

Jahresbericht Evaluation 2019

Deutsches Mammographie-Screening-Programm





Jahresbericht Evaluation 2019

Deutsches Mammographie-Screening-Programm

Kooperationsgemeinschaft Mammographie

Impressum

Herausgeberin:

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

Autorinnen:

Dr. rer. nat. Vanessa Kääb-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

Druck: purpur Produktion GmbH

Anschrift:

Kooperationsgemeinschaft Mammographie
Goethestraße 85
10623 Berlin
E-Mail: info@koop-mammo.de
Homepage: www.mammo-programm.de
fachservice.mammo-programm.de

Leitung der Geschäftsstelle:

Dr. rer. nat. Vanessa Kääb-Sanyal

© Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin,
November 2021

Zitierweise:

Jahresbericht Evaluation 2019.
Deutsches Mammographie-Screening-Programm.
Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin,
November 2021

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 Reichmuth vom GKV-Spitzenverband sowie Frau Ute Wülfing und Herrn Dr. Rupert Pfandzelter von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Zusammenfassung	4
1 Einleitung	7
2 Datengrundlage	9
2.1 Datenerhebung	9
2.2 Dokumentation und Auswertung	9
2.3 Darstellung und Bewertungskriterien	9
3 Einladung – bevölkerungsbezogene Brustkrebsfrüherkennung	11
3.1 Einladungsrate	11
3.2 Teilnahmerate	13
4 Brustkrebs in der Zielbevölkerung	15
4.1 Inzidenz	15
4.2 Mortalität	17
5 Anzahl der Untersuchungen und Verteilung der Altersgruppen	18
6 Brustkrebsentdeckungsrate	20
7 Stadienverteilung	23
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
8 Intervallkarzinome	29
9 Abklärungsdiagnostik	32
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 Voraussetzung und Indikator für eine zu erwartende Reduzierung der brustkrebsbedingten Mortalität durch Mammographie-Screening.

Im Rahmen der jährlichen Evaluation werden die Ergebnisse des Mammographie-Screening-Programms anhand vorgegebener Indikatoren mit den Referenzwerten aus den EU-Leitlinien dahingehend überprüft, ob das Programm die notwendige Voraussetzung für eine Mortalitätsreduktion erfüllt.

Jede Frau im Alter von 50 bis 69 Jahren in Deutschland hat alle zwei Jahre Anspruch auf eine Untersuchung im Rahmen des Mammographie-Screening-Programms. Etwa die Hälfte dieser Frauen erhält jährlich eine Einladung zum Mammographie-Screening. 2019 waren dies in Deutschland gut 5,7 Millionen Frauen, von denen knapp 2,9 Millionen an den Untersuchungen zur Brustkrebsfrüherkennung im Rahmen des Programms teilnahmen. Die Teilnehmerate bleibt damit stabil gegenüber dem Vorjahr bei 50%.

Bei den 2019 im Mammographie-Screening untersuchten Frauen wurden 17.509 Karzinome entdeckt, das entspricht durchschnittlich 5,9 Karzinomen auf 1.000 untersuchte Frauen. Bei den Untersuchungen handelt es sich seit mehreren Jahren größtenteils um Folgeuntersuchungen (84% in 2019), also Untersuchungen von Frauen, die bereits zuvor am Mammographie-Screening teilgenommen haben. Bei Erstuntersuchungen, also Frauen, bei denen keine regelmäßigen vorherigen Untersuchungen im Programm erfolgt sind, ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine

Brustkrebserkrankung vorliegt, größer. Dementsprechend höher ist die Brustkrebsentdeckungsrate mit 7,7 Karzinomen auf 1.000 Erstuntersuchungen im Vergleich zu 5,6 auf 1.000 Folgeuntersuchungen. Erstuntersuchungen finden vorwiegend an Frauen statt, die neu in die anspruchsberechtigte Altersgruppe hineingelert sind: 85% der Erstuntersuchungen entfallen auf die Altersgruppe 50-54 Jahre und lediglich 8%, 4% und 3% auf die nachfolgenden 5-Jahres-Altersgruppen. Auch die Altersverteilung wirkt sich auf eine Reihe Indikatoren aus. Die Bewertung eines laufenden Mammographie-Screening-Programms erfolgt daher anhand der Ergebnisse der Folgeuntersuchungen.

2019 sind 19% der in Folgeuntersuchungen entdeckten Karzinome In-situ-Karzinome (DCIS), 78% invasiv. Invasive Karzinome werden nach Größe sowie Lymphknotenbefall ausgewertet: 80% der invasiven Karzinome sind maximal 20 mm groß, 58% sind kleiner als 15 mm und 35% kleiner oder gleich 10 mm. 81% der invasiven Karzinome, weisen keinen Lymphknotenbefall auf. Der Anteil der entdeckten Karzinome in den prognostisch ungünstigeren Stadien UICC II+ liegt 2019 bei 21%. Damit ist die Stadienverteilung der in Mammographie-Screening-Folgeuntersuchungen entdeckten Karzinome deutlich günstiger als vor Einführung des Programms und erfüllt alle Anforderungen der EU-Leitlinien.

Ein weiterer, wesentlicher Parameter zur Bewertung der Effektivität des Früherkennungsprogramms ist die Identifikation und Auswertung von Intervallkarzinomen. Von einem Intervallkarzinom spricht man, wenn Brustkrebs (invasiv oder in situ) bei einer Teilnehmerin des Mammographie-Screening-Programms in den zwei Jahren zwischen zwei Screening-Untersuchungen

entdeckt wird. Im Jahresbericht 2018 wurden erstmals Intervallkarzinomraten der Screening-Jahre 2008–2012 aus Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen präsentiert. Damit liegt für gut 30% der Bevölkerung dieser letzte Indikator vor und kann positiv bewertet werden: Auch die Intervallkarzinomraten erfüllen die Anforderungen der EU-Leitlinien.

Die Ergebnisse des Programms belegen die effiziente Früherkennung von Brustkrebs durch Mammographie-Screening, die sich auch in der Zielbevölkerung widerspiegelt. Seit 2016 liegen unter anderem mit dem Bericht zum Krebsgeschehen 2016 Daten der epidemiologischen Krebsregister vor, die auf eine Reduzierung der Inzidenz fortgeschrittener Stadien in der

Screening-berechtigten Altersgruppe durch die Einführung des Programms hinweisen. Neuere Publikationen der Krebsregister (Katalinic et al., 2019; Hübner et al., 2020; Waldmann et al., 2021) können speziell für die Screening-Altersgruppe den Rückgang der Inzidenz fortgeschrittener Stadien quantifizieren und zeigen für diese Altersgruppe auch eine positive Entwicklung der Brustkrebssterblichkeit.

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 2019 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 2019		Referenzwerte der EU-Leitlinien		Jahresbericht
	Gesamtzahl	Anteil für alle Untersuchungen bzw. Folgeuntersuchungen (Erstuntersuchungen)	Mindestanforderung/Empfehlung für alle Untersuchungen bzw. Folgeuntersuchungen	Anforderungen erfüllt (Mind./Empf.)	
Einladung					
Zielbevölkerung ¹	6.010.661	-	-		E
Einladungen	5.758.566	96%	k. A.		E
Teilnehmerinnen ²	2.873.414	50%	> 70% / > 75%	x	E
Untersuchung					
Untersuchungen ²	2.949.937	84% (16%) ³	k. A.		E
Wiedereinbestellungen	120.762	2,8% (10,7%)	< 5% / < 3%	✓ ✓	E Q
Teilnahme in der Abklärung	118.517	98%	k. A.		Q
untersuchte Frauen mit Indikation zur Biopsie	32.569	1,1%	k. A.		Q
präoperativ gesicherte Karzinome	16.513	94%	90% / > 90%	✓ ✓	E Q
entdeckte Brustkrebsfälle					
entdeckte Brustkrebsfälle	17.509	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)	3.378	19% (21%) ⁴	10% / > 15%	✓ ✓	E
invasive Karzinome	13.463 ⁵	78% (74%) ⁴	k. A.		E
inv. Karzinome ≤ 10 mm	4.603	35% (30%)	≥ 25% / ≥ 30%	✓ ✓	E
inv. Karzinome < 15 mm	7.527	58% (49%)	50% / > 50%	✓ ✓	E
inv. Karzinome ≤ 20 mm	10.488	80% (71%)	k. A.		E
inv. Karzinome ohne Befall der Lymphknoten	10.747	81% (75%)	75% / > 75%	✓ ✓	E
Karzinome im UICC-Stadium II+ ⁶	3.676	21% (28%)	25% / < 25%	✓ ✓	E
Prozessparameter					
positive Vorhersagewerte					
PPV I (Befundung)	-	15%	k. A.		E Q
PPV II (nicht-invasive Abklärung)	-	54%	k. A.		E Q
Bildwiederholungen	29.932	1,01%	< 3% / < 1%	✓	Q
unzureichende Biopsien					
Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle	285	1,4%	< 20% / < 10%	✓ ✓	Q
Vakuumbiopsien unter Röntgenkontrolle	167	1,4%	< 20% / < 10%	✓ ✓	Q
Verhältnis von benignen zu malignen Biopsien					
Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle	-	1 : 4,5 (1 : 0,9)	k. A.		Q
Vakuumbiopsien unter Röntgenkontrolle	-	1 : 1 (1 : 0,4)	k. A.		Q
Kontrolluntersuchungen					
Wartezeiten ⁷	13.871	0,5%	< 1% / 0%	✓	Q
Screening-Mammographie und Ergebnismitteilung ≤ 7 Werktage	2.861.345	97%	≥ 90% / > 90%	✓ ✓	Q
Mitteilung eines abklärungsbedürftigen Befundes und Terminvorschlag zur Abklärung ≤ 1 Woche	116.112	96%	≥ 90% / > 90%	✓ ✓	Q
Beginn der Abklärung und Ergebnismitteilung ≤ 1 Woche	101.041	85%	≥ 70%	✓ ✓	Q
Beginn der Abklärung und Ergebnismitteilung ≤ 2 Wochen	108.038	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 (2.949.937)

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 3,5%, für Erstuntersuchungen 5,0%.

⁵ einschließlich invasiver Karzinome mit neoadjuvanter Therapie

⁶ gemäß 8. Auflage der TNM-Klassifikation (Wittekind, 2017); Anteile bezogen auf In-situ-Karzinome und invasive Karzinome (mit bekannter Größe und Lymphknotenstatus)

⁷ 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. Federführende Forscherin 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 2019 liefert die Ergebnisse der Frühindikatoren des Programms für den Berichtszeitraum 2019.

Dazu gehören Auswertungen der Brustkrebsentdeckungsrate und der Stadienverteilung, aber auch unerwünschte Auswirkungen wie falsch-positive Befunde.

