

Short Communication

10 Jahre Mammographie-Screening in Deutschland – Eine Modellierung der Zahl von Teilnehmerinnen und Tumorbefunden

Dr. med Maria Raili Noftz¹, Dr. rer. biol. hum. Nora Eisemann¹, Prof. Dr. med Alexander Katalinic^{1,2}

¹Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, UKSH Campus Lübeck, ²Institut für Krebs epidemiologie e.V., Universität zu Lübeck

Zusammenfassung

Hintergrund: Zehn Jahre sind seit der Einführung des Mammographie-Screenings (MSP) in Deutschland vergangen, eine Gesamtschau auf Teilnahme und Befunde fehlt bislang.

Methode: Mittels Modellierung der veröffentlichten Zahlen zum Mammographie-Screening der letzten zehn Jahre (Krebsregister und Kooperationsgemeinschaft Mammographie-Screening) wird eine erste Abschätzung der Zahl der Teilnehmerinnen und Tumorbefunde in zwei Szenarien (Folge-Teilnahme 100% bzw. 75%) präsentiert.

Ergebnisse: Von 2005-2014 nahmen ca. 8,3 Millionen Frauen im screeningberechtigtem Alter am MSP teil (Teilnehmerrate 51%). Die Gesamtzahl der durchgeführten Screening-Mammographien betrug 19-23 Millionen. Zu weiteren Abklärungsuntersuchungen wurden 870.000-970.000 Frauen einbestellt, 250.000-290.000 Biopsien wurden durchgeführt. 9-10% der Teilnehmerinnen erhielten mindestens einmal einen falsch-positiven Befund. Insgesamt wurden 125.000-145.000 Mammakarzinome im Screening entdeckt (39-45% aller Mammakarzinome der entsprechenden Altersgruppe). Unter den Teilnehmerinnen ab 2005 waren 27.000 Brustkrebstodesfälle bis 2014 zu erwarten. Je nach Annahme der Mortalitätsenkung durch das MSP (15%, 25% oder 40%) wurden in den letzten zehn Jahren ca. 4.100, 6.800 bzw. 10.800 Frauen vor dem Brustkrebstod bewahrt.

Schlussfolgerung: Die Zahlen verdeutlichen das Ausmaß des MSP in Deutschland und lassen Potentiale (Mortalität), aber auch Kosten erkennen. Vorerst können die Effekte des MSP nur über Krebsregisterdaten und Modellierungen abgeschätzt werden. Ergebnisse einer angekündigten Mortalitätsreduktion werden nicht vor 2020 vorliegen.

Korrespondenzadresse

Dr. med Maria Raili Noftz
Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Universität zu Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
Tel.: 0451 500-5919
maria.noftz@uksh.de

Im Jahr 2002 wurde vom Deutschen Bundestag die Einführung eines organisierten, bevölkerungsbezogenen und qualitätsgesicherten Mammographie-Screenings (MSP) für Frauen im Alter von 50-69 Jahren beschlossen.

Im Jahr 2005 nahm das Programm mit der Eröffnung erster Mammographie-Einheiten seinen Betrieb auf und wurde bis zum Jahr 2009 flächendeckend für Deutschland ausgerollt. Nun sind zehn Jahre seit der Einführung vergangen (1). Die Kooperationsgemeinschaft Mammographie (KoopMx) veröffentlicht regelmäßig Evaluations- und Qualitätsberichte, mit Angaben z.B. zur Teilnehmerate oder zur Struktur- und Prozessqualität. Der aktuellste Bericht befasst sich mit der Darstellung eines Zeitraums von 2005-2012. Eine Gesamtübersicht zum Screening über die letzten 10 Jahre fehlt aktuell weiterhin. Wie viele Frauen haben in diesem Zeitraum am Screening teilgenommen? Wie viele Mammographien wurden durchgeführt? Wie hoch ist der Anteil der falsch-positiven Befunde, wie viele Mammakarzinome wurden entdeckt oder wie viele Brustkrebstodesfälle könnten vermieden worden sein? Um sich diesen Fragen anzunähern, wurde eine Modellierung auf Basis der bislang veröffentlichten quantitativen Daten vorgenommen. Auf eine weitergehende Bewertung des Screenings wird bewusst verzichtet. Ziel ist es, die Diskussion um das Mammographie-Screening mit weiteren Daten anzuregen.

