
NEUE ERGEBNISSE IN DER FUSIONSBIKDGEUNG: 3D-ULTRASCHALL UND SPECT/CT

JOHANNES HEUTE MSC - SONOGRAPHER
15. NATIONALER OGNMB KONGRESS

FUSIONIERUNG NUKLEARMEDIZIN– STATE OF THE ART

- Bessere Lokalisation von Auffälligkeiten
- Verbesserte Abgrenzung von malignen und benignen Prozessen
- Präzisere Planung von Behandlungsstrategien



GE Healthcare 2025



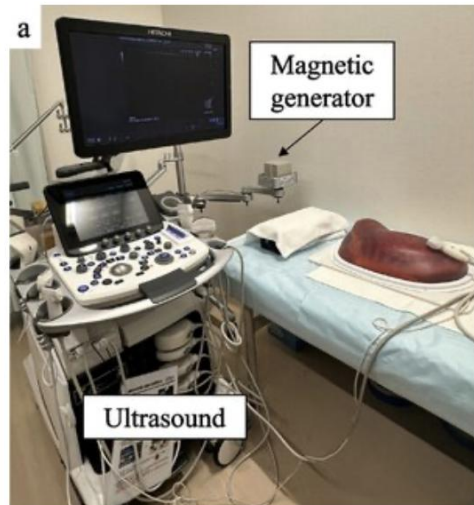
Siemens 2025



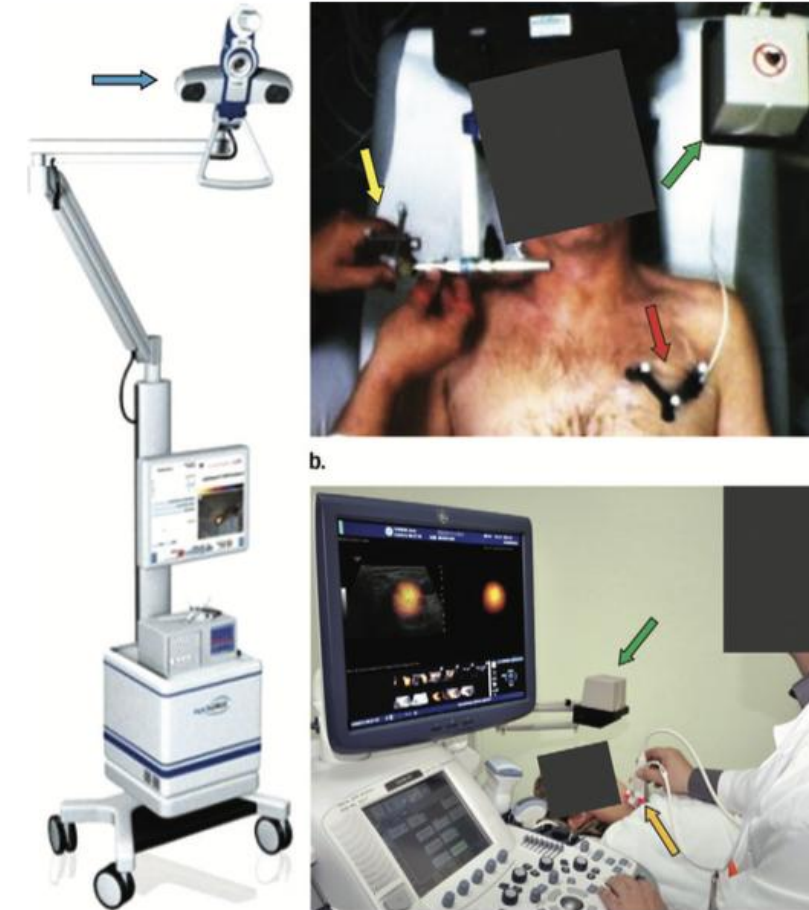
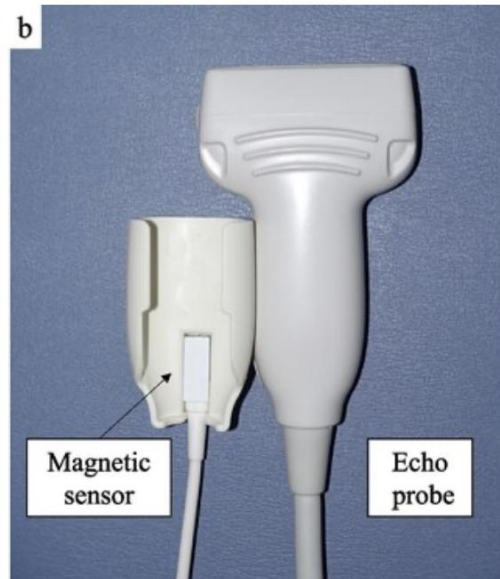
Sepctrum 2025

FUSIONIERUNG SCHILDDRÜSE – STATE OF THE ART

- Magnetisch sensorgesteuerter Ultraschall (Echtzeit – Fusion)
- Optisches Tracking-System – handgeführter SPECT und Ultraschall
- Softwarebasierte Fusionsbildgebung SPECT/US



(Masayuki Saito et al., 2024)



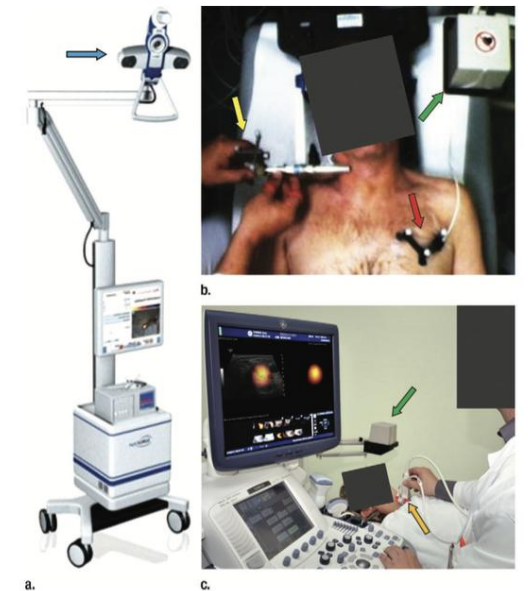
(Freesmeyer, et al., 2014)

FUSIONIERUNG SCHILDDRÜSE – STATE OF THE ART

Nachteile:

- Zeitaufwendig – nicht Alltagstauglich
- Ressourcenaufwendig
- Technisch nicht einfach umsetzbar
- Abweichungen bedingt durch Lagerung bzw. Bewegung
- Mangel an Genauigkeit

