

Hochauflösende Infrarotkameras ermöglichen atraumatische Befunderhebung

Infrarotthermographie zur Prävention und Früherkennung des Mammakarzinoms

Von allen Krebserkrankungen der Frau kommt dem Mammakarzinom die größte Bedeutung zu. Die Infrarotthermographie macht über die Wärmeabstrahlung der Brust Veränderungen frühzeitig sichtbar und kann damit die Prävention verbessern. Gesteigerte metabolische Verhältnisse der Brüste werden zuverlässig erfasst. Im Fokus der Infrarotthermographie steht damit die Brustgesundheit und nicht der „Endpunkt Brustkrebs“

H. Sauer

Brustkrebs ist in Deutschland und weltweit die häufigste Krebserkrankung der Frau. Die altersstandardisierte Neuerkrankungsrate in Westeuropa schwankt zwischen 80–85 Fällen pro 100.000 Frauen in Belgien, Frankreich, Dänemark, Schweden und Deutschland gegenüber 45 Fällen pro 100.000 Frauen in Spanien, Portugal und Griechenland. Weltweit erkranken ca. eine Million Frauen jährlich.

Röntgen-Mammographie als Früherkennungsmethode

Die altersstandardisierte Mortalitätsrate von 1955 bis zum Jahr 2000 zeigt, dass

trotz riesiger Summen für die Prävention die Rate kaum nennenswert gebessert wurde (zwischen 1975 und 2000 ca. 23 Fälle pro 100.000 Frauen; konstant bleibend). Der Prävention kommt daher eine große Bedeutung zu. Die Frage stellt sich aber, ob die derzeitigen „Früherkennungsmaßnahmen“ dazu geeignet sind, als echte Prävention bezeichnet zu werden. Mühlhauser und Höldke [8] haben in ihrem Buch entsprechende Langzeitstudien aus Skandinavien über den Wert der Mammographie als „Brustkrebs-Früherkennungsuntersuchung“ herangezogen und kamen zu der Feststellung, dass ein Screening von 100.000 Frauen über

10 Jahre durch Mammographie die Anzahl von Frauen die *nicht* an Brustkrebs sterben, um ganze 70 reduziert (also um 0,07%).

Bekanntlich braucht ein Tumor zwischen 5 und 10 Jahre, bis er mittels Mammographie erfasst werden kann, wobei als wichtigstes Kriterium das Auftreten von Mikrokalk gilt. Jeder Tumor braucht zum Wachstum Energie, sodass ab einer bestimmten Größe eine Neovaskularisierung für ein weiteres ungehemmtes Wachstum absolut lebensnotwendig ist. Damit einher geht ein gesteigerter Metabolismus, der wiederum mit einer erhöhten Wärmeproduktion verbunden ist.

Alter	Wahrscheinlichkeit einer Brustkrebserkrankung	Wahrscheinlichkeit des Krebstodes
20–29 Jahre	1:2.170	–
30–39 Jahre	1:280	1:1.480
40–49 Jahre	1:80	1:260
50–59 Jahre	1:40	1:120

Tab. 1: Wahrscheinlichkeit einer Brustkrebserkrankung bzw. des Brustkrebstodes nach Altersgruppen