Die Auswertungen des umfassenden Qualitätsmanagements inklusive der physikalisch-technischen Qualitätssicherung werden im Jahresbericht Qualitätssicherung 2019 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 Teilnahmeraten 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 Anlage 9.2 Bundesmantelvertrag-Ärzte 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 tech-

nischen 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. Software-bedingte 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 fortgeschritten 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. Parameter wie Brustkrebsentdeckungsrate, Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen oder positive Vorhersagewerte lassen sich nicht isoliert betrachten, sondern sind immer in Kombination zu bewerten. Sie werden anhand von Benchmarks beurteilt, wobei im Zuge der regelmäßigen Rezertifizierungen auffallende Ausreißer im Verhältnis zu anderen Parametern über einen längeren Zeitraum beobachtet und dementsprechend eingeordnet werden. Im Ergebnisteil der entsprechenden Parameter wird darauf explizit hingewiesen.

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,¹ 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

2019 wurden 5.758.566 von 6.010.661 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. Derzeit werden so viele Frauen wie noch nie im Mammographie-Screening-Programm eingeladen.

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

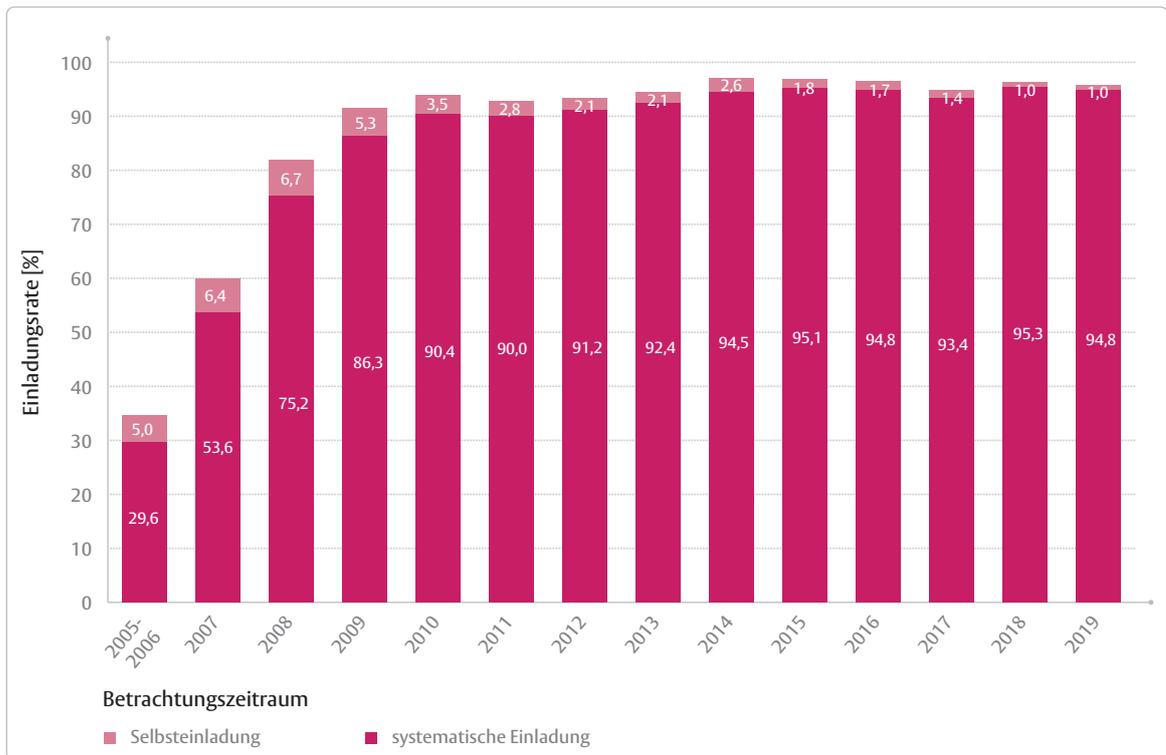


Abbildung 1: Einladungsrate in Deutschland 2005–2019



Abbildung 2: Teilnehmerate in Deutschland 2005–2019

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

2019 nahmen 2.873.414 Frauen von 5.758.566 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. Seit letztem Jahr ist sie nun stabil bei 50%.

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 2019 bei 43%. Bei den sogenannten Folgeteilnehmerinnen, also den Frauen, die mindestens zur zweiten Runde eingeladen wurden, muss unterschieden werden zwischen denjenigen Frauen, die in der letzten Runde bereits eine Mammographie im Rahmen des Programms erhalten haben, und denjenigen, die zuvor nicht teilgenommen haben. Bei den Frauen mit einer Folgeeinladung nach Teilnahme ist eine sehr hohe Teilnehmerate von fast 86% zu beobachten, während die Frauen mit einer Folgeeinladung nach Nichtteilnahme eine Teilnehmerate von nur 14% aufweisen. Damit zeigt sich die bereits 2017

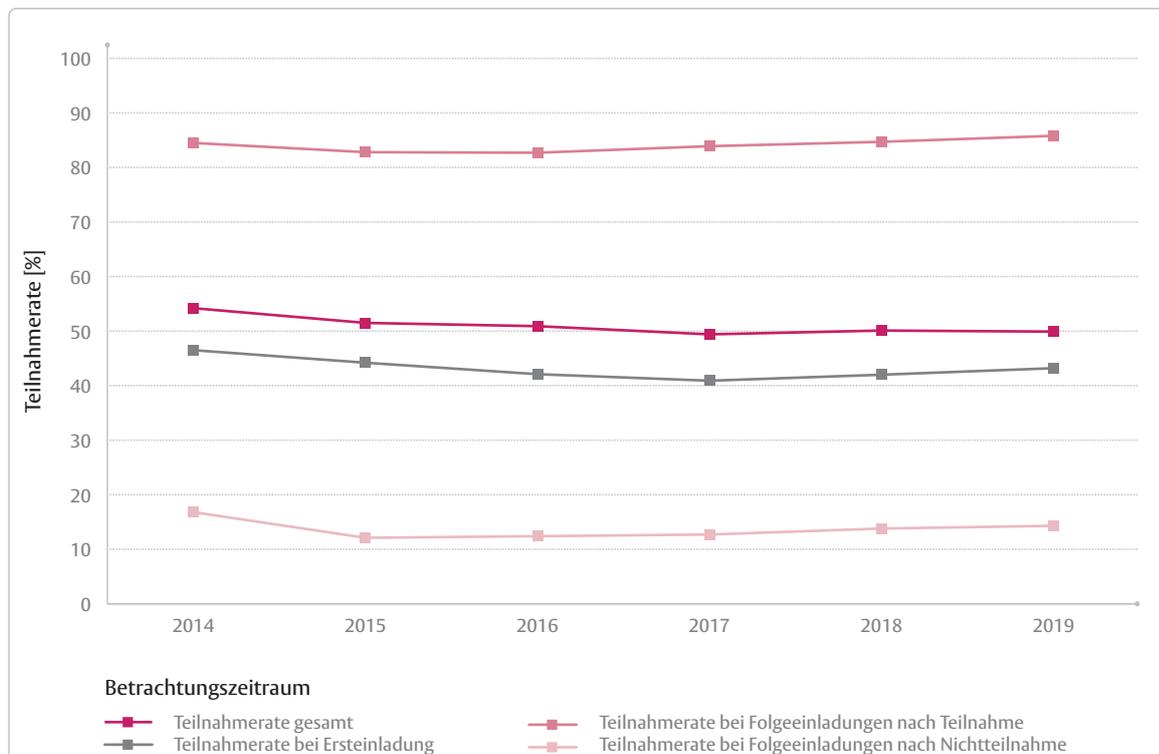


Abbildung 3: Teilnehmerate in Deutschland 2014–2019 nach Einladungsart

bei Folgeteilnehmerinnen beobachtete Trendwende in allen drei Gruppen, die Teilnahmeraten für Erst- und Folgeteilnehmerinnen steigen auch 2019 an.

Regional bestehen deutliche Unterschiede zwischen 42% und 59% bzgl. des Teilnahmeverhaltens. Die höchsten Teilnahmeraten erreichten Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt (Abbildung 4).

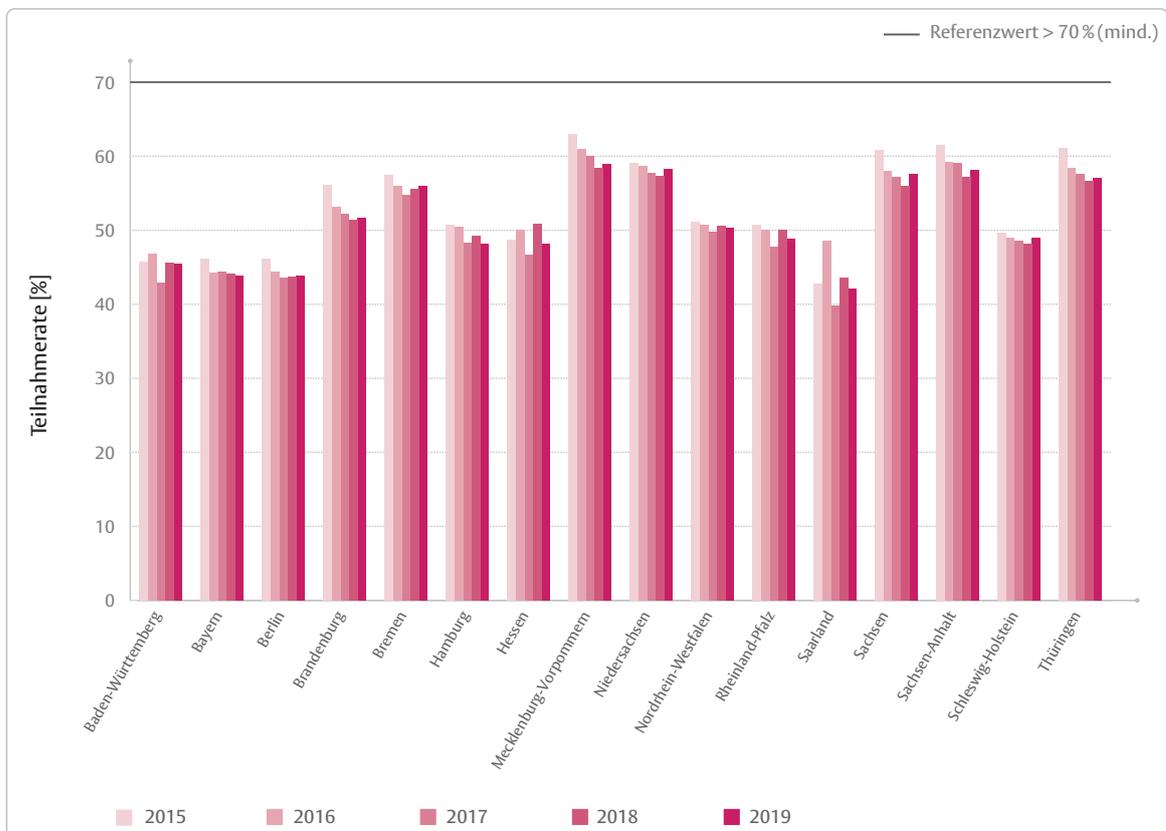


Abbildung 4: Teilnahmerate in den Bundesländern 2015–2019²

² Aufgrund der geringen Bevölkerungszahlen existiert im Saarland und in Bremen jeweils nur eine Screening-Einheit. Die daher zu erwartenden Schwankungen in der Teilnahmerate 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