Daten und Methoden

Zur Erstellung eines Modells wurden Daten der KoopMx (aus den bislang veröffentlichten Evaluationsberichten (2-5) und über persönliche Korrespondenz) und zusätzlich Daten zur Bevölkerungszahl (6), zur Brustkrebsinzidenz (7) und zur Brustkrebssterblichkeit (8) verwendet. Die Anzahl der Erstteilnehmerinnen wurde von der KoopMx in einer persönlichen Korrespondenz mitgeteilt; teilweise finden sich die Daten auch in den entsprechenden Berichten. Auf Basis einer Anzahl von 293.969 Erstteilnehmerinnen in 2005/2006 wurde abgeschätzt, dass ca. 50.000 Frauen in 2005 und 200.000 in 2006 erstmals teilnahmen. Für die Jahre 2013 bis 2014 wurde angenommen, dass die Hälfte der erstmals teilnahmeberechtigten 50-jährigen Frauen am

MSP teilnimmt (Teilnahmerate 2008-2009 bei ca. 50%). Die Anzahl an Erstteilnahmen unter den Frauen, die schon in früheren Jahren eingeladen worden waren und nicht teilgenommen hatten, wurde als vernachlässigbar eingestuft. Für die Anzahl der Folge-Teilnahmen werden zwei Szenarien angenommen. In Szenario 1 wird davon ausgegangen, dass alle Erstteilnehmerinnen alle möglichen Folge-Termine bis zum altersbedingten Ausschluss aus dem Programm in Anspruch nahmen. Im Szenario 2 wird angenommen, dass 75% der Folge-Termine tatsächlich stattfanden.

Weitere Parameter wurden aus den Evaluationsberichten der KoopMx entnommen, zunächst die jeweilige Wiedereinbestellungsrate für Erstuntersuchungen der Jahre 2005-2012 (2005-2007: 5,3%, 2008-2009: 6,1%, 2010: 7,1%, 2011: 8,6%, 2012: 9,3%) und für jede Folgeuntersuchung (2008-2009: 3,0%, 2010: 3,1%, 2011: 3,2%, 2012: 3,1%). Für 2005-2007 wurde eine Wiedereinbestellungsrate der Folgeuntersuchungen von 3,0% geschätzt (basierend auf dem Jahr 2008). Für 2011 und 2012 wurde angenommen, dass die Wiedereinbestellungsraten von 2012 Bestand hatten. Weiter wurden Daten zur Brustkrebs-Entdeckungsrate für Erstuntersuchungen (2005-2007: 0,78%, 2008-2009: 0,82%, 2010: 0,80%, 2011: 0,76%, 2012: 0,77%) und für jede Folgeuntersuchung (2008-2009: 0,56%, 2010: 0,55%, 2011: 0,56%, 2012: 0,56%) entnommen. Für 2005-2007 wurde eine Rate von 0,56% angenommen. Für 2011 und 2012 wurde wiederum angenommen, dass die Raten von 2012 weiterhin galten. Bei Erstteilnehmerinnen kamen auf jeden entdeckten Tumor 2,3 Biopsien, bei Folge-Teilnahmen waren es 1,7 Biopsien (Verhältnis von benignen zu malignen Stanzbiopsien unter Ultraschallkontrolle: 64,4% bei Erstuntersuchungen und 82,1% bei Folgeuntersuchungen; Verhältnis von benignen zu malignen Vakuumbiopsien: 32,8% bei Erstuntersuchungen und 45,7% bei Folgeuntersuchungen (3); es wurde ein gleicher Anteil von Stanz- und Vakuumbiopsien an allen Biopsien angenommen). Da die positiv prädiktiven Werte für einen malignen Befund, wenn eine Biopsie-Indikation besteht, über die Jahre stabil blieb (4), wurden die Zahlen zum Verhältnis von Biopsien pro malignen Befund für alle Jahre verwendet. Der Anteil der Frauen mit mindestens einem falsch positiven Befund berechnet sich aus der Wahrscheinlichkeit für eine Wiedereinbestellung mit folgendem negativen Befund (falsch positiv) und der Anzahl an Teilnehmerinnen.

