutlicher Anstieg der Teilnehmerate 2018 gegenüber dem Vorjahr verzeichnet werden konnte, ging diese in vielen Ländern, unter anderem Mecklenburg-Vorpommern, weiter zurück.

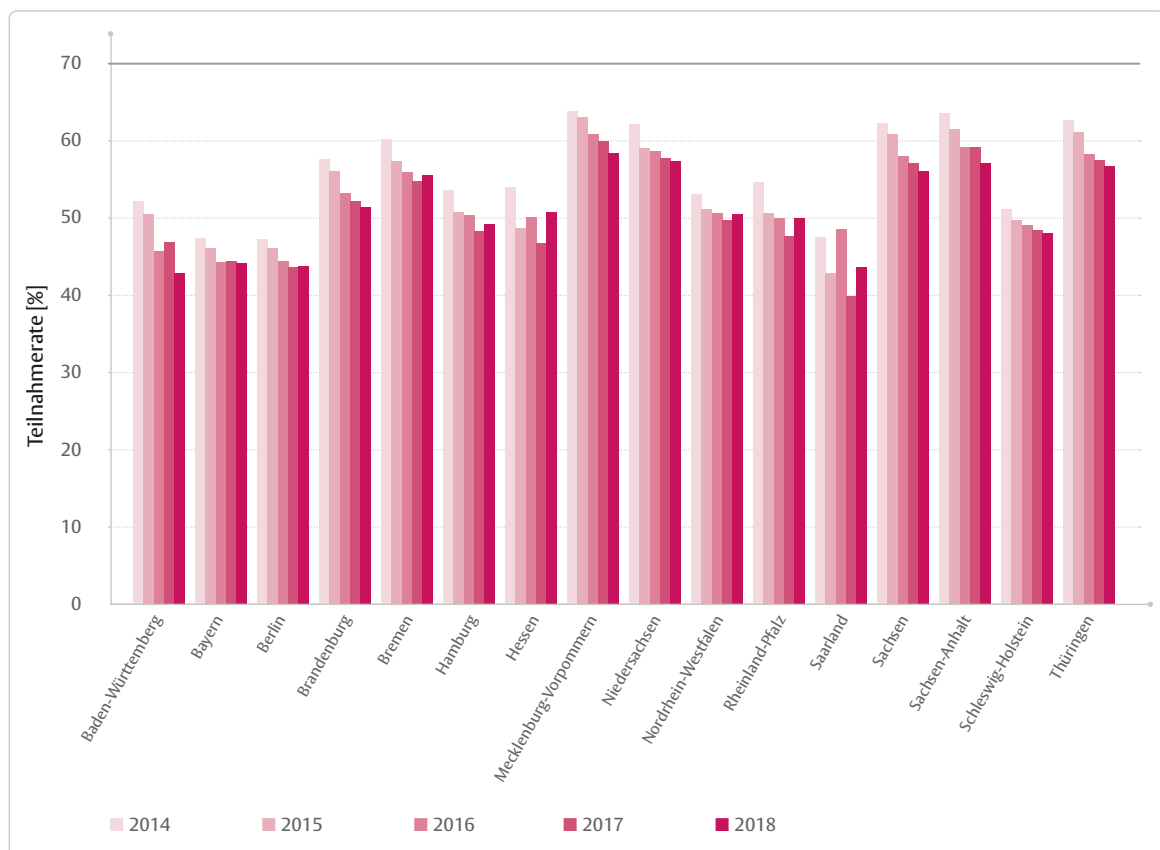


Abbildung 4: Teilnehmerate in den Bundesländern 2014–2018<sup>2</sup>

2 | Aufgrund der geringen Bevölkerungszahlen existiert im Saarland und in Bremen jeweils nur eine Screening-Einheit. Die daher zu erwartenden Schwankungen in der Teilnehmerate sind bei regionalen Vergleichen zu berücksichtigen.



## 4 Brustkrebs in der Zielbevölkerung

### 4.1 Inzidenz

#### Definition und Bedeutung

Die Brustkrebsinzidenz gibt an, wie viele neue Brustkrebsfälle (bezogen auf 100.000) aus der Zielbevölkerung in einem bestimmten Zeitraum (in der Regel ein Jahr) an das Krebsregister gemeldet wurden. Sie wird sowohl mit als auch ohne In-situ-Karzinome berechnet.

Die Brustkrebsinzidenz in der Zielbevölkerung vor Einführung des Mammographie-Screenings wird als Hintergrundinzidenz bezeichnet und dient als Bezugswert für die Beurteilung der Brustkrebsentdeckungsrate im Screening (Abbildung 10).

Die Einführung eines Mammographie-Screening-Programms wirkt sich auf die Inzidenz in der Zielbevölkerung aus. Durch die systematische Untersuchung symptomfreier Frauen im Screening kann Brustkrebs früher entdeckt werden. Dadurch werden innerhalb eines Betrachtungsjahres zusätzlich zu den ohne Screening entdeckten Karzinomen auch Karzinome gefunden, die sonst erst in einem der darauffolgenden Jahre erkannt worden wären. Somit ist bei Einführung des Programms mit einem Anstieg der Neuerkrankungsrate zu rechnen. Ist das Programm etabliert, geht die Inzidenz dagegen wieder zurück: Karzinome, die ohne Screening erst zu einem späteren Zeitpunkt diagnostiziert worden wären, treten zu

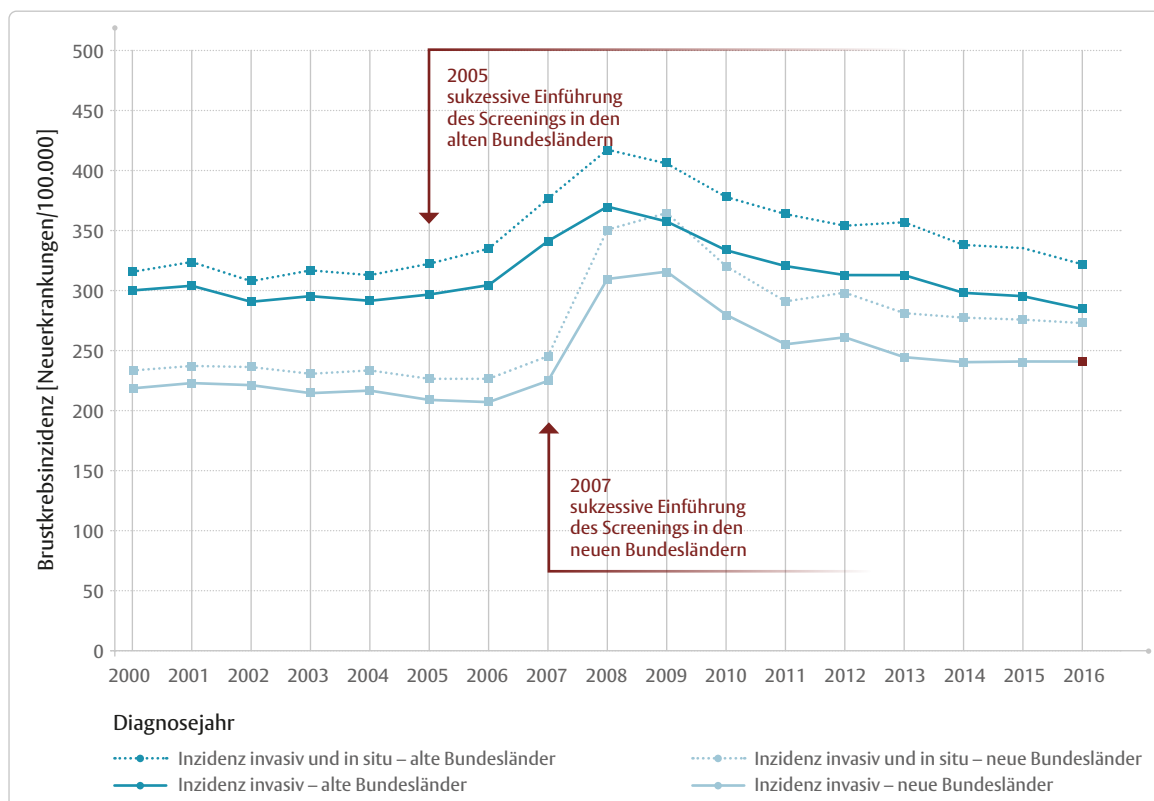


Abbildung 5: Brustkrebsinzidenz in den alten und neuen Bundesländern 2000–2016<sup>3</sup>

3 | Aus den Krebsregistern aus Bremen und dem Saarland gehen die Daten nur bis 2013 bzw. 2014 ein. Für das Jahr 2016 beruht die Inzidenz invasiver Karzinome in den neuen Bundesländern auf einer Schätzung des RKI (roter Punkt). Die Angaben für die Brustkrebsinzidenz inkl. In-situ-Karzinomen wurden anhand der vorangegangenen Werte geschätzt.

diesem späteren Zeitpunkt nun nicht mehr als Neuerkrankungen auf. Anhand der langfristigen Entwicklung der Inzidenz lassen sich auch Aussagen zu Überdiagnosen machen (Puliti et al., 2012).

### Ergebnis

Die bevölkerungsbezogenen Zahlen der epidemiologischen Krebsregister von 2000 bis 2016<sup>3</sup> spiegeln klar die zu erwartenden Effekte der Einführung eines Mammographie-Screening-Programms wider (Abbildung 5).

In den alten Bundesländern erfolgte der Aufbau des Programms von 2005 bis 2008, ab 2009 ist bereits ein Rückgang der Inzidenz zu beobachten. Seit 2014 liegt die Inzidenz invasiver Mammakarzinome auf dem Ausgangsniveau vor Einführung des Screening-Programms.

In den neuen Bundesländern ist das Programm im Jahr 2007 gestartet und innerhalb von zwei Jahren flächendeckend eingeführt worden. Hier ist 2009 die größte Inzidenz zu verzeichnen, danach sinkt sie deutlich ab und liegt 2016 noch rund 10 % über der mittleren Inzidenz invasiver Karzinome vor Einführung des Screenings.

Die jeweiligen Inzidenzen inklusive In-situ-Karzinomen bleiben erwartungsgemäß über dem Ausgangsniveau.

Seit 2012 werden für die Berechnung der Inzidenz die Bevölkerungszahlen auf Basis des Zensus aus dem Jahr 2011 verwendet.<sup>4</sup> Diese liegen circa 1 % unter den Zahlen nach altem Zensus.<sup>5</sup> Die berechneten Inzidenzen seit 2012 fallen dadurch etwas höher aus.

3 | Aus den Krebsregistern aus Bremen und dem Saarland gehen die Daten nur bis 2013 bzw. 2014 ein. Für das Jahr 2016 beruht die Inzidenz invasiver Karzinome in den neuen Bundesländern auf einer Schätzung des RKI (roter Punkt). Die Angaben für die Brustkrebsinzidenz inkl. In-situ-Karzinomen wurden der vorangegangenen Werte geschätzt.

4 | Datenquelle: Amtliche Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes

5 | Zensuserhebung von 1987 (BRD) bzw. 1990 (DDR)

## 4.2 Mortalität

### Definition und Bedeutung

Die Brustkrebsmortalität entspricht der Anzahl der an Brustkrebs verstorbenen Frauen in der Zielbevölkerung (bezogen auf 100.000).

Ziel des Mammographie-Screening-Programms ist es, langfristig die brustkrebsbedingte Mortalität in der Zielbevölkerung zu senken. Messbar werden Auswirkungen des Programms auf die Mortalität erst zu einem späteren Zeitpunkt, frühestens 9 bis 12 Jahre nach flächendeckender Einführung des Programms.

### Ergebnis

Die Daten von 2000 bis 2017 zeigen einen geringen, im Wesentlichen kontinuierlichen Rückgang der Mortalität in der Zielbevölkerung (Abbildung 6). Ein Einfluss des Programms kann anhand dieser Daten nicht abgelesen werden. Allerdings konnte in zwei aktuellen Studien mit differenzier- ten Analysen der Brustkrebsmortalität gezeigt werden, dass in der Screening-Altersgruppe die Brustkrebsmortalität im Vergleich zu den jünge- ren und älteren Frauen weiter abnimmt (Hübner et al., 2020; Katalinic et al., 2019).

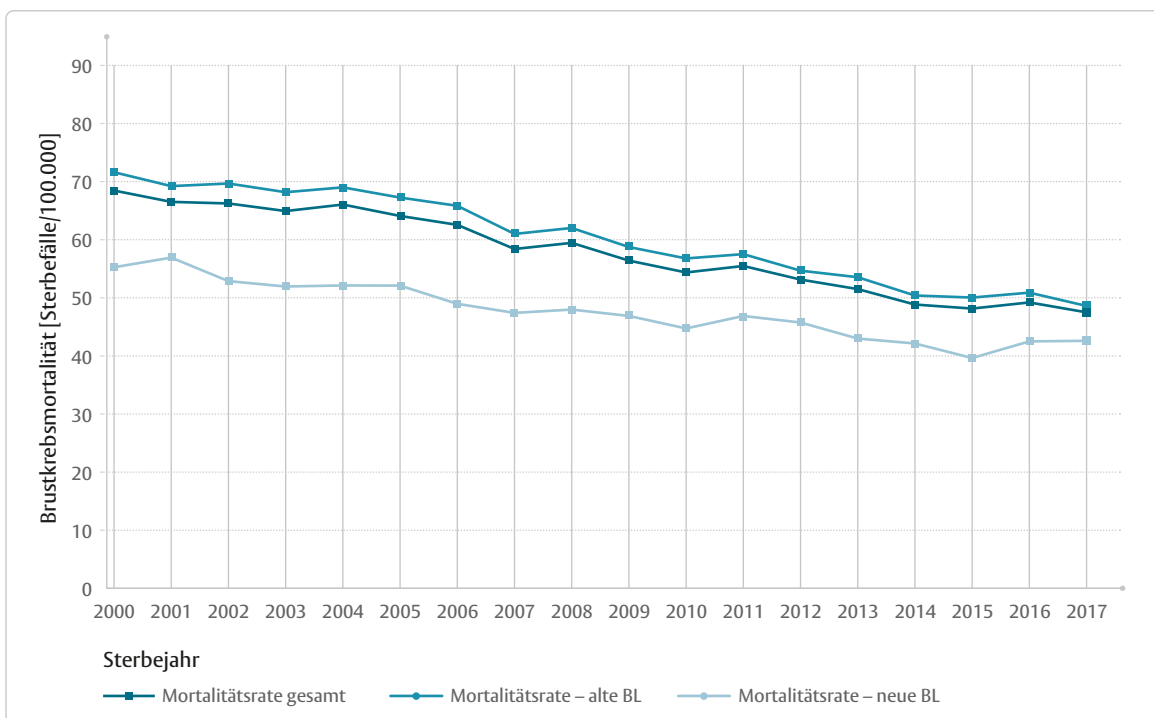


Abbildung 6: Brustkrebsmortalität in den alten und neuen Bundesländern sowie gesamt 2000–2017.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> | Zur Berechnung der Brustkrebsmortalität werden ab 2012 die Bevölkerungszahlen auf Basis des Zensus aus dem Jahr 2011 verwendet. Daten- quelle: Amtliche Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes

## 5 Anzahl der Untersuchungen und Verteilung der Altersgruppen

Seit 2009 ist der Aufbau des deutschen Mammographie-Screening-Programms weitgehend abgeschlossen und die Screening-Einheiten sind flächendeckend etabliert. 2010 überstieg die Anzahl der Folgeuntersuchungen erstmals die Anzahl der Erstuntersuchungen.

Die Anzahl der Untersuchungen und die Verteilung von Erst- und Folgeuntersuchungen ist in Tabelle 2 dargestellt. Nur noch 16% aller untersuchten Frauen nehmen zum ersten Mal am Screening teil. Aufgrund von Unterschieden in der Größe der Zielbevölkerung schwanken die Untersuchungszahlen zwischen den Screening-Einheiten deutlich.

Abbildung 7 zeigt für Erst- und Folgeuntersuchungen die Verteilung auf die einzelnen 5-Jahres-Altersgruppen.

Die Verschiebungen in der Alterszusammensetzung der Erstuntersuchungen sind klar ausgeprägt und in den letzten Jahren konstant. Der überwiegende Teil der Erstuntersuchungen (86%) erfolgt bei Frauen zwischen 50 und 54 Jahren. Auch die Altersverteilung bei Folgeuntersuchungen ist nahezu konstant gegenüber dem Vorjahr. Am stärksten vertreten sind hier Frauen zwischen 55 und 64 Jahren.