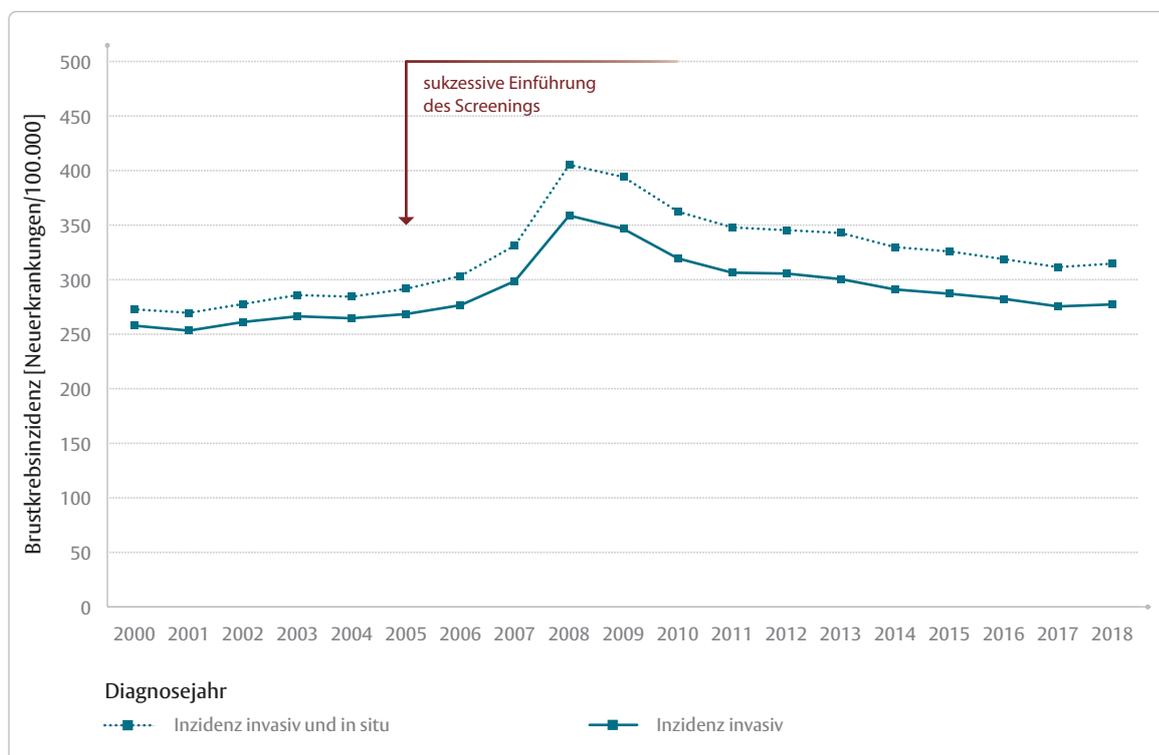


Abbildung 5: Brustkrebsinzidenz in Deutschland 2000–2018³

³ Für die Jahre 2016–2018 beruht die Inzidenz invasiver Karzinome in den neuen Bundesländern auf einer Schätzung des RKI. Die Angaben für die Brustkrebsinzidenz inkl. In-situ-Karzinomen wurden anhand der vorangegangenen Werte geschätzt.

wären, treten zu 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 2018 spiegeln klar die zu erwartenden Effekte der Einführung eines Mammographie-Screening-Programms wider (Abbildung 5).

Der Aufbau des Programms erfolgte in den alten und neuen Bundesländern etwas zeitversetzt. Während in den Jahren 2005–2008 in den alten

Bundesländern das Mammographie-Screening-Programm vollständig eingeführt wurde, begann die sukzessive Einführung des Screenings in den neuen Bundesländern 2007 und wurde innerhalb von 2 Jahren flächendeckend aufgebaut. Bereits 2009 ist ein Rückgang der Inzidenz zu beobachten. Danach sinkt die Inzidenz deutlich ab und liegt zuletzt noch rund 10% über der mittleren Inzidenz vor Einführung des Screenings.

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

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 2018 zeigen einen geringen, im Wesentlichen kontinuierlichen Rückgang der Mortalität in der Bevölkerungsgruppe der 50–69-jährigen Frauen (Abbildung 6). Diese Daten allein erlauben noch keinen eindeutigen Rückschluss auf den Einfluss des Programms. Allerdings konnte in zwei aktuellen Studien mit differenzierten Analysen der altersspezifischen Brustkrebsmortalität gezeigt werden, dass die Brustkrebsmortalität in den letzten Jahren lediglich in der Screening-Altersgruppe weiter abnimmt (Hübner et al., 2020; Katalinic et al., 2019).

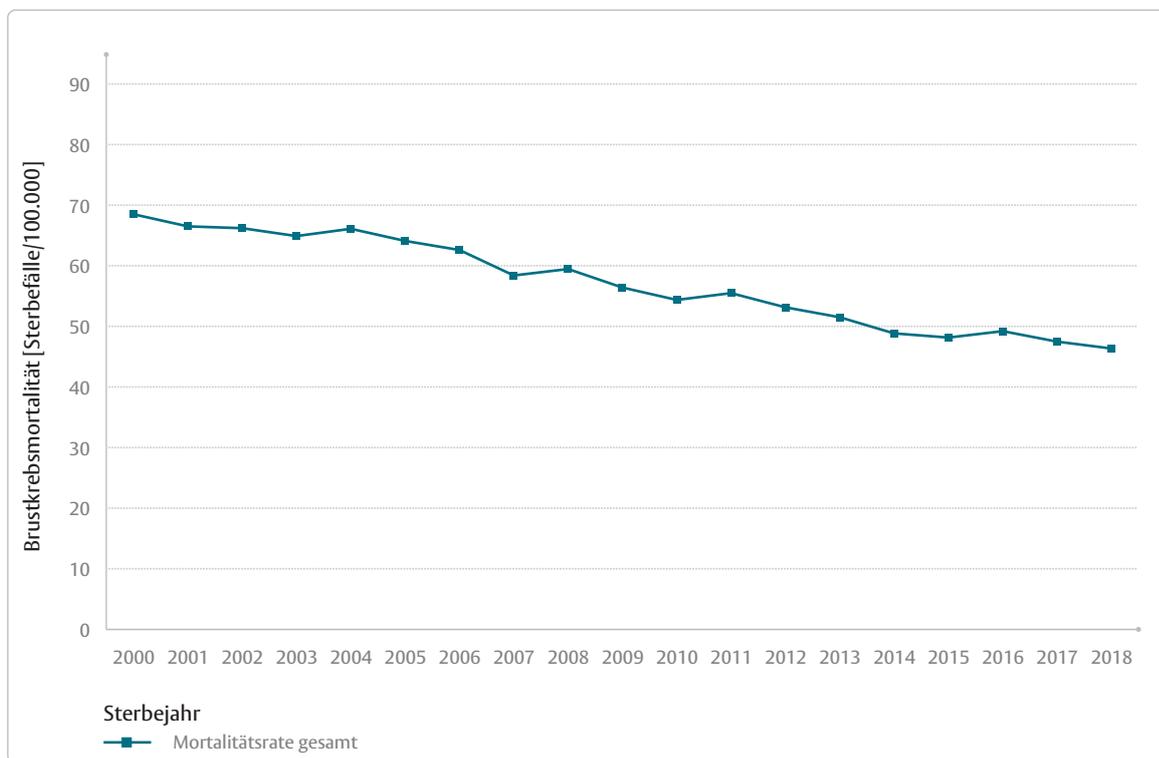


Abbildung 6: Brustkrebsmortalität von 50–69-jährigen Frauen in Deutschland 2000–2018⁶

⁶ Zur Berechnung der Brustkrebsmortalität werden ab 2012 die Bevölkerungszahlen auf Basis des Zensus aus dem Jahr 2011 verwendet. Datenquelle: 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 (85%) 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.

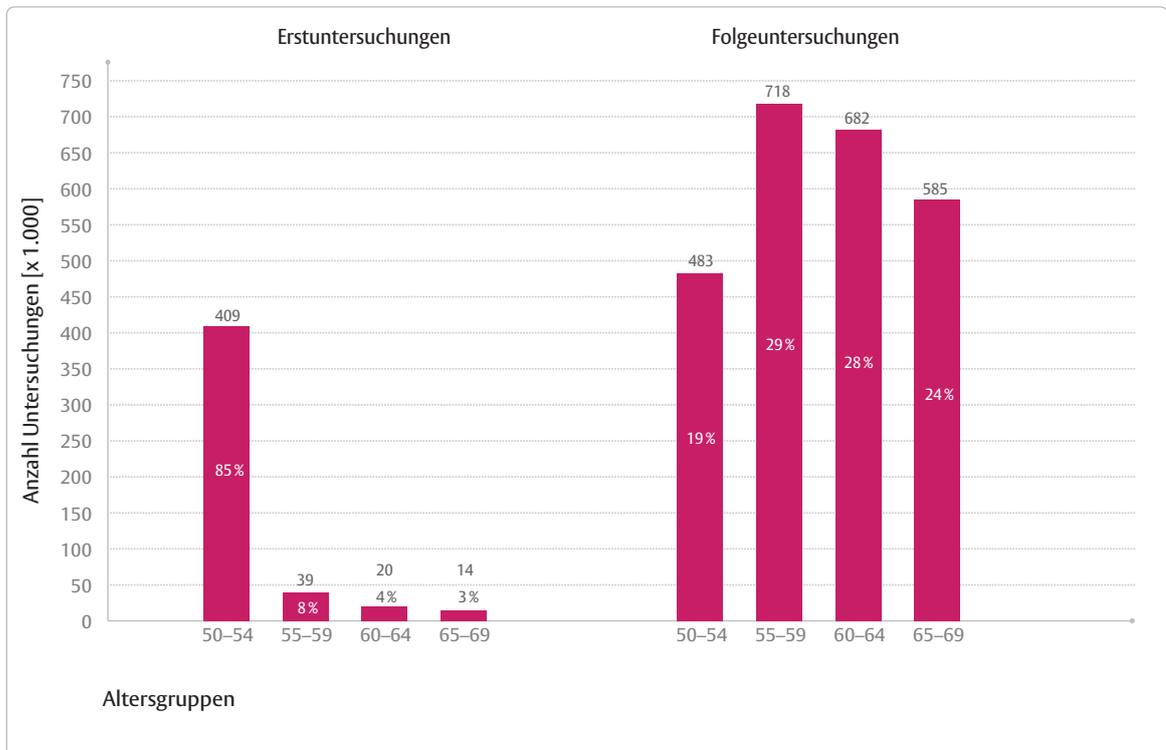


Abbildung 7: Anzahl von Erstuntersuchungen und Folgeuntersuchungen 2019 in den Altersgruppen