Optisches Tracking-System – handgeführter SPECT und Ultraschall



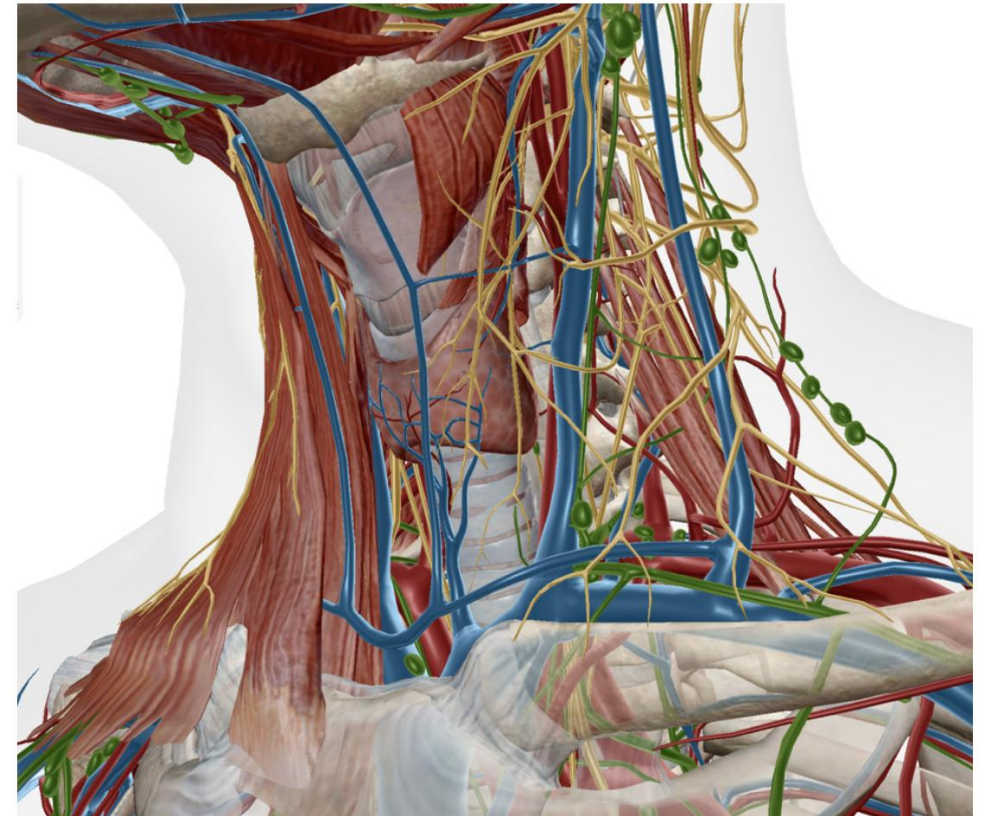
(Freesmeyer, et al., 2014)

WARUM FUSION BEI DER SCHILDDRÜSE? - FALLBEISPIEL

9000 Schilddrüsen Patienten pro Jahr
Ca. die Hälfte sind Patienten mit Läsionen

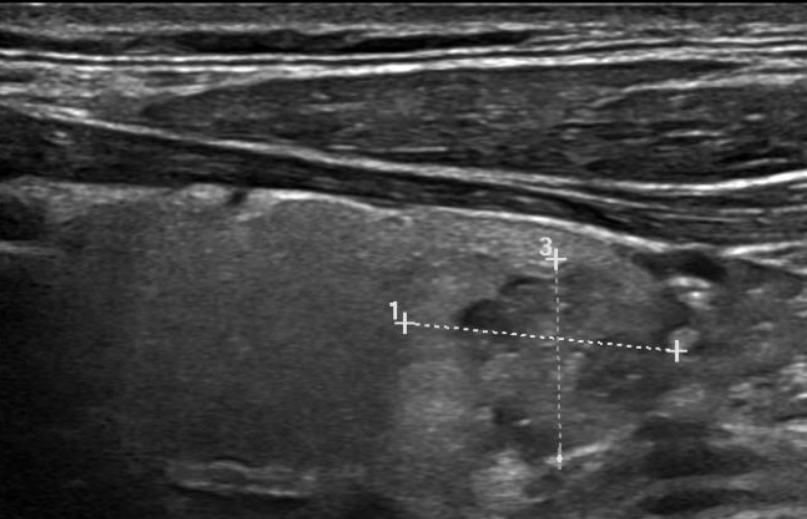
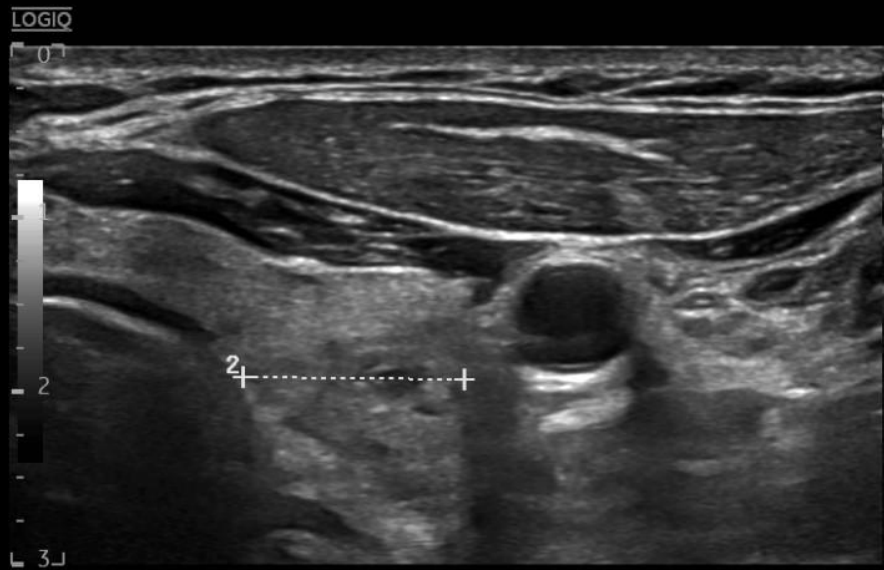
Pat. vom 22.01.2025:

- Männlich
- D.: Autoimmunthyreopathie, Multi struma nodosa.
- Bds. mittelgroße Läsionen jeweils am Unterpol
- Szintigraphisch ??? kalt/warm