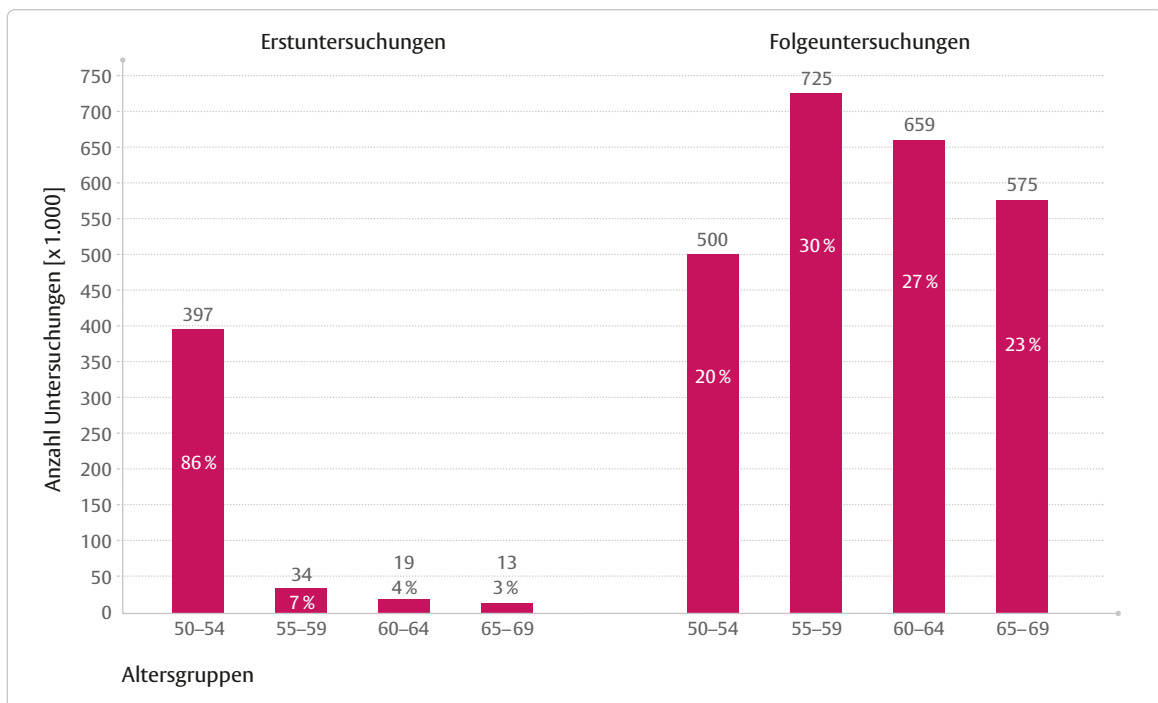


Abbildung 7: Anzahl von Erstuntersuchungen und Folgeuntersuchungen 2018 in den Altersgruppen

Mit dem Absinken des Durchschnittsalters bei den Erstuntersuchungen verändert sich das Risikoprofil dieser Gruppe. Das Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, steigt mit dem Alter. In der Altersgruppe 50 bis 54 Jahre liegt die Neuerkrankungsrate<sup>7</sup> bei 260 und steigt bei den 65- bis 69-Jährigen auf 375 Neuerkrankungen pro 100.000 Frauen pro Jahr.<sup>8</sup>

Dies wirkt sich auf die Brustkrebsentdeckungsrate aus. Andererseits ist in der jüngsten Altersgruppe

der Anteil der Frauen vor der Menopause größer. Bei diesen Frauen können hormonell bedingte Besonderheiten des Brustdrüsengewebes zu einer höheren Wiedereinbestellungsrate führen (Kapitel 9.1).

Die unterschiedliche Altersverteilung zwischen Erst- und Folgeuntersuchungen spiegelt sich in den nachfolgend dargestellten Ergebnissen der jeweiligen Parameter wider.

Tabelle 2: Anzahl der Untersuchungen 2018

Anzahl	Art der Untersuchung		
	Alle Untersuchungen	Erstuntersuchung	Folgeuntersuchung
Untersuchungen gesamt	2.923.499	463.730	2.459.769
Untersuchungen pro Screening-Einheit (min.–max.)	11.786–57.323	1.359–7.769	10.427–50.687

7 | ohne In-situ-Karzinome

8 | Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut, [www.krebsdaten.de/abfrage](http://www.krebsdaten.de/abfrage), Datum der Datenaufbereitung: 17.12.2019; Datengrundlage: Fälle bis einschließlich 2016

## 6 Brustkrebsentdeckungsrate

### Definition und Bedeutung

Die Brustkrebsentdeckungsrate gibt an, bei wie vielen untersuchten Frauen ein Karzinom entdeckt wurde. Gewertet werden sowohl invasive als auch nicht-invasive Karzinome.

Die Brustkrebsentdeckungsrate hängt unter anderem davon ab, wie hoch die Neuerkrankungsrate ohne Screening ist (Hintergrundinzidenz). Diese ist regional sehr unterschiedlich und kann nicht direkt ermittelt werden. Als Schätzwert für die Hintergrundinzidenz wird die durchschnittliche Neuerkrankungsrate aus den Jahren vor Einführung des Screenings in jedem Bundesland herangezogen. Für zwei Bundesländer, Baden-Württemberg und Hessen, liegen keine Krebsregisterdaten aus diesem Zeitraum vor, hier wird die durchschnittliche Neuerkrankungsrate vor dem Screening in

den übrigen alten Bundesländern als Hintergrundinzidenz angesetzt.<sup>9</sup>

Für Vergleiche zwischen Screening-Einheiten und zur Bewertung anhand einheitlicher Referenzwerte aus den EU-Leitlinien wird die Brustkrebsentdeckungsrate als Vielfaches der jeweiligen regionalen Hintergrundinzidenz angegeben.

Die Brustkrebsentdeckungsrate muss getrennt nach Erst- und Folgeuntersuchungen ausgewertet werden. Erstuntersuchungen werden vorwiegend bei jungen Frauen zwischen 50 und 54 Jahren durchgeführt, welche einerseits eine niedrige Brustkrebsinzidenz haben (Kapitel 5). Auf der anderen Seite sind Frauen, die zur Erstuntersuchung kommen, in der Regel noch gar nicht oder außerhalb des qualitätsgesicherten Screening-

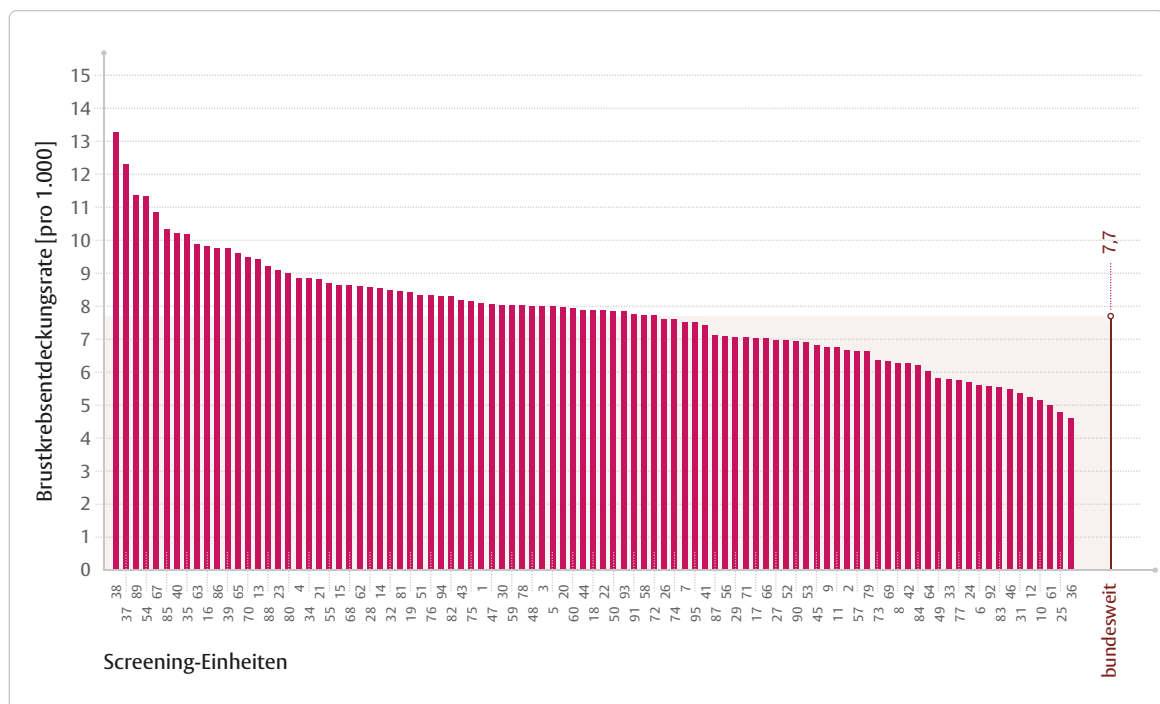


Abbildung 8: Brustkrebsentdeckungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2018

9 | Seit dem Berichtsjahr 2014 verwendete Hintergrundinzidenzen: [https://fachservice.mammo-programm.de/download/MAMMO\\_TAB\\_Hintergrundinzid\\_20170228.pdf](https://fachservice.mammo-programm.de/download/MAMMO_TAB_Hintergrundinzid_20170228.pdf)

Programms und gegebenenfalls auch über einen längeren Zeitraum nicht mammographisch untersucht worden, im Gegensatz zu Frauen, die regelmäßig der Einladung zum Mammographie-Screening gefolgt sind. Daher ist bei Erstuntersuchungen von einer höheren Brustkrebsentdeckungsrate im Vergleich zu Folgeuntersuchungen auszugehen.

Die Brustkrebsentdeckungsrate ist ein zentraler Parameter in der Evaluation des Mammographie-Screenings. Zusammen mit anderen Parametern erlaubt sie die kurzfristige Abschätzung der Effektivität des Screening-Programms und trägt zur Überwachung der Qualität bei.

### Ergebnis

Im Screening wurde 2018 bei 17.377 Frauen Brustkrebs diagnostiziert. Das entspricht einer durchschnittlichen Brustkrebsentdeckungsrate

von 5,9 pro 1.000 Frauen. Bei den Erstuntersuchungen liegt die Brustkrebsentdeckungsrate bei 7,7 pro 1.000 Frauen, für Folgeuntersuchungen ist sie erwartungsgemäß niedriger und beträgt 5,6 pro 1.000 Frauen (Abbildung 8 und Abbildung 9). Im Vergleich zu den Vorjahreszeiträumen blieben die Brustkrebsentdeckungsraten für Erst- und Folgeuntersuchungen konstant hoch.

Für die Bewertung der Brustkrebsentdeckungsrate bei Folgeuntersuchungen ist in den EU-Leitlinien ein Referenzwert von mindestens dem 1,5-Fachen der Hintergrundinzidenz angegeben. Im Bundesdurchschnitt wird das 2,1-Fache der Hintergrundinzidenz bei Folgeuntersuchungen erreicht und damit der EU-Empfehlung gefolgt (Abbildung 10).

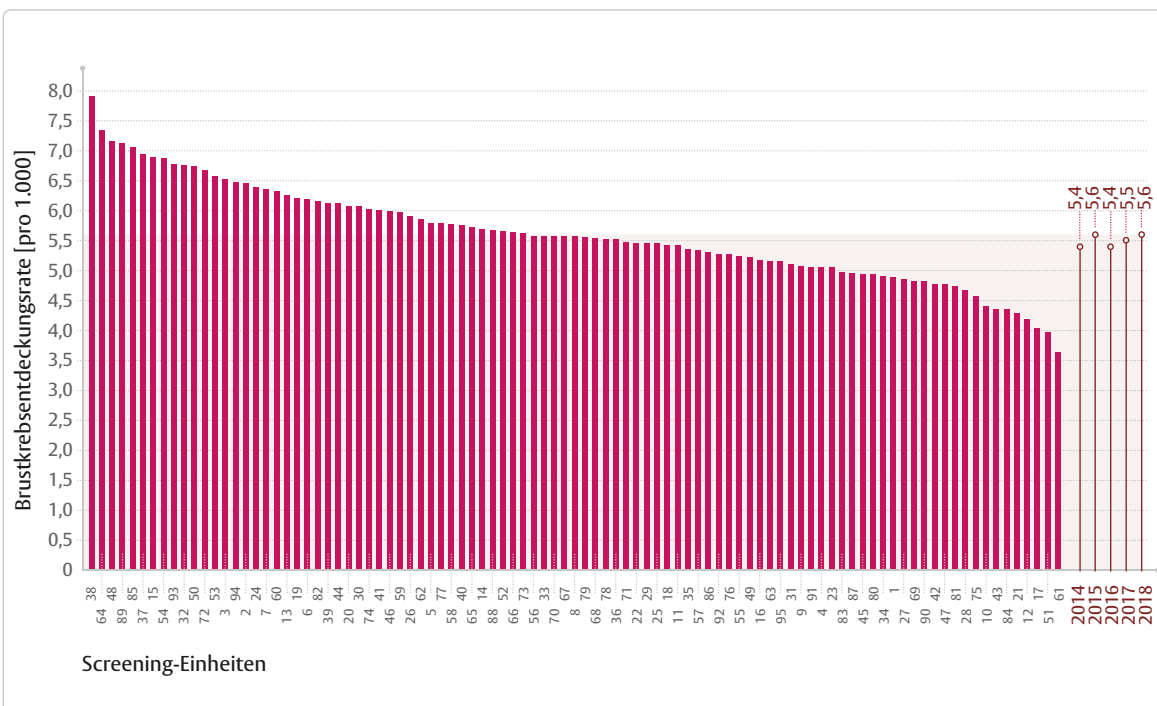


Abbildung 9: Brustkrebsentdeckungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018

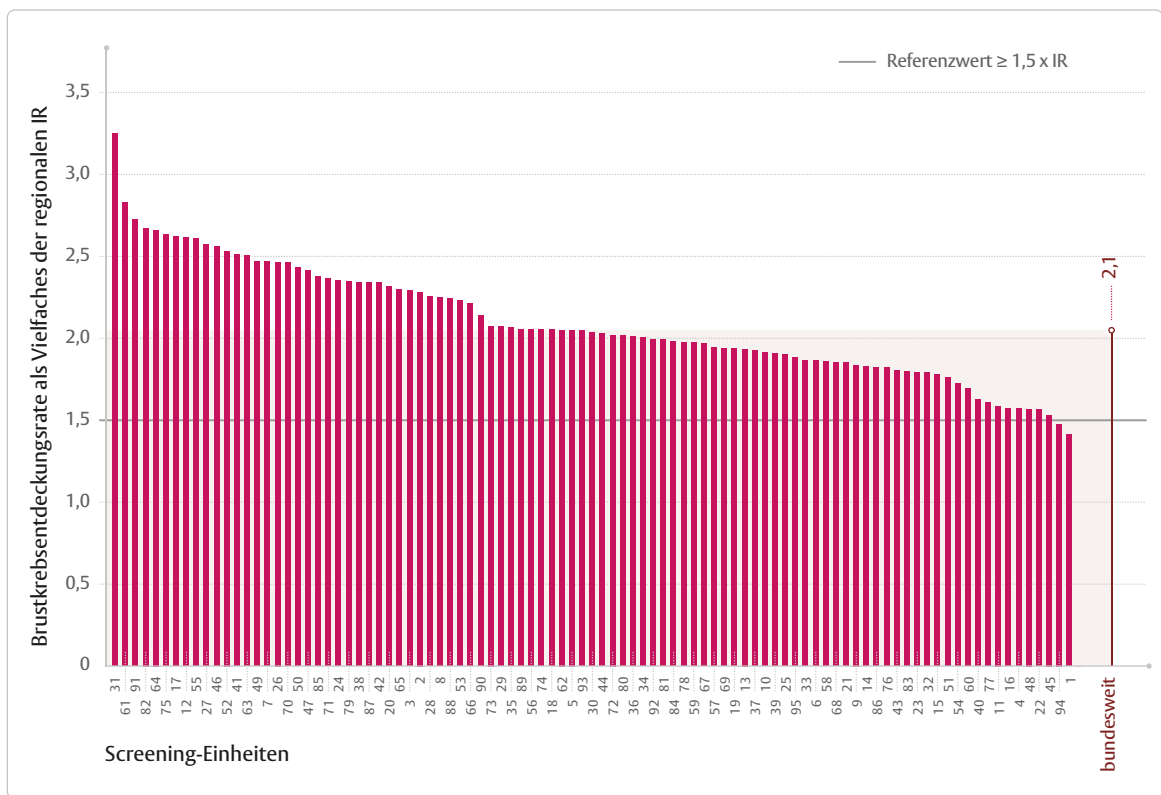


Abbildung 10: Brustkrebsentdeckungsrate als Vielfaches der Hintergrundinzidenz (IR) bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2018<sup>10</sup>

10 | Die bundesweite Brustkrebsentdeckungsrate wurde als gewichtetes Mittel aus den regionalen Raten berechnet.



