

**Dr. med. Natalie  
Chuck**

**Leitende Ärztin  
Radiologie FMH,  
EBBI**

**Spital Thun STS  
AG**

# **INTENSIVIERTE FRÜHERKENNUNG: WANN WELCHE BILDGEBUNG?**

**26.10.2024**

# INTENSIVIERTE FRÜHERKENNUNG – WANN MACHEN WIR WAS?

## 1. ÜBERSICHT

## 2. VORSTELLUNG DER GELÄUFIGSTEN BILDGEBENDEN VERFAHREN

- TECHNIK
- VOR-/NACHTEILE
- BEISPIELE: WAS SIEHT MAN/WAS SIEHT MAN NICHT?

## 3. VORSORGE/SCREENING

## 4. INTENSIVIERTE VORSORGE

## 5. TAKE HOME MESSAGE



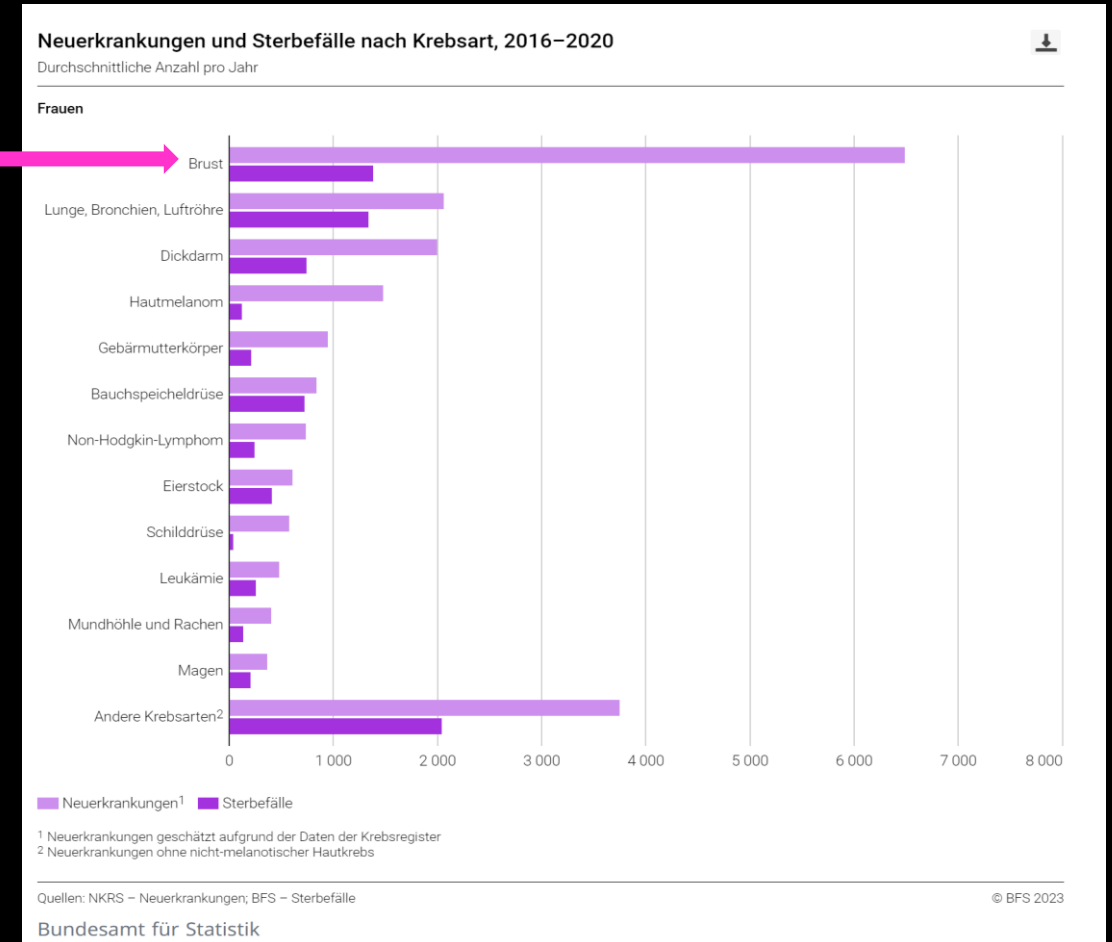
# BEDEUTUNG DER BRUSTKREBSFRÜHERKENNUNG

## Brustkrebs – häufigste Krebserkrankung bei Frauen

- CH: 6500 Frauen/Jahr → jede 8. Frau\*
- 5-10 % erkranken infolge erblicher Veranlagung
- > 1300 Frauen sterben jedes Jahr an Brustkrebs\*

## Brustkrebsfrüherkennung

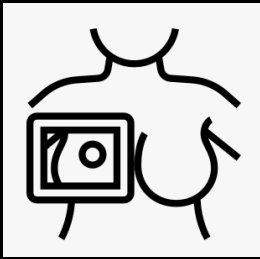
- Ziel: Brustkrebs im frühen Stadium finden
  - Heilungschance erhöht
  - Weniger belastende Therapie
  - Verringerung der Sterblichkeit



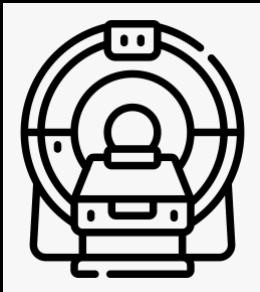
# WELCHE BILDGEBENDEN VERFAHREN STEHEN ZUR VERFÜGUNG?



Ultraschall



Mammografie/Tomosynthese/kontrastmittelverstärkte Mammografie



MR-Mammografie (Magnetresonanztomografie)



Bildgestützte Gewebe-Entnahmen



# ULTRASCHALL

## Technik:

- Schallwellen werden vom Gewebe unterschiedlich stark reflektiert
- Berechnung eines 2D Bildes auf dem Bildschirm
- Spezifität 80.1 % // Sensitivität 88.4 %\*

## Vorteile:

- Schmerzfrei
- Keine Röntgenstrahlung
- Echtzeitbilder
- Hohe Verfügbarkeit
- Gute Ergänzung zu MG/MRI

## Nachteile:

- Untersucherabhängigkeit
- Dokumentation/Vergleichbarkeit über Zeit
- Körperfett kann Bildqualität beeinträchtigen
- Vorstufen häufig nicht sichtbar



# ULTRASCHALL



## Anwendung:

- Vorsorge
- Bei Symptomen (Tastbefund, Schmerzen, Ausfluss aus der Brustwarze)
- Ergänzend zur Mammografie, Tomosynthese, MR-Mammografie
- Nachsorge (Kontrollen nach Brustkrebs)
- Lymphknoten in der Achselhöhle