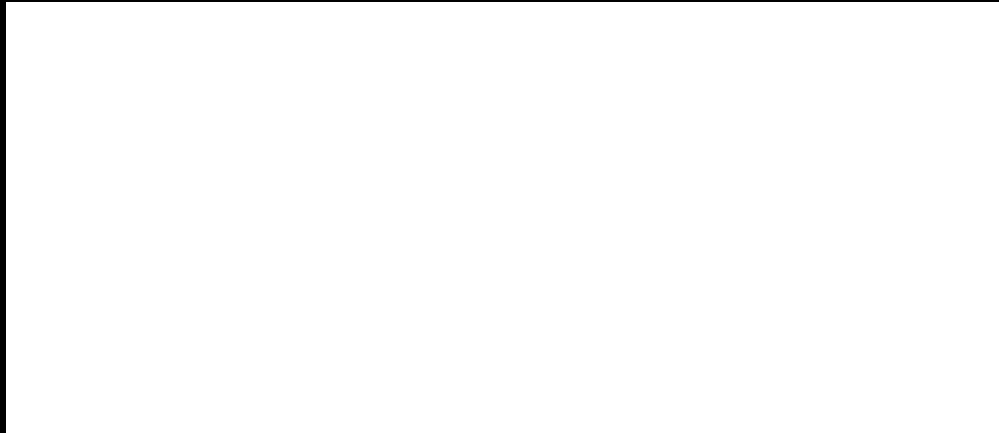
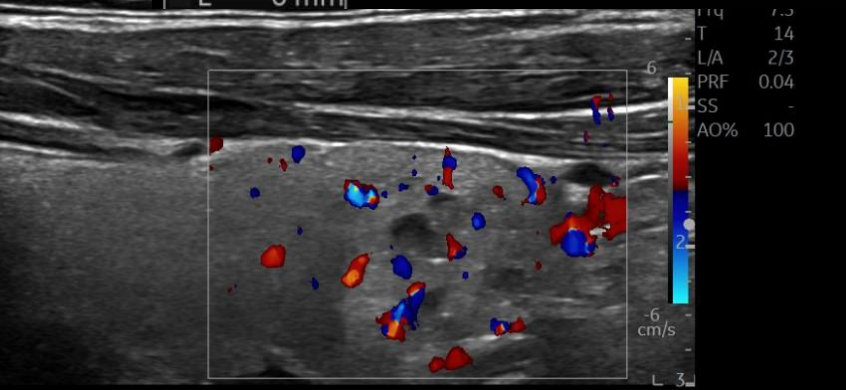
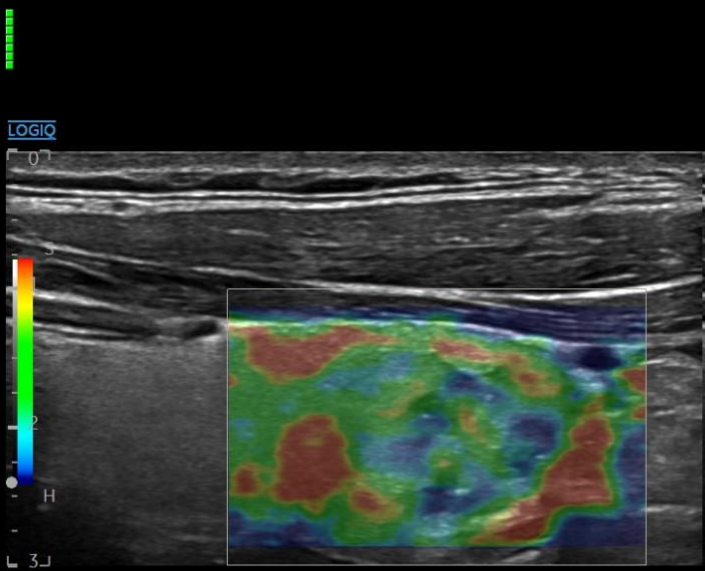


VisibleBody 2023

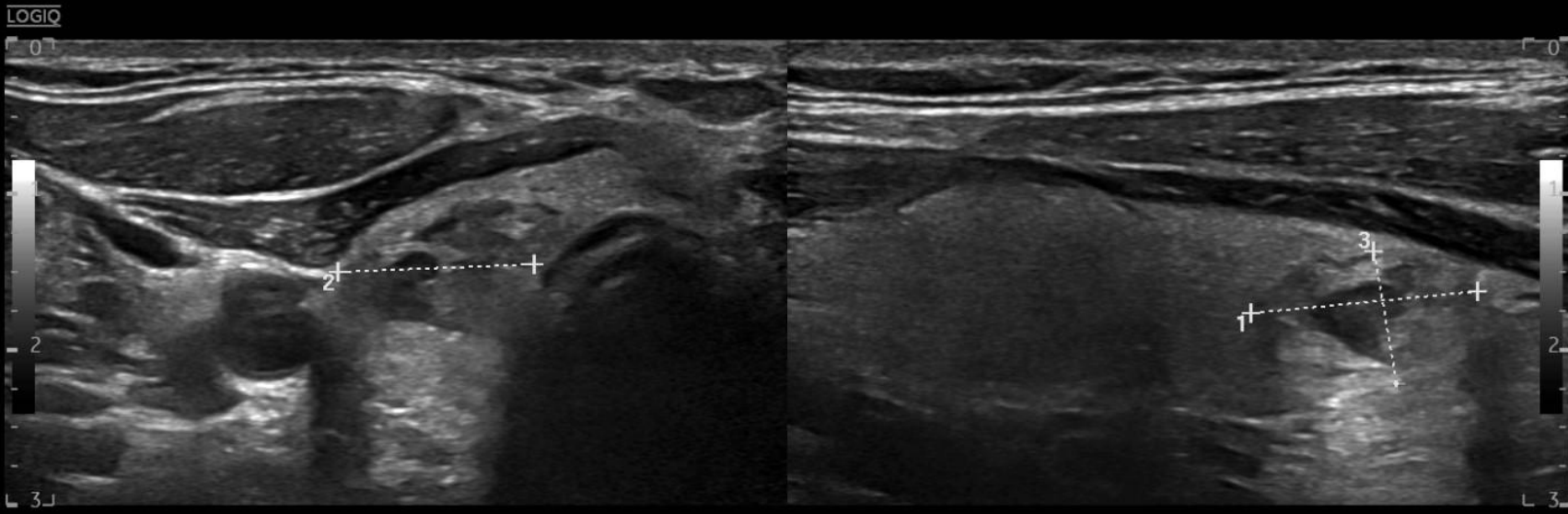
WARUM FUSION BEI D



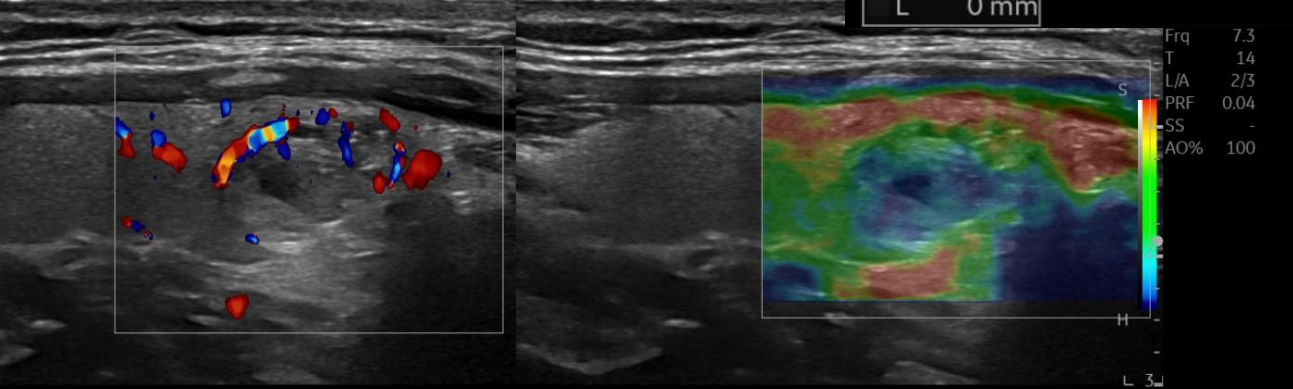
1 d1	16 mm
2 d2	13 mm
3 d3	12 mm
Vol	1.22 ml
d	2.63 cm
L	0 mm