## 7 Stadienverteilung

Ziel eines Mammographie-Screening-Programms ist es, Brustkrebs in einem möglichst frühen Stadium zu erkennen. Früh erkannte Karzinome haben in der Regel eine bessere Prognose und können mit weniger invasiven Therapien behandelt werden. Dadurch wird neben der erkrankungsbedingten Mortalität auch die erkrankungs- und therapiebedingte Einschränkung der Lebensqualität verringert (Tabar et al., 2001). Die Auswertung der Stadien der im Screening entdeckten Karzinome ist ein weiterer Indikator für die Effektivität des Programms und einen zu erwartenden positiven Einfluss auf die Brustkrebsmortalität.

Die entdeckten Karzinome werden nach dem TNM-System der Internationalen Vereinigung gegen Krebs<sup>11</sup> (Wittekind, 2017) in verschiedene Stadien unterteilt. Dabei wird wie folgt kodiert:

**T = Angaben zum Tumor:** Unterscheidung in in situ und invasiv, für die invasiven Karzinome erfolgt zusätzlich eine Einteilung nach Ausdehnung (primär Größe)

**N = Angaben zum Vorhandensein von Lymphknotenmetastasen**

**M = Angaben zum Vorhandensein von Fernmetastasen**

Zur Bewertung wird in den nachfolgenden Kapiteln die Stadienverteilung bei Folgeuntersuchungen mit der Situation vor Einführung des Programms und mit den Referenzwerten der EU-Leitlinien verglichen. Die Ergebnisse der Erstuntersuchungen sind jeweils in einer Fußnote ergänzt. Auf eine differenzierte Betrachtung der M-Klassifikation wird aufgrund des hohen Anteils unbekannter M-Stadien verzichtet.

Tabelle 3: Anzahl der 2018 im Mammographie-Screening-Programm entdeckten Karzinome nach Stadien (Unterteilung in Erst- und Folgeuntersuchungen)

Parameter	Erstuntersuchungen	Folgeuntersuchungen
Anzahl untersuchte Frauen	463.730	2.459.769
entdeckte Brustkrebsfälle	3.571 (7,7 ‰)	13.806 (5,6 ‰)
In-situ-Karzinome (DCIS)	836 (23 ‰)	2.575 (19 ‰)
invasive Karzinome <sup>1</sup>	2.603 (73 ‰)	10.811 (78 ‰)
≤ 10 mm	756 (29 ‰)	3.652 (34 ‰)
< 15 mm	1.272 (49 ‰)	6.126 (57 ‰)
≤ 20 mm	1.894 (73 ‰)	8.626 (80 ‰)
ohne Befall der Lymphknoten	1.990 (76 ‰)	8.818 (82 ‰)
Karzinome mit bekanntem UICC-Stadium	3.324 (93 ‰)	13.008 (94 ‰)
im UICC-Stadium II+ <sup>2</sup>	832 (25 ‰)	2.787 (21 ‰)

<sup>1</sup> Einschließlich 1.509 Karzinomen mit neoadjuvanter Therapie, von denen für 1.496 Karzinome Angaben zur prätherapeutischen Größe vorliegen.  
<sup>13</sup> neoadjuvant behandelte Karzinome ohne prätherapeutische Stadieneinteilung werden aus der Größenverteilung ausgeschlossen.

<sup>2</sup> Definition der UICC-Stadien siehe Kapitel 7.4; Anteile bezogen auf In-situ-Karzinome und invasive Karzinome (mit bekannter Größe und Lymphknotenstatus)

### 7.1 Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen

#### Definition und Bedeutung

In-situ-Karzinome sind bösartige Veränderungen, die die natürlichen Gewebegrenzen noch nicht durchbrochen haben und nicht metastasieren. Bei bestimmten Formen des In-situ-Karzinoms besteht jedoch das Risiko, dass es sich im Laufe der Zeit zu einem invasiven Karzinom entwickelt. Derzeit gibt es keine Möglichkeit zu entscheiden, ob und wann sich aus einem In-situ-Karzinom ein invasives Karzinom entwickelt, sodass in der Regel eine Behandlung empfohlen wird. Die Heilungschancen sind dabei sehr hoch.

#### Ergebnis

Der Anteil der In-situ-Karzinome lag vor Einführung des Programms bei knapp 7 %. Im Screening liegt er erwartungsgemäß deutlich höher (Abbildung 11) und entspricht mit 19 % den Empfehlungen der EU-Leitlinien von > 15 %.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> | Union for International Cancer Control (UICC), [www.uicc.org](http://www.uicc.org)

<sup>12</sup> | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der In-situ-Karzinome 23 %.

Die EU-Leitlinien geben keine Höchstgrenze für In-situ-Karzinome vor, da ein hoher Anteil früher Tumorstadien (in situ oder invasiv) ein Zeichen hoher diagnostischer Qualität ist. Insbesondere In-situ-Karzinome werden aber im Hinblick auf Überdiagnose und Übertherapie in Screening-Programmen kontrovers diskutiert (Kopans et al., 2011; Marmot et al., 2013). Aus detaillierten wissenschaftlichen Analysen aus einer Screening-Region liegen seit Anfang 2014 Ergebnisse einer Untersuchung von über 1.000 Frauen mit im Screening entdecktem In-situ-Karzinom vor. Die Studie zeigt, dass die vermehrte Entdeckung von In-situ-Karzinomen im Screening in erster Linie auf einen gestiegenen Anteil derjenigen In-situ-Karzinome zurückzuführen ist, bei denen die Wahrscheinlichkeit höher ist, dass sie sich zu einem invasiven Karzinom entwickeln. Dagegen ist der Anteil der In-situ-Karzinome mit eher guter Prognose weitgehend stabil (Weigel et al., 2014, 2017). Ergänzend konnte 2016 in der Analyse von 733.905 Screening-Untersuchungen aus Nordrhein-Westfalen nachgewiesen werden, dass durch digitales Mammographie-Screening mit zunehmendem Alter immer häufiger biologisch relevante, also schneller wachsende und aggressivere Brustkrebsvorstufen (DCIS), entdeckt werden und durch diese Vorverlagerung der Diagnose ein Therapievorteil eintritt (Weigel et al., 2016a).

Zusätzlich zeigt eine Arbeit der britischen Arbeitsgruppe um Stephen W. Duffy, dass auf drei im

Screening entdeckte DCIS-Fälle ein invasives Karzinom weniger im Intervall auftritt (Duffy et al., 2015).

Eine Subgruppe der im Screening-Programm detektierten Karzinome lässt sich nicht eindeutig den In-situ- oder invasiven Karzinomen zuordnen (nicht klassifizierbar). Hierzu zählen Fälle, bei denen z. B. in der Stanzbiopsie keine abschließende Beurteilung getroffen werden konnte und bei denen der Primärtumor nach einer Stanzbiopsie bei kleiner Ausgangsläsion nicht mehr nachweisbar war (0,3% von allen entdeckten Karzinomen), Fernmetastasen anderer Tumoren (0,2%) und histopathologisch bestätigte Karzinome, für die keine postoperativen Angaben vorliegen (2,7%).

Bei der Behandlung von Brustkrebs werden vor einem operativen Eingriff zunehmend neoadjuvante Therapiemethoden angewendet, mit dem Effekt, dass die ursprüngliche TumorgroÙe in der Regel verringert wird. Durch eine entsprechende Anpassung der Dokumentationssoftware ist seit 2014 die flächendeckende Erfassung neoadjuvant behandelte Fälle (y-Karzinome) möglich. Mit aktuell 11,1% von allen entdeckten Karzinomen ist ein weiterer Anstieg der y-Karzinome zu verzeichnen.

Da es sich hierbei ausschließlich um invasive Karzinome handelt, werden y-Karzinome zur Kategorie der invasiven Karzinome gezählt.

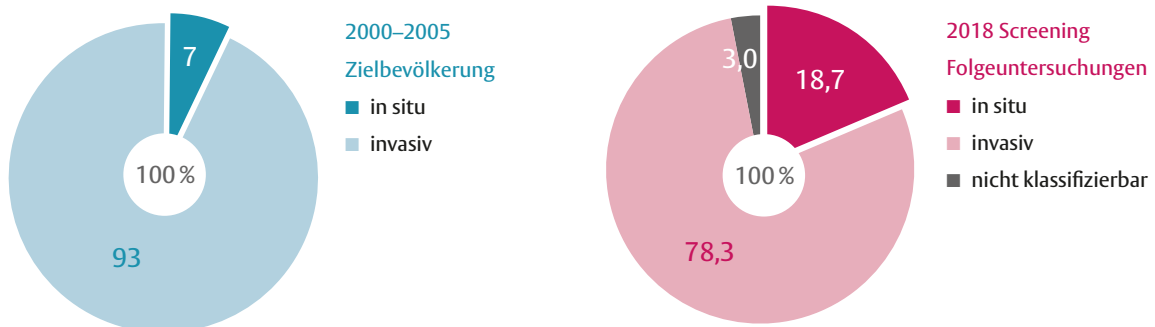


Abbildung 11: Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018

## 7.2 Größenverteilung der invasiven Karzinome

### Definition und Bedeutung

Im Gegensatz zu den In-situ-Karzinomen zeichnen sich invasive Karzinome dadurch aus, dass sie bereits in das umgebende Gewebe eingedrungen sind. Entscheidend für die Prognose bei invasiven Karzinomen ist unter anderem deren Ausdehnung. Mit zunehmender Tumorgröße steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass der Tumor sich bereits ausgebreitet und die Lymphknoten befallen hat oder sich sogar Metastasen in anderen Organen gebildet haben.

### Ergebnis

Vor Screening-Beginn wiesen 14 % der invasiven Karzinome eine Größe von maximal 10 mm auf. Im Screening sind dies bei Folgeuntersuchungen aktuell 34 %, womit die Empfehlungen der EU-Leitlinien von mindestens 30 % deutlich übertroffen werden.<sup>13,14</sup>

Die EU-Leitlinien empfehlen weiterhin einen Anteil von mindestens 50 % von Karzinomen klei-

ner als 15 mm. Im Screening sind 2018 57 % der entdeckten Karzinome bei Folgeuntersuchungen kleiner als 15 mm.<sup>15</sup>

Höchstens 20 mm groß waren vor Screeningbeginn 49 % der invasiven Karzinome, bei den im Screening-Programm entdeckten Karzinomen sind es im Berichtsjahr knapp 80 % (Abbildung 12).<sup>16</sup>

Neoadjuvant behandelte Karzinome werden zu den invasiven Karzinomen und damit zur Grundmenge für die Auswertung der invasiven Stadienverteilung gezählt. Wie bereits oben beschrieben erfolgt eine neoadjuvante Behandlung mit dem Effekt, dass die ursprüngliche Tumorgröße in der Regel verringert wird. Aufgrund der gegenüber der prätherapeutischen Größe veränderten postoperativen Stadieneinteilung wurden neoadjuvant behandelte Fälle bisher unter den Karzinomen mit unbekannter Größe subsumiert. Mit steigendem Anteil neoadjuvanter Fälle führte dies zu einer systematischen Verzerrung der Ergebnisse der Stadienverteilung. Seit Mitte 2017 ist die Erfassung einer prätherapeutischen Stadieneinteilung für diese Fälle verpflichtend.

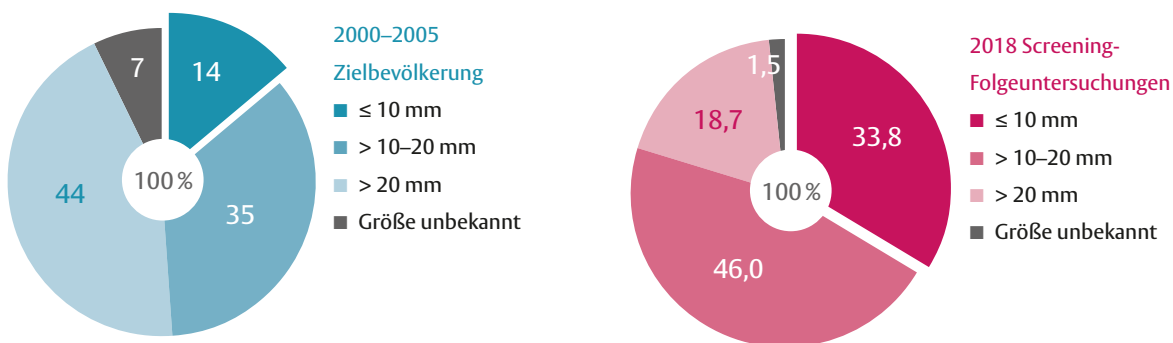


Abbildung 12: Größenverteilung invasiver Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018<sup>17</sup>

13 | Zur Gruppe der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 10 mm zählen auch Karzinome mit Mikroinvasion (T1mi). Aufgrund unterjähriger Umstellung der Dokumentationssoftware konnte ein Teil dieser Karzinome bei der Zählung der Karzinome kleiner oder gleich 10 mm nicht berücksichtigt werden. Daher ist der Anteil Karzinome kleiner oder gleich 10 mm geringfügig unterschätzt. Der Anteil der Karzinome mit Mikroinvasion an allen entdeckten Karzinomen beträgt 0,55 %.

14 | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 10 mm 29 %.

15 | Für die Daten zur Zielbevölkerung ist es nicht möglich, Karzinome kleiner als 15 mm zu identifizieren. Auf eine Darstellung in der Abbildung wird daher verzichtet. Für Erstuntersuchungen liegt der Anteil der invasiven Karzinome kleiner als 15 mm bei 49 %.

16 | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 20 mm 73 %.

17 | Karzinome mit Ausdehnung auf die Brustwand oder Haut haben eine besonders ungünstige Prognose. Unabhängig von ihrer Größe bilden sie daher die höchste Tumor-Kategorie (T4). Sie werden hier mit den T2- (Karzinome > 20–50 mm) und T5-Karzinomen (Karzinome > 50 mm) unter der Kategorie > 20 mm zusammengefasst.

Im Jahr 2018 wurden 1.926 der invasiven Karzinome vor dem operativen Eingriff therapeutisch behandelt. Für 99,8% dieser Fälle liegt eine prätherapeutische Größenangabe vor. Diese prätherapeutische Größenangabe geht in die Größenverteilung der invasiven Karzinome ein.

### 7.3 Lymphknotenstatus

#### Definition und Bedeutung

Neben der Größe des Tumors gilt auch der Befall der Lymphknoten als wichtiger prognostischer Faktor für Brustkrebs. Wenn kein Befall der Lymphknoten festgestellt wird, erhöht dies die Wahrscheinlichkeit, dass der Krebs nur auf die Brust selbst begrenzt ist. Die Heilungsaussichten sind in diesem Fall besser. Der Anteil der invasiven Karzinome ohne Befall der Lymphknoten stellt daher einen weiteren Qualitätsindikator im Mammographie-Screening dar, für den in den EU-Leitlinien ein Referenzwert vorgegeben ist.

#### Ergebnis

In der Zielbevölkerung waren vor Einführung des Screenings 57% der invasiven Karzinome ohne Lymphknotenbefall. Im Gegensatz dazu haben 82% der im Screening entdeckten invasiven Karzinome keine befallenen Lymphknoten (Abbildung 13).<sup>18</sup> Die Empfehlungen der EU-Leitlinien von über 75%

Lymphknoten-negativer Karzinome werden erfüllt.

Auch in die Auswertung des Lymphknotenstatus gehen die invasiven Karzinome mit neoadjuvanter Therapie ein. Für 99,8% dieser Fälle lag 2018 eine prätherapeutische Stadieneinteilung mit Angaben zum Lymphknotenstatus vor.