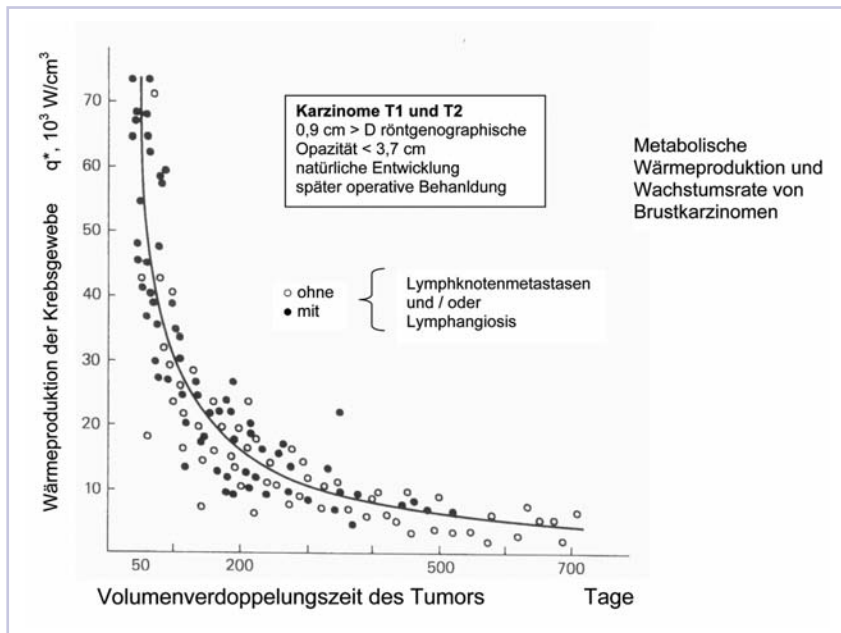


Abb. 1: Metabolische Wärmeproduktion und Wachstumsrate von Brustkarzinomen (Quelle: Engel J-M, Ring EFJ. (Hrsg.) Thermographie der weiblichen Brust. Angewandte Thermologie. Weinheim: VCH; 1986)

Gautherie [5] konnte zeigen, dass sich die Volumenverdoppelungszeit eines Mammakarzinoms exponentiell mit der Wärmeproduktion des Krebsgewebes verkürzt.

Infrarotthermographie – eine Alternative?

Einen anderen Ansatz als die (Röntgen-) Mammographie, die ja nur Strukturen erfasst, geht die Infrarotthermographie. Sie versucht über die Wärmeabstrahlung des Körpers, hier speziell der Brust, Veränderungen frühzeitig zu erfassen. Diese werden hervorgerufen durch eine Veränderung der Durchblutung und des Stoffwechsels, aber auch durch bestimmte Hormone (Östrogene, Prolaktin, IGF1). Bekannt sind aus früheren Untersuchungen von Lloyd-Williams [7] folgende Tatsachen:

- Nicht alle Karzinome sind heiß.

- Das Spektrum der Temperaturerhöhung reicht von 0–7 °C.
- Einige Karzinome sind heißer als die Körpertemperatur.
- Je heißer das Karzinom-Areal, desto schlechter die Prognose.
- Je heißer der Tumor, desto höher das pathologische Staging.
- Je heißer der Tumor, desto höher das pathologische Grading.

Spitalier [13] erfasste bei 120 Patienten mit einem Mammakarzinom Grad III die in Tabelle 2 angegebenen Temperaturen; Amalric [1] fand die in Tabelle 3 dargestellten Zusammenhänge, die deutlich für eine Untersuchungsmethode der Wärmeabstrahlung sprechen.

Mittels hochauflösender Infrarotkameras ist es uns heute möglich, Temperaturdifferenzen bis 0,01 °C zu erfassen (Variocam der Firma Jenoptik, Dresden). Die Infrarotaufnahmen der Brust werden in sitzender Position unter definierten Be-

ΔT °C	Anzahl (%)
>3,0	62
>2,1–2,9	27
<2,0	11

Tab. 2: Temperaturen von Mammakarzinomen Grad III bei 120 Patientinnen (nach [13])

Medianzeit	20 Monate
Durchschnittliche Zeit	24 Monate
Längste Zeit	60 Monate

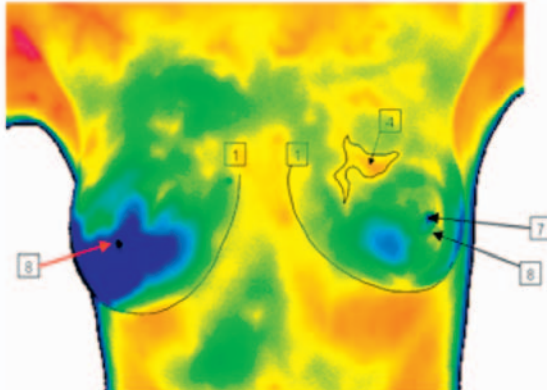
Tab. 3: Zeit bis zur Entwicklung eines palpablen Tumors (nach [1]; eigene Studie bei 4.000 Karzinomfällen).

dingungen gemacht (Zeit, Abschnitt im Zyklus, Raumtemperatur, Beachtung der Begleitmedikation, Aufnahmeabstand, definierter Abkühlungsreiz und Abkühlungszeit, Aufnahmewinkel usw.). Durch Erstaufnahmen unmittelbar nach dem Entkleiden, dann Abkühlung über 10 Minuten bei 19–21 °C Raumtemperatur und im Anschluss angefertigte Zweitaufnahmen erhält man ein gutes Bild von dem Wärmeverhalten der Brust. Beurteilt werden hierbei:

- Wärmekonturen der Brust
- Wärmegrad (Absoluttemperatur)
- Homogenität des Wärmebildes
- Zonen oder Punkte von Überwärmung (Hot spots)
- Gefäßzeichnung

• Reaktion nach der Abkühlung im Bereich von Mamille, aber auch Areola
Selbstverständlich erfolgt auch ein Vergleich zwischen rechter und linker Brust. Abbildung 2 zeigt als Beispiel die rechte Brust völlig normal, links finden sich leichte thermische Abweichungen.

In meiner Praxis wird seit fast acht Jahren die Infrarotthermographie (MammoVision®) zu Präventionszwecken eingesetzt und ersetzt damit die frühere Kontaktthermographie nach Rost mit dem Eidatherm-Gerät. Wie zu erwarten war, finden sich bei vielen Frauen leichte bis mittelgradige thermische Veränderungen bei der Infrarotuntersuchung, die aber bei einer Röntgenkontrolle häufig nur der BI-RADS Klassifikation 1 und/oder 2 entsprechen (also in einem sehr hohen Maße ein nicht maligner Befund).



Ergebnis

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Konturen der Brust | 5. Hotspots nicht vorhanden |
| 2. linke Brust wärmer als die rechte | 6. Gefäßzeichnung normal |
| 3. Homogenität links stärker gestört | 7. Mamillenabkühlung links gestört |
| 4. Überwärmung links | 8. Areola Abkühlung links gestört |
| | 9. Axilläre Region normal |

Abb. 2: Infrarotthermographie – Befundbeispiel

Spezifität und Sensitivität

Die Spezifität der Infrarotthermographie in Bezug auf den Endpunkt Brustkrebs wird von Parisky et al. 2003 [9] mit 14% angegeben, die Sensitivität mit 97%, der negative Voraussagewert mit 95% und der positive Voraussagewert mit 24%. Die Anzahl der falsch negativen Infrarotthermographie-Befunde lag unter 1,5% bzw. bei 0,2%, wenn Mikrokalzifikationen nicht einbezogen wurden.

In einer aktuellen Studie (Schulte-Uebing und Berz, noch unveröffentlicht) findet sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen Sonographie- und Röntgen-Mammographie-BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) und der Klassifizierung der Infrarotbefunde. In drei von 111 Fällen gab die Infrarotthermographie sogar Anlass

zu intensiveren Untersuchungen, die sich histologisch als Brustkrebs herausstellten.

Nach den bisherigen Erfahrungen finden sich nahezu in allen Fällen von bestätigtem Brustkrebs auffallende pathologische Zeichen in der Infrarotthermographie. Jedoch ist diese Untersuchung nicht allein für den Endpunkt Brustkrebs vorgesehen. Die Infrarotthermographie erkennt zuverlässig gesteigerte metabolische Verhältnisse an den Brüsten, wie sie nicht nur in den meisten Fällen von Brustkrebs, sondern auch bei gutartigen Erkrankungen der Brüsten und auch bei mit gegenwärtigen Methoden klinisch nicht darstellbaren Vor- und Frühstufen von Brustkrebs gegeben sind.

Da mit der Infrarotthermographie die Brustgesundheit und nicht der Endpunkt Brustkrebs im Fokus stehen, ergibt es

auch keinen Sinn, von „falsch positiven“ Resultaten zu sprechen. Hingegen können wir, wie oben erwähnt, festhalten, dass in Bezug auf den Endpunkt Brustkrebs die Rate falsch negativer Ergebnisse nicht höher ist als von Parisky et al. angegeben.

Die BI-RAS-Klassifizierung (Breast Infra-Red Assessment System) wurde in Analogie zum klassischen BI-RADS-System entwickelt, jedoch ohne ausschließlich auf Brustkrebs zu fokussieren. BIRAS erfasst alle Abweichungen vom Idealzustand der metabolischen Verhältnisse an den Brüsten, wie sie anhand der exakt erfassten Infrarotabstrahlung darstellbar sind. BIRAS 4 oder 5 sollten Anlass geben, intensiv mit anderen klinischen Methoden zu untersuchen.