WARUM FUSION BEI

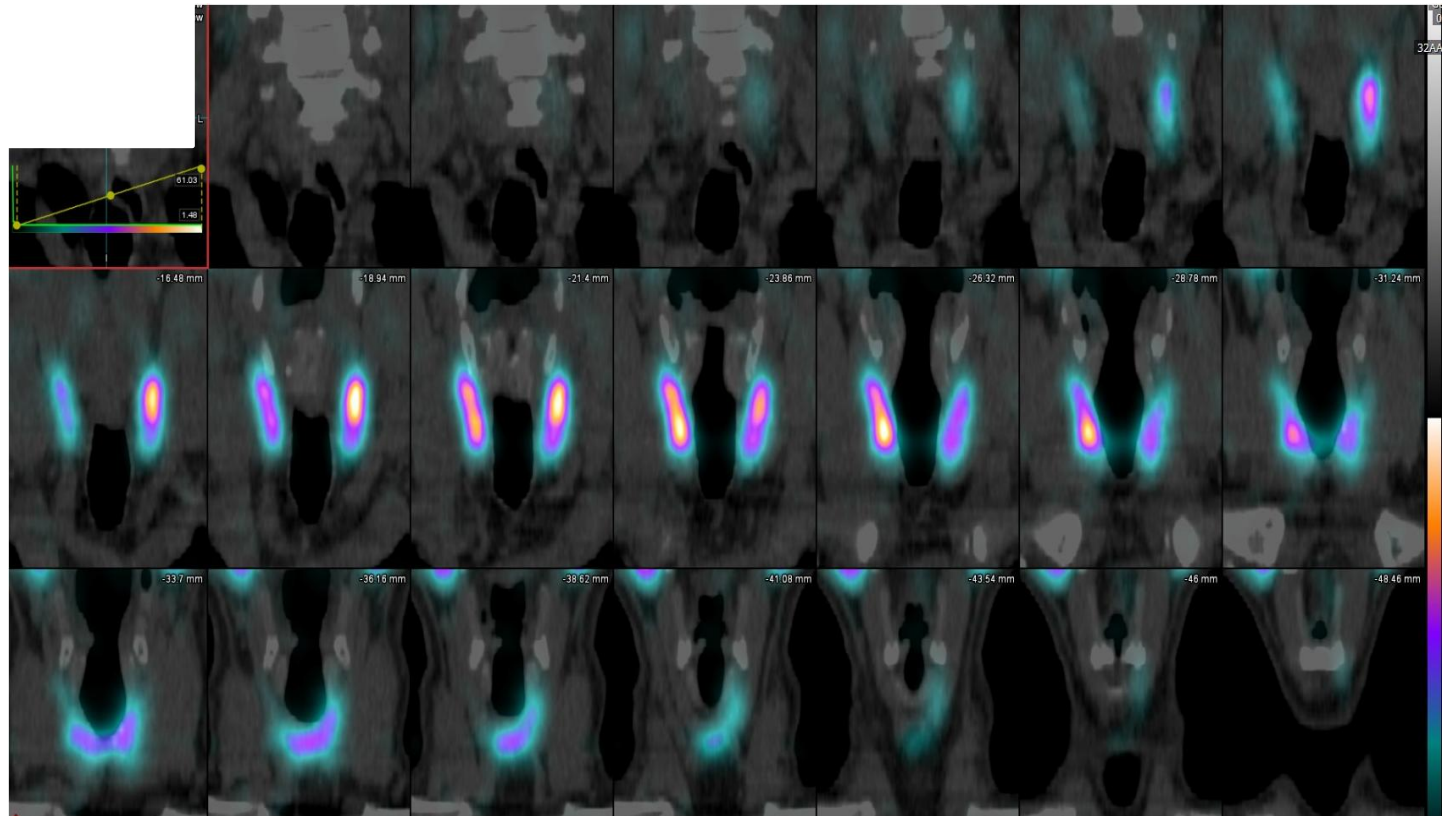
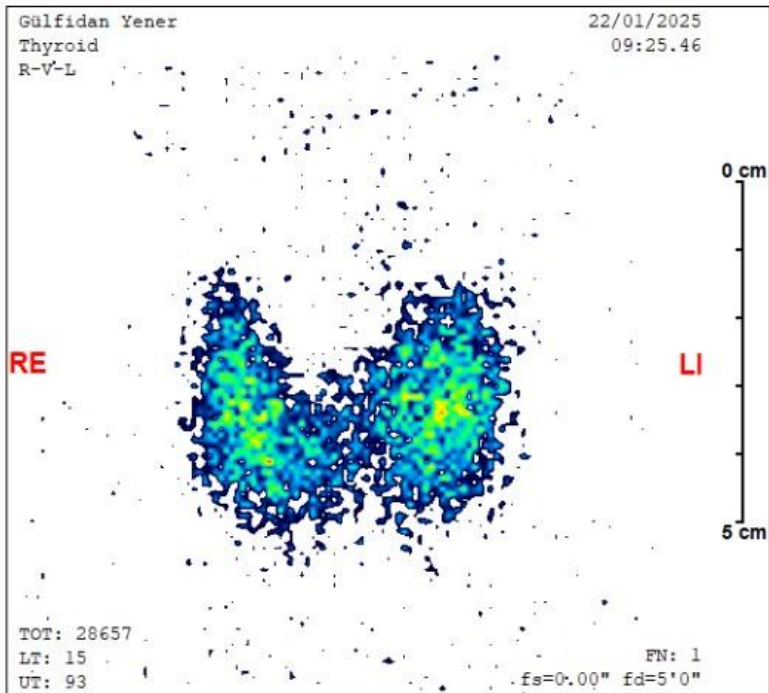