### 7.4 Anteil prognostisch ungünstiger Stadien (UICC II+)

#### Definition und Bedeutung

Neben der Einteilung maligner Tumoren in das TNM-System umfasst die Kodierung jeder einzelnen Angabe auch eine prognostische Information. Die einzelnen Merkmale der Tumorklassifikation werden zu 5 Stadiengruppen mit bestimmter Prognose, den UICC-Stadien 0 bis IV, zusammengefasst (gemäß 8. Auflage der TNM-Klassifikation [Wittekind, 2017]):

- **Stadium 0** beinhaltet ausschließlich In-situ-Karzinome.
- Zum **Stadium I** zählen kleine Karzinome ( $\leq 20$  mm) ohne oder mit nur mikroskopisch detektierbarem ( $< 2$  mm) Lymphknotenbefall.<sup>19</sup>
- Die Stadien II bis IV, auch als **Stadium II+** bezeichnet, umfassen prognostisch ungünstige Tumo-

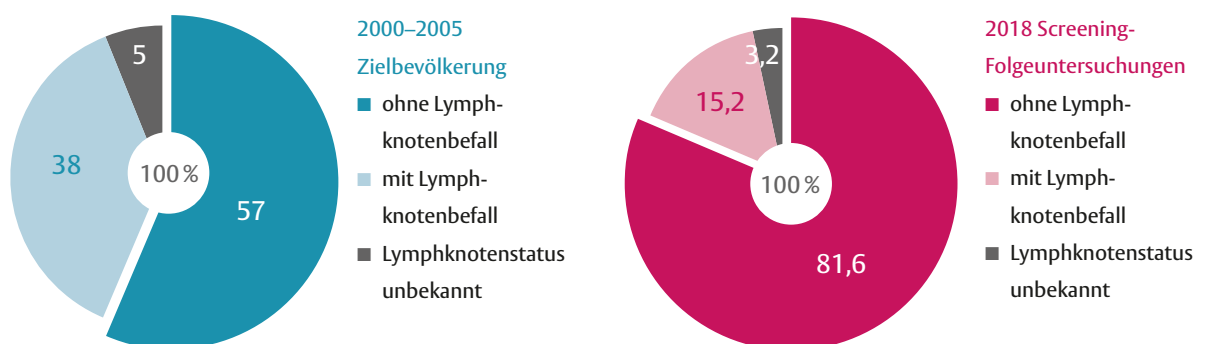


Abbildung 13: Lymphknotenstatus der invasiven Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018

18 | Für Erstuntersuchungen liegt der Anteil der invasiven Karzinome ohne Lymphknotenbefall bei 76%.

19 | Zum Stadium UICC I zählen auch Karzinome mit Mikroinvasion (T1mi). Aufgrund unterjähriger Umstellung der Dokumentationssoftware konnte ein Teil dieser Karzinome bei der Berechnung der UICC I nicht berücksichtigt werden. Daher ist der Anteil Karzinome im Stadium UICC I geringfügig unterschätzt. Der Anteil der Karzinome mit Mikroinvasion an allen entdeckten Karzinomen beträgt 0,55%.

ren, das heißt große Tumoren (> 20 mm) ohne Lymphknotenbefall und alle Tumoren mit befallenen Lymphknoten.<sup>20</sup>

In die Stadienverteilung gehen alle In-situ- und alle invasiven Karzinome mit bekannter Stadieneinteilung ein. Dies umfasst auch die neoadjuvant behandelten Karzinome mit bekannter prätherapeutischer Größenangabe und Lymphknotenstatus.

### Ergebnis

Vor Einführung des Mammographie-Screening-Programms lag der Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ in der Zielbevölkerung bei 56 %. Unter den im Mammographie-Screening-Programm diagnostizierten Tumoren liegt der Anteil dieser prognostisch ungünstigen Karzinome deutlich niedriger als in der Zielbevölkerung. 2018 lag er mit 21 % der bei Folgeuntersuchungen detektierten Karzinome ebenfalls im Referenzbereich der EU-Leitlinien von maximal 25 % (Abbildung 14).<sup>21</sup>

Zusammenfassend führen die Ergebnisse 2018 in der Stadienverteilung die guten Ergebnisse des Mammographie-Screening-Programms der Vorjahre fort. Im Screening entdeckte Karzinome sind kleiner und die Lymphknoten sind seltener befallen. Sie weisen daher eine prognostisch wesentlich günstigere Stadienverteilung auf als Kar-

zinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms.

Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf Screening-detektierte Karzinome. Um einen Effekt für alle Teilnehmerinnen darstellen zu können, bedarf es der zusätzlichen Betrachtung der im Intervall zwischen zwei Screening-Runden auftretenden Karzinome. Dies ist bisher in zwei Bundesländern mittels eines Krebsregisterabgleichs erfolgt (siehe Kapitel 8).

Allerdings konnten auch auf Bevölkerungsebene mehrere Analysen von Neuerkrankungsraten eine Abnahme der erst in fortgeschrittenen Stadien diagnostizierten Brustkrebserkrankungen in der Screening-Altersgruppe zeigen. Das RKI bestätigte bereits 2016 im Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland, dass die Neuerkrankungsrate für bei Diagnosestellung bereits fortgeschrittene Tumore in der Screening-Altersgruppe seit 2011 unter derjenigen vor Einführung des Programms lag (Barnes et al., 2016).

Zuletzt konnten bundesweite altersabhängige Analysen in den Altersgruppen der 50- bis 69-jährigen einen Rückgang der fortgeschrittenen Erkrankungen um 23,0–28,3 % beim Vergleich der Erkrankungsrate für Brustkrebs der Jahre 2003/04

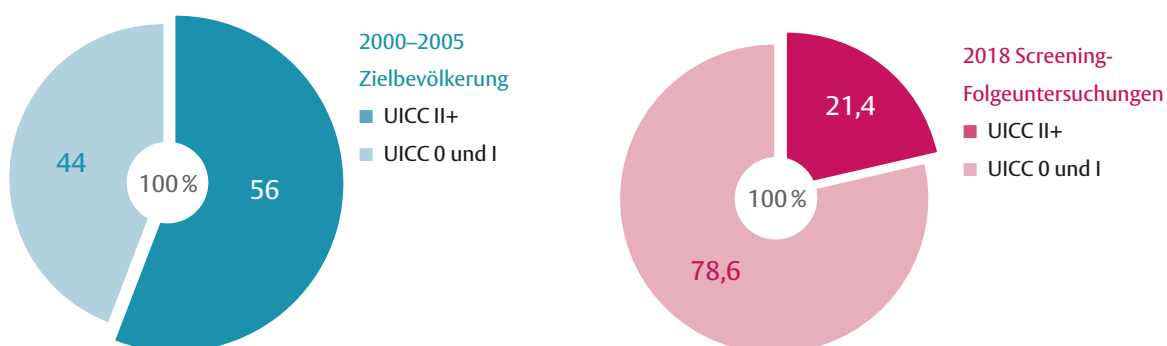


Abbildung 14: Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018

20 | Karzinome mit Ausdehnung auf die Brustwand oder Haut haben eine besonders ungünstige Prognose. Unabhängig von ihrer Größe fallen sie in das UICC-Stadium III und damit in die Gruppe II+.

21 | Für Erstuntersuchungen liegt der Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ bei 25 %.

zu 2013/14 feststellen (Katalinic et al., 2019). Die Abnahme fortgeschrittener Brustkrebsstadien ist ein relevanter Surrogatparameter des Früh-erkennungsprogramms im Hinblick auf den zu erwartenden Effekt auf die brustkrebspezifische Mortalität. Innerhalb der kausalen Kaskade stellt die Abnahme der fortgeschrittenen Stadien den letzten Parameter dar. Die Analyse der Brustkrebsmortalität zeigt, dass seit 2008 die Brustkrebs-

sterblichkeit nur noch für Frauen in den Screening-berechtigten Altersgruppen sinkt. Für jüngere Frauen ist die Brustkrebsmortalitätsrate konstant, bei älteren Frauen steigt sie sogar (Katalinic et al., 2019; Hübner et al., 2020). Die Ergebnisse dieser Studien sind ein starkes Indiz für den Erfolg des Mammographie-Screening-Programms.

## 8 Intervallkarzinome

### Definition und Bedeutung

Tritt Brustkrebs (invasiv oder in situ) bei einer Teilnehmerin des Mammographie-Screening-Programms in den zwei Jahren zwischen zwei Screening-Untersuchungen auf, so spricht man von einem Intervallkarzinom. Es handelt sich bei dem Begriff Intervallkarzinom also um eine Aussage zum zeitlichen Auftreten eines Karzinoms und beinhaltet keine Wertung. Intervallkarzinome sind grundsätzlich bei jeder periodisch wiederkehrenden Krebsfrüherkennungs-Untersuchung wie dem Mammographie-Screening zu erwarten.

Intervallkarzinome sind unvermeidlich, da eine Screening-Untersuchung nur eine Aussage zum Ist-Zeitpunkt geben kann. Ein Karzinom, das im Nachgang einer Untersuchung erst entsteht, kann zum Zeitpunkt des Screenings nicht erkannt werden. Solch ein Karzinom wird mit dem Zusatz „echtes“ Intervallkarzinom bezeichnet. Dieses ist unbedingt zu unterscheiden vom falsch-negativen Screening-Befund. Beim falsch-negativen Befund war das Karzinom zum Zeitpunkt der Screening-Untersuchung erkennbar, wurde aber hinsichtlich der Wertigkeit falsch eingeschätzt oder überhaupt nicht wahrgenommen.

Bei der Kategorisierung von Intervallkarzinomen im Mammographie-Screening-Programm gibt es neben diesen beiden noch drei weitere Gruppen: Sogenannte Minimale Zeichen sind auf der Screening-Mammographie erst retrospektiv erkennbar, nachdem die spätere Tumorlokalisation bekannt ist. Sogenannte radiologisch okkulte Befunde sind mammographisch auch zum Zeitpunkt der Entdeckung eines Karzinoms nicht sichtbar. Und als unklassifizierbar gelten Intervallkarzinome, für die keine Mammographie-Aufnahmen verfügbar sind, die bei der Diagnosestellung des Karzinoms angefertigt wurden (Perry et al. 2006, S. 192).

Die Erfassung und Auswertung von Intervallkarzinomen sind wichtige Bausteine der Evaluation und der Qualitätssicherung. Gemäß Krebsfrüherkennungs-Richtlinie ist daher zur Feststellung des Anteils der Intervallkarzinome (§ 22 Absatz 4 KFE-RL in Verbindung mit Anhang 10 der Anlage 9.2 BMV-Ä) sowie deren Kategorisierung und Stadienverteilung (§ 23 Absatz 1 Satz 2 Nummer 9 KFE-RL) ein regelmäßiger pseudonymisierter Abgleich mit den Daten des jeweiligen epidemiologischen Krebsregisters vorgeschrieben.

Der erste Schritt in der Auswertung der Intervallkarzinome ist die Berechnung ihrer Häufigkeit als Verhältnis zur ohne Screening zu erwartenden Brustkrebsinzidenz bei Frauen zwischen 50 und 69 Jahren, der sogenannten Hintergrundinzidenz. Entsprechend der Europäischen Leitlinie legt Anhang 10 Anlage 9.2 BMV-Ä die Mindestanforderung einer relativen Intervallkarzinom-Rate von  $\leq 30\%$  im ersten Jahr nach der Screening-Untersuchung und  $\leq 50\%$  im zweiten Jahr nach der Screening-Untersuchung fest. Naturgemäß steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein echtes Intervallkarzinom auftritt – also ein Karzinom neu entsteht – mit der Zeit, die seit der letzten Screening-Untersuchung vergangen ist. Daher gilt für das zweite Jahr nach der Screening-Untersuchung ein höherer Grenzwert als für das erste Jahr.

Erst in einem zweiten Schritt können die bestätigten Intervallkarzinome nach § 23 Abs. 10 Satz 2 KFE-RL kategorisiert werden.

### Ergebnis

Die rechtlichen Voraussetzungen für die Durchführung eines Krebsregisterabgleichs wurden in den einzelnen Bundesländern sukzessive geschaffen. Dennoch ist ein Krebsregisterabgleich noch nicht in allen Bundesländern umsetzbar. Zum Teil bedarf es noch ergänzender sogenannter Ausführungsbestimmungen wie auch Auf- und Umbaumaßnah-

men der klinischen und epidemiologischen Krebsregister infolge des Krebsfrüherkennungs- und Krebsregistergesetzes (§ 65c SGB V).

Aufgrund der Komplexität der Verfahren liegen erste Ergebnisse zur Anzahl von Intervallkarzinomen derzeit erst aus den Bundesländern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen vor.

In beiden Bundesländern übermittelt das Landeskrebsregister nach einem pseudonymisierten Abgleich der Teilnahmedaten Informationen über Karzinomfälle, die nicht aus dem Screening-Programm gemeldet wurden, über das zuständige Referenzzentrum an die einzelnen Screening-Einheiten zurück. Diese überprüfen, ob es sich bei den gemeldeten Fällen tatsächlich um Intervallkarzinome handelt. Dieser Abgleich ist nicht trivial:

Liegen zwischen der Screening-Untersuchung und der Erstdiagnose des von den Krebsregistern gemeldeten Karzinoms mehr als 24 Monate, handelt es sich nicht um ein Intervallkarzinom. Auch muss die Eindeutigkeit der Übereinstimmung der Personen geprüft werden: Frauen können umziehen und/oder den Familiennamen wechseln.

Ein Intervallkarzinom liegt auch dann nicht vor, wenn die Screening-Untersuchung oder die Abklärung abgebrochen wurden ohne ein endgültiges Ergebnis.

### Intervallkarzinome in Nordrhein-Westfalen (NRW)

Für das Screening-Jahr 2012 konnte bei 95 % der vom Krebsregister gemeldeten Karzinomfälle das Vorliegen eines Intervallkarzinoms bestätigt wer-

Tabelle 4: Intervallkarzinome in Nordrhein-Westfalen (NRW) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2005–2012

Screening-Jahre	2005–2008	2009–2011	2012
Eingeschlossene Screening-Einheiten	22 von 23	23 von 23	22 von 22 <sup>a</sup>
Anzahl Screening-Untersuchungen	885.940	1.783.508	640.801
Anzahl unauffälliger Screening-Untersuchungen	878.764	1.771.260	636.548
Anzahl Screening-detektierter Karzinome (C50+D05) <sup>n</sup> (pro 10.000 unauffälliger Screening-Untersuchungen)	7.176 (81,7)	12.248 (69,1)	4.253 (66,8)
Anzahl Intervallkarzinome (C50+ D05): <sup>n</sup> (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) <sup>b, c, d</sup>	2.036 (23,2)	3.810 (21,5)	1.251 (19,7)
IVCa im 1. Jahr: <sup>n</sup> (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) <sup>b</sup>	653 (7,4)	–	409 (6,4)
IVCa im 2. Jahr: <sup>n</sup> (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) <sup>b</sup>	1.383 (15,7)	–	842 (13,2)
Regionale Hintergrundinzidenz (pro 10.000 Frauen zwischen 50 und 69 Jahren) <sup>e</sup>	26,9 (nur C50)	28,95 (C50+D05)	28,95 (C50+D05)
Relative IVCa-Rate im 1. Jahr (Soll ≤ 30 %; Empf. < 30) <sup>d</sup>	27 %	–	22 %
Relative IVCa-Rate im 2. Jahr (Soll ≤ 50 %; Empf. < 50)	58 %	–	46 %
Relative IVCa-Rate im gesamten 2-Jahres-Screening-Intervall <sup>d</sup>	43 %	37 %	34 %
Datenquellen	Heidinger et al., 2012	Bokhof, Khil, Urbschat et al., 2018	RZ Münster <sup>f</sup>

IVCa-Rate – Intervallkarzinom-Rate

<sup>a</sup> Im Jahr 2012 gab es insgesamt nur noch 22 Screening-Einheiten in NRW, da zwei Screening-Einheiten zusammengelegt wurden.

<sup>b</sup> Für das Screening-Jahr 2012 wurden die vom Krebsregister gemeldeten Intervallkarzinom-Verdachtsfälle von den Screening-Einheiten validiert.

<sup>c</sup> Im gesamten 2-Jahres-Screening-Intervall, monatsgenaue Berechnung

<sup>d</sup> Für die Screening-Jahre 2005–2008 wurden Intervallkarzinome ausgeschlossen, die noch im selben Monat der Screening-Untersuchung auftraten.

<sup>e</sup> Hintergrundinzidenz ohne Screening; NRW – Regierungsbezirk Münster 2000–2004

<sup>f</sup> Datenquelle RZ Münster; nicht publizierte Ergebnisse



den. Der Datenabgleich zur Identifikation von Intervallkarzinomen im Landkreis NRW erweist sich demnach als verlässlich.

Für die 22 Screening-Einheiten im bevölkerungsreichsten Bundesland NRW wurden die Mindestanforderungen gemäß Anhang 10 Anl. 9.2 BMV-Ä mit einer relativen Intervallkarzinom-Rate von 22% im ersten Jahr und 46% im zweiten Jahr nach der Screening-Untersuchung erfüllt. Tabelle 4 stellt ergänzend relative Intervallkarzinom-Raten aus NRW zur Implementierungsphase (Heidinger et al., 2012) und zur Phase mit Dominanz des Folgerunden-Screenings (Bokhof et al., 2018) dar.