Erfahrungsgemäß weisen BIRAS-1- und (leicht eingeschränkt) -2-Befunde auf metabolisch inaktive Verhältnisse an den Brüsten hin und können, vor allem im Hinblick auf einen möglichen Endpunkt Brustkrebs, als zum Untersuchungszeitpunkt relativ zuverlässiger Negativprädiktor gewertet werden. Sowohl nach der Literatur [9] als auch bei Betrachtung von mehreren Tausend Infrarotthermographien kann die Rate der falsch negativen Befunde als sehr gering eingeschätzt werden.

Die Überprüfung der diagnostischen Richtigkeit erfolgt bei den auffälligeren Befunden anhand der bewährten klinischen Methoden. Bei unauffälligen Befunden wird immer eine Wiederholungsuntersuchung angeraten. Eine (möglichst mehrjährige) Kontrolle führt zu einer wesentlich erhöhten Treffsicherheit.

Brustgesundheit im Mittelpunkt

Der unschätzbare Vorteil der Infrarotthermographie besteht darin, dass diese Methode absolut atraumatisch arbei-

tet (keinerlei Kontakt mit der Brust, kein Quetschen der Brust) und keine ionisierenden Strahlen verwendet werden, die ihrerseits eine Malignomentwicklung fördern könnten. Unklare oder suspekte Befunde können entweder durch eine Infrarotaufnahme zu einem späteren Zeitpunkt jederzeit nachkontrolliert oder mittels Sonographie und/oder Mammographie ergänzt, aber auch einer Therapie zugeführt werden (nach Ausschluss von Entzündung und Malignom).

Hierzu eignen sich vor allem diätetische Maßnahmen (Reduktion des Anteils tierischer Fette, mehr Gemüse, Obst, Salate), mehr Bewegung (Sport), Gabe von Antioxidanzien und Spurenelementen (Selen, Zink, Kupfer, reduziertes Glutathion, Curcumaextrakte), Mistelinjektionen, Neuraltherapie, Eigenurin-, Eigenblutinjektionen, aber auch Ozon-Eigenblutbehandlungen sowie lokal antiinflammatorisch wirkende Substanzen (Diclofenac Salbe). Eine Verbesserung

des Wärmebildes ist oft schon nach zwei bis drei Monaten sichtbar und wird von den Patienten dankbar begrüßt als objektiver Kontrollparameter.

Die Aufnahmen werden von versierten Mitarbeitern durchgeführt. Sofort nach Beendigung der Aufnahmen ist es dem Arzt möglich, mittels einer ausgefeilten Software innerhalb von zwei bis drei Minuten einen kompletten Arztbericht zu erstellen, in dem die Ergebnisse als BI-RADS-Klassifikation enthalten sind. Der Patientin kann ein Ausdruck der Bilder sowie ein einfacher verständlicher Kommentar als Dokument direkt ausgehändigt werden, was die Compliance erheblich verbessert.

Der mit der Infrarotthermographie arbeitende Arzt benötigt eine spezielle Ausbildung, die durch die Deutsche Gesellschaft für Thermographie und Regulationsmedizin e.V./International Medical and Veterinary Thermographers angeboten wird. Zusätzlich ist mindestens eine jährliche Fortbildung notwendig.

Fallbeispiele

Patientin 1: U. H., geb. 11.12.1930

- Anamnese: 3 Schwangerschaften
- Beschwerden: Seit Jahren rezidivierende Gelenkbeschwerden; vonseiten der Brust völlig unauffällig
- Mammographie (21.11.2003): Involutionsmammas beidseits; BI-RADS 1 (unauffälliger Befund)
- Diagnose: auffälliger thermischer Mammabefund links (seit 3 Jahren)
- Therapie: Abwarten; 2-mal jährliche Kontrolle durch Infrarotthermogramm

Patientin 2: U. S., geb. 15.5.1958

- Anamnese: Vater starb an „Blutkrebs“ mit 56 Jahren; in der Familie Diabetes, Hypertonie, Apoplex; Mammakarzinom bei der Tante
- Mammographie im Dezember 2004: dringender Verdacht auf Malignom; BI-RADS 4 (links)
- Diagnose: Mammakarzinom links
- Therapie: Ablatio mammae