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 50–54 Jahre liegt die Neuerkrankungsrate⁷ bei 237 und steigt bei den 65- bis 69-jährigen auf 363 Neuerkrankungen pro 100.000 Frauen pro Jahr.⁸

Dies wirkt sich auf die Brustkrebsentdeckungsraten 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 2019

Anzahl	Art der Untersuchung		
	Alle Untersuchungen	Erstuntersuchung	Folgeuntersuchung
Untersuchungen gesamt	2.949.937	481.992	2.467.945
Untersuchungen pro Screening-Einheit (min.–max.)	10.461–56.075	1.253–8.957	9.208–49.777

7 | ohne In-situ-Karzinome

8 | Zentrum für Krebsregisterdaten im Robert Koch-Institut, www.krebsdaten.de/abfrage, Datum der Datenaufbereitung: 16.03.2021; Datengrundlage: Fälle bis einschließlich 2017

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.⁹

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

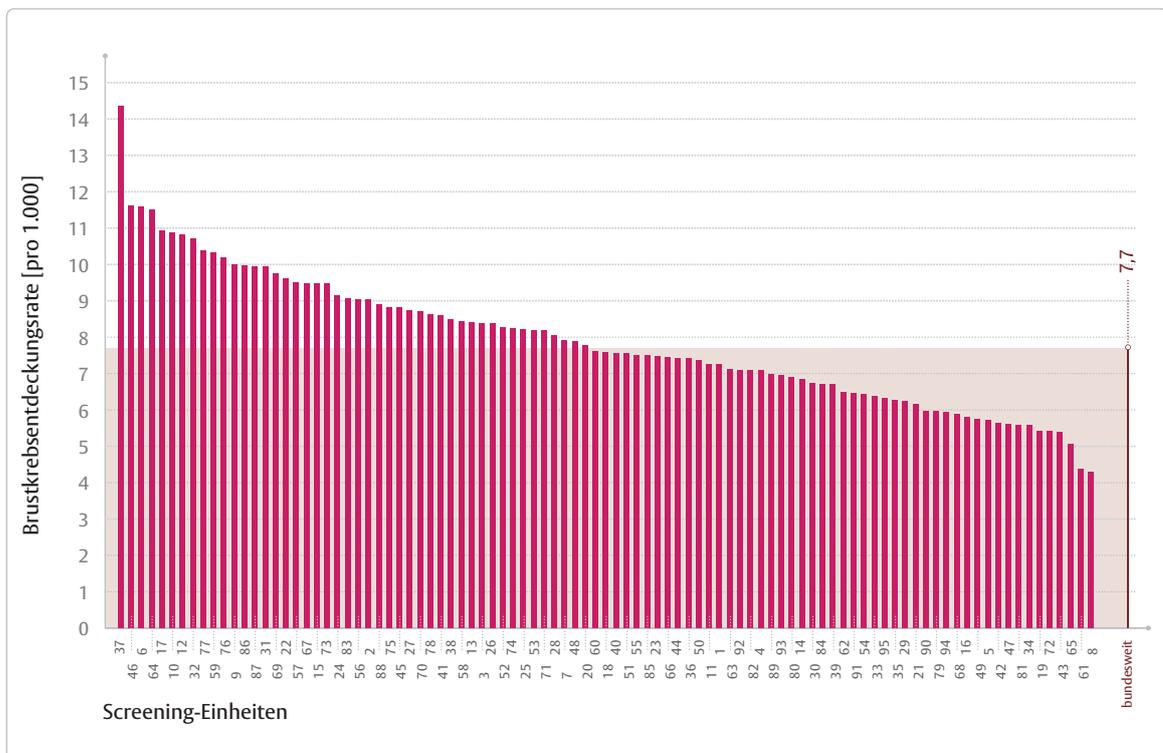


Abbildung 8: Brustkrebsentdeckungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019

⁹ | seit dem Berichtsjahr 2014 verwendete Hintergrundinzidenzen: https://fachservice.mammo-programm.de/download/MAMMO_TAB_Hintergrundinzid_20170228.pdf

Erstuntersuchung kommen, in der Regel noch gar nicht oder außerhalb des qualitätsgesicherten Screening-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 2019 bei 17.509 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).

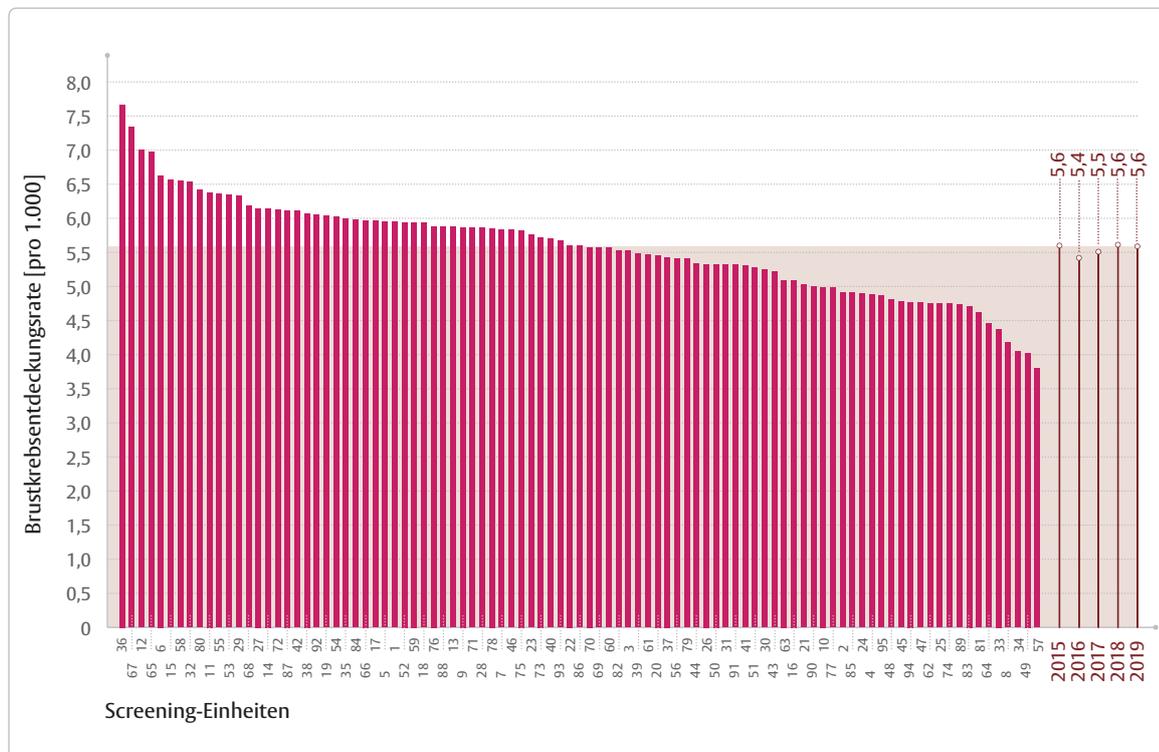


Abbildung 9: Brustkrebsentdeckungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019

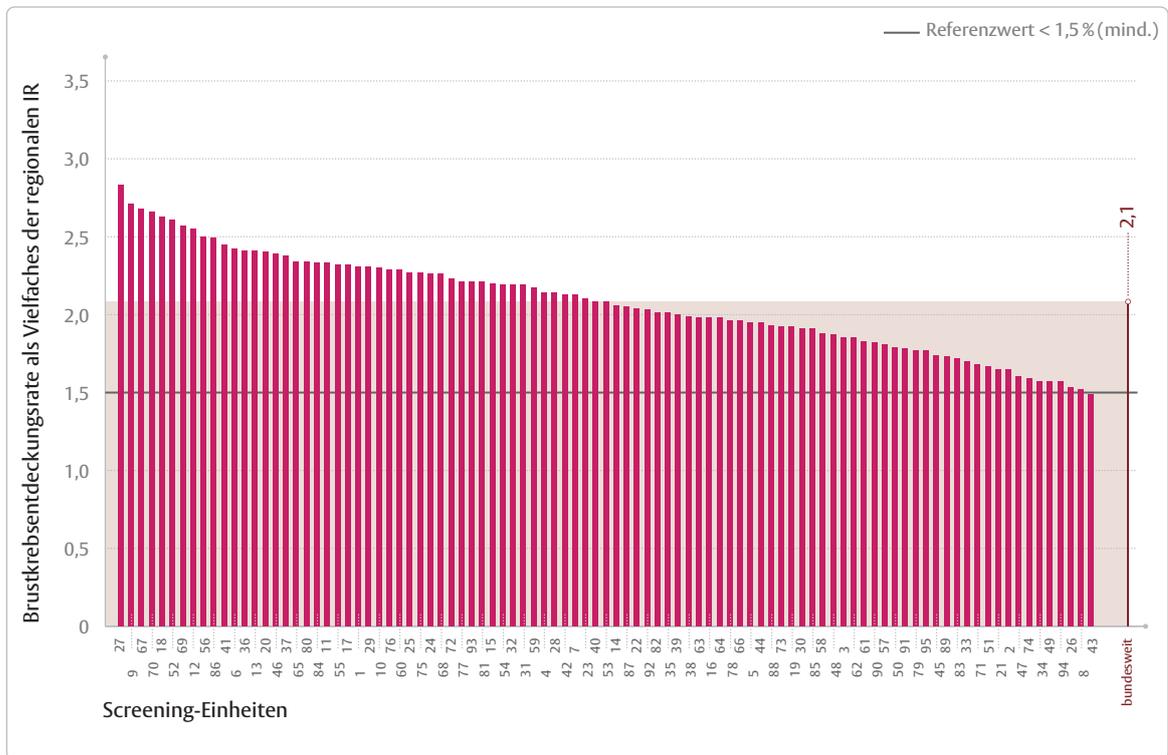


Abbildung 10: Brustkrebsentdeckungsrate als Vielfaches der Hintergrundinzidenz (IR) bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019¹⁰

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 Krebs¹¹ (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 verzichtet, da die im Screening entdeckten Karzinome in den meisten Fällen keine Anzeichen von Fernmetastasen aufweisen.

Tabelle 3: Anzahl der 2019 im Mammographie-Screening-Programm entdeckten Karzinome nach Stadien (Unterteilung in Erst- und Folgeuntersuchungen)

Parameter	Erstuntersuchungen	Folgeuntersuchungen
Anzahl untersuchter Frauen	481.992	2.467.945
entdeckte Brustkrebsfälle	3.716 (7,7‰)	13.793 (5,6‰)
In-situ-Karzinome (DCIS)	779 (21%)	2.599 (19%)
invasive Karzinome ¹	2.752 (74%)	10.711 (78%)
≤ 10 mm	819 (30%)	3.784 (35%)
< 15 mm	1.341 (49%)	6.186 (58%)
≤ 20 mm	1.945 (71%)	8.543 (80%)
ohne Befall der Lymphknoten	2.069 (75%)	8.678 (81%)
Karzinome mit bekanntem UICC-Stadium	3.378 (91%)	12.881 (93%)
im UICC-Stadium II+ ²	940 (28%)	2.736 (21%)

¹ Einschließlich 2.123 Karzinomen mit neoadjuvanter Therapie, unter Angabe der prätherapeutischen Größenangabe.