Für die Inzidenz wird Brustkrebs als invasiver und nicht invasiver (in-situ) Brustkrebs definiert. Da für Deutschland keine bevölkerungsbezogenen Inzidenzzahlen zum in-situ Brustkrebs vorlagen, wurden die in-situ Anteile ebenfalls

den Berichten der KoopMx entnommen (Vor MSP-Einführung: 7,2%, nach Einführung: 10%, berechnet aus Inzidenzangaben (2)). Die erwarteten Brustkrebsneuerkrankungen ohne Screening unter den Teilnehmerinnen wurde anhand der altersspezifischen Inzidenzrate aus der Vor-MSP-Phase (2003-2005) geschätzt (279/100.000 für die Altersgruppe 50-69 Jahre, 302/100.000 für 55-74 Jahre) (7) und um den in-situ Anteil ergänzt. Der Anteil an Tumoren, die im MSP entdeckt wurden, ergab sich aus der Anzahl entdeckter Tumoren im MSP geteilt durch die Anzahl aller Brustkrebsneuerkrankungen (inkl. in-situ-Anteil) in der entsprechenden AG in Deutschland von 2005-2014 (2012-2014 auf Basis 2011 fortgeschrieben (7)). Für die erwarteten Brustkrebssterbefälle wurden die Mortalitätsraten der Jahre 2003-2005 nach offizieller Todesursachenstatistik verwendet (Brustkrebs 50-69 Jahre: 64,9/100.000, 55-74 Jahre: 79,4/100.000) (7,8). Für die grobe Schätzung der Anzahl an verhinderten Brustkrebssterbefällen wurden veröffentlichte Zahlen zur Mortalitätsreduktionen aus der Literatur entnommen, wobei als Minimaleffekt 15% (9), als mittlerer Effekt 25% (10) und als Maximaleffekt 40% (11) angenommen wurden.

Ergebnisse

In den 10 Jahren seit Einführung des MSP nahmen in Deutschland etwa 8,3 Millionen Frauen zwischen 50 und 69 Jahren mindestens einmal an einer Screening-Mammographie teil (**Tabelle 1**). Insgesamt waren über den 10-Jahreszeitraum ca. 16,4 Millionen Frauen mindestens einmal anspruchsberechtigt. Damit haben etwas 51% der weiblichen Bevölkerung der entsprechenden Altersgruppe an der Erstuntersuchung teilgenommen. Berücksichtigt man Folgeuntersuchungen, wurden innerhalb der zehn Jahre je nach Szenario zwischen 19 bis 23 Millionen Mammographien durchgeführt. Etwa 870.000 bis 970.000 Frauen wurden nach mindestens einer der ggf. mehreren Screening-Mammographien zur weiteren Diagnostik wiedereinbestellt. Es wurden ca. 250.000 bis 290.000 Biopsien durchgeführt. Etwa 9-10% der Teilnehmerinnen hatten mindestens einen falsch positiven Befund (d.h. wurden zur Abklärung wiedereinbestellt, ohne Nachweis eines malignen Brustkrebstumors), wobei der Anteil mit zunehmender Teilnahmedauer höher liegt (11,1% nach 4-facher Teilnahme vs. 8,5% bei Erstteilnahme). 125.000 bis 145.000 Mammakarzinome wurden im MSP entdeckt. Das sind rund 39% bis 45% aller Mammakarzinome (Schätzung 2005-2014: 357.000), die in der deutschen Bevölkerung in dieser Altersgruppe im entsprechenden 10-Jahreszeitraum auftraten. Ohne die Einführung eines Mammographie-Screening sind unter Annahme gleichbleibender Zahlen zu Inzidenz und Mortalität (aus Zeit vor der Einführung 2003-