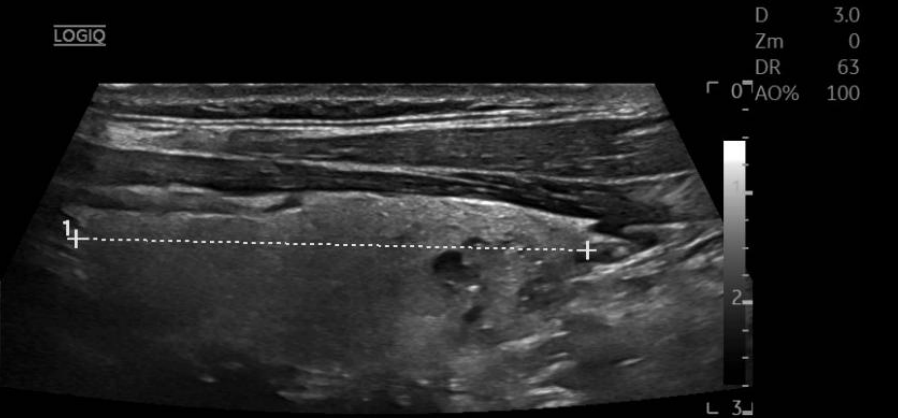
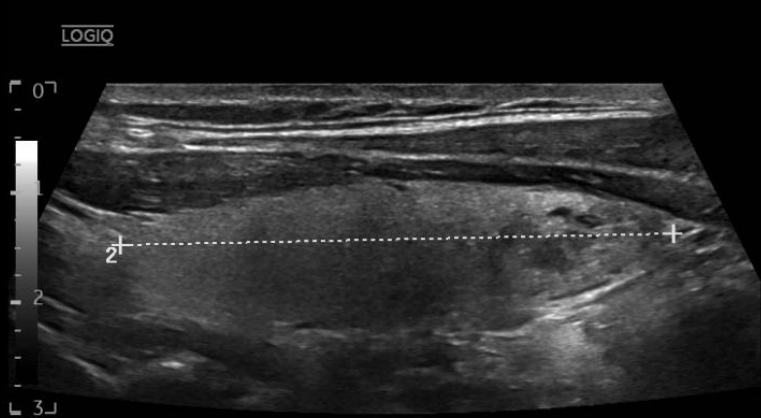
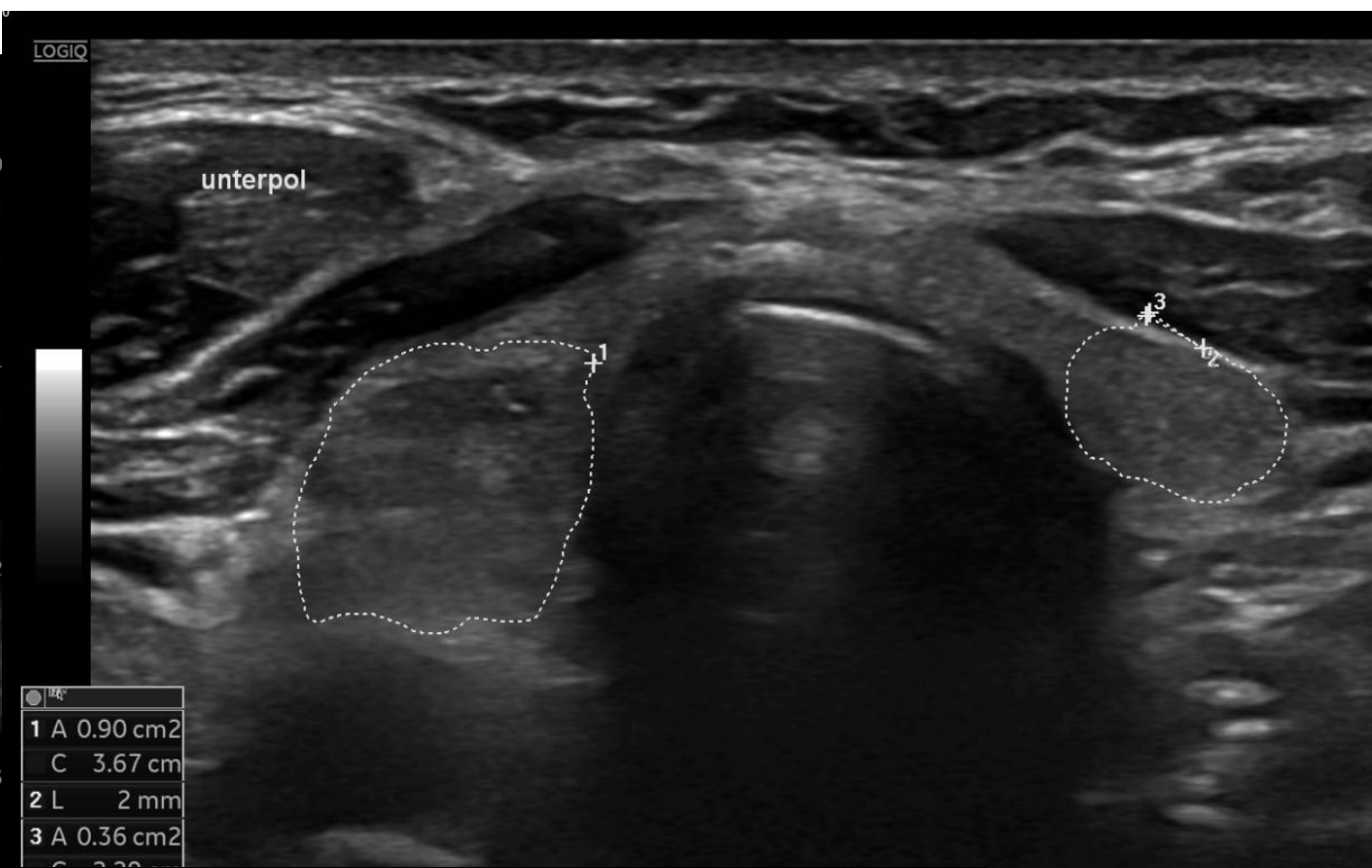
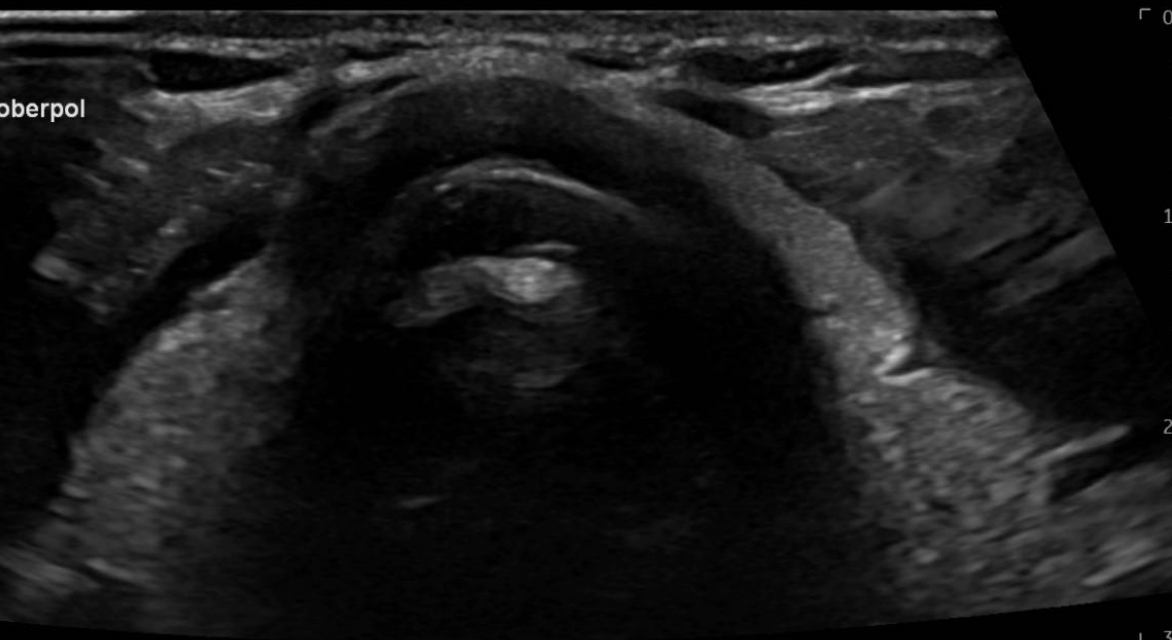
1 d1	15 mm
2 d2	13 mm
3 d3	9 mm
Vol	0.84 ml
+ d	2.22 cm
L	0 mm



WARUM FUSION BEI DER SCHILDDRÜSE? - FALLBEISPIEL

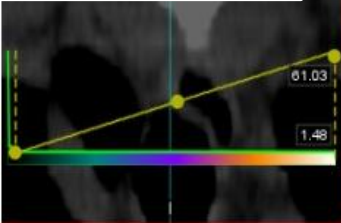
Schilddrüsenszintigraphie





Vbw

32AA



-16.48 mm

-18.94 mm

-21.4 mm

-23.86 mm

-26.32 mm

-28.78 mm

-31.24 mm

-33.7 mm

-36.16 mm

-38.62 mm

-41.08 mm

-43.54 mm

-46 mm

-48.46 mm



WARUM FUSION BEI DER SCHILDDRÜSE?