² 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 Veränderungen, die sich in ihrer Ausdehnung auf die Milchgänge/Drüsenläppchen der Brust beschränken und deren Grenzen nicht überschreiten. Bei In-situ-Karzinomen besteht das Risiko, dass sie sich im Laufe der Zeit zu invasiven Karzinomen entwickeln. 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.

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).

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 21% bei Erstuntersuchungen und 19% bei Folgeuntersuchungen den Empfehlungen der EU-Leitlinien von > 15%.¹²

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 (0,3%) und histopathologisch bestätigte Karzinome, für die keine postoperativen Angaben vorliegen (3,1%).

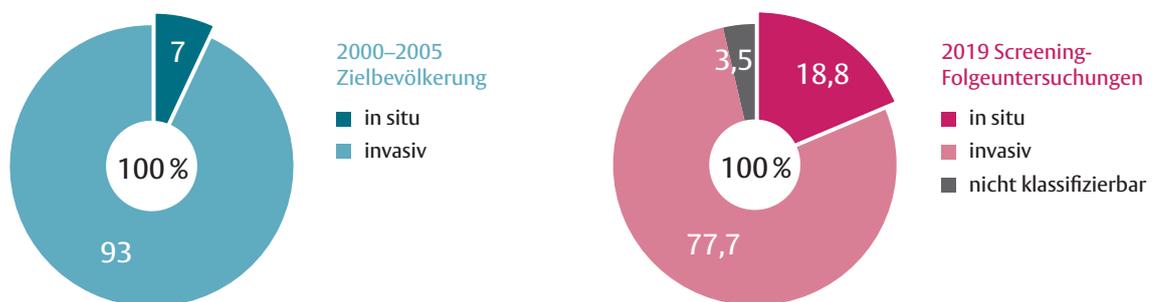


Abbildung 11: Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019

12 | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der In-situ-Karzinome 23%.

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.

Bei der Behandlung von invasivem Brustkrebs werden vor einem operativen Eingriff zunehmend neoadjuvante Therapiemethoden angewendet, deren flächendeckende Erfassung durch eine entsprechende Anpassung der Dokumentationssoftware seit 2014 möglich ist. Aufgrund der gegenüber der prätherapeutischen Größe veränderten postoperativen Stadieneinteilung wurden neoadjuvant behandelte 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.

Seit 2019 liegen nun für alle neoadjuvant behandelten Karzinome die prätherapeutischen Größenangaben sowie der Lymphknotenstatus vor.

Ergebnis

Vor Screening-Beginn wiesen 14% der invasiven Karzinome eine Größe von maximal 10 mm auf. Im Screening sind dies bei Folgeuntersuchungen aktuell 35%, womit die Empfehlungen der EU-Leitlinien von mindestens 30% deutlich übertroffen werden.¹³

Die EU-Leitlinien empfehlen weiterhin einen Anteil von mindestens 50 % von Karzinomen kleiner als 15 mm. 2019 sind 58% der im Screening entdeckten Karzinome bei Folgeuntersuchungen kleiner als 15 mm.¹⁴

Höchstens 20 mm groß waren vor Screening-Beginn 49% der invasiven Karzinome, bei den im Screening-Programm entdeckten Karzinomen sind es im Berichtsjahr knapp 80% (Abbildung 12).¹⁵



Abbildung 12: Größenverteilung invasiver Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019¹⁶

13 | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 10 mm 30%.

14 | 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%.

15 | Für Erstuntersuchungen beträgt der Anteil der invasiven Karzinome kleiner oder gleich 20 mm 71%.

16 | 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 T3-Karzinomen (Karzinome > 50 mm) unter der Kategorie > 20 mm zusammengefasst.

7.3 Lymphknotenstatus

Definition und Bedeutung

Neben der Größe des Tumors gilt auch der Befall der Lymphknoten als wichtiger prognostischer Faktor. 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 81% der im Screening entdeckten invasiven Karzinome keine befallenen Lymphknoten (Abbildung 13).¹⁷ Die Empfehlungen der EU-Leitlinien von über 75% Lymphknoten-negativer Karzinome werden erfüllt.

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 (≤ 20 mm) ohne oder mit nur mikroskopisch detektierbarem (< 2 mm) Lymphknotenbefall.
- Die Stadien II bis IV, auch als **Stadium II+** bezeichnet, umfassen prognostisch ungünstige Tumoren, das heißt große Tumoren (> 20 mm) ohne Lymphknotenbefall und alle Tumoren mit befallenen Lymphknoten.¹⁸

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

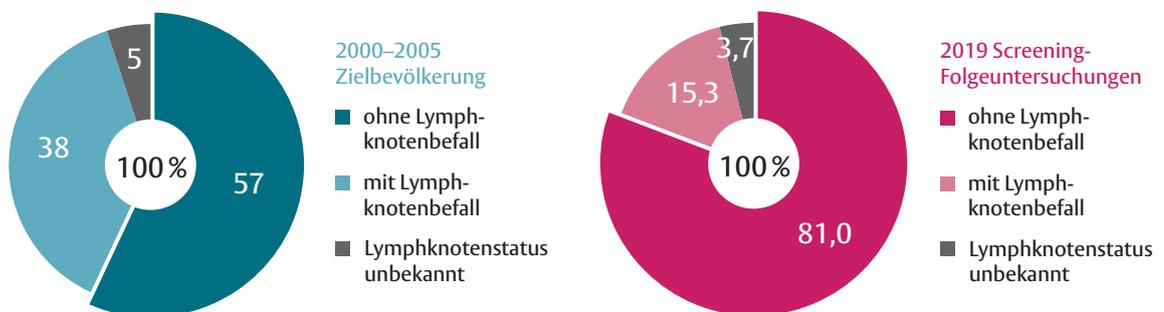


Abbildung 13: Lymphknotenstatus der invasiven Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019

¹⁷ Für Erstuntersuchungen liegt der Anteil der invasiven Karzinome ohne Lymphknotenbefall bei 76%.

¹⁸ 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+.

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. 2019 lag er mit 21% der bei Folgeuntersuchungen detektierten Karzinome ebenfalls im Referenzbereich der EU-Leitlinien von maximal 25% (Abbildung 14).¹⁹

Zusammenfassend führen die Ergebnisse 2019 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 Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms.

Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf im Screening detektierte Karzinome. Um einen Effekt auf die Inzidenz fortgeschrittener Karzinome für die Teilnehmerinnen darstellen zu können, bedarf es der zusätzlichen Betrachtung der im Intervall zwischen zwei Screening-Runden auftretenden Karzinome.

Dies ist in zwei Bundesländern mittels eines Krebsregisterabgleichs möglich. Erste Ergebnisse zu Intervallkarzinomen aus diesen Bundesländern werden im nachfolgenden Kapitel 8 präsentiert.

Neueste Erkenntnisse zur Entwicklung der Inzidenz fortgeschrittener Stadien bei Screening-Teilnehmerinnen liegen aus einer gemeinsamen Publikation des Krebsregisters NRW und des Referenzzentrums Münster vor (Khil et al., 2020). In der Studie wurden 1,2 Millionen Teilnehmerinnen betrachtet, die 2005–2009 erstmals am Screening teilgenommen haben. Von diesen haben rund 500.000 innerhalb von 24 Monaten an einer weiteren Screening-Untersuchung und gut 200.000 wieder innerhalb von 24 Monaten an einer dritten Screening-Untersuchung teilgenommen. Verglichen mit der Inzidenz fortgeschrittener Stadien (Karzinome im Stadium UICC II+) in der Zielbevölkerung zeigte sich ein Rückgang bei diesen regelmäßigen Teilnehmerinnen um 16,5% nach einer und 21,3% nach zwei Teilnahmen.

Die positiven Effekte bei den Teilnehmerinnen zeigen sich auch in den bevölkerungsbezogenen Daten der Krebsregister. Seit 2016 liegen Daten der epidemiologischen Krebsregister vor, die in der Screening-Altersgruppe auf eine Reduzierung der Inzidenz fortgeschrittener Stadien durch die Einführung des Programms hinweisen.



Abbildung 14: Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019

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

Neuere Publikationen der Krebsregister (Katalinic et al., 2019; Hübner et al., 2020) können den Rückgang der Inzidenz der fortgeschrittenen Stadien UICC III und IV auf 23% bzw. 24% quantifizie-

ren und gleichzeitig auch eine auf die Screening-Altersgruppe beschränkte positive Entwicklung der Brustkrebssterblichkeit zeigen.

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 Zeitpunkt der Untersuchung geben kann. Ein Karzinom, welches nach dem Zeitpunkt der Untersuchung heranwächst, kann zum Zeitpunkt des Screenings nicht erkannt werden. Solch ein Karzinom wird mit dem Zusatz „echtes“ Intervallkarzinom bezeichnet. Dieses ist unbedingt von einem falsch-negativen Screening-Befund zu unterscheiden. 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 nachträglich erkennbar, nachdem die spätere Tumorlokalisation bekannt ist. 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 fest, dass die relative Intervallkarzinom-Rate im ersten Jahr nach der Screening-Untersuchung $\leq 30\%$ der Hintergrundinzidenz und im zweiten Jahr nach der Screening-Untersuchung $\leq 50\%$ der Hintergrundinzidenz betragen soll. 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. Der Krebsregisterabgleich ist noch nicht in allen Bundesländern umsetzbar. Zum Teil bedarf es noch ergänzender gesetzlicher Ausführungsbestimmungen sowie auch Auf- und

Umbaumaßnahmen 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 von der Teilnehmerin abgebrochen wurde.

Intervallkarzinome in Nordrhein-Westfalen (NRW)

Für das Screening-Jahr 2012 konnte bei 95% der vom Krebsregister gemeldeten Karzinomfälle das Vorliegen eines Intervallkarzinoms bestätigt werden. Der Datenabgleich zur Identifikation von Intervallkarzinomen im Bundesland Nordrhein-Westfalen erweist sich demnach als verlässlich.

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

IVCa-Rate – Intervallkarzinom-Rate

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

^b Für das Screening-Jahr 2012 wurden die vom Krebsregister gemeldeten Intervallkarzinom-Verdachtsfälle von den Screening-Einheiten validiert.

^c im gesamten 2-Jahres-Screening-Intervall, monatsgenaue Berechnung

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

^e Hintergrundinzidenz ohne Screening: NRW – Regierungsbezirk Münster 2000–2004

^f Datenquelle RZ Münster; nicht publizierte Ergebnisse

Für die 22 Screening-Einheiten im bevölkerungsreichsten Bundesland NRW wurden die Mindestanforderungen gemäß Anhang 10 Anlage 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 regulär 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 2005–2012

Screening-Jahre	2005–2008	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 Leistungs-

parameter, 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 2019 beschrieben.