# ULTRASCHALL – WANN NICHT?



Nicht als alleinige Screening-Untersuchung

> in Kombination/ergänzend zur Mammografie/Tomosynthese/MR-Mammografie

## Warum ist es nicht empfohlen?

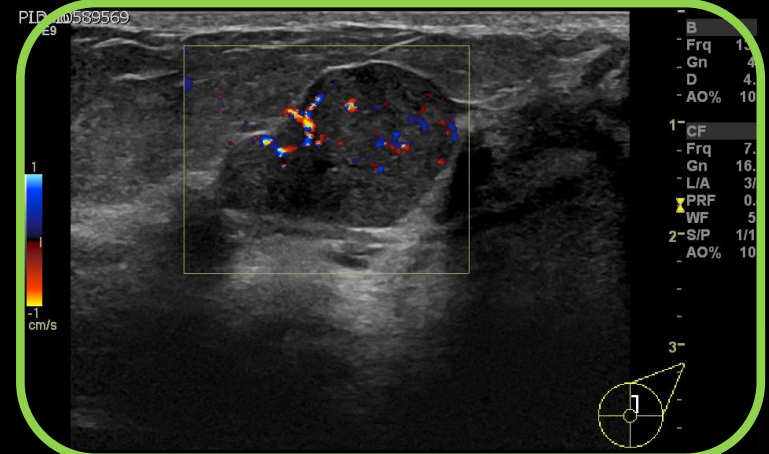
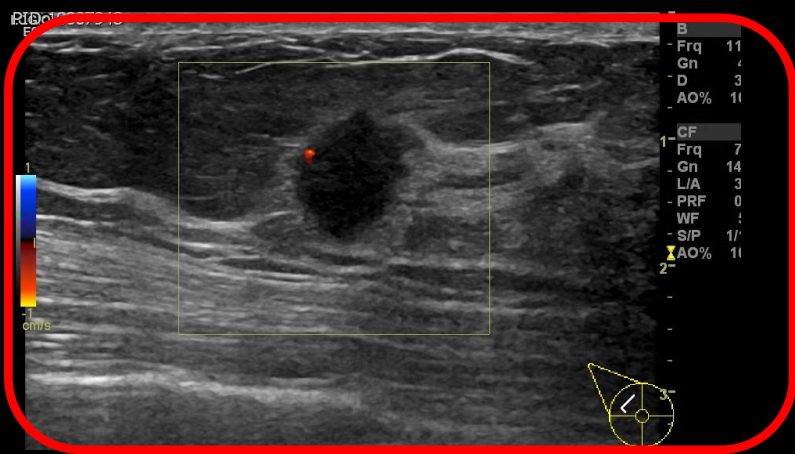
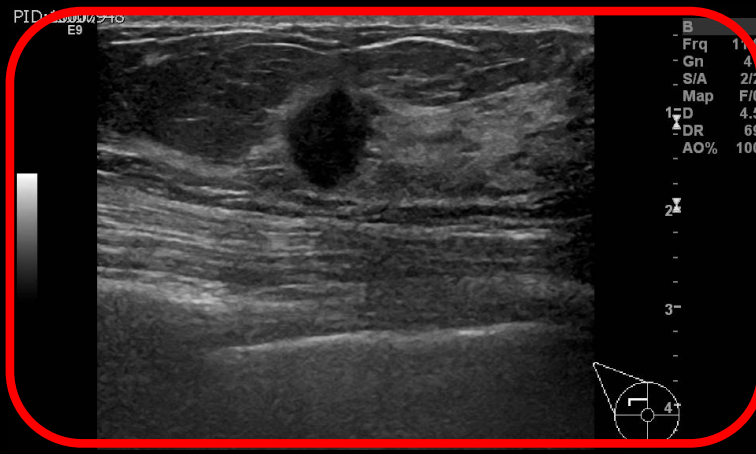
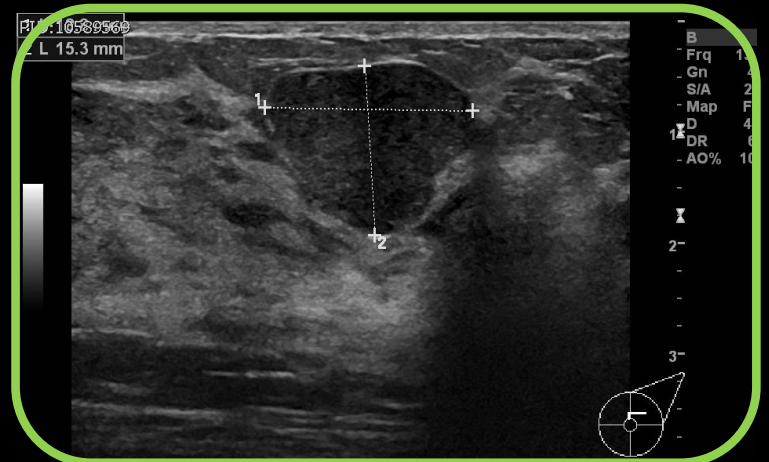
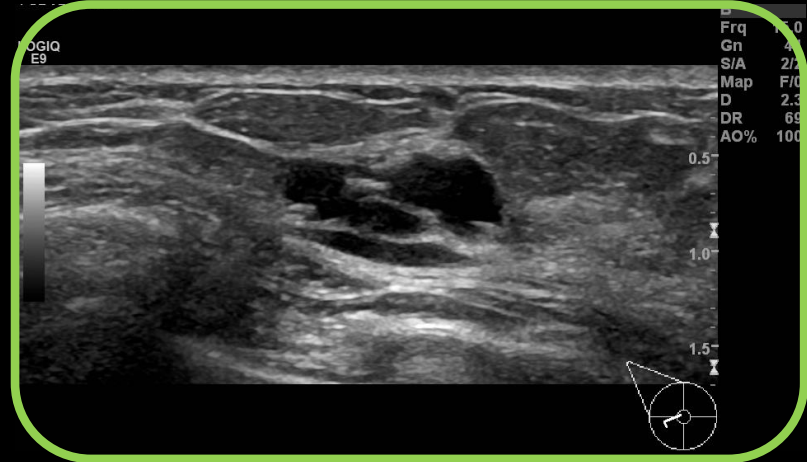
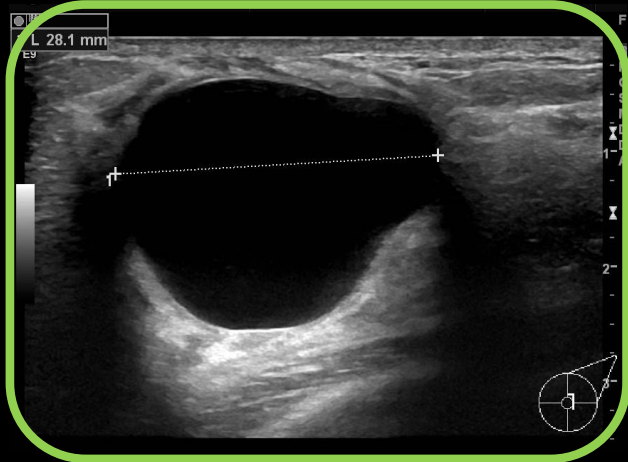
- Nicht die ganze Brust auf einmal abgebildet
- Je nach Brustgröße eventuell nicht bis auf den Brustmuskel einsehbar
- Mikrokalk kann nicht zuverlässig gesehen werden
- Keine/zu wenig Studien zum alleinigen Einsatz







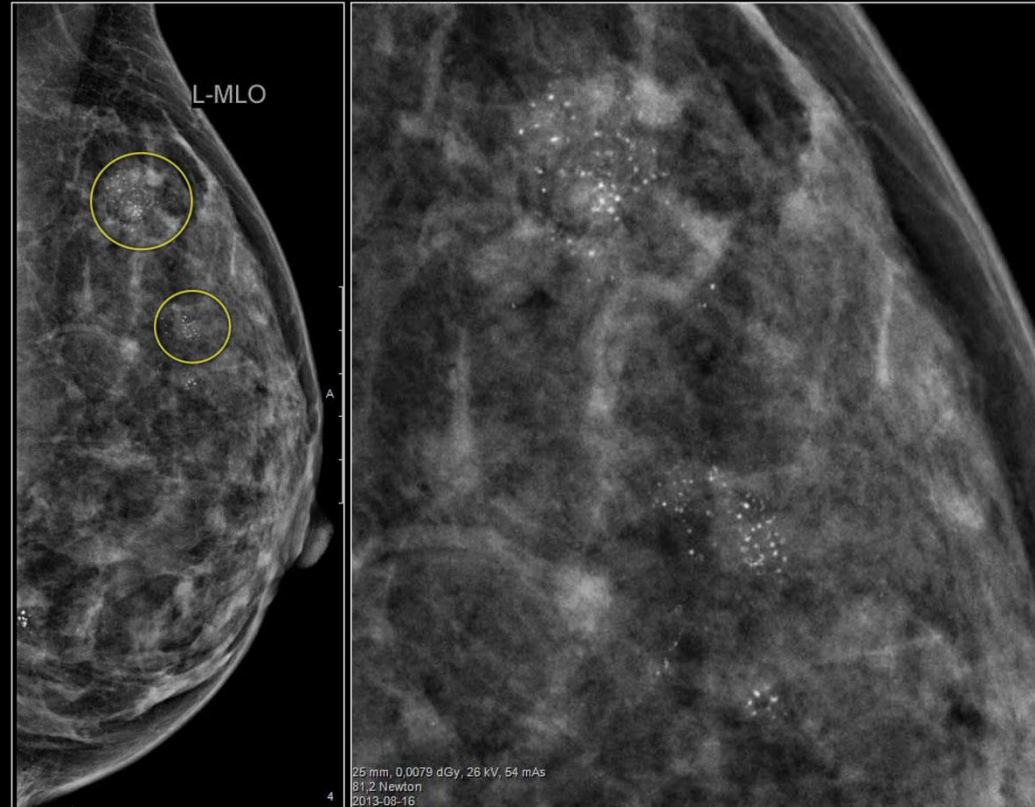
# ULTRASCHALL – WAS SIEHT MAN?





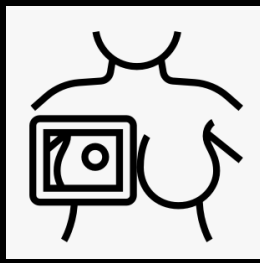


# ULTRASCHALL – WAS SIEHT MAN NICHT/SCHLECHT



<https://radiologyassistant.nl/breast/bi-rads/bi-rads-for-mammography-and-ultrasound-2013#mammography-breast-imaging-lexicon-calcifications>





# MAMMOGRAFIE

## Technik:

- Röntgenstrahlung
- Kompression der Brustdrüse
- Dichteunterschiede werden sichtbar gemacht
- Spezifität 90 % // Sensitivität 85-90 %\*

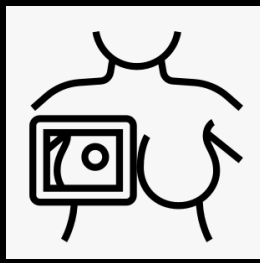
## Vorteile:

- Extrem hohe Auflösung
- Hohe Vergleichbarkeit
- Günstig
- Schnell
- Standardisiertes Verfahren

## Nachteile:

- Röntgenstrahlung
- Kompression
- Sensitivität/Spezifität abhängig von der Drüsendichte





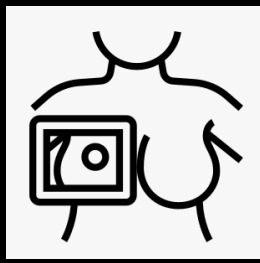
# MAMMOGRAFIE

## Anwendung:

- Vorsorge/Screening
- Nachsorge (Kontrollen nach Brustkrebs)
- Abklärung von Symptomen (Tastbefund, Schmerzen, Ausfluss aus der Brustwarze)
- Ergänzend zur Sonografie/MR-Mammografie (Ausschluss/Nachweis Mikrokalk)