Tabelle 1: Hochrechnung 10 Jahre Mammographie-Screening in Deutschland, Zahlenangaben bis Ende 2014

Ersteilnehmerinnen (Jahr, Anzahl)	Mittlere Anzahl Runden	Untersuchun- gen mit Mammograp- hie	Frauen mit mind. einer Wiedereinbe- stellung	Biopsien	Mammakar- zinome*	Anzahl gesunder Frauen mit Wiedereinbestellung zur Abklärung (%)	
<i>Szenario 1: Alle Termine werden bis zum altersbedingten Ausschluss wahrgenommen</i>							
2005	50.000	4	200.000	6.785	2.344	1.219	5.566 (11,1%)
2006	250.000	4	1.000.000	33.925	11.908	6.192	27.732 (11,1%)
2007	1.063.240	3,4	3.615.015	127.331	43.108	22.416	104.915 (9,9%)
2008	1.810.456	3,4	6.155.550	230.279	76.745	38.884	191.395 (10,6%)
2009	1.786.001	2,7	4.822.203	193.575	62.123	31.475	162.100 (9,1%)
2010	1.189.738	2,7	3.212.293	142.085	40.656	20.532	121.553 (10,2%)
2011	802.493	1,9	1.524.737	90.173	20.870	10.114	80.059 (10,0%)
2012	688.472	1,9	1.308.097	81.477	18.063	8.745	72.732 (10,6%)
2013	350.000	1	350.000	32.550	6.201	2.695	29.855 (8,5%)
2014	350.000	1	350.000	32.550	6.201	2.695	29.855 (8,5%)
Summe	8.340.400		22.537.894	970.730	288.219	144.968	825.762 (9,9%)
<i>Szenario 2: 75% der Folgetermine werden bis zum altersbedingten Ausschluss wahrgenommen</i>							
2005	50.000	3,25	162.500	5.786	1.948	1.013	4.773 (9,5%)
2006	250.000	3,25	812.500	28.932	9.929	5.163	23.769 (9,5%)
2007	1.063.240	2,8	2.977.071	110.070	36.353	18.903	91.167 (8,6%)
2008	1.810.456	2,8	5.069.277	201.135	64.944	32.905	168.230 (9,3%)
2009	1.786.001	2,275	4.063.152	172.827	53.848	27.283	145.544 (8,1%)
2010	1.189.738	2,275	2.706.654	127.969	35.983	17.788	110.182 (9,3%)
2011	802.493	1,675	1.344.176	84.941	19.164	9.112	75.829 (9,4%)
2012	688.472	1,675	1.153.191	77.161	16.599	7.886	69.275 (10,1%)
2013	350.000	1	350.000	32.550	6.201	2.695	29.855 (8,5%)
2014	350.000	1	350.000	32.550	6.201	2.695	29.855 (8,5%)
Summe	8.340.400		8.988.521	873.921	251.169	125.443	748.478 (9,0%)

* in situ und invasiver Brustkrebs, durch Mammographie-Screening entdeckt

-2005) unter den Screening-Teilnehmerinnen bis Ende des Jahres 2014 ca. 114.500 Neuerkrankungen und 27.000 Brustkrebstodesfälle zu erwarten (**Tabelle 2**). Unter der Annahme, dass 15%, 25% oder 40% dieser Brustkrebssterbefälle durch das MSP verhindert werden

konnten, wurden ca. 4.100, 6.800 oder 10.800 Frauen vor dem Tod durch Brustkrebs bewahrt.