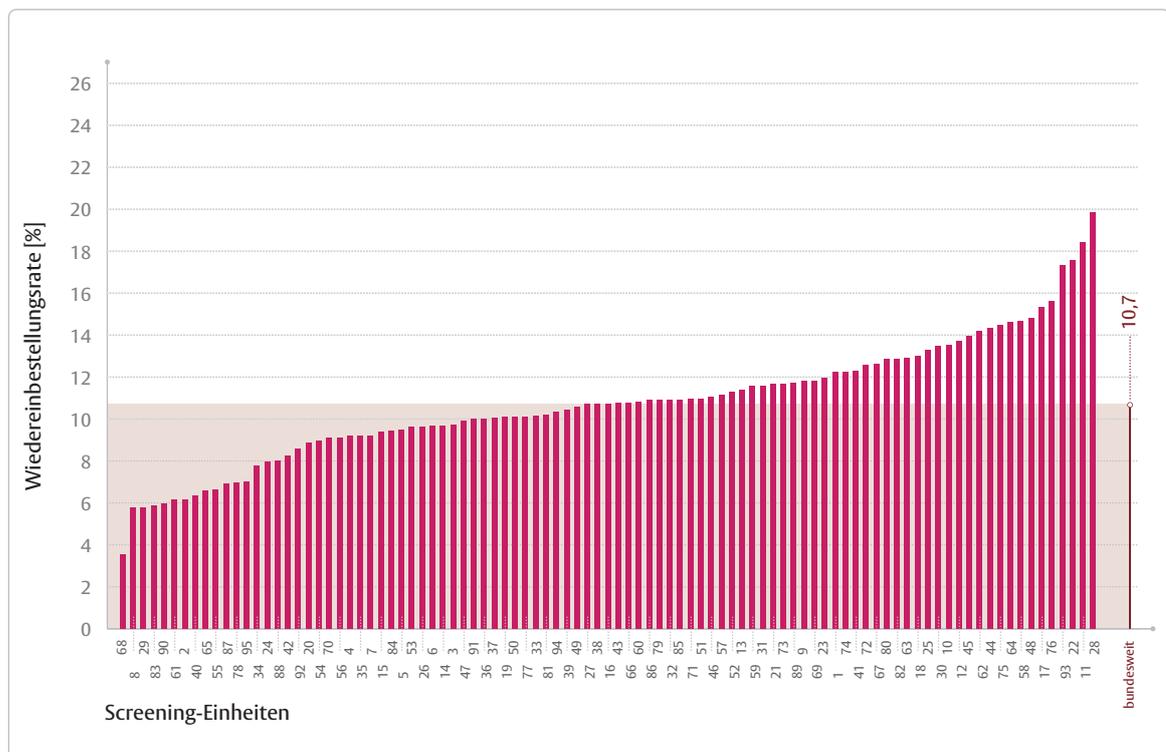


Abbildung 15: Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019

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 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 120.762 Frauen, entsprechend 4,1% der 2019 untersuchten Frauen, wurden zur Abklärung eines auffälligen Befundes oder für eine Bildwiederholung wiedereinbestellt. Bei Erstuntersuchungen liegt die bundesweite Wiedereinbestellungsrate bei 10,7% (Abbildung 16). Für Folgeuntersuchungen entspricht die bundesdurchschnittliche Wiedereinbestellungsrate mit 2,8% den empfohlenen Referenzwerten der EU-

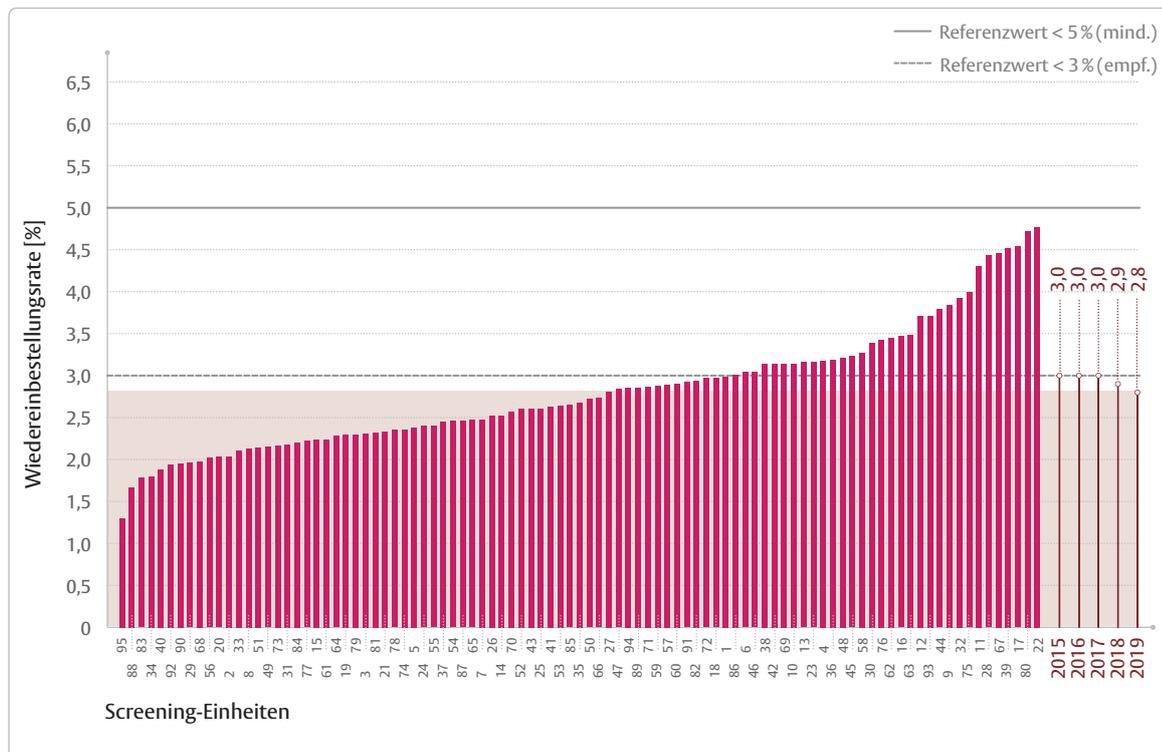


Abbildung 16: Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019

Leitlinien. Die Obergrenze für Wiedereinbestellungen zur weiteren Abklärung liegt für Folgeuntersuchungen bei 5% (Abbildung 17).

Bei der Bewertung der Wiedereinbestellungsrate, vor allem bei Erstuntersuchungen, sind die Verschiebungen in der Alterszusammensetzung zu berücksichtigen. 2019 waren 85% 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 unmit-

telbar 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. Seit 2015 ist kein weiterer Anstieg für Erstuntersuchungen mehr zu beobachten, der Wert stagniert zwischen 10% und 11%.

Bei Folgeuntersuchungen liegt der Anteil der Frauen zwischen 50 und 54 Jahren bei 23%, sodass eine Abklärung deutlich seltener erforderlich ist. Die Ergebnisse bei den Folgeuntersuchungen belegen eine gute Spezifität der Befundung.

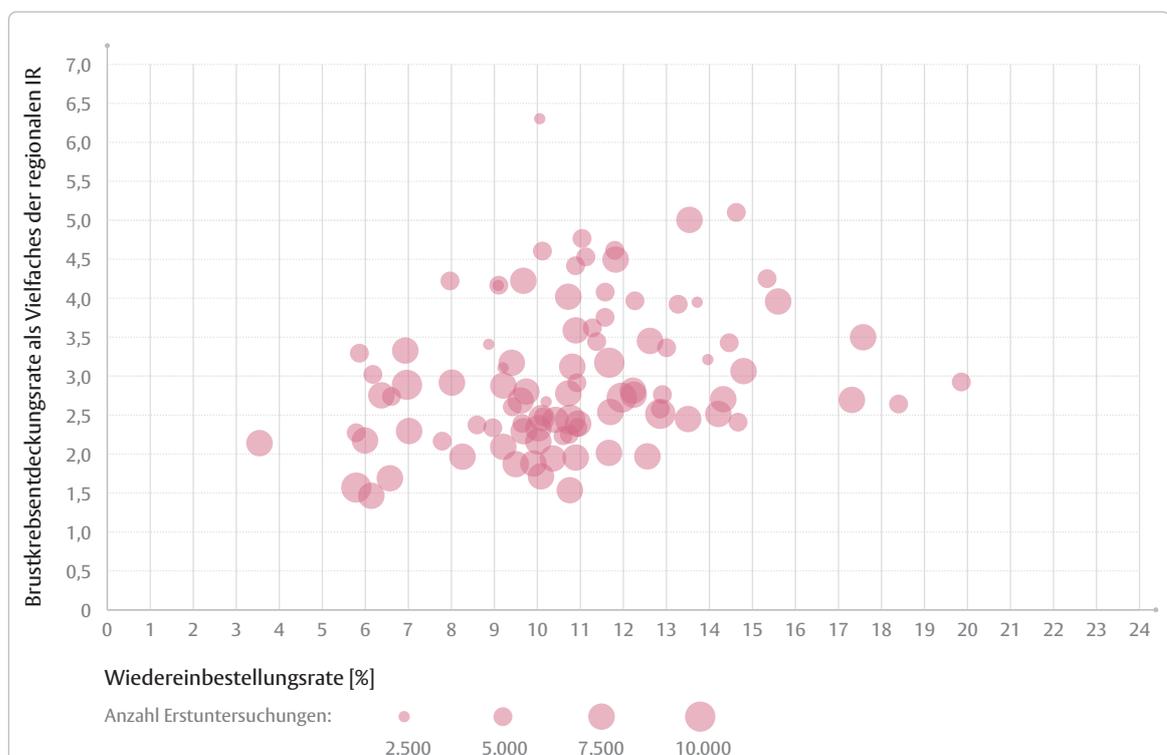


Abbildung 17: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019

Fälle mit Empfehlung zur weiteren Abklärung, bei denen sich am Ende der Abklärung ein möglicher Brustkrebsverdacht nicht bestätigte, werden als falsch-positive Befunde bezeichnet. 2019 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 (9,9%).

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 18 und Abbildung 19 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. Bis auf eine Ausnahme liegen die Wiedereinbestellungsrate und Brustkrebsentdeckungsrate aller Screening-Einheiten in den Referenzbereichen der EU-Leitlinien (Abbildung 19).