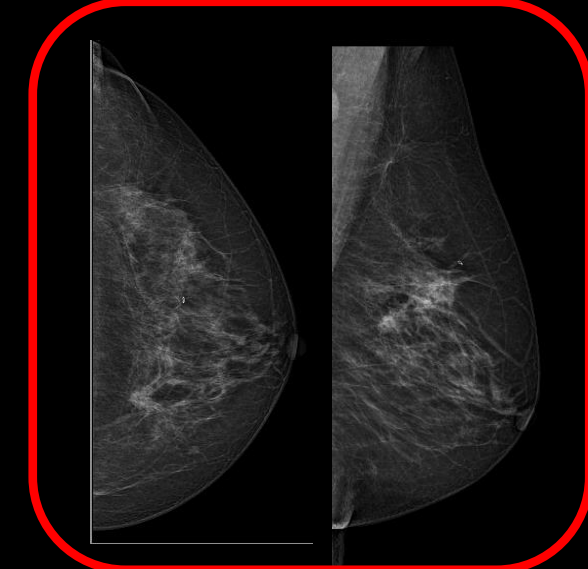
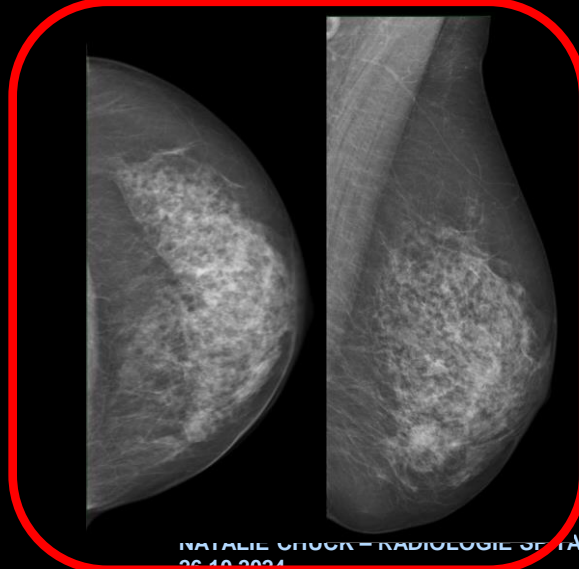
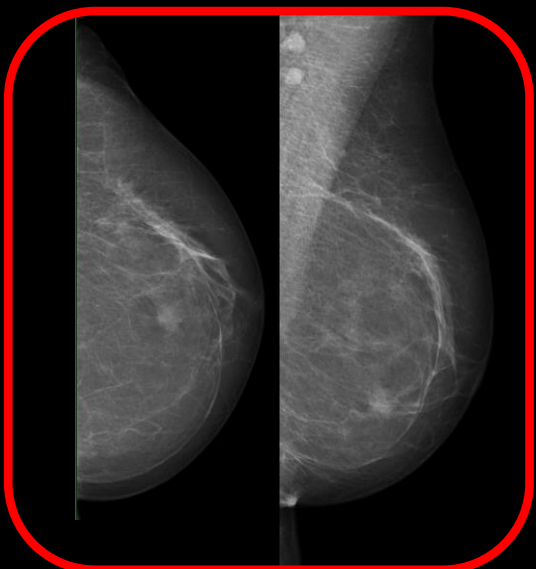
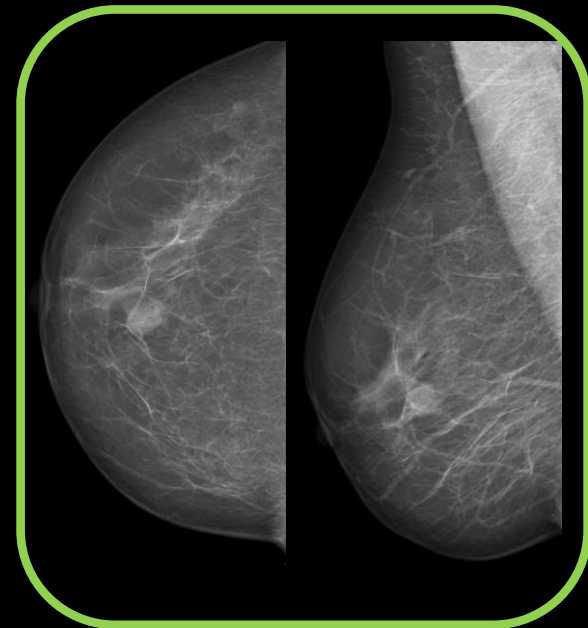
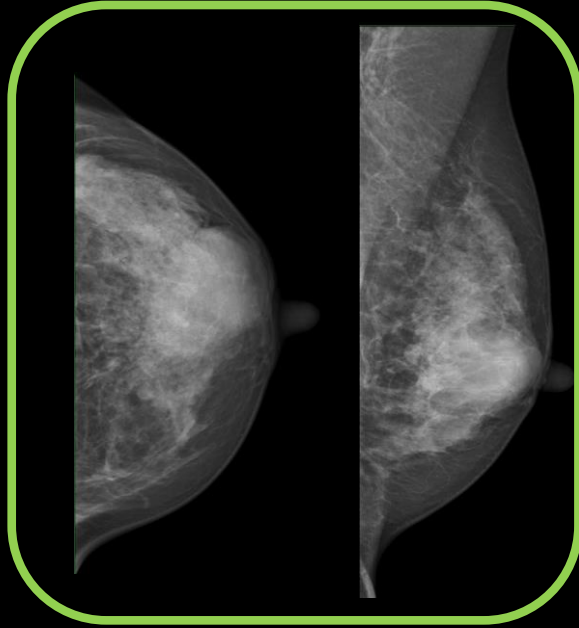
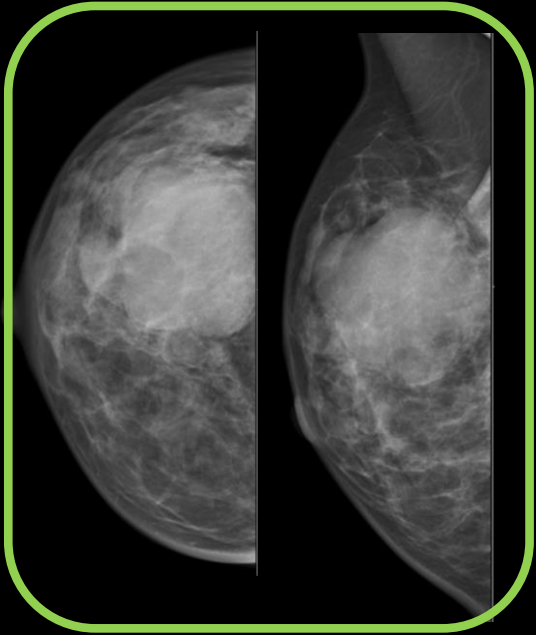
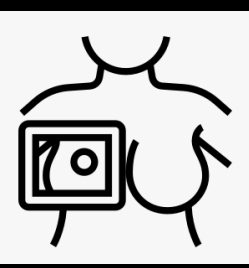
# MAMMOGRAFIE – WANN NICHT?



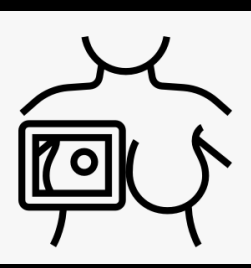
- Schwangerschaft (Ausnahme bei Brustkrebs)



# MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN?



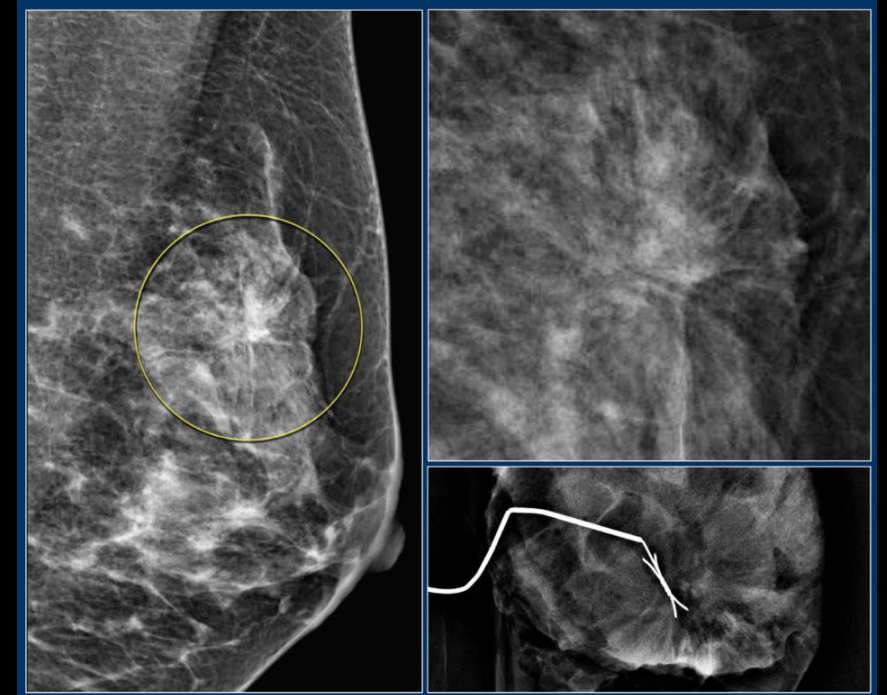


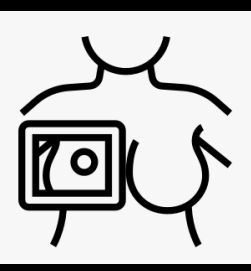


# MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN?

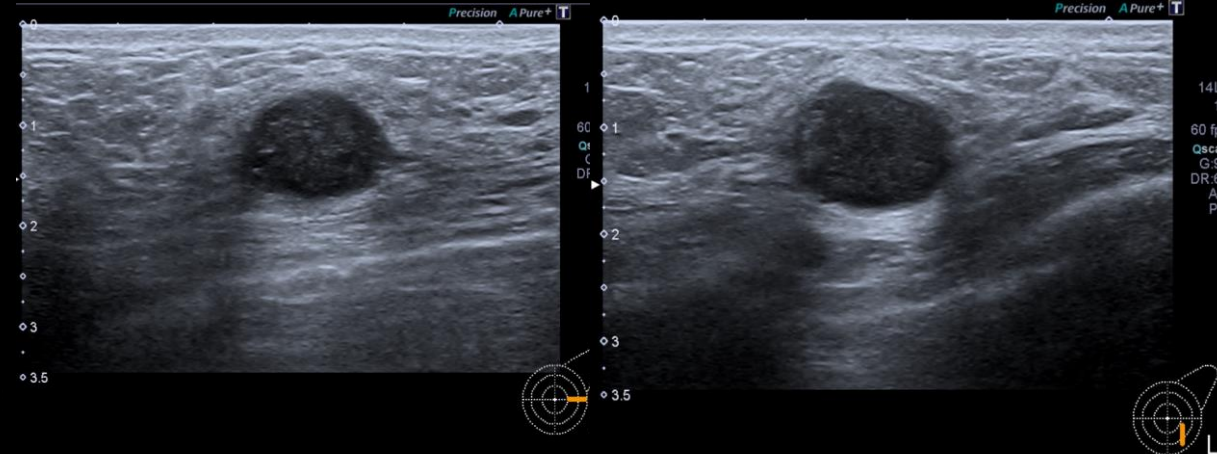
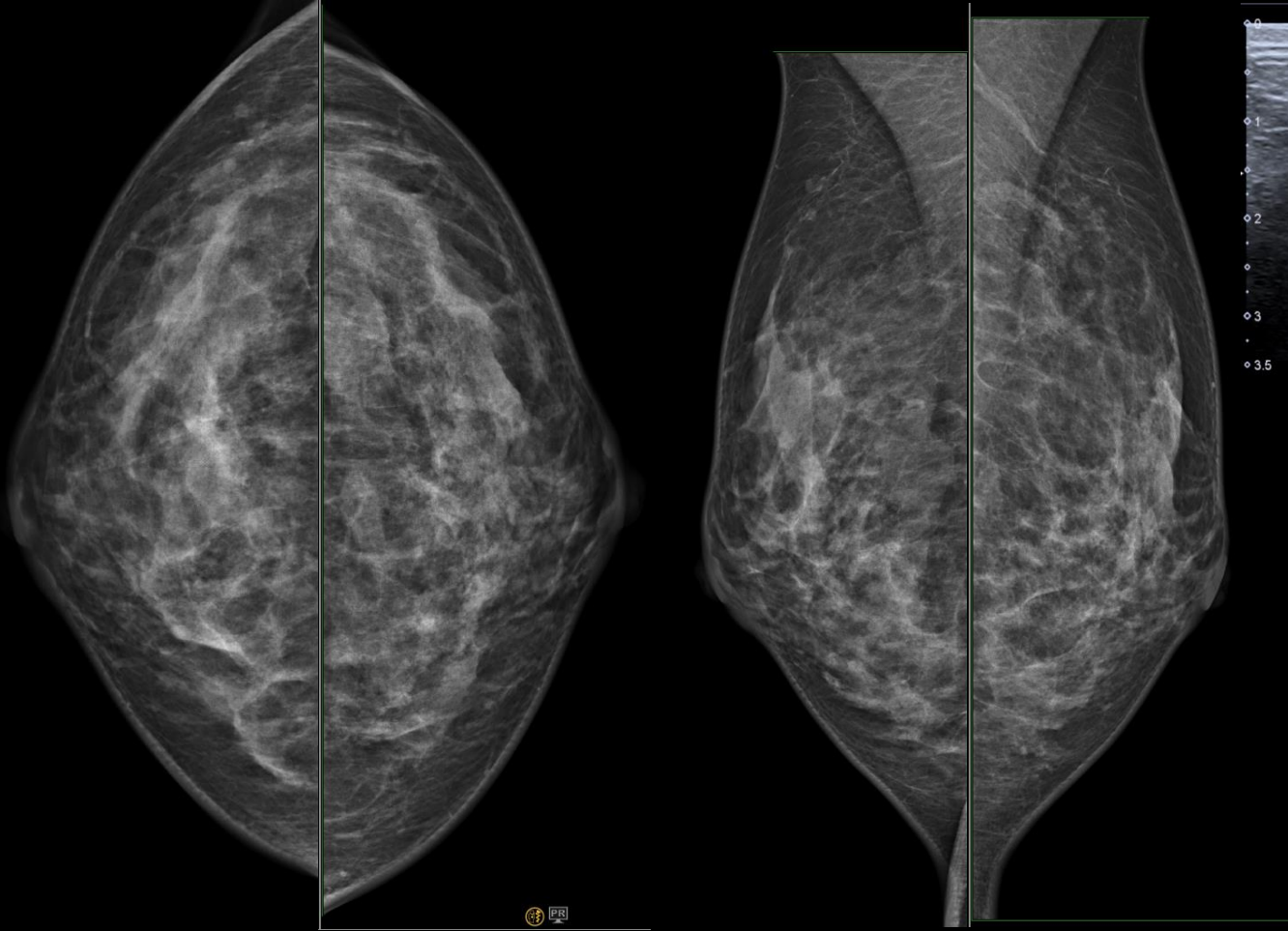
**Typically Benign**

<p>Skin calcifications</p>	<p>Milk of calcium</p>	<p>Rod-like - plasmacel mastitis</p>
<p>Dystrophic</p>	<p>Popcorn - Fibroadenoma</p>	<p>Rim calcification</p>
<p>Vascular calcification</p>	<p>Round</p>	<p>Punctate</p>

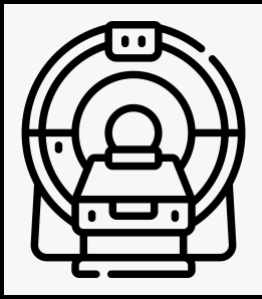




# MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN NICHT/SCHLECHT







# MR-MAMMOGRAFIE

## Technik:

- Frau liegt in einem starken Magneten (1.5 oder 3 Tesla)
- Gerät entsendet Radiofrequenzen > Interaktion mit Atomen > Reaktion erzeugt Bilder
- Spezifität 71 % // Sensitivität 93 %\*

## Vorteile:

- Keine Röntgenstrahlung
- Sehr geeignet für weiches Gewebe
- Hohe Vergleichbarkeit
- Unabhängig von der Drüsendichte
- Funktionelle und anatomische Info

## Nachteile:

- Auflösung technisch bedingt beschränkt
- Zeitaufwändig
- Laut – teuer – eng
- Kontrastmittelgabe
- Hormonelle Abhängigkeit



# MR-MAMMOGRAFIE – WANN?

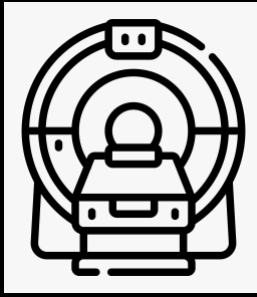
## Anwendung:

- Vorsorge (intensivierte Früherkennung, Implantate)
- Nachsorge
- Unklare Befunde im Ultraschall/Mammografie
- Bei bereits diagnostiziertem Brustkrebs zum Ausschluss/Nachweis von weiteren Tumorherden
- Nach neoadjuvanter Chemotherapie



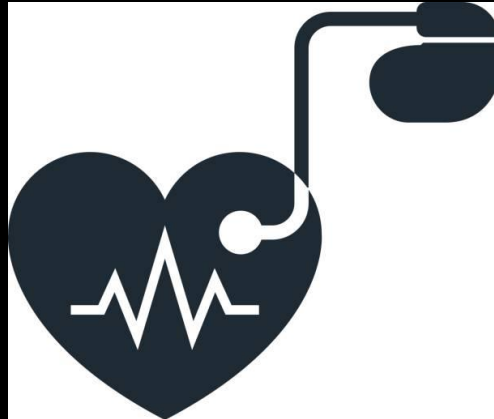
NATALIE CHUCK – RADIOLOGIE SPITAL STS AG –  
26.10.2024



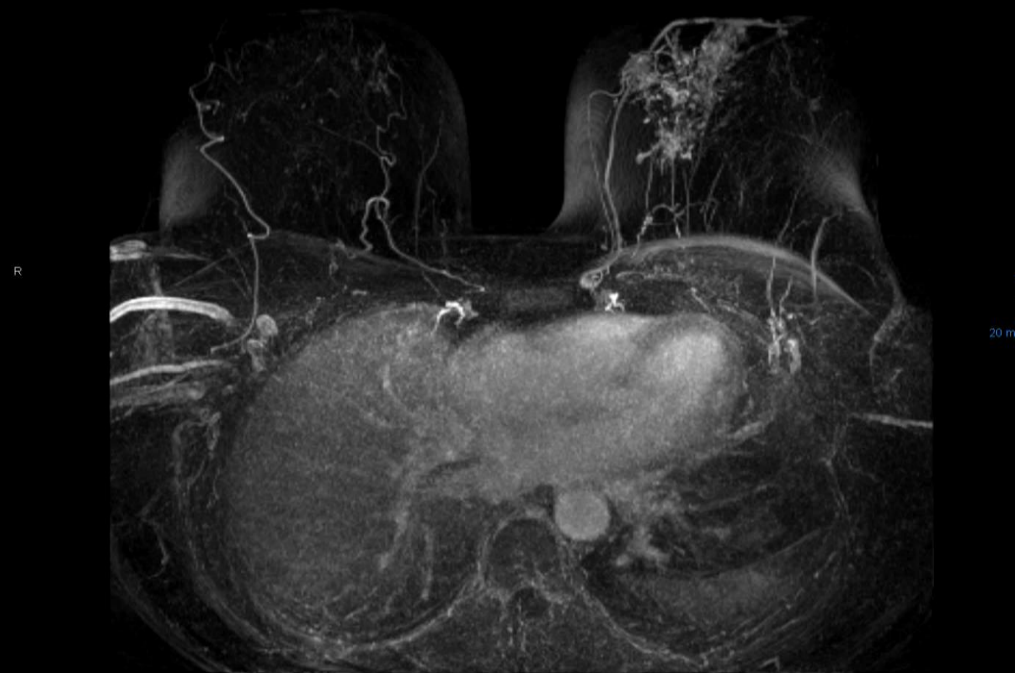
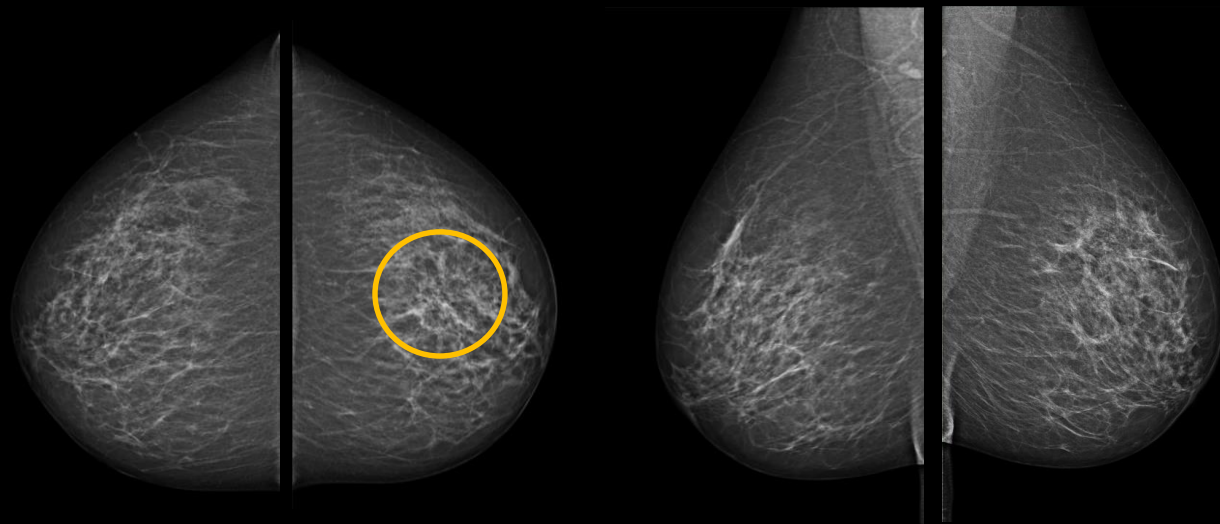