Tabelle 2:

Modellierung der erwarteten Zahl an Brustkrebsneuerkrankungen und -Todesfällen für die jährlichen Kohorten der Screening-Ersteilnehmerinnen bis Ende 2014, gleichbleibende Inzidenz und Mortalität aus den Vor-Screening-Jahren 2003-5 angenommen

Jahr	Ersteilnehmerinnen	Ohne Screening erwartete Fallzahlen		
	Anzahl	Brustkrebs invasiv	Neuerkrankungen in situ/invasiv*	Sterbefälle
2005	50.000	1.113	1.200	271
2006	250.000	5.149	5.550	1.247
2007	1.063.240	19.970	21.527	4.798
2008	1.810.456	30.450	32.825	7.236
2009	1.786.001	26.263	28.312	6.146
2010	1.189.738	14.937	16.102	3.472
2011	802.493	8.284	8.930	1.926
2012	688.472	5.474	5.901	1.272
2013	350.000	1.904	2.053	443
2014	350.000	977	1.053	227
Summe	8.340.400	114.521	123.453	27.038

*Annahme: in situ Anteil 7,2%, abgeleitet aus (2)

Diskussion

Mit dem Modell wurde erstmals eine Abschätzung der Zahl der Teilnehmerinnen am Mammographie-Screening und der Zahl der durchgeführten Mammographien seit Beginn des deutschen Mammographie-Screening-Programms im Jahr 2005 bis Ende des Jahres 2014 vorgenommen. Während die Berichte der Kooperationsgemeinschaft Mammographie-Screening umfangreiche Informationen zu verschiedenen Aspekten des Screenings liefern, gibt die hier vorgestellte Hochrechnung mit einem Blick auf die Allgemeinbevölkerung einen Eindruck davon, wie viele Frauen in ganz Deutschland auf verschiedene Weise vom Brustkrebscreening betroffen sind.

Eine Limitation der Modellierung ist, dass es sich bei den verwendeten Daten nicht durchgehend um beobachtete Werte handelt. Einige Parameter mussten aus Publikationen abgeschätzt werden, wie z.B. der Anteil an in-situ Karzinomen. Auch die Frage, wie viele Frauen regelmäßig am Screening teilnehmen, ist unklar und wurde in zwei Szenarien modelliert. Weitere durchgeführte Sensitivitätsanalysen zeigen aber, dass sich die Kernaussagen bei Variation der geschätzten Daten nur wenig ändern. Die vorgelegten Schätzungen dürften damit die Eckdaten des Mammographie-Screenings gut abbilden.

Erst kürzlich hat die International Agency for Research on Cancer, eine Einrichtung der WHO, das Mammographie-Screening in der Altersklasse 50-69 Jahre als positiv bewertet (12). Die WHO geht von einer Reduktion der Brustkrebsmortalität von bis zu 40% für Teilnehmerinnen am Screening aus. Für das deutsche MSP würde dies bedeuten, dass bereits 10.800 Frauen vor dem Brustkrebstod bewahrt wurden. Diese Zahl wird sich auf Grund der Langzeitwirkung des Screenings noch deutlich steigern. Angaben zu Überdiagnosen lassen sich, wenn überhaupt, nur begrenzt ableiten. Bei 145.000 im Screening detektierten (Szenario 1) und 124.000 erwarteten Mammakarzinomen, läge der Anteil an Überdiagnosen bei 16%. Offensichtlich ist aber, dass gerade die letzten Jahrgänge einen hohen Anteil an vorgezogenen Diagnosen beinhalten. Betrachtet man nur die Teilnehmerinnen aus den weiter zurückliegenden Jahren (2005-2009) liegt der Anteil an mutmaßlichen Überdiagnosen deutlich unter 10%. Die Kosten des Programms für die 19-23 Millionen Mammographien liegen grob abgeschätzt bei 1,1-1,4 Milliarden Euro (Gebührensatz EBM 1750 (Mammographie) = 56,80€, EBM 1752 (Befundung) = 4,21€) (13).