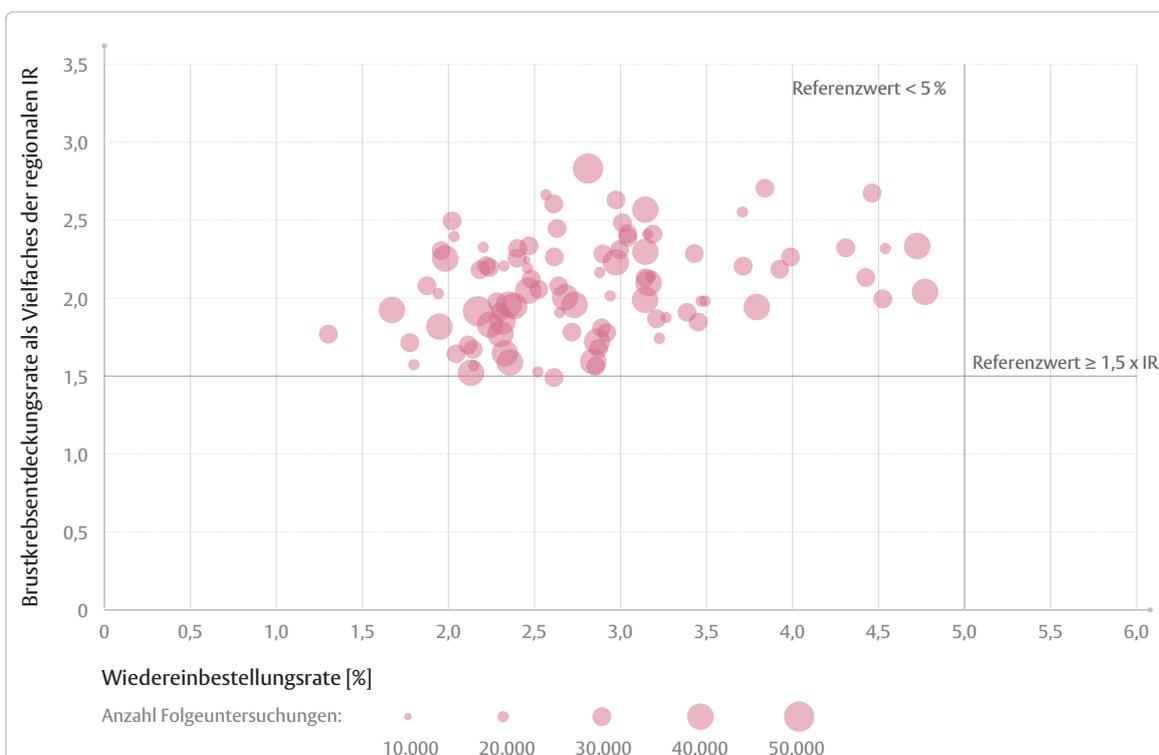


Abbildung 18: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019

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

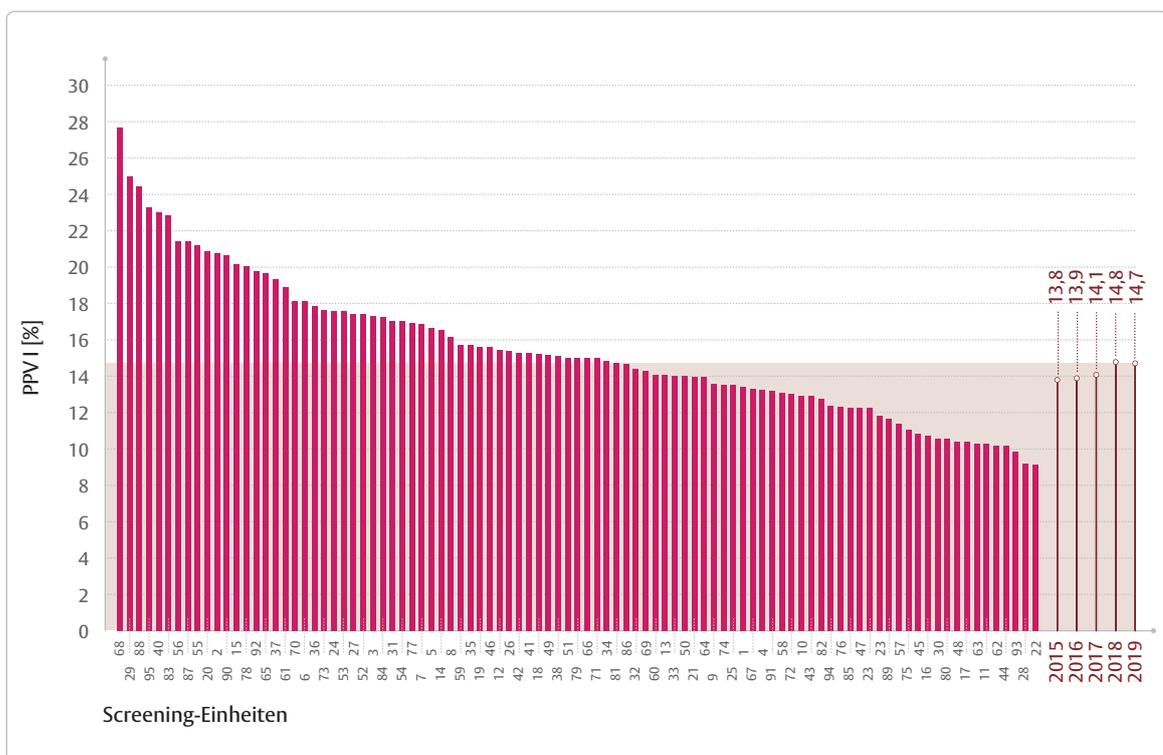


Abbildung 19: Positiver Vorhersagewert der Befundung, PPV I (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen unter allen Wiedereinbestellten), der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019

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 sind die positiven Vorhersagewerte immer nur in Verbindung mit anderen Parametern aussagekräftig.

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 2019 liegt der PPV I im bundesweiten Schnitt bei 14,7%. 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 20). Für Frauen mit einer Indikation zur Biopsie liegt der PPV II im bundesweiten Durchschnitt bei 53,8% (Abbildung 21).

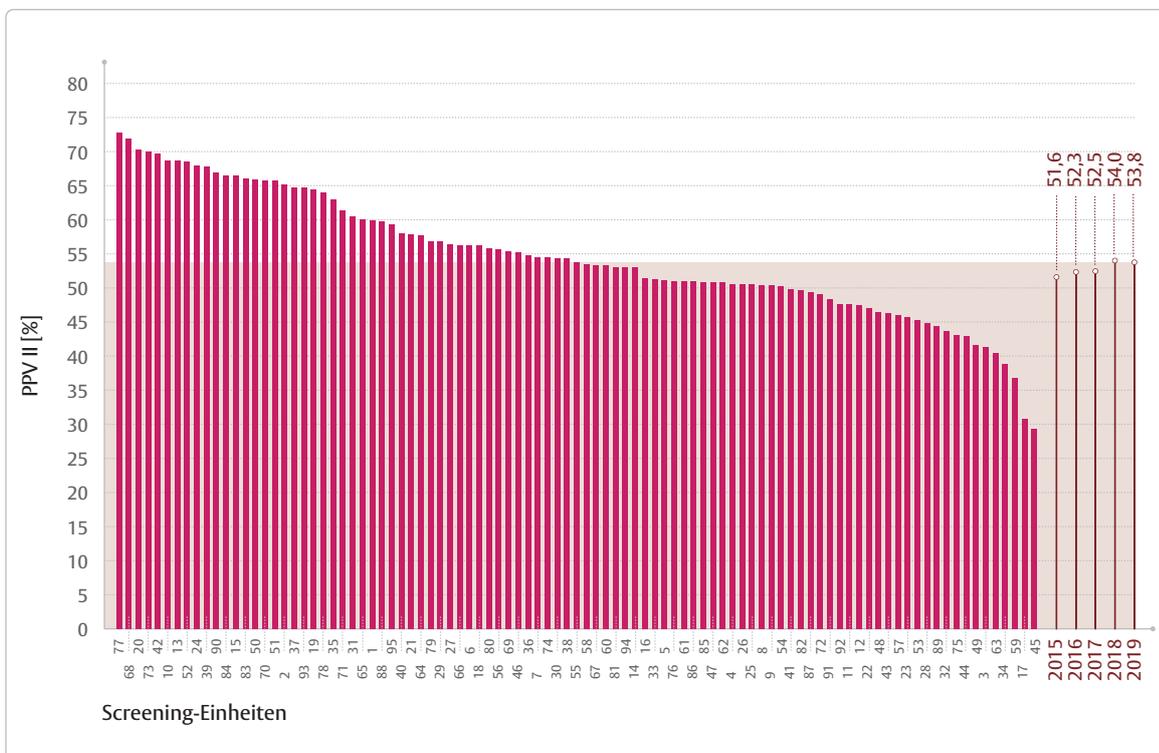


Abbildung 20: Positiver Vorhersagewert der nicht-invasiven Abklärung, PPV II (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen an allen Frauen, die eine Indikation zur Biopsie erhalten haben), der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019

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

zählen 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 16.513 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 22).