# MR-MAMMOGRAFIE – WANN NICHT?

- Schwangerschaft
- Herz-Schrittmacher/Defibrillatoren
- Cochlea-Implantate
- Metallsplinter im Auge
- Kontrastmittel-Allergie



# MR-MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN?



# TOMOSYNTHESE

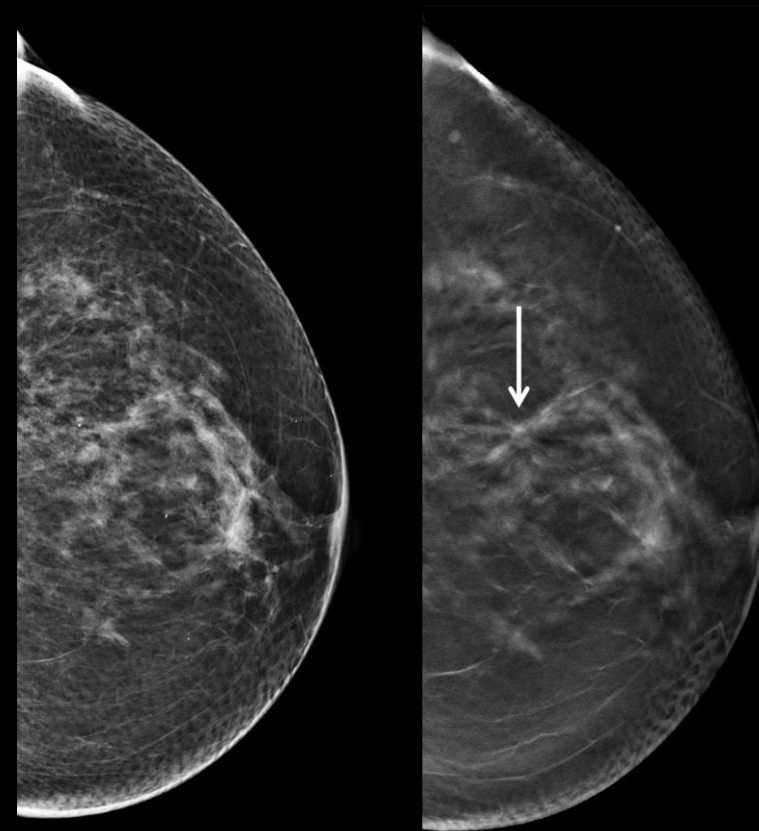
- Technisch ähnlich wie Mammografie > Mehrere Bilder aus verschiedenen Winkeln > 3D Eindruck

## Vorteile:

- Bessere Sichtbarkeit von Herdbefunden & Architekturstörungen bei dichtem Gewebe

## Nachteile:

- Längere Untersuchungszeit
- Geringgradig höhere Strahlenbelastung



Radiographics - Gao Y. Published Online: February 05, 2021  
<https://doi.org/10.1148/rq.2021200101>



# KM-VERSTÄRKTE MAMMOGRAFIE

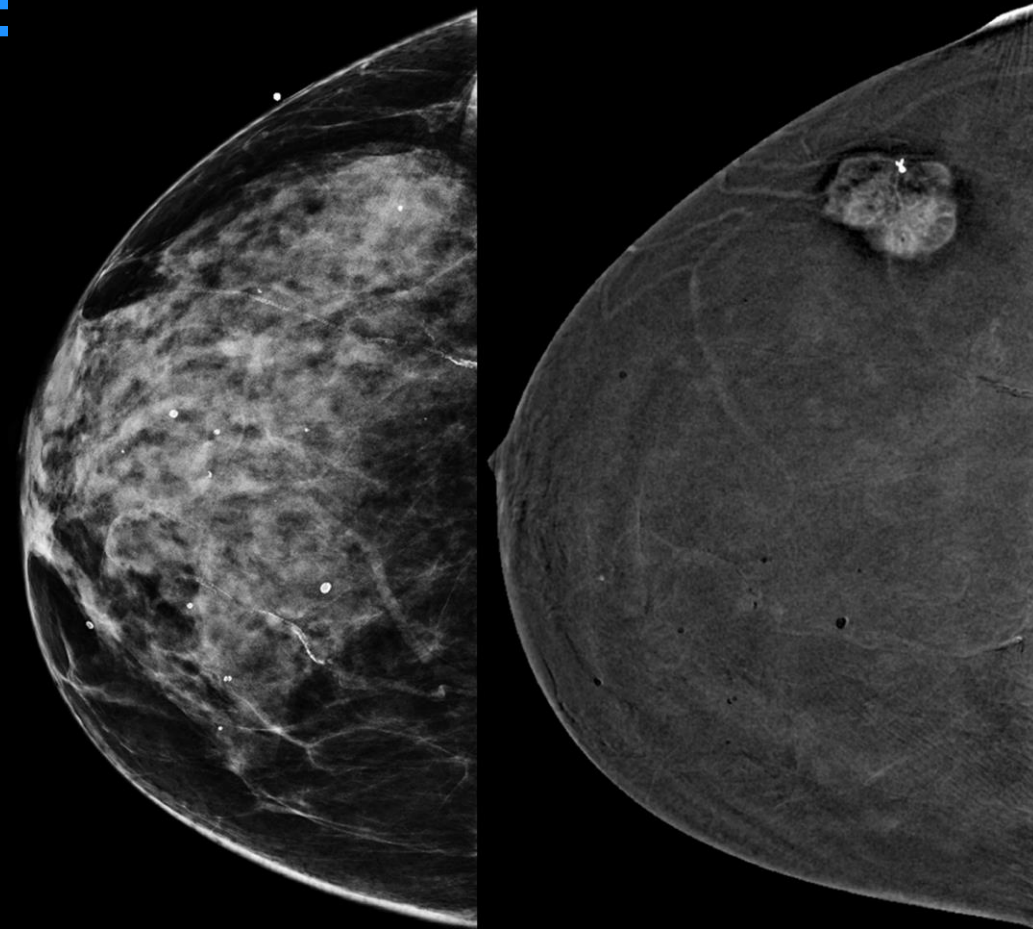
- Technisch ähnlich wie Mammografie
- Sichtbarmachen der Durchblutung (ähnlich wie MRI)

## Vorteile:

Funktionelle Informationen über einen Herd (Durchblutung)

## Nachteile:

Jod-haltiges Kontrastmittel (Allergie, Nieren), leichtgradig höhere Strahlenbelastung



Radiographics - Sensakovic WF. Published Online: April 09, 2021  
<https://doi.org/10.1148/rq.2021200167>



# LEBENSZEITRISIKO FÜR MAMMAKARZINOM

Niedrig	Moderat	Hoch
<17 %	17 – 29 %	> 30 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine familiäre Brustkrebsbelastung</li> <li>Keine Biopsien mit Atypien</li> <li>Kein Brustkrebs in der eigenen Geschichte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brustkrebs in der Familie</li> <li>Brustbiopsien mit Atypien in der eigenen Geschichte</li> <li>Hohe Brustdichte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BRCA 1/2 – Mutation</li> <li>Genmutation in anderen hochpenetranten Genen</li> <li>Hochpositive Familienanamnese und statistisches Lebenszeitrisiko von &gt; 30 %</li> <li>Bestrahlung der Brustwand in der Kindheit/Jugend</li> </ul>

Screening für Mammakarzinom und risikoadaptiertes Vorgehen – Schnabel, Dedes - Gynäkologische Praxis 2020 Band 47 / 2





# VORSORGE/SCREENING – WAS IST WAS?

Für Frauen mit niedrigem Lebenszeitrisiko an Mammakarzinom zu erkranken (<17%)

Kantonales Screening (DONNA):

- Für Frauen zwischen 50 und 69 Jahren
- Alle zwei Jahre



# VORSORGE/SCREENING – WAS FÜR WEN?

## Systematisches Screening:

- Im Rahmen eines Früherkennungsprogramms (z.B. DONA)
- Einladung durch das Programm
- Gesetzlich vorgeschriebene Qualitätsstandards
- Kosten durch obligatorische Grundversicherung

## Opportunistisches/graues Screening:

- In Kantonen ohne Früherkennungsprogramm
- Keine vorgeschriebenen Qualitätsstandards
- Keine Einladung
- Keine automatische Übernahme durch die obligatorische Grundversicherung