- **Andere Ideen zur Fusionierung????**

WARUM FUSION BEI DER SCHILDDRÜSE?

2023/24: Pilotstudie zur Fusion von vorhandenen SPECT/**CT**- und **3D-Ultraschall**datensätzen der Schilddrüse:

- Schonung von Ressourcen
- Beliebig häufige Anwendung des Fusionsprozesses
- Benutzerunabhängigkeit der Fusion
- Keine zeitliche Einschränkung, Fusion auch im Nachhinein möglich
- Hilfestellung zum „side-by-side Vergleich“ des Ultraschallbildes und der SPECT/CT-Szintigraphie

TECHNISCHE KOMPONENTEN – SPECT/CT-US FUSION

SPECT/CT - VeritonCT



TECHNISCHE KOMPONENTEN – SPECT/CT-US FUSION

PIUR Imaging System



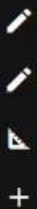
TECHNISCHE KOMPONENTEN – SPECT/CT-US FUSION

The screenshot displays a medical software interface for SPECT/CT-US fusion analysis, organized into several panels:

- Left Panel (Analyse):** Contains a navigation menu with tabs for LAPPEN, SCHILDDRÜSE, KNOTEN, and TI-RADS. Below the menu, there are fields for: "Seite des Lappens: Rechts", "Lappen Volumen: 9,9 ml", "Isthmus Dicke:", and "Knoten". A button labeled "KOMPLETTE ANALYSE ZURÜCKSETZEN" is located below these fields. At the bottom of this panel, there are controls for "2D" and "3D" views, a "Zurücksetzen" button, and two sliders for "2D Fenster" and "2D Level".
- Top-Left Panel (MPR Transversal):** Shows a transverse MRI slice with a vertical green line and a horizontal blue line indicating the fusion plane.
- Top-Right Panel (3D Volumen Rekonstruktion):** Displays a 3D volume reconstruction of the thyroid gland with labels for "Cranial" and "Caudal" directions.
- Bottom-Left Panel (MPR Sagittal):** Shows a sagittal MRI slice with a vertical red line and a horizontal blue line.
- Bottom-Right Panel (MPR Koronar):** Shows a coronal MRI slice with a vertical green line and a horizontal red line.

A large blue progress bar is visible at the bottom of the interface, spanning across the MPR panels.