Die Ergebnisse weisen insgesamt auf eine Erhöhung der Diagnosequalität im Mammographie-Screening-Programm im Sinne eines lernenden Systems hin.

## Intervallkarzinome in Niedersachsen (NDS)

In Niedersachsen wurde der Abgleich der pseudonymisierten Daten aller Screening-Teilnehmerinnen mit dem Epidemiologischen Krebsregister Niedersachsen (EKN) während des Modellprojekts Mammographie-Screening Weser-Ems (2002–2005) in Forschungsprojekten erfolgreich erprobt (Urbschat et al. 2005) und findet inzwischen regelmäßig für ganz Niedersachsen Anwendung.

Im Screening-Jahr 2012 lag die relative Intervallkarzinom-Rate im ersten Jahr nach der Screening-Untersuchung bei 22% und im zweiten Jahr bei 45% der regionalen Hintergrundinzidenz (Tabelle 5). Die Referenzwerte der EU-Leitlinien werden auch in diesem Bundesland erreicht.

Tabelle 5: Intervallkarzinome in Niedersachsen (NDS) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2006–2012

Screening-Jahre	2006–2008	2009–2011	2012
Eingeschlossene Screening-Einheiten	7 von 8	7 von 8	8 von 8
Anzahl Screening-Untersuchungen	482.820	714.804	274.314
Anzahl unauffälliger Screening-Untersuchungen	478.939	710.043	272.545
Anzahl Screening-detektierter Karzinome (C50+D05) n (pro 10.000 unauffälliger Screening-Untersuchungen)	3.881 (81,0)	4.797 (67,6)	1.769 (64,9)
Anzahl Intervallkarzinome (C50+D05) n (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) a, b	1.142 (23,8)	1.455 (20,5)	588 (21,6)
IVCa im 1. Jahr: n (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) b	366 (7,6) d	510 (7,2) d	191 (7,0)
IVCa im 2. Jahr: n (pro 10.000 unauffällige Screening-Untersuchungen) b	776 (16,2) d	945 (13,3) d	397 (14,6)
Regionale Hintergrundinzidenz (pro 10.000 Frauen zwischen 50 und 69 Jahren) c	32,38 (C50+D05)	32,38 (C50+D05)	32,38 (C50+D05)
Relative IVCa-Rate im 1. Jahr (Soll ≤ 30%; Empf. < 30) b	23,6% d	22,2% d	21,6%
Relative IVCa-Rate im 2. Jahr (Soll ≤ 50%; Empf. < 50) b	50,0% d	41,1% d	45,0%
Relative IVCa-Rate im gesamten 2-Jahres-Screening-Intervall b	36,8% d	31,6% d	33,3%
Datenquellen	Bokhof, Khil, Urbschat et al., 2018	Bokhof, Khil, Urbschat et al., 2018	EKN d

IVCa-Rate – Intervallkarzinom-Rate

a Für alle Screening-Jahre wurden die vom Krebsregister gemeldeten Intervallkarzinom-Verdachtsfälle von den Screening-Einheiten validiert.

b Intervallkarzinome 0–24 Monate, monatsgenaue Berechnung

c Hintergrundinzidenz ohne Screening, Niedersachsen 2003–2004

d Datenquelle EKN; nicht publizierte Ergebnisse

## 9 Abklärungsdiagnostik

Das Mammographie-Screening-Programm hat wie alle Früherkennungsmaßnahmen neben den gewünschten Effekten einer frühzeitigen Karzinomentdeckung auch negative Auswirkungen. Hierzu zählen z. B. falsch-positive Befunde: Auch wenn sich eine anfängliche Auffälligkeit durch die weiteren Untersuchungen als gutartig herausstellt, kann die Zeit bis zur Mitteilung des Ergebnisses der Untersuchungen als belastend empfunden werden.

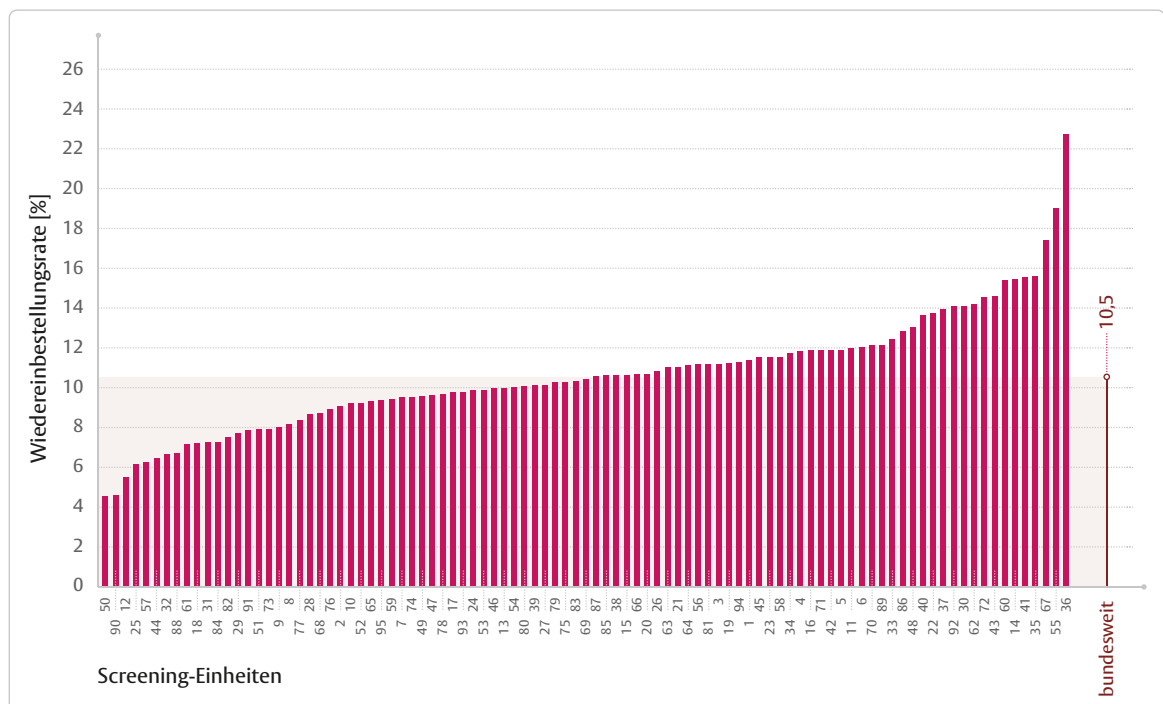
Ziel eines konsequenten Qualitätsmanagements ist es, negative Effekte auf die teilnehmenden Frauen, wie z. B. falsch-positive Befunde, so gering wie möglich zu halten. Um die Erreichung dieses

Ziels zu messen, umfasst die Evaluation entsprechend den EU-Leitlinien auch Leistungsparameter, die Auskunft über die Qualität einzelner Schritte im Rahmen der Screening-Kette geben.

Hierzu zählen:

- Wiedereinbestellungsrate
- Positive Vorhersagewerte einzelner Untersuchungsschritte
- Anteil präoperativ diagnostizierter Karzinome

Nachfolgend werden diese Leistungsparameter und deren Ergebnisse im Berichtszeitraum 2018 beschrieben.



## 9.1 Wiedereinbestellungsrate und Korrelation zur Brustkrebsentdeckungsrate

### Definition und Bedeutung

Eine Wiedereinbestellung erfolgt in der Regel, wenn aufgrund von Auffälligkeiten in der Mammographie eine Indikation zur Abklärung gestellt wird. Aber auch klinische Auffälligkeiten, die während der Erstellung der Aufnahmen dokumentiert wurden, können eine Abklärung erforderlich machen. Ebenfalls in die Berechnung mit einbezogen werden Frauen, die aufgrund von Einschränkungen in der diagnostischen Bildqualität zu einer Bildwiederholung eingeladen werden. Die Wiedereinbestellungsrate gibt den Anteil der Frauen mit Einladung zur Abklärung an allen untersuchten Frauen an.

Mit zunehmender Wiedereinbestellungsrate steigt statistisch die Wahrscheinlichkeit, ein Karzinom zu entdecken, sodass die Sensitivität des Programms erhöht wird. Dies belegt eindrücklich eine Studie aus dem niederländischen Mammographie-Screening-Programm. Allerdings ist dieser Effekt

endlich. Jede Wiedereinbestellung aufgrund einer Auffälligkeit, die sich letztlich aber als normal oder benigne herausstellt, verursacht unnötig Ängste und Kosten. Verringert man die Wiedereinbestellungsrate, steigt die Spezifität, aber auch das Risiko, Karzinome zu übersehen, und damit die Wahrscheinlichkeit von Intervallkarzinomen (Otten et al., 2005).

### Ergebnis

Insgesamt 119.185 Frauen, entsprechend 4,1 % der 2018 untersuchten Frauen, wurden zur Abklärung eines auffälligen Befundes oder für eine Bildwiederholung wiedereinbestellt. Bei Erstuntersuchungen liegt die bundesweite Wiedereinbestellungsrate bei 10,5% (Abbildung 15) und wurde um 0,3 Prozentpunkte gegenüber dem Vorjahr gesenkt. Für Folgeuntersuchungen ist die bundesdurchschnittliche Wiedereinbestellungsrate mit 2,9 % minimal gesunken und entspricht den empfohlenen Referenzwerten der EU-Leitlinien. Die Obergrenze für Wiedereinbestellungen zur weiteren Abklärung liegt für Folgeuntersuchungen bei 5 % (Abbildung 16).

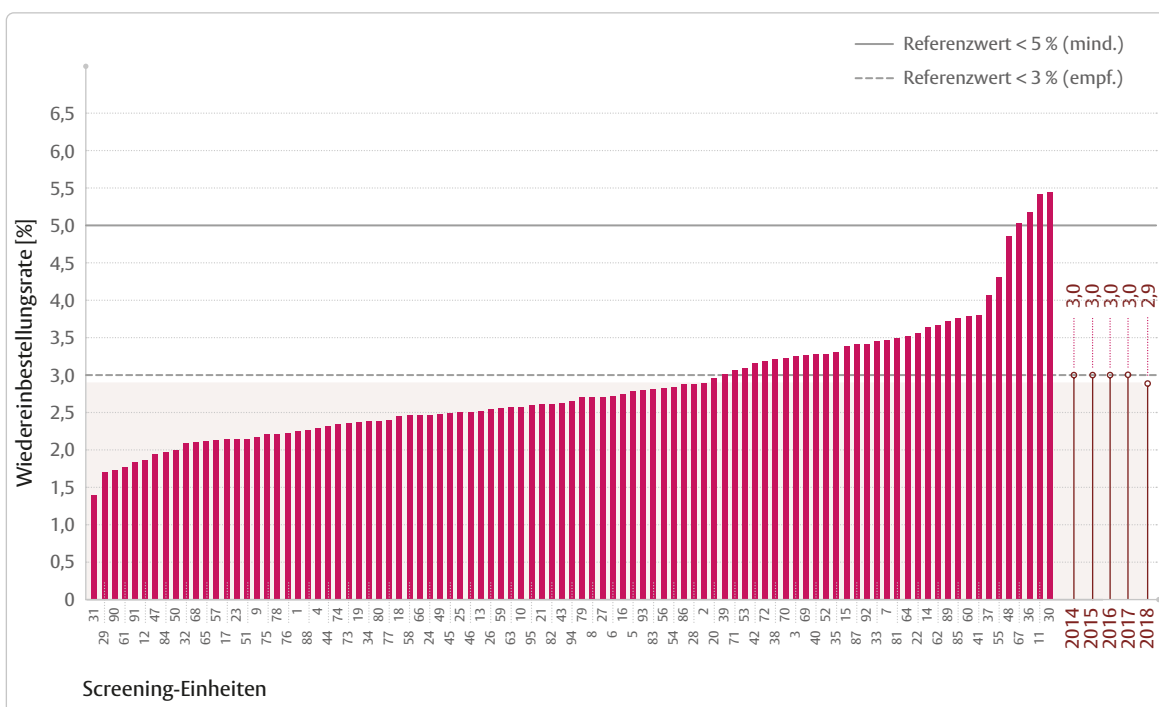


Abbildung 16: Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018

Bei der Bewertung der Wiedereinbestellungsrate, vor allem bei Erstuntersuchungen, sind die Verschiebungen in der Alterszusammensetzung zu berücksichtigen. 2018 waren 86% der zum ersten Mal untersuchten Frauen zwischen 50 und 54 Jahre alt. Das mittlere Menopausenalter liegt in Deutschland aktuell bei 51–52 Jahren (Schoenaker et al., 2014). In dieser Altersgruppe kann somit von einem größeren Anteil an Frauen vor der Menopause ausgegangen werden.

Bei Frauen vor der Menopause kommen häufiger durch hormonelle Schwankungen bedingte funktionelle Veränderungen der Brust vor (zum Beispiel Zysten und andere gutartige Veränderungen), die rein mammographisch nicht unmittelbar als solche identifiziert werden können.

Die durchschnittlich höhere Dichte des Drüsengewebes bei Frauen vor der Menopause steigert das Risiko, dass Tumoren verdeckt werden (Heidinger et al., 2015; Melnikow et al., 2016; Weigel et al., 2016b). Zur Vermeidung falsch-negativer Befundungen werden mehr Frauen zur Abklärung wiedereinbestellt. Seit Beginn des Screenings nahm entsprechend der Veränderung der Alterszusammensetzung die Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen zu. 2018 ist kein weiterer Anstieg zu beobachten.

Bei Folgeuntersuchungen liegt der Anteil der Frauen zwischen 50 und 54 Jahren bei 20%, sodass eine Abklärung deutlich seltener erforderlich ist. Die Ergebnisse bei den Folgeuntersuchungen belegen eine gute Spezifität der Befundung.

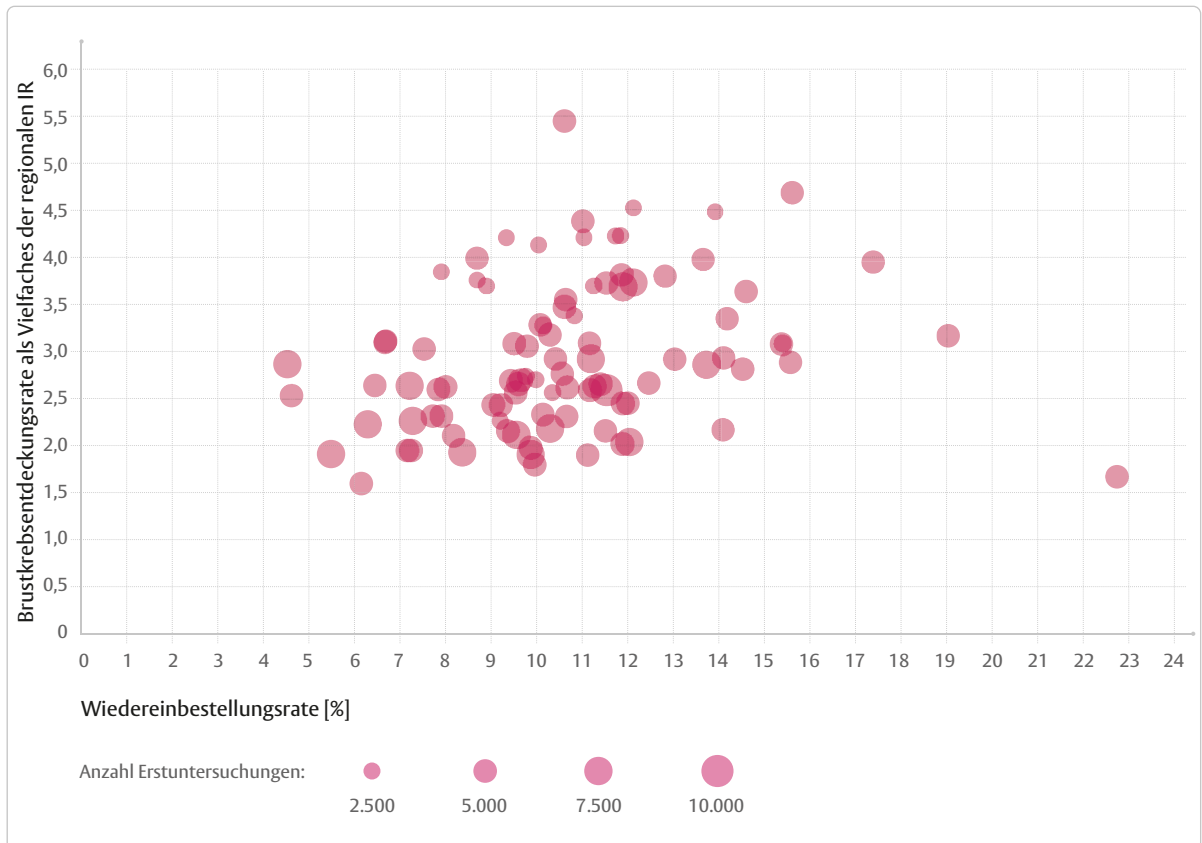


Abbildung 17: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018

Fälle mit Empfehlung zur weiteren Abklärung, bei denen sich am Ende der Abklärung ein möglicher Brustkrebsverdacht nicht bestätigte, werden als falsch-positive Befunde bezeichnet. 2018 erhielten 3,5 % der am Screening teilnehmenden Frauen einen falsch-positiven Befund. Für Folgeuntersuchungen liegt die Wahrscheinlichkeit bei 2,3 %. Aufgrund der höheren Wiedereinbestellungsrate in Verbindung mit einer niedrigeren Inzidenz kommen bei Erstuntersuchungen falsch-positive Befunde entsprechend häufiger vor (9,8 %).