Patientin 3: D. M., geb. 3.7.1939

- Anamnese: seit Jahren Asthma bronchiale; seit Jahren multiple Allergien, multiple Nahrungsmittelallergien; Adipositas; beatmungsbedürftiges obs-

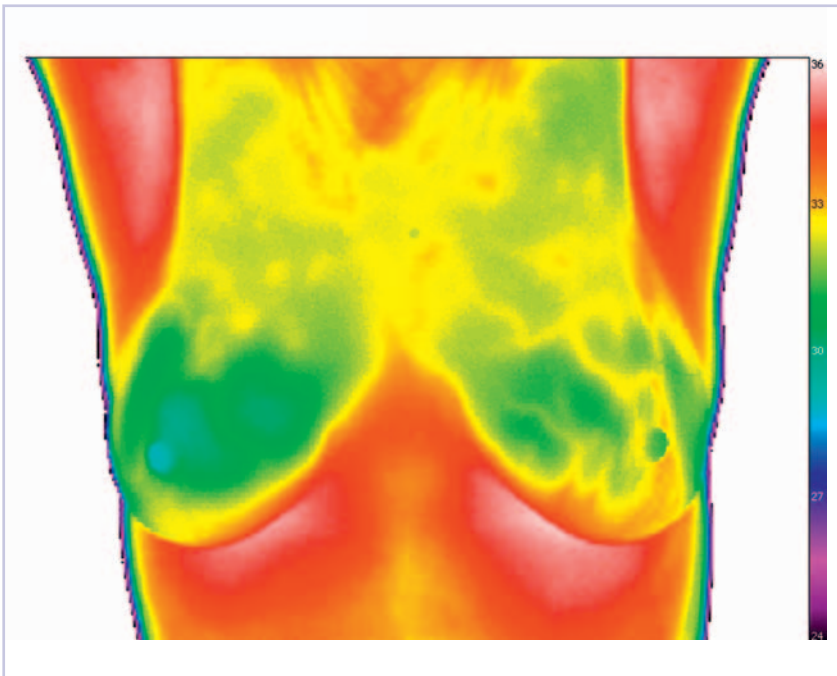


Abb. 3: Infrarotthermographie Patientin 1, vor Abkühlung

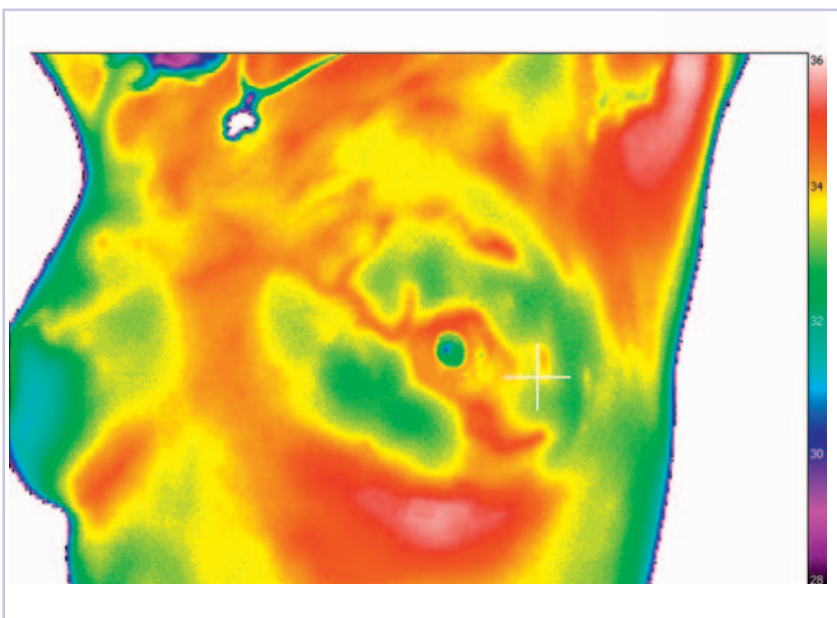


Abb. 4: Infrarotthermographie Patientin 2, vor Abkühlung

truktives Schlafapnoesyndrom; Diabetes mellitus (nicht insulinpflichtig); Hypertonus