NOTEN TI-RADS

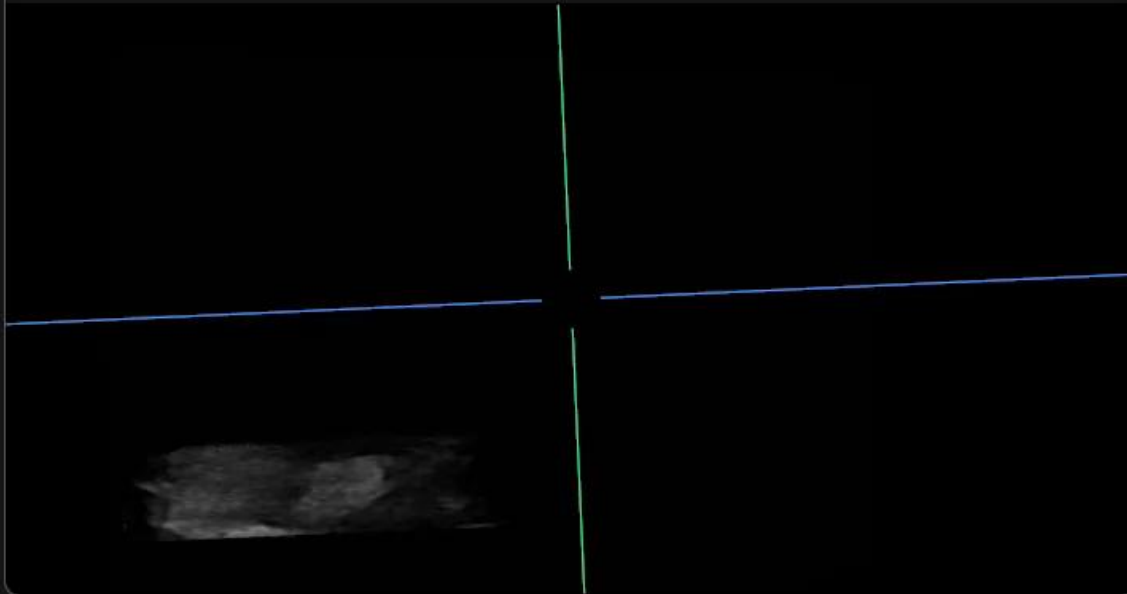


ZURÜCKSETZEN

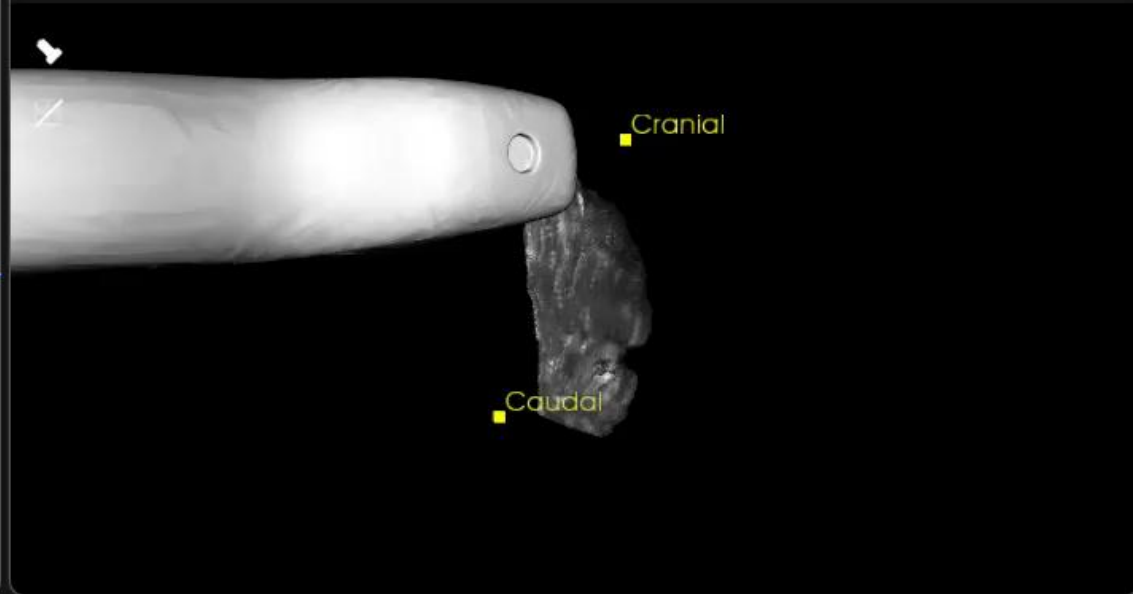
Zurücksetzen



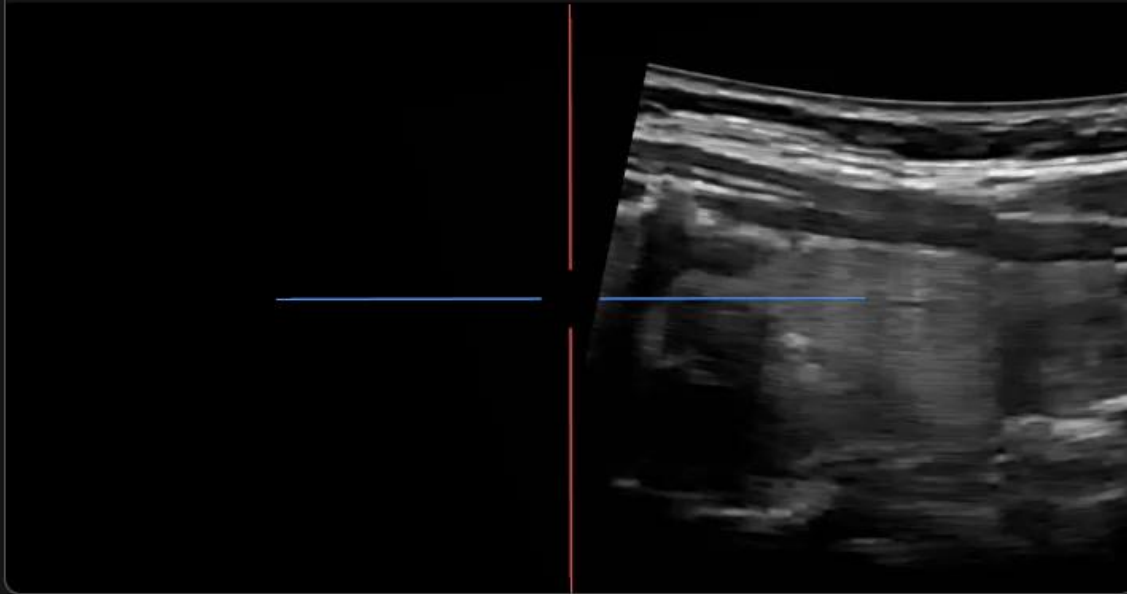
MPR Transversal



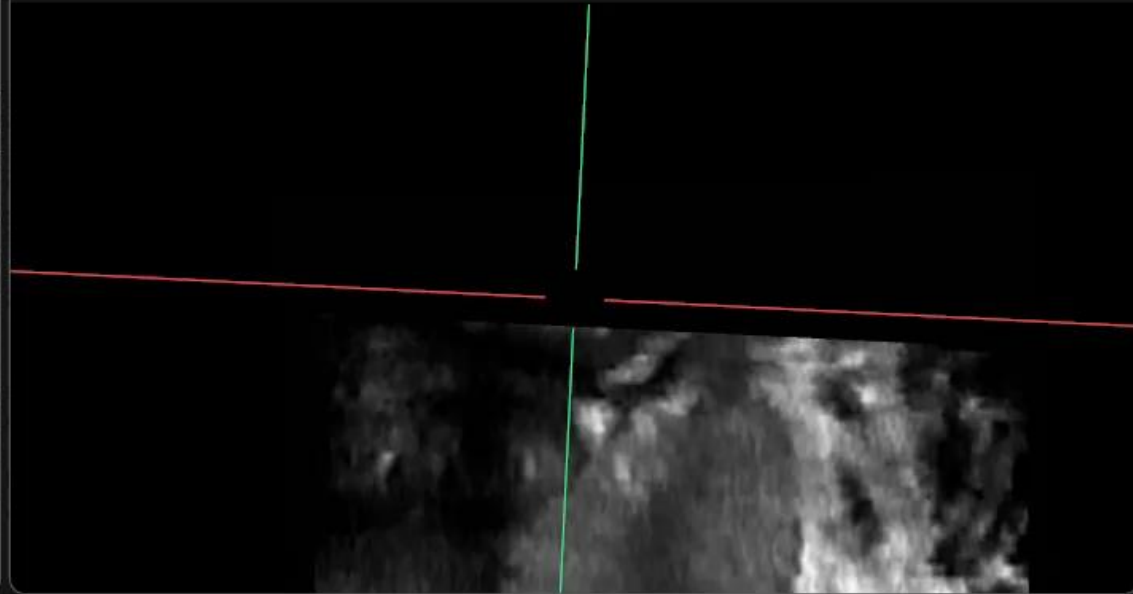
3D Volumen Rekonstruktion



MPR Sagittal



MPR Koronar



TECHNISCHE KOMPONENTEN – SPECT/CT-US FUSION

Fusionssoftware

- ImFusion
- MIM Software