Die Wiedereinbestellungsrate muss immer in Verbindung mit anderen Parametern, insbesondere der Brustkrebsentdeckungsrate, bewertet werden. So lassen sich der gewünschte Effekt, die Karzinomentdeckung, und negative Effekte, wie die Belastung der Frauen, gegeneinander abwägen.

In Abbildung 17 und Abbildung 18 ist die relative Brustkrebsentdeckungsrate in Abhängigkeit von der Wiedereinbestellungsrate dargestellt. Bei den Erstuntersuchungen zeigen sich große Unterschiede in der Wiedereinbestellungsrate zwischen den Screening-Einheiten, wobei keine Korrelation zwischen der Wiedereinbestellungsrate und der Brustkrebsentdeckungsrate zu erkennen ist.

Bei den Folgeuntersuchungen sind die Unterschiede in der Wiedereinbestellungsrate zwischen den Screening-Einheiten geringer. Beim Großteil der Screening-Einheiten liegen die Wiedereinbestellungsrate und Brustkrebsentdeckungsrate in den Referenzbereichen der EU-Guidelines.



Abbildung 18: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018

## 9.2 Positive Vorhersagewerte der Untersuchungsschritte

### Definition und Bedeutung

Der positive Vorhersagewert eines Untersuchungsschrittes gibt an, wie viele Personen, deren Untersuchungsergebnis innerhalb dieses Schrittes als auffällig oder weiter abklärungsbedürftig eingestuft wurde, am Ende der Untersuchungskette eine Brustkrebsdiagnose erhalten. Er misst somit die Wahrscheinlichkeit, bei einem positiven Befund in einem Untersuchungsschritt auch tatsächlich Brustkrebs zu haben.

Im Mammographie-Screening-Programm werden zwei positive Vorhersagewerte unterschieden:

■ **PPV I (positiver Vorhersagewert der Befundung):** Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen an allen Frauen, die zur Abklärung wiedereinbestellt wurden (positives Ergebnis der Befundung)

■ **PPV II (positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung):** Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen an allen Frauen, die eine Indikation zur Biopsie erhalten haben (positives Ergebnis der nicht-invasiven Abklärung)

Niedrige positive Vorhersagewerte können auf geringe Sensitivität – Karzinome werden nicht erkannt – oder unzureichende Spezifität – Karzinome können nicht sicher ausgeschlossen werden – hinweisen. So ist es einerseits wichtig, einen hohen positiven Vorhersagewert zu erreichen, also möglichst wenige Frauen durch weitere Abklärungsmaßnahmen unnötig zu beunruhigen. Andererseits bergen auffallend hohe positive Vorhersagewerte das Risiko, dass Karzinome übersehen werden. Vor diesem Hintergrund ist die Bewertung der positiven Vorhersagewerte immer nur in Verbindung mit anderen Parametern aussagekräftig.

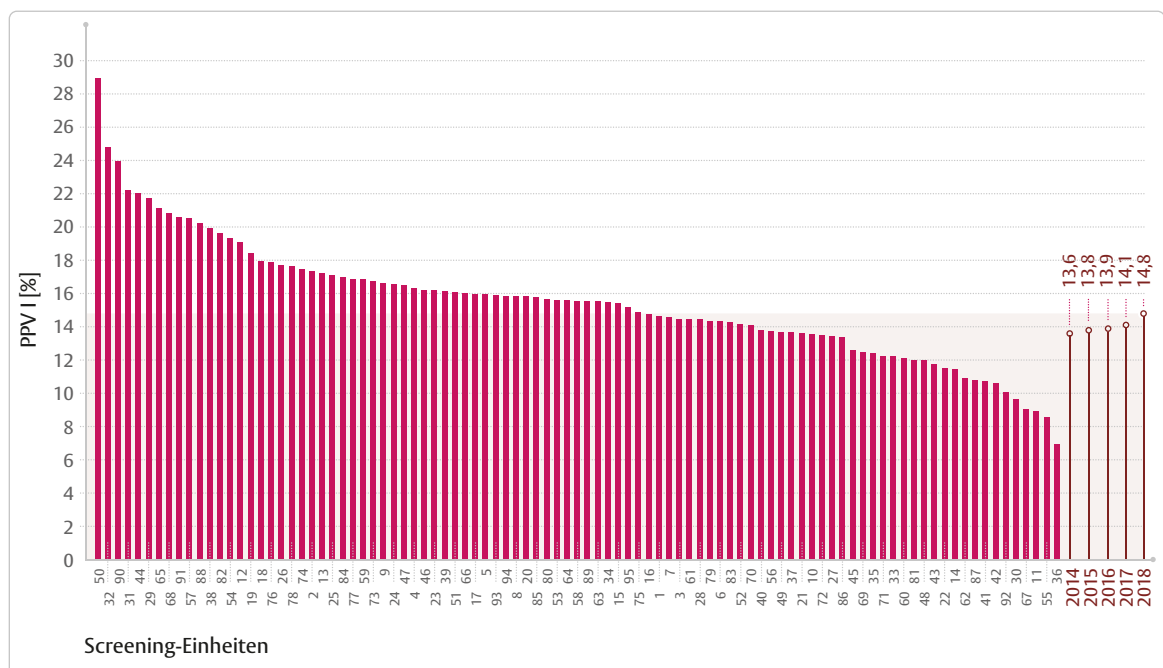


Abbildung 19: Positiver Vorhersagewert der Befundung, PPV I (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen unter allen Wiedereinbestellten), der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018

## Ergebnis

Da im Mammographie-Screening-Programm hauptsächlich gesunde Frauen untersucht werden, ist der PPV I in der Befundung erwartungsgemäß niedrig. Der PPV II ist höher, da in der nicht-invasiven Abklärung Frauen untersucht werden, bei denen in der Befundung inklusive Konsensuskonferenz eine abklärungsbedürftige Auffälligkeit festgestellt wurde.

Im Betrachtungsjahr 2018 liegt der PPV I im bundesweiten Schnitt bei 14,8%. Das heißt, bei durchschnittlich 15% der Frauen, die zur Abklärung eingeladen wurden, bestätigte sich am Ende der Untersuchungskette der Verdacht auf Brustkrebs. In 85% der Fälle konnte ein möglicher Verdacht auf eine bösartige Veränderung durch weitere überwiegend nicht-invasive diagnostische Maßnahmen entkräftet werden (Abbildung 19). Für Frauen mit einer Indikation zur

Biopsie liegt der PPV II im bundesweiten Durchschnitt bei 54% (Abbildung 20).

Der PPV I war über die Berichtszeiträume bis 2011 zunächst leicht rückläufig. Ursache hierfür sind insbesondere die Verschiebungen in der Zusammensetzung der Untersuchungen in Bezug auf Erst- und Folgeuntersuchungen. Daraus ergeben sich Änderungen in der durchschnittlichen Wiedereinbestellungsrate und der durchschnittlichen Brustkrebsentdeckungsrate, die den PPV I bestimmen. Seit 2011 lässt sich für den PPV I eine geringe, jedoch stetige Steigerung von 13,4% (2012) auf 14,8% beobachten. Auch für den PPV II konnte in den letzten Jahren eine kontinuierliche Steigerung von 49,7% (2012) auf inzwischen 54% erreicht werden. Bei gleichbleibend hoher Brustkrebsentdeckungsrate (vgl. Kapitel 6) ist dies ein Indiz für die hohe diagnostische Treffsicherheit der Abklärung.

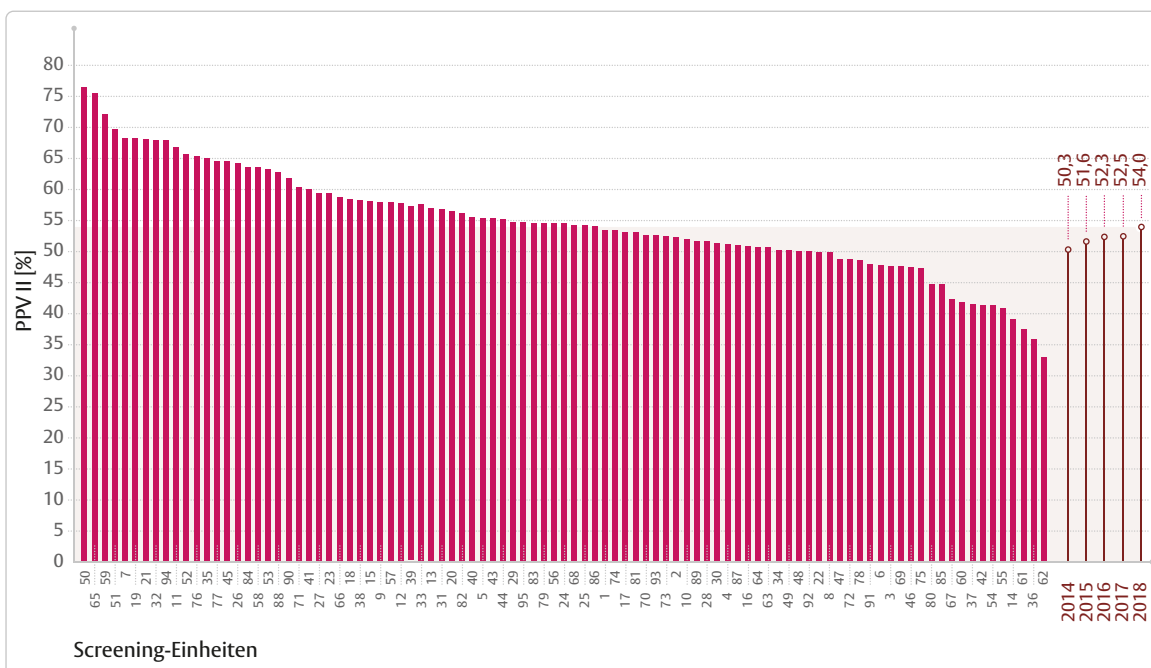


Abbildung 20: Positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung, PPV II (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen an allen Frauen, die eine Indikation zur Biopsie erhalten haben), der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018

### 9.3 Anteil der präoperativ gesicherten Karzinome

#### Definition und Bedeutung

Präoperativ gesichert sind Karzinome, deren minimal-invasive Abklärungsuntersuchung einen eindeutig malignen Befund ergab. Der Anteil der präoperativ gesicherten Karzinome an allen entdeckten Karzinomen ist ein zuverlässiger Indikator für die Qualität der Abklärungsdiagnostik. Die präoperative Diagnosestellung ermöglicht eine gezielte Planung von Operation und Therapie und eine entsprechende Beratung der Frau.

Grundsätzlich sollen daher möglichst viele Brustkrebsdiagnosen bereits vor einer Operation durch eine minimal-invasive Gewebeentnahme gesichert werden. Es gibt verschiedene Gründe, warum dies nicht immer möglich ist. Hierzu zäh-

len medizinische Faktoren, die eine Gewebeentnahme mittels primär offener, operativer Biopsie erforderlich machen; dessen ungeachtet kann auch die Frau die Durchführung einer minimal-invasiven Biopsie ablehnen. Zudem kann ein nicht sicher malignes oder benignes Ergebnis in der minimal-invasiven Biopsie sekundär zu einer offenen Biopsie führen.

#### Ergebnis

Bundesweit wurden 16.283 und damit 94% der im Screening entdeckten Karzinome vor einem operativen Eingriff durch minimal-invasive Biopsie gesichert. Damit liegt der bundesweite Durchschnitt im Vergleich zu den vorhergehenden Berichtszeiträumen auf vergleichbar hohem Niveau und im Referenzbereich der EU-Leitlinien von mindestens 90% (Abbildung 21).

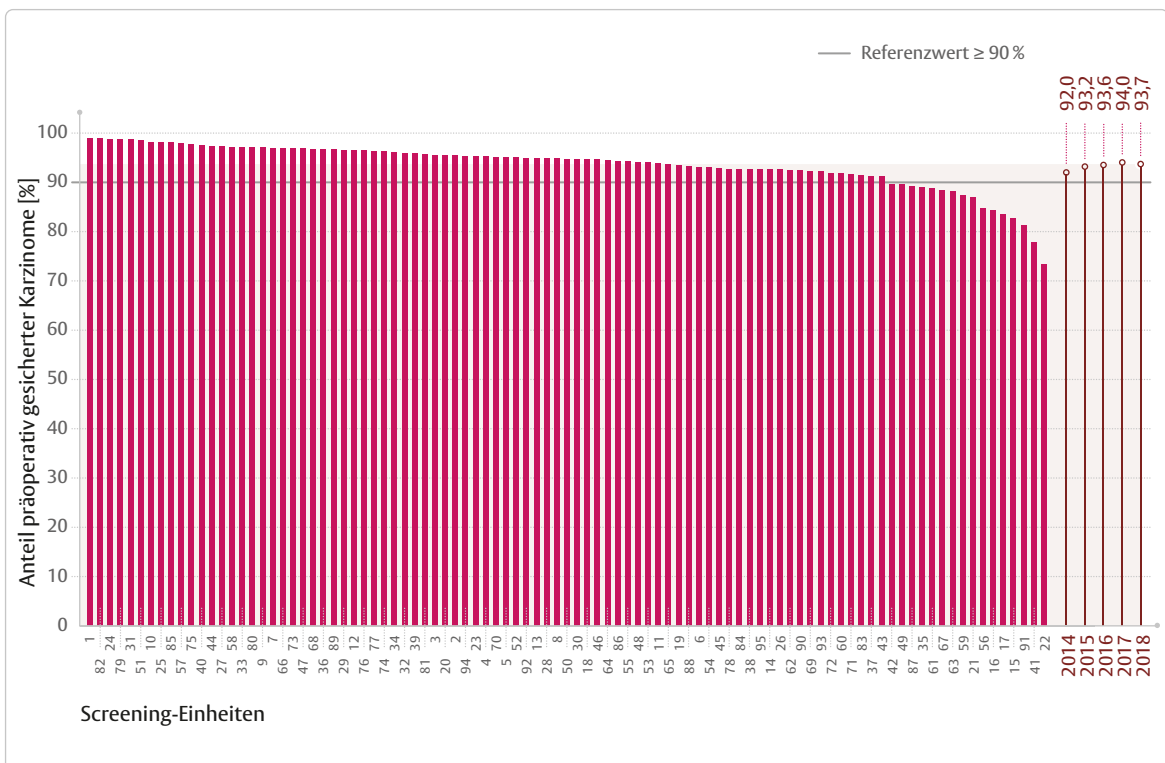


Abbildung 21: Anteil präoperativ gesicherter Karzinome der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018



## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Einladungsrate in Deutschland 2005–2018	12
<b>Abbildung 2:</b> Teilnahmerate in Deutschland 2005–2018	12
<b>Abbildung 3:</b> Teilnahmerate 2014–2018 nach Einladungsart	13
<b>Abbildung 4:</b> Teilnahmerate in den Bundesländern 2014–2018	14
<b>Abbildung 5:</b> Brustkrebsinzidenz in den alten und neuen Bundesländern 2000–2016 <sup>3</sup>	15
<b>Abbildung 6:</b> Brustkrebsmortalität in den alten und neuen Bundesländern sowie gesamt 2000–2017	17
<b>Abbildung 7:</b> Anzahl von Erstuntersuchungen und Folgeuntersuchungen 2018 in den Altersgruppen	18
<b>Abbildung 8:</b> Brustkrebsentdeckungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2018	20
<b>Abbildung 9:</b> Brustkrebsentdeckungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018	21
<b>Abbildung 10:</b> Brustkrebsentdeckungsrate als Vielfaches der Hintergrundinzidenz (IR) bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2018	22
<b>Abbildung 11:</b> Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018	24
<b>Abbildung 12:</b> Größenverteilung invasiver Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018	25
<b>Abbildung 13:</b> Lymphknotenstatus der invasiven Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018	26
<b>Abbildung 14:</b> Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2018	27
<b>Abbildung 15:</b> Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2018	32
<b>Abbildung 16:</b> Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018	33
<b>Abbildung 17:</b> Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018	34
<b>Abbildung 18:</b> Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2018	35
<b>Abbildung 19:</b> Positiver Vorhersagewert der Befundung, PPV I (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen unter allen Wiedereinbestellten), der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018	36
<b>Abbildung 20:</b> Positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung, PPV II (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen an allen Frauen, die eine Indikation zur Biopsie erhalten haben), der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018	37
<b>Abbildung 21:</b> Anteil präoperativ gesicherter Karzinome der Screening-Einheiten 2018 und bundesweit 2014–2018	38