- Diagnose: Mammakarzinom rechts oben
- Therapie: Operation dcs

Dr. med. Helmut Sauer

Facharzt für Allgemeinmedizin
Naturheilverfahren
Homöopathie



Rheinstraße 7
76337 Waldbronn

Tel. (0 72 43) 6 60 22
Fax (0 72 43) 6 59 49

sauer@hsauer.de

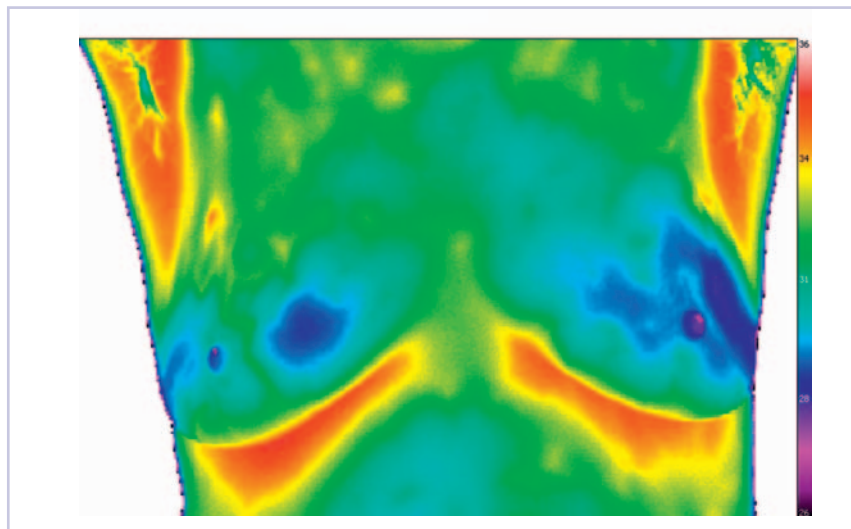


Abb. 5: Infrarotthermographie Patientin 3, nach Abkühlung

Literatur

- [1] Amalric R et al. Detection of Subclinical Breast Cancers by Infrared Thermography. In: Ring E, Phillips B. Medical Thermology. New York: Plenum Press; 1984.
- [2] Berz R, Sauer H. Infrarot Regulations Imaging – innovative Funktionsdiagnostik für Früherkennung, Prävention und Problemfälle. EHK 2006;55:241-250.
- [3] Eisen H. Die Infrarot-Regulationsthermographie. Mainz: Fotodruck; 1978.
- [4] Frischbier H, Lohbeck H. Frühdiagnostik des Mammakarzinoms. Stuttgart: Thieme; 1977.
- [5] Gautherie M, Gros CM. Thermographie und Brustkrebs. Gynäkologische Rundschau 1979;19(4).
- [6] Lauth G, Eulenberg R. Thermographie der weiblichen Brust. Weinheim: VCH; 1986.
- [7] Lloyd-Williams K. A Thermographic Prognostic Index. In: Ring E, Phillips B. Medical Thermology. New York: Plenum Press; 1984.
- [8] Mühlhauser I, Höldke B. Mammographie: Brustkrebs-Früherkennungs-Untersuchung. Mainz: Kirchheim; 2000.
- [9] Parisky YR, Sardi A, Hamm R. Efficacy of computerized infrared imaging analysis to evaluate mammographicaly suspicious lesions. Am J Roentgenol 2003;180:263-269.
- [10] Ring E, Phillips B. Medical Thermology. New York: Plenum Press; 1984.
- [11] Rocchie L. Contact Thermography in breast disease. Milano: Graitart; 1985.
- [12] Sauer H. Infrarot-Thermographie. EHK 2004;53(4):232-236.
- [13] Spitalier JM. The Prognostic Value of Infrared Thermography for operable Breast Cancer. In: Ring E, Phillips B. Medical Thermology. New York: Plenum Press; 1984.
- [14] Tonegutte M, Acciarri L, Racanelli A. Supplements 3 to Acta Thermographica. Cittadella: Bertoncetta Artigrafiche; o.J.
- [15] Vainio H, Bianchini F. Breast Cancer Screening. Lyon: IARC Press; 2002.
- [16] Weymayr C, Koch K. Mythos Krebsvorsorge. Frankfurt: Eichborn; 2003.
- [17] Schulte-Uebbing C, Berz R. Vergleich bildgebender Untersuchungsmethoden der weiblichen Brust: Röntgen-Mammographie, Ultraschall und Infrarot Imaging. Noch nicht publiziert.