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Modellierung keinen Rückschluss auf die tatsächliche

Mortalitätsreduktion durch das Mammographie-Screening zulässt. Sie zeigt aber- bei auf Basis von Studien geschätzten Effekten der Mortalitätsreduktion- das mögliche Potential des Mammographie-Screening in Form von absoluten Zahlen von verhinderten Sterbefällen in der deutschen Bevölkerung auf. Um Effekte auf die Brustkrebssterblichkeit mit Daten abzusichern, ist neben der reinen Prozessevaluation des Mammographie-Screening durch die KoopMx, auch eine unabhängige Evaluation der Endpunkte einzufordern. Eine Machbarkeitsstudie, gefördert durch das Bundesamt für Strahlenschutz, läuft derzeit. Nach Auskunft der KoopMx kann die Hauptstudie frühestens im Sommer 2016 beginnen, erste Resultate werden frühestens ab dem Jahr 2020 erwartet. Bis dahin kann der Effekt des Mammographie-Screenings nur über Krebsregisterdaten und Modellierungen abgeschätzt werden.

1. Krebs in Deutschland 2009/2010. 9. Ausgabe. Robert Koch-Institut (Hrsg.) und die Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (Hrsg.). Berlin, 2013.
2. Malek D, Rabe P. Evaluationsbericht 2008–2009. Ergebnisse des Mammographie-Screening-Programms in Deutschland. Berlin: Kooperationsgemeinschaft Mammographie, 2012.
3. Malek D, Käbb-Sanyal V, Wegener B. Evaluationsbericht 2010. Ergebnisse des Mammographie-Screening-Programms in Deutschland. Berlin: Kooperationsgemeinschaft Mammographie, 2014.
4. Malek D, Käbb-Sanyal V, Wegener B. Jahresbericht Evaluation 2012. Deutsches Mammographie-Screening-Programm. Berlin: Kooperationsgemeinschaft Mammographie, 2015.
5. Malek D, Käbb-Sanyal V. Evaluationsbericht 2011. Zusammenfassung der Ergebnisse des Mammographie-Screening-Programms in Deutschland. Berlin: Kooperationsgemeinschaft Mammographie, 2014.
6. Bundesamt S. Fortschreibung des Bevölkerungsstandes. Statistisches Bundesamt; 2014 [26.04.2015]; Available from: <http://www.gbe-bund.de>.
7. Atlas der Krebsinzidenz und -mortalität. Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V. (GEKID); [02.05. 2015]; Available from: www.gekid.de.
8. Bundesamt S. Todesursachenstatistik. Elektronische Ressource. 2015 [24.03.2015]; Available from: <http://www.gbe-bund.de>.
9. Gotzsche PC, Jorgensen KJ. Screening for breast cancer with mammography. The Cochrane database of systematic reviews. 2013;6:CD001877. Epub 2013/06/06.
10. Pace LE, Keating NL. A systematic assessment of benefits and risks to guide breast cancer screening decisions. JAMA : the journal of the American Medical Association. 2014;311(13):1327-35. Epub 2014/04/03.
11. Coldman A, Phillips N, Wilson C, Decker K, Chiarelli AM, Brisson J, et al. Pan-Canadian study of mammography screening and mortality from breast cancer. Journal of the National Cancer Institute. 2014;106(11). Epub 2014/10/03.
12. Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, Benbrahim-Tallaa L, Bouvard V, Bianchini F, et al. Breast-Cancer Screening - Viewpoint of the IARC Working Group. The New England journal of medicine. 2015. Epub 2015/06/04.
13. Kassenärztliche Bundesvereinigung- Einheitlicher Bewertungsmaßstab (EBM), Stand: 2. Quartal 2015 http://www.kbv.de/media/sp/EBM_Gesamt_Stand_2_Quartal_2015.pdf