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Ergebnis- und Prozessparameter – Ergebnisse Mammographie-Screening 2018 und Referenzwerte der EU-Leitlinien	6
<b>Tabelle 2:</b> Anzahl der Untersuchungen 2018	19
<b>Tabelle 3:</b> Anzahl der 2018 im Mammographie-Screening-Programm entdeckten Karzinome nach Stadien (Unterteilung in Erst- und Folgeuntersuchungen)	23
<b>Tabelle 4:</b> Intervallkarzinome in Nordrhein-Westfalen (NRW) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2005–2012	30
<b>Tabelle 5:</b> Intervallkarzinome in Niedersachsen (NDS) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2006–2012	31

## Abkürzungsverzeichnis

BMV-Ä	Bundesmantelvertrag Ärzte
EU-Leitlinien	European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
IVCa	Intervallkarzinom
IR	Hintergrundinzidenz
PPV	positive predictive value (positiver Vorhersagewert)
PPV I	positiver Vorhersagewert der Befundung
PPV II	positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung
RCT	klinische Untersuchung, bei der eine definierte Grundgesamtheit in mindestens zwei Gruppen aufgeteilt wird (siehe Glossar)
RKI	Robert Koch-Institut
UICC	Union for International Cancer Control
y-Karzinome	Karzinome mit neoadjuvanter Therapie

# Glossar

## Abklärung

weiterführende diagnostische Maßnahmen nach Feststellung eines (in der Regel mammographisch) auffälligen Befundes. Die Abklärung erfolgt in zwei Stufen:

- **Stufe 1:** nicht-invasiv (klinische Untersuchung und bildgebende Verfahren), Tastuntersuchung sowie weitergehende mammographische Untersuchungen und Ultraschalldiagnostik, bei besonderer Indikation auch Magnetresonanztomographie
- **Stufe 2:** minimal-invasiv (Stanz- oder Vakuumbiopsie), Gewebeprobeentnahme mittels Punktion unter mammographischer oder sonographischer Zielführung

## Anspruchsberechtigte

Frauen im Alter von 50 bis 69 Jahren, alle 24 Monate, mit Ausnahme der Frauen,

- die sich aufgrund einer bestehenden Erkrankung in kurativer Behandlung befinden
- bei denen ein begründeter Verdacht auf eine Brustkrebserkrankung besteht
- bei denen innerhalb der letzten 12 Monate eine Mammographie durchgeführt wurde

## Befundung

Beurteilung von Mammographie-Aufnahmen durch entsprechend ausgebildete, fachkundige Ärzte, die sogenannten Befunder (Radiologen oder Gynäkologen). Im Screening erfolgt die Beurteilung immer durch mindestens zwei Befunder unabhängig voneinander, d. h. ohne Kenntnis des jeweils anderen Befundes (**Doppelbefundung**). Die Befunder stufen die Aufnahmen ein in „unauffällig“ oder „Konsensuskonferenz erforderlich“. Nur wenn beide Befunder die Aufnahmen als unauffällig eingestuft haben, ist die Befundung mit unauffälligem Befund in der Doppelbefundung beendet.

Die Notwendigkeit einer **Konsensuskonferenz** kann von einem Befunder aus folgenden Gründen festgestellt werden:

- vom Befunder spezifizierte mammographische Auffälligkeit
- von der radiologischen Fachkraft dokumentierte klinische Auffälligkeit
- Empfehlung zur Bildwiederholung aufgrund von Einschränkungen in der diagnostischen Bildqualität

In der Konsensuskonferenz werden die Aufnahmen und ggf. dokumentierte klinische Auffälligkeiten zwischen dem Programmverantwortlichen Arzt und den beiden Befundern konsiliarisch diskutiert und unter Verantwortung des Programmverantwortlichen Arztes abschließend beurteilt. In der Konsensuskonferenz wird festgestellt, ob Abklärungsbedarf besteht bzw. eine Bildwiederholung erforderlich ist. In diesem Fall wird die Frau zur weiteren Untersuchung eingeladen, andernfalls wird die Befundung mit unauffälligem Befund nach Konsensuskonferenz abgeschlossen.

## benigne gutartig

## Biopsie

Entnahme einer Gewebeprobe, die von einem Pathologen unter dem Mikroskop untersucht wird. Dabei wird festgestellt, ob es sich um einen bösartigen oder einen gutartigen Tumor handelt.

## Brustkrebsentdeckungsrate

Anteil der untersuchten Frauen, bei denen ein Karzinom diagnostiziert wurde

## Dokumentationssoftware

zur Organisation des bevölkerungsbezogenen Einladungswesens in den Zentralen Stellen und zur Dokumentation der Untersuchung in den Screening-Einheiten eingesetzte und eigens zu diesem Zweck entwickelte Software:

- **MammaSoft:** entwickelt von der Kassenärztlichen Vereinigung Bayerns (Einsatzgebiete: Bayern, Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vor-

- pommern, Schleswig-Holstein, Thüringen)
- **MaSc:** entwickelt von den Kassenärztlichen Vereinigungen Nordrhein und Westfalen-Lippe (Einsatzgebiete: Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt)

### Doppelbefundung

siehe Befundung

### duktales Carcinoma in situ (DCIS)

nicht-invasives Karzinom der Milchgänge (Ductuli) (siehe auch Karzinom)

### Einladungsrate

Anteil der eingeladenen Frauen an der Zielbevölkerung im jeweiligen Betrachtungszeitraum (inklusive Selbsteinladerinnen)

### epidemiologisches Krebsregister

auf Bundeslandebene organisierte systematische Sammlung von Informationen zu Krebserkrankungen. Epidemiologische Krebsregister haben die Aufgabe, das Auftreten und die Trendentwicklung von Tumorerkrankungen zu beobachten und statistisch-epidemiologisch auszuwerten. Sie sollen außerdem Daten bereitstellen für die Gesundheitsplanung, für die epidemiologische Forschung einschließlich der Ursachenforschung, für wissenschaftliche Forschung und für eine Bewertung präventiver und kurativer Maßnahmen. Nicht zuletzt sollen sie zur Qualitätssicherung der onkologischen Versorgung beitragen.

### Erstuntersuchung

erstmalige Teilnahme einer Frau am Mammographie-Screening-Programm

### Fallkonferenz

siehe multidisziplinäre Fallkonferenz

### Folgeuntersuchung

- **regulär:** Teilnahme innerhalb von höchstens 30 Monaten nach der letzten Untersuchung

- **irregulär:** Teilnahme mehr als 30 Monate nach der letzten Untersuchung

### Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA)

oberstes Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung von Ärzten, Zahnärzten, Psychotherapeuten, Krankenhäusern, Krankenkassen sowie Patientenvertretern in Deutschland. Der G-BA entscheidet über den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung sowie Maßnahmen für die Qualitätssicherung der ambulanten und stationären Bereiche des Gesundheitswesens. Grundlage des Mammographie-Screenings ist die vom G-BA beschlossene Krebsfrüherkennungs-Richtlinie.

### GKV-Spitzenverband

Spitzenverband der Gesetzlichen Krankenversicherung; zentrale Interessenvertretung der gesetzlichen Kranken- und Pflegekassen; Körperschaft des öffentlichen Rechts; gestaltet die Rahmenbedingungen für die deutschlandweite gesundheitliche Versorgung

### Hintergrundinzidenz

Inzidenz invasiver Tumore, die ohne organisiertes Screening-Programm in der Zielbevölkerung zu erwarten wäre

### in situ

lateinisch für „am Ort“ (siehe auch Karzinom)

### Intervallkarzinom

Brustkrebs (invasiv oder in situ), der nach einer Screening-Untersuchung (ggf. inkl. Abklärung) mit unauffälligem oder gutartigem Ergebnis und vor dem nächsten regulären Screening-Termin festgestellt wird

### invasiv

eindringend (siehe auch Karzinom)

### Inzidenz(rate)

Anzahl der gemeldeten Neuerkrankungen (inzidente Fälle) an einer bestimmten Krankheit in ei-

ner Bevölkerungsgruppe definierter Größe (üblicherweise 100.000 Einwohner) innerhalb eines bestimmten Zeitraums (üblicherweise ein Jahr)

### Karzinom

bösartiger Tumor, der von Zellen im Deckgewebe von Haut oder Schleimhaut (Epithel) ausgeht. Die meisten Karzinome der Brustdrüse gehen vom Drüsenepithel aus (Adenokarzinome). Nach internationaler Klassifikation wird unterschieden in:

- **invasives Karzinom:** bösartige Gewebeveränderung, die in das umgebende Gewebe hineinwächst
- **In-situ-Karzinom:** bösartige Gewebeveränderung, die die natürlichen Gewebegrenzen nicht durchbrochen hat (nicht-invasiv). In-situ-Karzinome metastasieren nicht, können sich aber im Laufe der Zeit zu einem invasiven Karzinom entwickeln.

### Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV)

Dachverband der 17 Kassenärztlichen Vereinigungen. Sie ist als Einrichtung der ärztlichen und psychotherapeutischen Selbstverwaltung Körperschaft des öffentlichen Rechts, organisiert die flächendeckende wohnortnahe ambulante Gesundheitsversorgung und vertritt die Interessen der Vertragsärzte und Vertragspsychotherapeuten auf Bundesebene.

### Kassenärztliche Vereinigung (KV)

Körperschaft des öffentlichen Rechts. Sie organisiert die flächendeckende wohnortnahe ambulante Gesundheitsversorgung und vertritt die Interessen ihrer Mitglieder, der Vertragsärzte und Vertragspsychotherapeuten. Es gibt in Deutschland 17 Kassenärztliche Vereinigungen entsprechend den Bundesländern, mit Ausnahme von Nordrhein-Westfalen, das in die KV Nordrhein und die KV Westfalen-Lippe unterteilt ist.

### Klassifikation von Befundergebnissen

- **richtig-positiv:** In der Doppelbefundung der Mammographie-Aufnahmen werden Auffälligkeiten des Brustgewebes gefunden, die durch

ergänzende Untersuchungen abgeklärt werden müssen. Die weiteren Untersuchungen bestätigen den Brustkrebsverdacht.

- **richtig-negativ:** In der Doppelbefundung der Mammographie-Aufnahmen werden keine Hinweise auf eine vorliegende Brustkrebskrankung bei einer Frau ohne Brustkrebskrankung festgestellt.
- **falsch-positiv:** In der Doppelbefundung der Mammographie-Aufnahmen werden Auffälligkeiten des Brustgewebes gefunden, die durch ergänzende Untersuchungen abgeklärt werden müssen. Durch die weiteren Untersuchungen können die Auffälligkeiten als gutartig eingestuft werden.
- **falsch-negativ:** In der Doppelbefundung der Mammographie-Aufnahmen wird eine Brustkrebskrankung nicht erkannt.

### Konsensuskonferenz

siehe Befundung

### Kooperationsgemeinschaft Mammographie (KoopG)

gemeinsame Einrichtung der Kassenärztlichen Bundesvereinigung und des GKV-Spitzenverbandes zur Organisation, Koordination und Überwachung der Durchführung des Mammographie-Screening-Programms

### Krebsregister

siehe epidemiologisches Krebsregister

### längsschnittliche Auswertung

Vergleich von Ergebnissen einer Region über mehrere Zeiträume hinweg

### Läsion

(lateinisch laesio, deutsch „Verletzung“) Schädigung, Veränderung (Anomalie), Verletzung oder Störung von Gewebe

### Leistungsparameter

Indikatoren für die Bewertung der Prozess- und Ergebnisqualität. Die im Screening-Programm angesetzten Leistungsparameter inklusive Refe-

renzwerten entsprechen den EU-Leitlinien. Für die Rezertifizierung der Screening-Einheiten sind diese in Anhang 10 der Anlage 9.2 BMV-Ä aufgeführt.

### Lymphknoten

„Filterstation“ für die Lymphe (Gewebswasser), zuständig für die Aufnahme und Filtration der Lymphe einer Körperregion

### Magnetresonanztomographie (MRT)

auch Kernspintomographie, Kernspinresonanztomographie, MR-Mammographie; bildgebendes Diagnoseverfahren (Schnittbildverfahren) unter Nutzung eines Magnetfeldes und gepulst eingestrahelter Radiowellen

### maligne

bösartig

### Mamma

lat. für Brust

### Mammakarzinom

Brustkrebs (siehe auch Karzinom)

### MammaSoft

siehe Dokumentationssoftware

### Mammographie

Röntgenuntersuchung der Brust

### Mammographie-Einheit (ME)

siehe Screening-Einheit

### MaSc

siehe Dokumentationssoftware

### Menopause

Zeitpunkt der letzten spontanen Menstruation im Leben einer Frau. Ursächlich liegt eine Änderung im Hormonhaushalt durch eine nachlassende Hormonproduktion der Eierstöcke zugrunde.

### Metastasen

lokale oder entfernt liegende Tochtergeschwülste einer bösartigen Erkrankung

### minimal-invasive Abklärung

siehe Abklärung und minimal-invasive Biopsie

### minimal-invasive Biopsie

Entnahme einer Gewebeprobe durch die Haut unter Einsatz einer Hohlnadel

- **Stanzbiopsie:** Unter Ultraschall- oder Röntgenkontrolle schießt eine Hohlnadel ins Gewebe und stanzt mehrere zylinderförmige Proben aus.
- **Vakuumbiopsie:** Unter Röntgenkontrolle wird eine Hohlnadel in das zu untersuchende Gewebe eingebracht. Das Gewebe wird mittels Vakuumsog in das Innere der Nadel befördert, wo es dann abgetrennt und herausgezogen wird.

### Mortalität(srate)

Zahl der Sterbefälle innerhalb einer Bevölkerungsgruppe definierter Größe (üblicherweise 100.000 Einwohner) in einer bestimmten Zeit (üblicherweise ein Jahr)

### multidisziplinäre Fallkonferenz

fachübergreifende Sitzung, in der alle bisherigen Untersuchungsergebnisse eines Patienten zusammengeführt, deren Korrelation geprüft und die zukünftige Vorgehensweise besprochen und beschlossen werden. Sitzungsteilnehmer sind alle mit der Diagnose und Behandlung eines Patienten befassten Ärzte und ggf. nichtärztliches Personal (insbesondere Programmverantwortlicher Arzt und Pathologe sowie Befunder, radiologische Fachkraft, Operateur, kooperierende radiologisch oder pathologisch tätige Krankenhausärzte, betreuender Haus- oder Frauenarzt).

- **präoperativ:** kollegiale Beratung aller Fälle, bei denen im Rahmen der Abklärungsdiagnostik eine (minimal-invasive) Biopsie empfohlen wurde
- **postoperativ:** kollegiale Beratung aller Fälle, bei denen aufgrund der präoperativen Fallkonferenz eine Operation veranlasst wurde

### neoadjuvante Therapie

Therapie (meist Chemo- oder auch Strahlentherapie, beim Mammakarzinom nur medikamentöse Therapie), die vor einem geplanten operativen Eingriff durchgeführt wird mit dem Ziel, eine Ver-

kleinerung des Tumors zu erreichen. Neoadjuvant behandelten Karzinomen wird im Rahmen der TNM-Klassifikation ein y- vorangestellt (kurz: y-Karzinome).