<https://www.swisscancerscreening.ch/de/angebote-in-ihrem-kanton>

<https://www.swisscancerscreening.ch/de/angebote-in-ihrem-kanton>



# SCREENING BEI MODERATEM RISIKO

Moderates Lebenszeitrisiko an Mammakarzinom zu erkranken (17-29%)

## Empfehlung gemäss BAG\*:

- Jährliche Mammografie zwischen 40 – 59 Jahren, danach alle 2 Jahre bis 75 Jahre

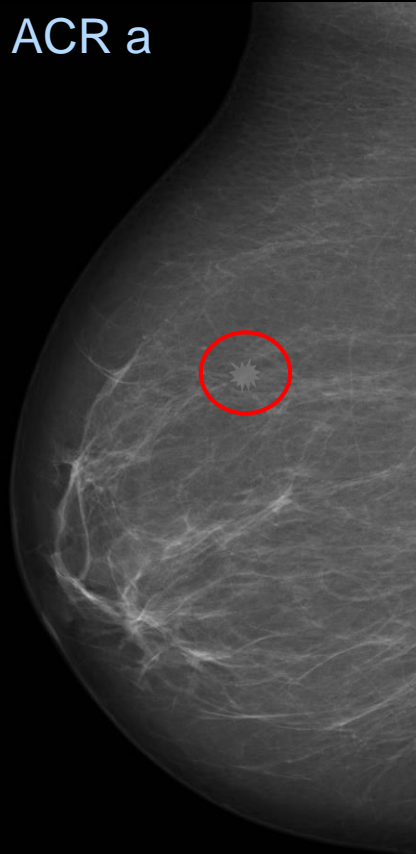
## Moderates Risiko

- **Hohe Brustdichte** > eigener unabhängiger moderater Risikofaktor
- Biopsien mit Nachweis von Läsionen mit unsicherem biologischem Potential (B3-Läsionen)
- Brustkrebs in der Familie

\*Referenzdokument «Überwachungsprotokoll» zu Artikel 12d Absatz 1 Buchstabe d der Krankenpflege-Leistungsverordnung (KLV) - Stand 01/2021



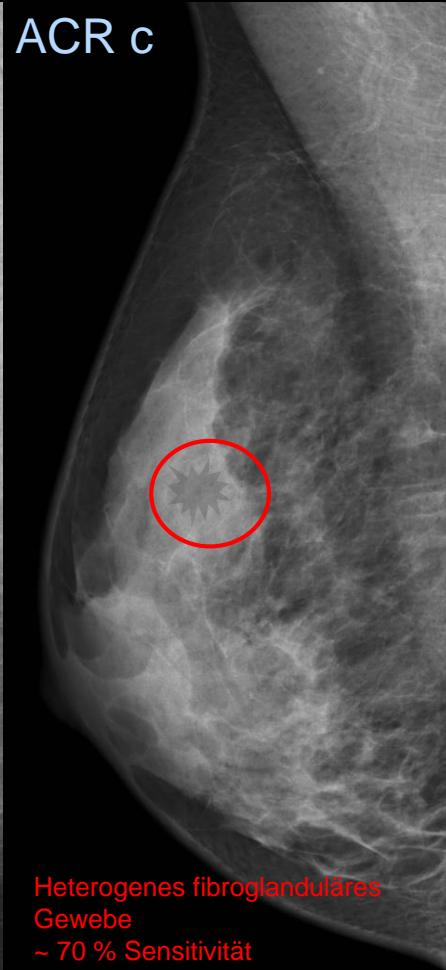
# BRUSTDICHTHE – WAS IST GEMEINT?



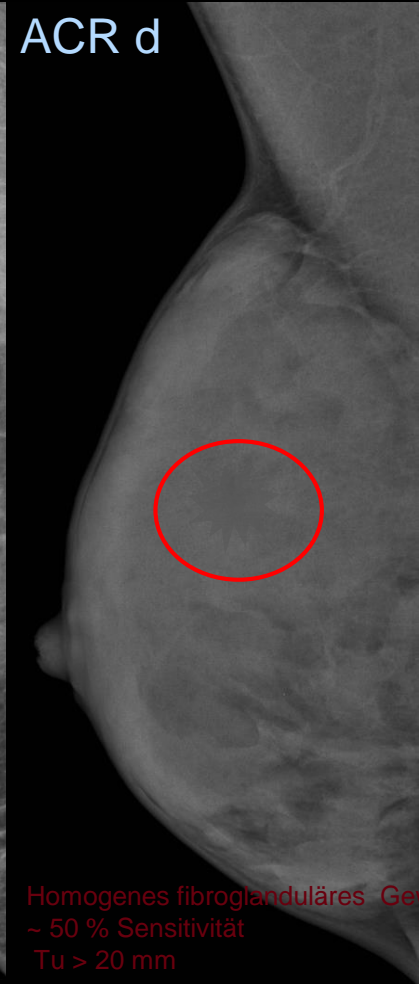
Überwiegend lipomatöses Gewebe  
98% Sensitivität  
Tu > 5 mm



Verstreutes fibroglanduläres Gewebe  
~ 90 % Sensitivität  
Tu > 10 mm



Heterogenes fibroglanduläres Gewebe  
~ 70 % Sensitivität  
Tu > 15 mm



Homogenes fibroglanduläres Gewebe  
~ 50 % Sensitivität  
Tu > 20 mm



# SCREENING BEI HOHEM RISIKO

Hohes Lebenszeitrisiko (LZR) an Mammakarzinom zu erkranken (>30%)

Empfehlung der Krebsliga und des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) zur intensivierten Früherkennung von Mutationsträgerinnen\*

MR-Mammografie: ab 25. Lebensjahr jedes Jahr bis 70. LJ

Mammografie: ab 30. Lebensjahre jedes Jahr bis 70. LJ, danach alle 2 Jahre



# EMPFEHLUNG ZUR BILDGEBUNG – ANDERE GENMUTATIONSTRÄGERINNEN AUSSER BRCA1/2

## STK11-Mutation\*:

- MR-Mammografie ab 25 J. bis 70 J. jährlich
- Mammografie ab 30 J. bis 70 J. jährlich, danach alle 2 Jahre

## P53-Mutation\*:

- MR-Mammografie ab 20 J. bis 70 J. jährlich

## PTEN-Mutation/CDH1-Mutation/PALB2-Mutation\*:

- MR-Mammografie ab 30 J. jährlich bis 70 J.
- Mammografie ab 30 J. jährlich bis 70 J., danach alle 2 Jahre



# EMPFEHLUNG ZUR BILDGEBUNG - ANDERE

## Strahlentherapie des Thorax oder Ganzkörperbestrahlung zwischen 10 und 30 Jahren\*:

- MR-Mammografie: Beginn 8 – 10 Jahre nach Bestrahlung, jährlich bis 70 J.
- Mammografie: Beginn mit 30 J. bis 70 J., danach alle 2 Jahre

## Lebenszeitrisiko stark erhöht (30%)\*:

- MR-Mammografie: Beginn mit 30 J. bis 60 J., danach alle 2 Jahre bis 70 J.
- Mammografie: Beginn mit 30 J. bis 60 J., danach alle 2 J. bis 75 J.





# ZUSAMMENFASSUNG

- Die eierlegende Wollmilchsau?

- Es gibt **nicht** DIE perfekte Untersuchung, die alles kann
- Zusammenspiel der Modalitäten und der Disziplinen

- Zukunftsmusik?

- Tomosynthese im Screening
- Kürzere MRI-Untersuchungen
- Automatisierter Brustultraschall
- Brust-CT
- Künstliche Intelligenz

- Auf die Frauen und ihre Bedürfnisse zugeschnitten!

- Alter der Frau, Brustdrüsendichte, Lebenszeitrisiko, Geschichte (Implantate, Brustkrebs)



# HERZLICHE N DANK



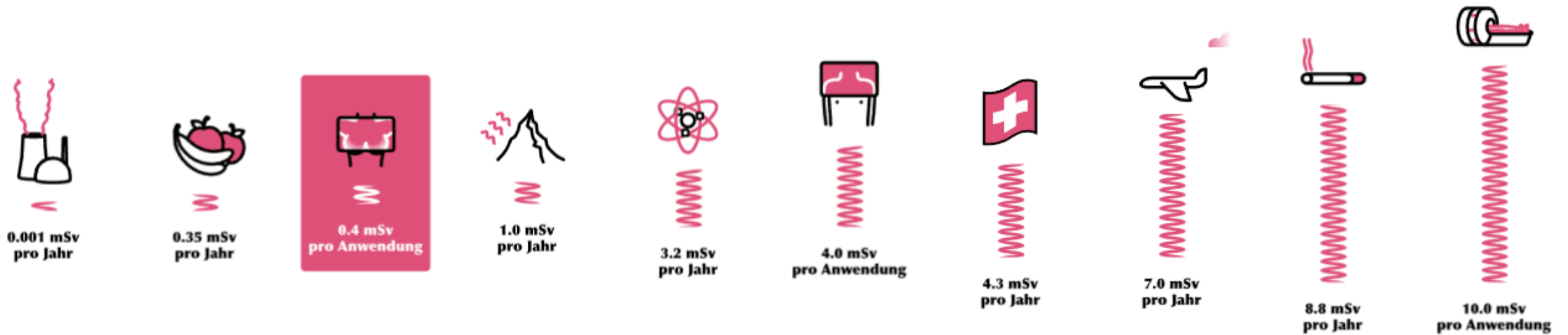
INSPIRIEREND  
VERANTWORTUNGSVO  
LL  
PROFESSIONELL  
ENGAGIERT

# SUPPLEMENT - STRAHLENBELASTUNG

## Ionisierende Strahlung in der Umwelt

Strahlung in Millisievert (mSv)