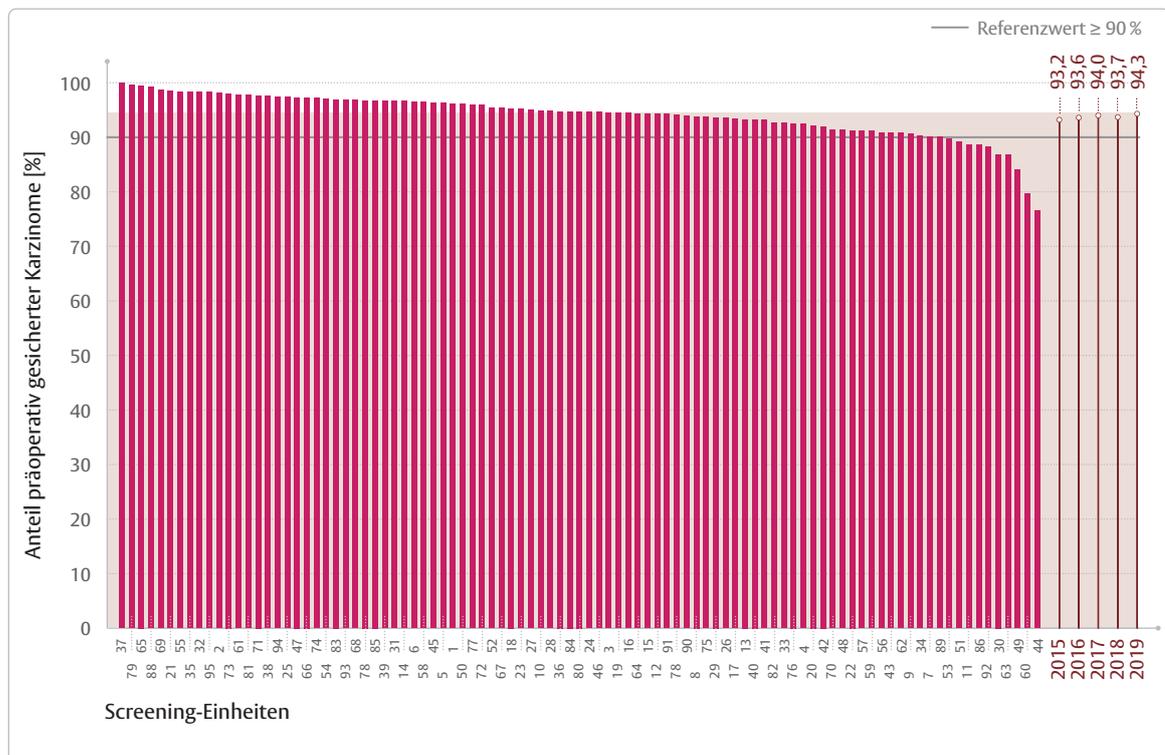


Abbildung 21: Anteil präoperativ gesicherter Karzinome der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einladungsrate in Deutschland 2005–2019	12
Abbildung 2: Teilnahmerate in Deutschland 2005–2019	12
Abbildung 3: Teilnahmerate in Deutschland 2014–2019 nach Einladungsart	13
Abbildung 4: Teilnahmerate in den Bundesländern 2015–2019	14
Abbildung 5: Brustkrebsinzidenz in Deutschland 2000–2018	15
Abbildung 6: Brustkrebsmortalität von 50- bis 69-jährigen Frauen in Deutschland 2000–2018	17
Abbildung 7: Anzahl von Erstuntersuchungen und Folgeuntersuchungen 2019 in den Altersgruppen	18
Abbildung 8: Brustkrebsentdeckungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019	20
Abbildung 9: Brustkrebsentdeckungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019	21
Abbildung 10: Brustkrebsentdeckungsrate als Vielfaches der Hintergrundinzidenz (IR) bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019	22
Abbildung 11: Verteilung von In-situ- und invasiven Karzinomen in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019	24
Abbildung 12: Größenverteilung invasiver Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019	25
Abbildung 13: Lymphknotenstatus der invasiven Karzinome in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019	26
Abbildung 14: Anteil der Karzinome im UICC-Stadium II+ in der Zielbevölkerung vor Einführung des Programms und bei Folgeuntersuchungen im Screening 2019	27
Abbildung 15: Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten und bundesweit 2019	32
Abbildung 16: Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019	33
Abbildung 17: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Erstuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019	34
Abbildung 18: Relative Brustkrebsentdeckungsrate und Wiedereinbestellungsrate bei Folgeuntersuchungen der Screening-Einheiten 2019	35
Abbildung 19: Positiver Vorhersagewert der Befundung, PPV I (Anteil der an Brustkrebs erkrankten Frauen unter allen wiedereinbestellten), der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019	36
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 2019 und bundesweit 2015–2019	37
Abbildung 21: Anteil präoperativ gesicherter Karzinome der Screening-Einheiten 2019 und bundesweit 2015–2019	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnis- und Prozessparameter – Ergebnisse Mammographie-Screening 2019 und Referenzwerte der EU-Leitlinien	6
Tabelle 2: Anzahl der Untersuchungen 2019	19
Tabelle 3: Anzahl der 2019 im Mammographie-Screening-Programm entdeckten Karzinome nach Stadien (Unterteilung in Erst- und Folgeuntersuchungen)	23
Tabelle 4: Intervallkarzinome in Nordrhein-Westfalen (NRW) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2005–2012	30
Tabelle 5: Intervallkarzinome in Niedersachsen (NDS) nach unauffälliger Screening-Untersuchung in den Jahren 2005–2012	31

Abkürzungsverzeichnis

BMV-Ä	Bundesmantelvertrag Ärzte
EU-Leitlinien	European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
IR	Hintergrundinzidenz
IVCa	Intervallkarzinom
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 Ärztinnen und Ärzte, die sogenannten Befunderinnen und Befunder. Im Screening erfolgt die Beurteilung immer durch mindestens zwei befundende Ärztinnen und Ärzte unabhängig voneinander, d. h. ohne Kenntnis des jeweils anderen Befundes (**Doppelbefundung**). Die Aufnahmen werden bei der Befundung in „unauffällig“ oder „Konsensuskonferenz erforderlich“ eingestuft. Nur wenn beide Befundende die Aufnahmen als unauffällig eingestuft haben, ist die Befundung mit unauffälligem Befund in der Doppelbefundung beendet.

Die Notwendigkeit einer Konsensuskonferenz

kann aus folgenden Gründen festgestellt werden:

- bei der Befundung mammographische Auffälligkeit spezifiziert
- 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/der Programmverantwortlichen Ärztin und den beiden befundenden Ärztinnen und Ärzten konsiliarisch diskutiert und unter Verantwortung der Programmverantwortlichen Ärztin/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

Bildwiederholung

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/der Programmverantwortlichen Ärztin und den beiden befundenden Ärztinnen und Ärzten konsiliarisch diskutiert und unter Verantwortung der Programmverantwortlichen Ärztin/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 Unter-

suchung eingeladen, andernfalls wird die Befundung mit unauffälligem Befund nach Konsensuskonferenz abgeschlossen.

Biopsie

Entnahme einer Gewebeprobe, die von einer Pathologin oder 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-Vorpommern, 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)

Der Gemeinsame Bundesausschuss ist das oberstes Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung und wird von den 4 großen Selbstverwaltungsorganisationen im Gesundheitssystem gebildet: Kassenärztliche Bundesvereinigung, Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung, Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG) und Spitzenverband Bund der Krankenkassen. Antragsrechte, jedoch kein Stimmrecht haben zudem Organisationen, die auf Bundesebene maßgeblich die Interessen von Patientinnen und Patienten vertreten. Der G-BA entscheidet über den Leistungskatalog der Gesetzlichen Krankenversicherung sowie Maßnahmen für die Qualitätssicherung der

ambulanten und stationären Bereiche des Gesundheitswesens (Quelle: <https://www.g-ba.de/ueber-den-gba/wer-wir-sind/>). Grundlage des Mammographie-Screenings ist die vom G-BA beschlossene Krebsfrüherkennungs-Richtlinie.

GKV-Spitzenverband

Spitzenverband Bund der Gesetzlichen Krankenversicherung; zentrale Interessenvertretung der gesetzlichen Kranken- und Pflegekassen; 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 einer Bevölkerungsgruppe definierter Größe (üblicherweise 100.000 Einwohner) innerhalb eines bestimmten Zeitraums (üblicherweise ein Jahr)

Karzinom

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

- **invasives Karzinom:** bösartige Gewebeeränderung, die in das umgebende Gewebe hineinwächst
- **In-situ-Karzinom:** bösartige Zellveränderung mit vermehrtem Wachstum, die die natürlichen Gewebegrenzen nicht durchbrochen hat (nicht-invasiv). In-situ-Karzinome metastasieren nicht, können sich aber im Laufe der Zeit zu invasiven Karzinomen 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 Vertragsärztinnen und -ärzte sowie der Vertragspsychotherapeutinnen und -psychotherapeuten auf Bundesebene.

Kassenärztliche Vereinigung (KV)

Körperschaft des öffentlichen Rechts. Sie organisiert die flächendeckende wohnortnahe ambulante Gesundheitsversorgung und vertritt die Interessen ihrer Mitglieder, der Vertragsärztinnen und -ärzte sowie der Vertragspsychotherapeutinnen und -psychotherapeuten. 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 Brustkrebser-

krankung bei einer Frau ohne Brustkrebs-erkrankung 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 Brustkrebs-erkrankung 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 Referenzwerten 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 stantzt 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 der behandelten Personen zusammengeführt, deren Korrelation geprüft und die zukünftige Vorgehensweise besprochen und beschlossen werden. Sitzungsteilnehmende sind alle mit der jeweiligen Diagnose und Behandlung befassten Ärztinnen und Ärzte und ggf. nichtärztliches Personal (insbesondere Programmverantwortliche Ärztinnen und Ärzte, Pathologinnen und Pathologen sowie Befunderinnen und Befunder, radiologische Fachkräfte, Operierende, kooperierendes radiologisch oder pathologisch tätiges Krankenhauspersonal, betreuender Haus- oder Frauenärztinnen und -ärzte).

- **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 Verkleinerung des Tumors zu erreichen. Neoadjuvant behandelten Karzinomen wird im Rahmen der TNM-Klassifikation ein γ - vorangestellt (kurz: γ -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

Programmverantwortliche Ärztinnen und Ärzte (PVÄ)

Vertragsärztinnen und -ärzte, in Ausnahmefällen auch ermächtigte Personen, denen 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 Mammo-

graphie-Screening-Programm beteiligten Ärzteschaft 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 Erstellungseinheit) 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 Ärztinnen und Ärzten geleitet, die den Versorgungsauftrag für die Region übernehmen. Die Leistungserbringung erfolgt in Kooperation mit weiterem an der vertragsärztlichen Versorgung teilnehmendem ärztlichem und nichtärztlichem Personal.

Screening-Kette

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

Selbsteinladung

anspruchsberechtigte Frau, die sich eigenständig einen Untersuchungstermin von der Zentralen 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 Früherkennungs-

untersuchung 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 die prognostischen 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 Qualitätssicherungsmaßnahmen.

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

Krebsfrüherkennungs-Richtlinie (KFE-RL)

Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Früherkennung von Krebserkrankungen
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

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

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

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

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

Götzsche 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 WU, Krieg V, Weigel S, Biesheuvel C, Heindel W, Hense HW (2012). Häufigkeit von Intervallkarzinomen im deutschen Mammographie-Screening-Programm. *Dtsch Arztebl Int* 109(46): 781–787

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 Frauenheilkd* 80: 611–618. doi: 10.1055/a-1160-5569

Jahresbericht Qualitätssicherung 2019. Deutsches Mammographie-Screening-Programm. Kooperationsgemeinschaft Mammographie, Berlin, Oktober 2021

Katalinic A, Eisemann N, Kraywinkel K, Nofzt MR, Hübner J (2020). Breast cancer incidence and mortality before and after implementation of the German mammography screening program. *International Journal of Cancer* 147: 709–718.

- Khil L, Heidrich J, Wellmann, I. et al. (2020). Incidence of advanced-stage breast cancer in regular participants of a mammography screening program: a prospective register-based study. *BMC Cancer* 20: 174 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12885-020-6646-5>
- 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, Shah K (2016). Supplemental screening for breast cancer in women with dense breasts: A systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine* 164(4): 268–278.
- 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

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

Waldmann A, Katalinic A, Hübner J (2021). Trends over time in breast-cancer-specific mortality in Germany. Deutsches Ärzteblatt 118: 538–539.

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

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): 707–713

Weigel S, Heindel W, Heidrich J, Hense HW, and Heidinger O (2016b). Digital mammography screening: sensitivity of the programme dependent on breast density. Eur Radiol 27: 2744–2751

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 pathologic model of tumor progression. Radiology 286: 424–432

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





Jahresbericht Evaluation 2019 | Kooperationsgemeinschaft Mammographie

fachservice.mammo-programm.de | www.mammo-programm.de

www.mammographie-blog.de | newsroom.mammo-programm.de

www.breast-cancer-screening.de