### positiver Vorhersagewert (PPV)

positive predictive value; gibt an, wie viel Prozent der Frauen mit einem positiven Befund tatsächlich erkrankt sind. Im Mammographie-Screening wird der PPV der einzelnen Untersuchungsschritte betrachtet:

- **PPV I (positiver Vorhersagewert der Befundung):** Anteil der Frauen mit einer Indikation zur Abklärung (= positives Ergebnis der Befundung), bei denen Brustkrebs diagnostiziert wurde
- **PPV II (positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung):** Anteil der Frauen mit einer Indikation zur Biopsie (= positives Ergebnis der nicht-invasiven Abklärung), bei denen Brustkrebs diagnostiziert wurde

### Programmverantwortlicher Arzt (PVA)

Vertragsarzt, in Ausnahmefällen auch ermächtigter Arzt, dem die Genehmigung zur Übernahme des Versorgungsauftrags erteilt wurde

### randomisierte Studie

klinische Untersuchung, bei der eine definierte Grundgesamtheit in mindestens zwei Gruppen aufgeteilt wird. Die Zuordnung zu einer Gruppe innerhalb der Studie erfolgt nach dem Zufallsprinzip mit dem Ziel, systematische Fehler und/oder Einflüsse zu minimieren.

### Referenzzentrum (RZ)

regionale Untergliederung der Kooperationsgemeinschaft Mammographie, zuständig für Fortbildung, Betreuung und Beratung der am Mammographie-Screening-Programm beteiligten Ärzte und radiologischen Fachkräfte sowie für die Überwachung der medizinischen und physikalisch-technischen Qualitätssicherung in den Screening-Einheiten

### Rezertifizierung

siehe Zertifizierung

### Screening-Einheit (SE)

von den Kassenärztlichen Vereinigungen definierte Screening-Region mit einem Einzugsbereich von in der Regel 800.000 bis 1.000.000 Einwohnern. Eine Screening-Einheit besteht aus einer oder mehreren Mammographie-Einheiten und einer oder mehreren Abklärungs-Einheiten.

Eine **Mammographie-Einheit** (auch Ersteller-Einheit) ist ein Standort oder eine mobile Einheit, die im Rahmen des Mammographie-Screening-Programms zur Erstellung der Mammographie-Aufnahmen zugelassen ist.

Eine **Abklärungs-Einheit** ist ein Standort, der im Rahmen des Mammographie-Screening-Programms zur weiteren Abklärung von auffälligen Befunden zugelassen ist.

Eine Screening-Einheit wird von einem oder zwei **Programmverantwortlichen Ärzten** geleitet, die den Versorgungsauftrag für die Region übernehmen. Die Leistungserbringung erfolgt in Kooperation mit anderen an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmenden Ärzten und nichtärztlichem Personal (insbesondere radiologischen Fachkräften).

### Screening-Kette

stufenweiser Ablauf der einzelnen Untersuchungsschritte im Mammographie-Screening-Programm von der Einladung bis zur postoperativen multidisziplinären Fallkonferenz

### Selbsteinladerin

anspruchsberechtigte Frau, die sich eigenständig einen Untersuchungstermin durch die Zentrale Stelle geben lässt

### Sensitivität

auch Richtig-positiv-Rate; Maß für die Treffsicherheit eines Testverfahrens; Anteil der erkrankten Personen, die durch ein Testverfahren richtig als krank identifiziert werden (siehe auch Klassifikation von Befundergebnissen)

**Spezifität**

auch Richtig-negativ-Rate; Maß für die Treffsicherheit eines Testverfahrens; Anteil der gesunden Personen, die durch ein Testverfahren richtig als gesund klassifiziert werden (siehe auch Klassifikation von Befundergebnissen)

**Stanzbiopsie**

siehe minimal-invasive Biopsie

**systematisch eingeladene Frauen**

Frauen, die von der Zentralen Stelle eine Einladung für einen automatisch generierten Termin erhalten

**Teilnahmerate**

Anteil der Teilnehmerinnen an den im jeweiligen Betrachtungszeitraum eingeladenen Frauen (einladungsbezogene Teilnahmerate)

**TNM-Klassifikation**

international einheitliches System zur Beschreibung der Ausbreitung eines Tumors; im Berichtszeitraum aktuell 8. Auflage (Wittekind, 2017):

- **T (Tumor):** Angaben zum Tumor – Unterscheidung in in situ und invasiv, für die invasiven Karzinome erfolgt zusätzlich eine Einteilung nach Ausdehnung (primär Größe)
- **N (Node):** Angaben zum Vorhandensein von Lymphknotenmetastasen
- **M (Metastasis):** Angaben zum Vorhandensein von Fernmetastasen

**Überdiagnose**

bei einer Früherkennungsuntersuchung entdeckte Erkrankung, die ohne Früherkennungsuntersuchung zu Lebzeiten der Betroffenen nicht auffällig geworden wäre

**Übertherapie**

Behandlung einer Erkrankung, bei der es unwahrscheinlich ist, dass ein Überlebensvorteil oder eine Verbesserung der Lebensqualität erreicht wird, im Vergleich zu keiner Therapie oder einer anderen, weniger belastenden Therapie; bei Früherkennungsuntersuchungen auch die unnötige Behandlung aufgrund einer Überdiagnose

**UICC**

Union for International Cancer Control; internationale Organisation mit Sitz in der Schweiz, die sich der Erforschung, Prävention und Behandlung von Krebserkrankungen widmet

**UICC-Klassifikation**

Einteilung von Tumorerkrankungen nach UICC anhand der TNM-Klassifikation in prognostische Gruppen 0 bis IV

**Vakuumbiopsie**

siehe minimal-invasive Biopsie

**Versorgungsauftrag**

Genehmigung der Kassenärztlichen Vereinigung zur Umsetzung des Mammographie-Screening-Programms in einer Region (Screening-Einheit). Der Versorgungsauftrag umfasst die notwendige ärztliche Behandlung und Betreuung der Frauen einschließlich Aufklärung und Information sowie die übergreifende Versorgungsorganisation und -steuerung inklusive Durchführung von Qualitäts-sicherungsmaßnahmen.

**Wiedereinbestellung**

Einladung zur Abklärungsdiagnostik einer am Mammographie-Screening teilnehmenden Frau nach der mammographischen Befundung inklusive Konsensuskonferenz aufgrund

- einer mammographischen Auffälligkeit
- einer klinischen Auffälligkeit, die während der Erstellung der Mammographie festgestellt wurde (clinical recall)
- der Feststellung von Mängeln in der diagnostischen Bildqualität und Empfehlung zur Bildwiederholung (technical recall)

**Wiedereinbestellungsrate**

Anteil der untersuchten Frauen, die im Rahmen der Konsensuskonferenzen zur Abklärungsdiagnostik eingeladen wurden

**y-Karzinom**

siehe neoadjuvante Therapie



### Zentrale Stelle (ZS)

auf der Grundlage landesrechtlicher Bestimmungen errichtete öffentliche Stelle zur Organisation und Durchführung des Einladungswesens im Mammographie-Screening-Programm. Eine Zentrale Stelle ist für ein, in einigen Fällen auch mehrere Bundesländer zuständig.

### Zertifizierung

umfassende Überprüfung der Screening-Einheiten einschließlich der beteiligten Personen und organisatorischen Strukturen hinsichtlich Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität. Die Überprüfung wird von der Kooperationsgemeinschaft Mammographie zusammen mit dem betreuenden Referenzzentrum im Auftrag der Kassenärztlichen Vereinigung durchgeführt.

- **Zertifizierung:** erfolgt nach Erteilung der Genehmigung und vor dem Beginn der Übernahme des Versorgungsauftrages
- **Rezertifizierung:** erfolgt erstmalig nach 6 Monaten und anschließend in regelmäßigen Abständen von 30 Monaten nach Übernahme des Versorgungsauftrages

### Zielbevölkerung

Frauen zwischen 50 und 69 Jahren in einem definierten Gebiet

### Zyste (in der Brust)

gutartige Veränderung; mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum im Drüsenläppchen der Brustdrüse, der sich durch einen Verschluss des Milchgangs bildet

## Literaturverzeichnis

### Gesetze, Verordnungen und statistische Informationen

Verweise auf Richtlinien und Gesetze im Text beziehen sich auf die im Berichtsjahr gültige Version, soweit nicht anders vermerkt.

#### Anlage 9.2 BMV-Ärzte

Bundesmantelvertrag-Ärzte, Anlage 9.2, Versorgung im Rahmen des Programms zur Früherkennung von Brustkrebs durch Mammographie-Screening  
[www.kbv.de/html/bundesmantelvertrag.php](http://www.kbv.de/html/bundesmantelvertrag.php)

#### Krebsfrüherkennungs-Richtlinie (KFE-RL)

Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Früherkennung von Krebserkrankungen  
[www.g-ba.de/informationen/richtlinien/](http://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/)

Protokolle zur elektronischen Dokumentation im Mammographie-Screening. Veröffentlicht von der Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin

[fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen](http://fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen)

Protokolle zur Evaluation im Mammographie-Screening – Angaben zum Einladungswesen. Veröffentlicht von der Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin

[fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen](http://fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen)

Protokolle zur Evaluation im Mammographie-Screening – Vorgaben zur Bereitstellung statistischer Angaben im Rahmen der Evaluation und Qualitätssicherung in den Screening-Einheiten. Veröffentlicht von der Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin

[fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen](http://fachservice.mammo-programm.de/rechtliche-grundlagen-und-spezifikationen)

#### Gesundheitsberichterstattung des Bundes

■ Amtliche Bevölkerungsstatistik des Statistischen Bundesamtes, Fortschreibung des Bevölkerungsstandes, Bevölkerung zum Stichtag 31.12. des Vorjahres, Grundlage Zensus BRD 1987, DDR 1990 für 2000–2011 und Zensus 2011 ab 2012

[www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)

■ Amtliche Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamtes, Sterbefälle für die 10/20/50/100 häufigsten Todesursachen (ab 1998)

[www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)

## Berichte und wissenschaftliche Publikationen

Andersson I, Aspegren K, Janzon L, Landberg T, Lindholm K, Linell F, Ljungberg O, Ranstam J, Sigfusson B (1988). Mammographic screening and mortality from breast cancer: the Malmo mammographic screening trial. *BMJ* 297(6654): 943–948

Barnes B, Kraywinkel K, Nowossadeck E, Schönfeld I, Starker A, Wienecke A, Wolf U (2016). Bericht zum Krebsgeschehen in Deutschland 2016

Bokhof B, Khil L, Urbschat I, Gnass L, Hecht G, Heidinger O, Heindel W, Kieschke J, Weigel S, Hense H-W. (2018). Zeitliche Entwicklung der Programmsensitivität des deutschen Mammographie-Screening-Programms in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. *Bundesgesundheitsbl.* 61(12): 1517–1527

Canadian Task Force on Preventive Health Care (2011). Recommendations on screening for breast cancer in average-risk women aged 40–47 years. *Can Med Association J.* 2011183(17): 1991–2001

Duffy SW, Dibden A, Michalopoulos D, Offman J, Parmar D, Jenkins J, Collins B, Robson T, Scorfield S, Green K, Hall C, Liao X, Ryan M, Johnson F, Stevens G, Kearins O, Sellars S, Patnick J (2015): Screen detection of ductal carcinoma in situ and subsequent incidence of invasive interval breast cancers: a retrospective population-based study. *Lancet Oncology* 2015 Jan; 17(1): 109–114.

Goetzsche PC, Jørgensen KJ (2013). Screening for breast cancer with mammography. *Cochrane Database Syst Rev* 6: CDOO1 877

Health Council of the Netherlands (2014). Population screening for breast cancer: expectations and developments. The Hague: Health Council of the Netherlands; publication no. 2014/01 E

Heidinger O, Batzler W U, Krieg V, Weigel S, Biesheuvel C, Heindel W, Hense H-W (2012) Häufigkeit von Intervallkarzinomen im deutschen Mammographie-Screening-Programm. *Dtsch Arztebl Int.* 109(46): 781–7

Heidinger O, Heidrich J, Batzler WU, Krieg V, Weigel S, Heindel W, Hense HW (2015). Digital mammography screening in Germany: impact of age and histological subtype on program sensitivity. *The Breast* 24: 191–196


Hübner J, Katalinic A, Waldmann A, Kraywinkel K (2020). Long-term incidence and mortality trends for breast cancer in Germany. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 80(06): 611–618

Jahresbericht Qualitätssicherung 2018. Deutsches Mammographie-Screening-Programm. Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin, Oktober 2020

Katalinic A, Eisemann N, Kraywinkel K, Nofz MR, Hübner J (2019). Breast cancer incidence and mortality before and after implementation of the German mammography screening program. *International Journal of Cancer* n/a

Kopans DB, Smith RA, Duffy SW (2011). Mammographic Screening and “Overdiagnosis”. *Radiology*;260(3): 616–620

- Marmot MG, Altman DG, Cameron DA, Dewar JA, Thompson SG, Wilcox M (2013). The benefits and harms of breast cancer screening: an independent review. *Br J Cancer* 108(11): 2205–2240
- Melnikow J, Fenton JJ, Whitlock EP, Miglioretti DL, Weyrich MS, Thompson JH et al. (2015). Adjunctive screening for breast cancer in women with dense breasts: a systematic review for the U. S. Preventive Service Task Force. *USPSTF DRAFT – not for citation or distribution*
- Nyström L, Andersson I, Bjurstam N, Frisell J, Nordenskjöld B, Rutqvist LE (2002). Long-term effects of mammography screening: updated overview of the Swedish randomised trials. *Lancet* 359(9310): 909–919
- Otten JD, Karssemeijer N, Hendriks JH, Groenewoud JH, Fracheboud J, Verbeek AL, de Koning HJ, Holland R (2005). Effect of recall rate on earlier screen detection of breast cancers based on the Dutch performance indicators. *J Natl Cancer Inst* 97(10): 748–754
- Paci E (2012). Summary of the evidence of breast cancer service screening outcomes in Europe and first estimate of the benefit and harm balance sheet. *J Med Screen* 19 Suppl 1: 5–13
- Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L, Puthaar E (2006). European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth Edition, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Puliti D, Duffy SW, Miccinesi G, de Koning H, Lynge E, Zappa M, Paci E (2012). Overdiagnosis in mammographic screening for breast cancer in Europe: a literature review. *J Med Screen* 19 Suppl 1: 42–56
- Schoenaker DA, Jackson CA, Rowlands JV, Mishra GD (2014). Socioeconomic position, lifestyle factors and age at natural menopause: a systematic review and meta-analyses of studies across six continents. *Int J Epidemiol* 43(5): 1542–1562
- Tabar L, Vitak B, Chen HH, Yen MF, Duffy SW, Smith RA (2001). Beyond randomized controlled trials: organized mammographic screening substantially reduces breast carcinoma mortality. *Cancer* 91(9): 1724–1731
- Tabar L, Vitak B, Chen TH, Yen AM, Cohen A, Tot T, Chiu SY, Chen SL, Fann JC, Rosell J, Fohlin H, Smith RA, Duffy SW (2011). Swedish two-county trial: impact of mammographic screening on breast cancer mortality during 3 decades. *Radiology* 260(3): 658–663
- Trocchi P, Kuss O, Käbb-Sanyal V, Heidinger O, Stang A (2019). Trends in surgical treatment for breast cancer in Germany after the implementation of the mammography screening program. *Eur J Epidemiology*
- Urbschat I, Kieschke J, Schlanstedt-Jahn U, Gehlen S v, Thiel A, Jensch P (2005). Beiträge bevölkerungsbezogener Krebsregister zur Evaluation des bundesweiten Mammographie-Screenings. *Gesundheitswesen* 67: 448–454



Weigel S, Heindel W, Heidinger O, Berkemeyer S, Hense HW (2014). Digital mammography screening: as association between detection rate and nuclear grade of ductal carcinoma in situ. *Radiology* 271(1): 38–44

Weigel S, Heindel W, Heidrich J, Heidinger O, Hense H (2015). Reduction of advanced breast cancer stages at subsequent participation in mammography screening. *Rofo* 188(01): 33-37

Weigel S, Hense HW, Heidrich J, Berkemeyer S, Heindel W, Heidinger O (2016a). Digital mammography screening: does age influence the detection rates of low-, intermediate- and high-grade ductal carcinoma in situ? *Radiology* 278(3): 707–13

Weigel S, Khil L, Hense HW, Decker T, Wellmann J, Heidrich J, Sommer A, Heidinger O, Heindel W (2017). Detection Rates of Ductal Carcinoma in Situ with Biennial Digital Mammography Screening: Radiologic Findings Support Patologic Model of Tumor Progression. *Radiology* 286: 424–432

Wittekind C (2017). *TNM Klassifikation maligner Tumoren*, 8. Auflage, Weinheim: WILEY-VCH Verlag

Jahresbericht Evaluation 2018 | Kooperationsgemeinschaft Mammographie

[fachservice.mammo-programm.de](http://fachservice.mammo-programm.de) | [www.mammo-programm.de](http://www.mammo-programm.de)

[www.mammographie-blog.de](http://www.mammographie-blog.de) | [newsroom.mammo-programm.de](http://newsroom.mammo-programm.de)