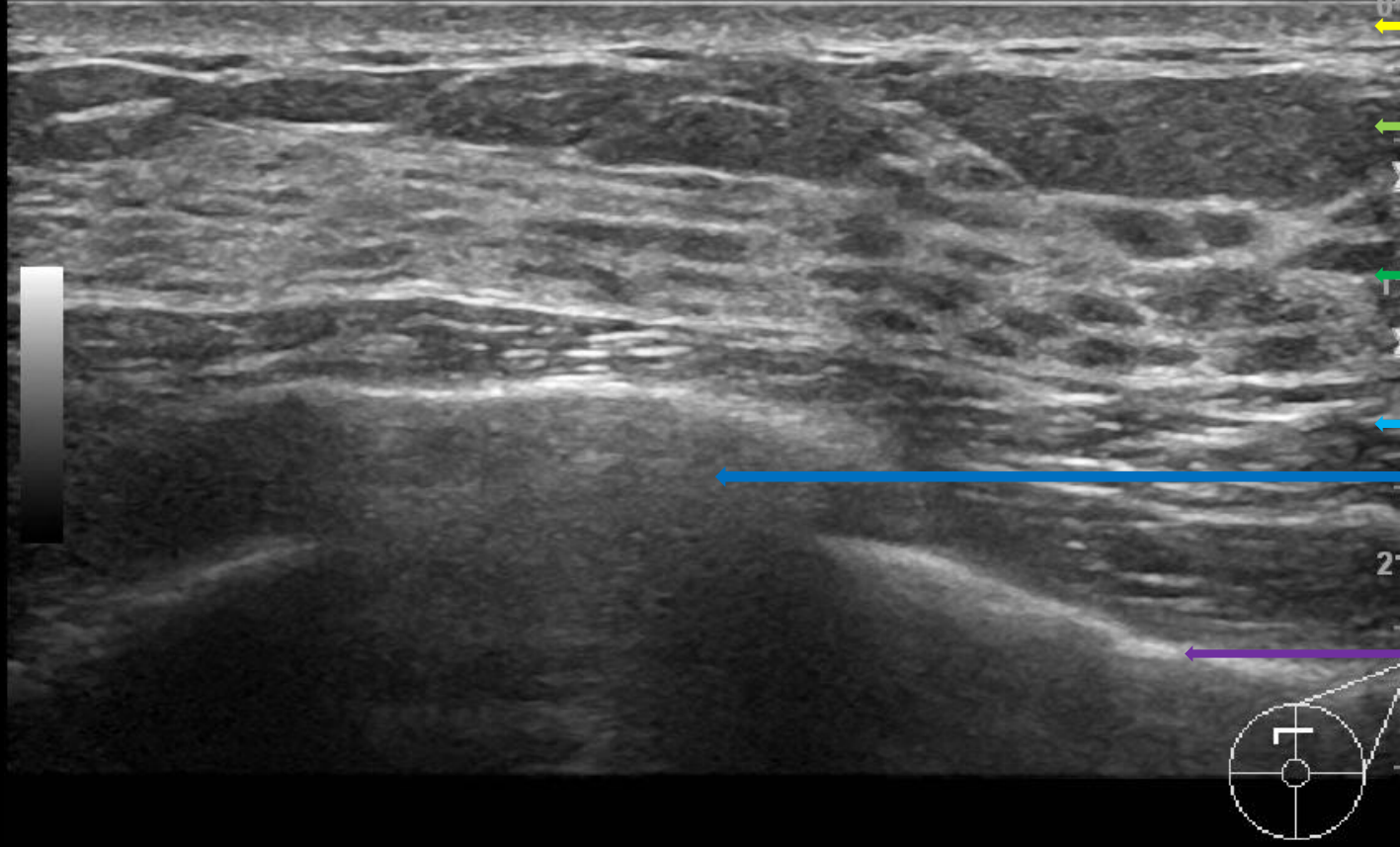
© Forum Medizin und Energie 2012 / donna-Programm 2018





# ULTRASCHALL – WAS SIEHT MAN?

LOGIQ  
E9



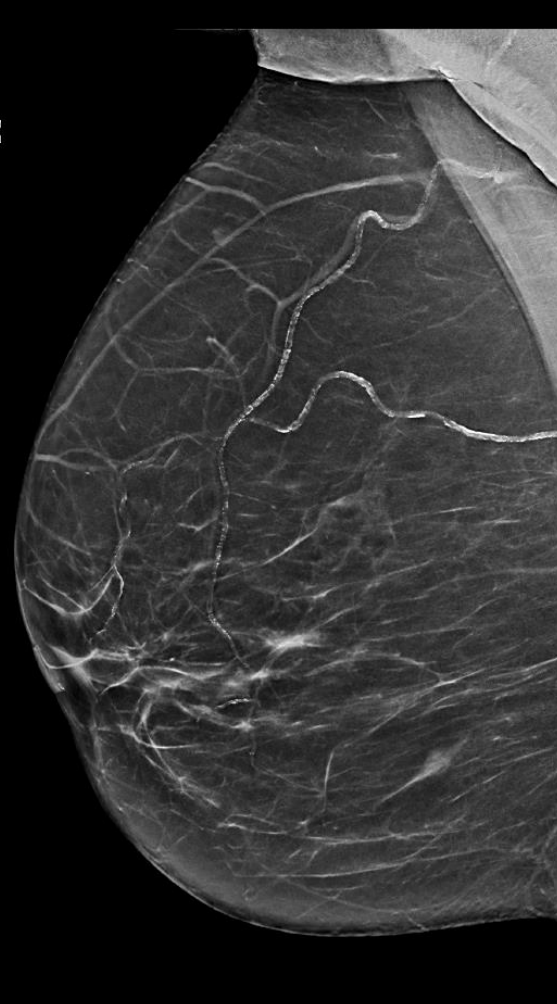
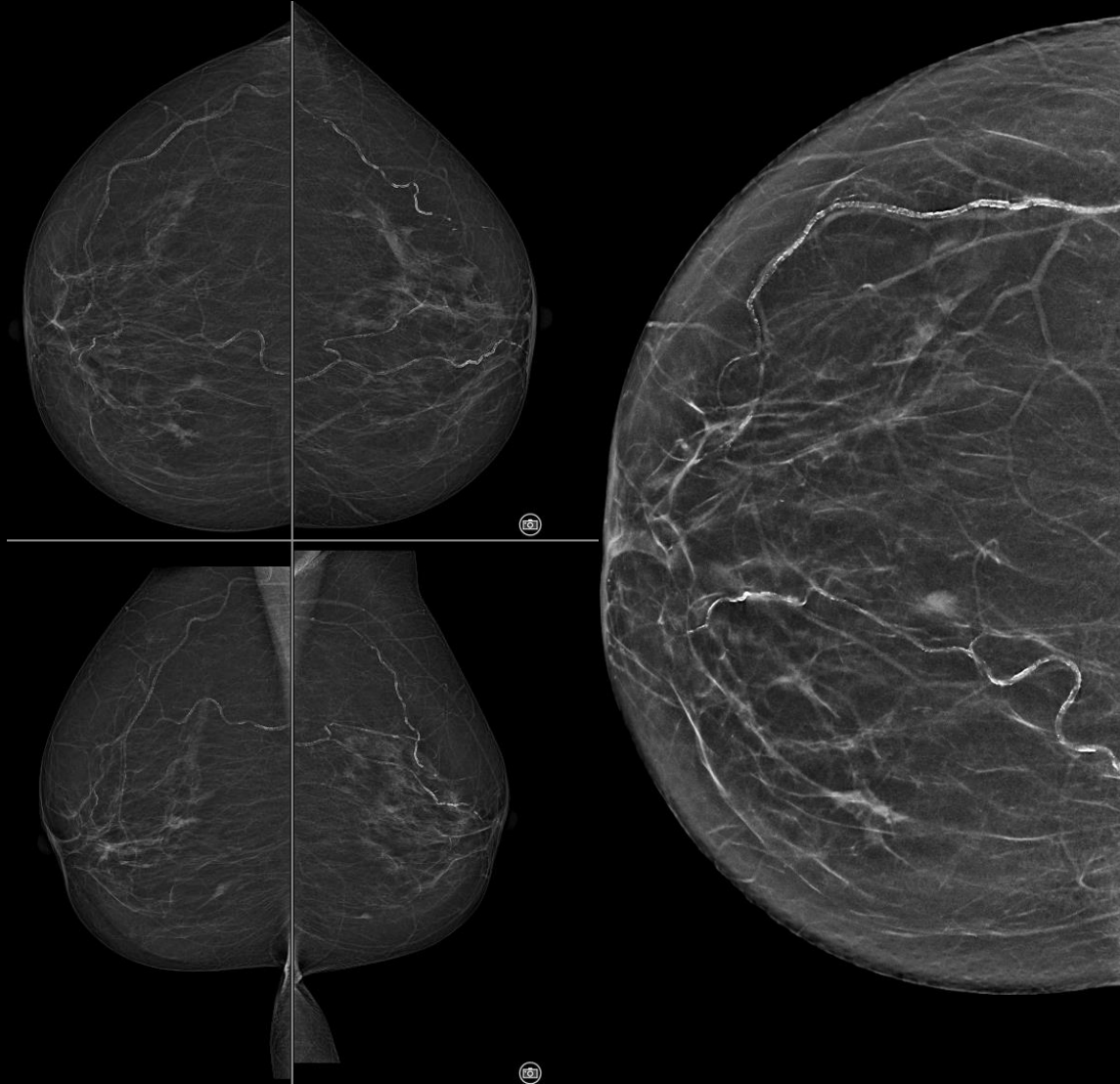
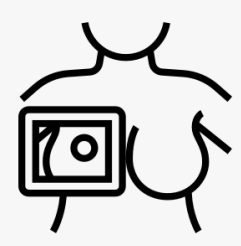
B	
Frq	15.0
Gn	32
S/A	2/2
Map	F/0
D	2.8
DR	69
AO%	100

- Haut
- Unterhautfettgewebe
- Brustdrüsengewebe
- Brustmuskel
- Rippen
- Lungenfell



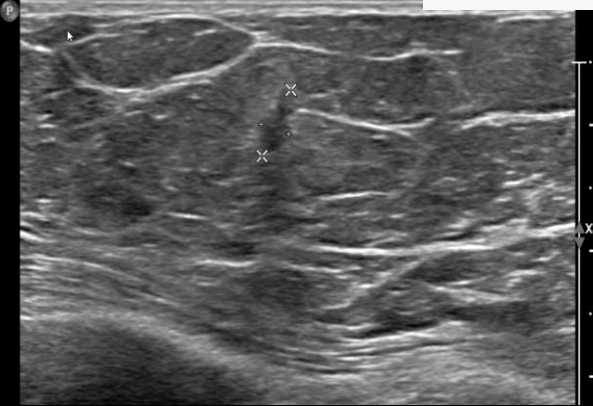


# MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN?



Erw. Brust  
L12-5  
36Hz  
RS

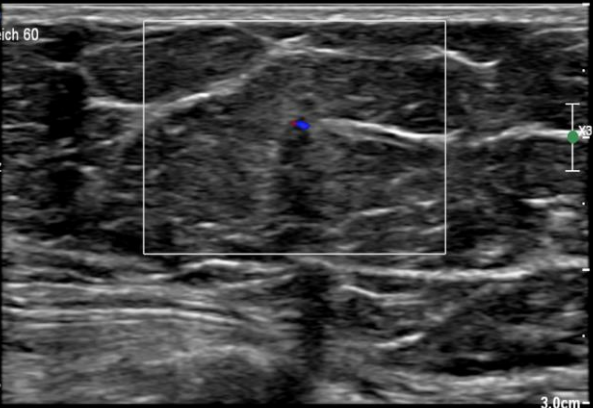
2D  
47%  
Dyn R 58  
P Mittel  
Aufi  
TAC1

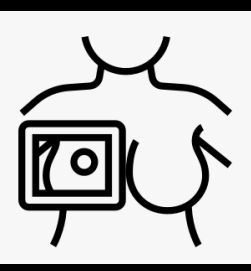


Erw. Brust  
L12-5  
10Hz

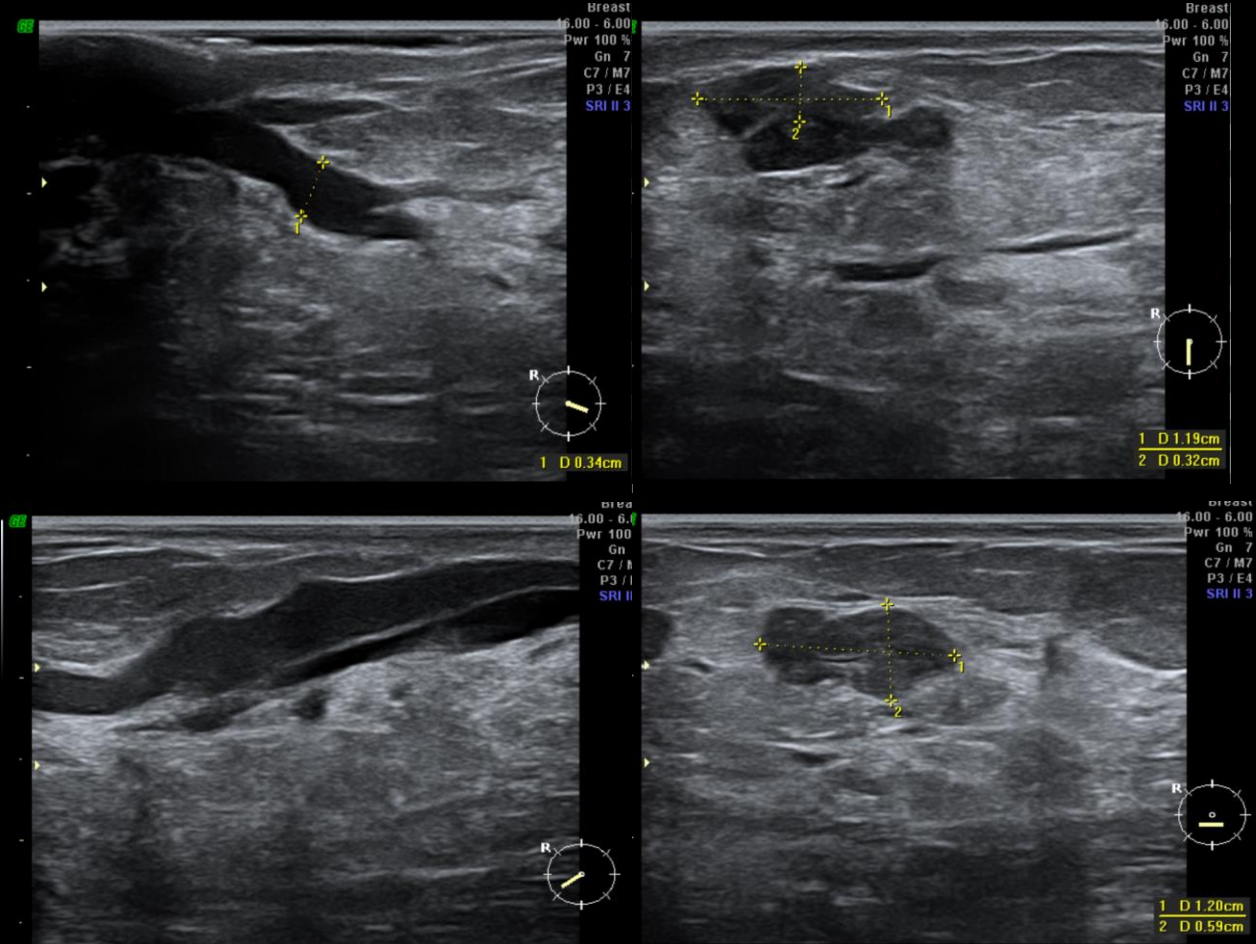
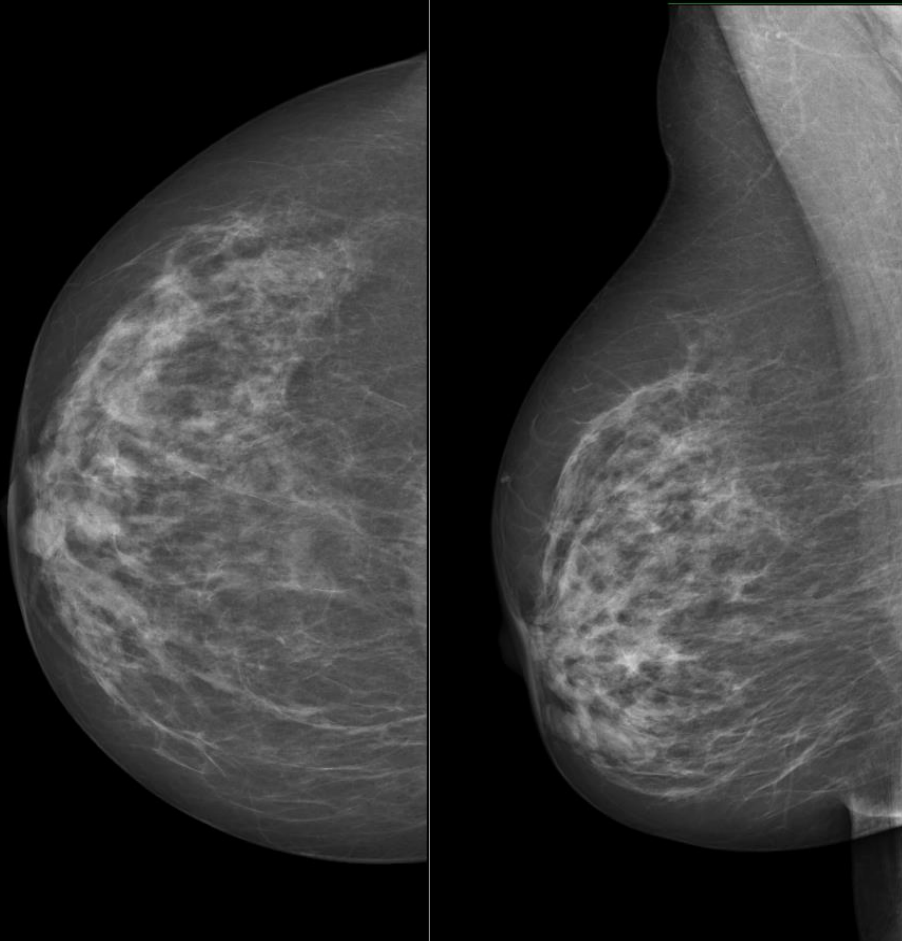
2D  
47%  
Dyn. Bereich 60  
P Mittel  
Aufi  
TAC1

FD  
58%  
487Hz  
WF 26Hz  
7.5MHz





# MAMMOGRAFIE – WAS SIEHT MAN NICHT/SCHLECHT



# MÄNNER

Keine bildgebende Brustkrebsfrüherkennung, auch bei Mutationsträgern





# LINKS

<https://www.swisscancerscreening.ch/krebs-frueherkennung/brust/brustkrebsfrueherkennung-in-zahlen>

[https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/gyn/zentren/zentrum-familiaerer-brust-und-eierstockkrebs-1/informationen-fuer-maenner#:~:text=M%C3%A4nner%20mit%20krankheitsverursachenden%20Ver%C3%A4nderungen%20im,12%20%25\)](https://www.uniklinikum-dresden.de/de/das-klinikum/kliniken-polikliniken-institute/gyn/zentren/zentrum-familiaerer-brust-und-eierstockkrebs-1/informationen-fuer-maenner#:~:text=M%C3%A4nner%20mit%20krankheitsverursachenden%20Ver%C3%A4nderungen%20im,12%20%25))