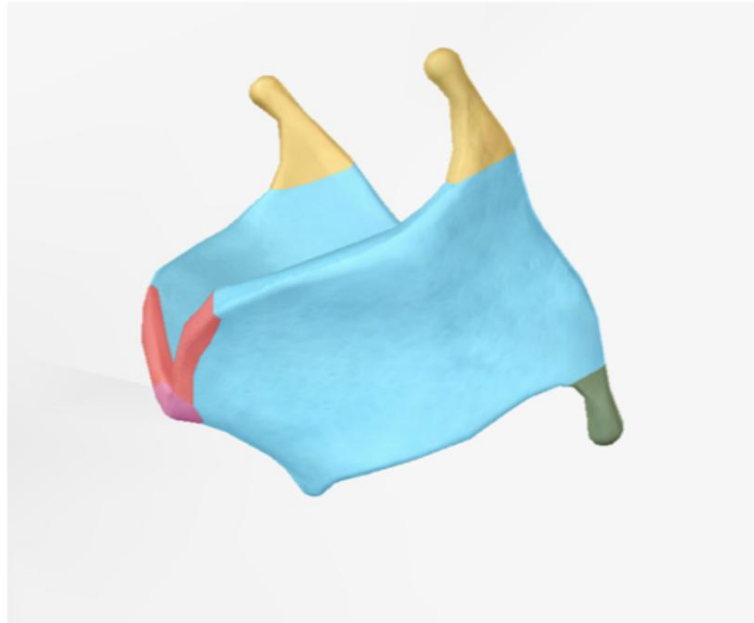


Mimsoftware 2025

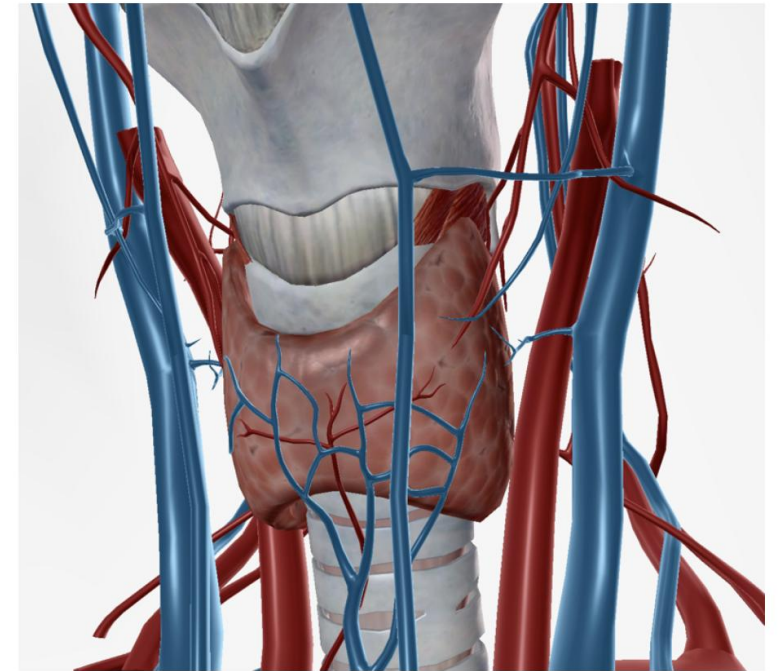


DURCHFÜHRUNG DER FUSION – SEZTEN DER MARKER

- Schildknorpel (cartilago thyroidea)
- Cornu inferius cartilaginis thyroideae

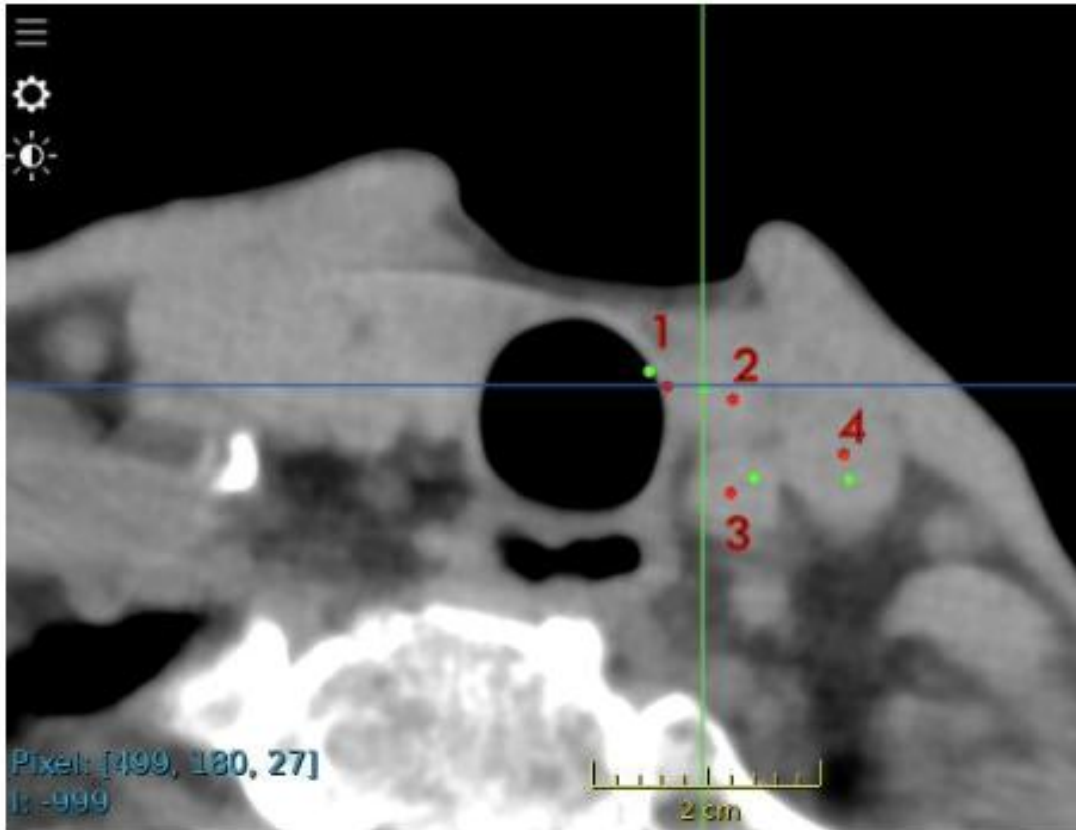


VisibleBody 2023

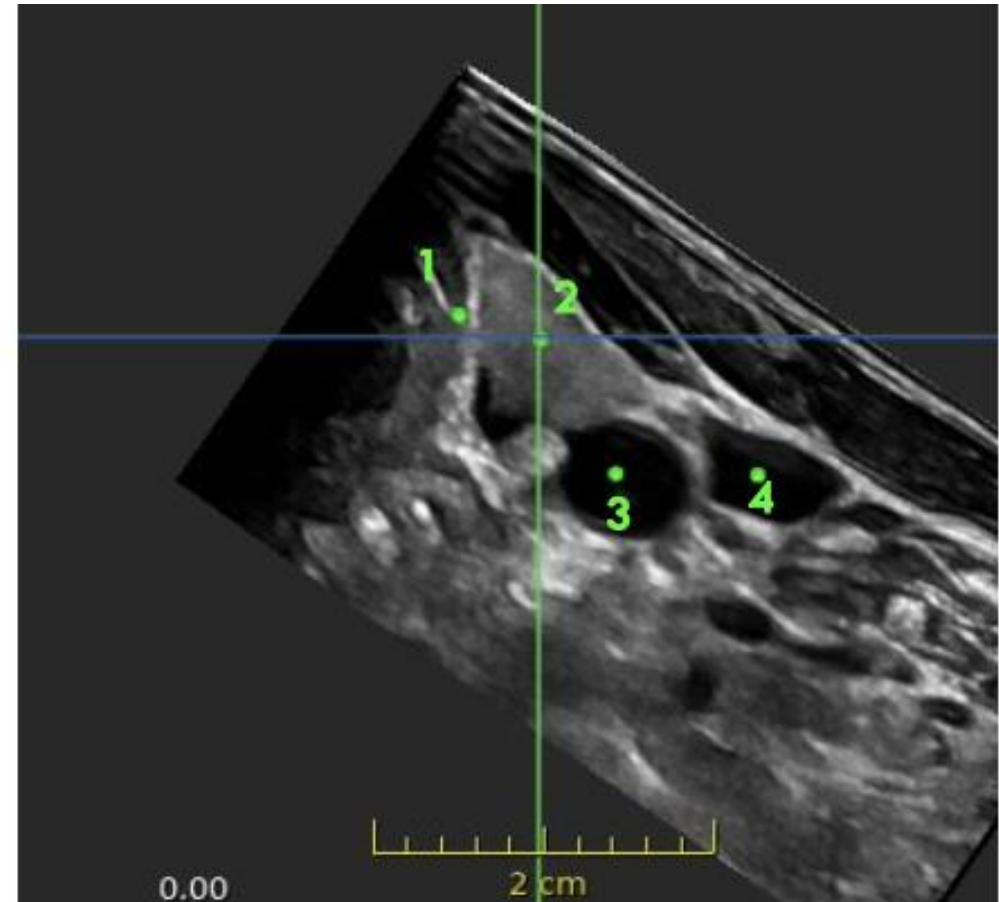


VisibleBody 2023

DURCHFÜHRUNG DER FUSION – SEZTEN DER MARKER

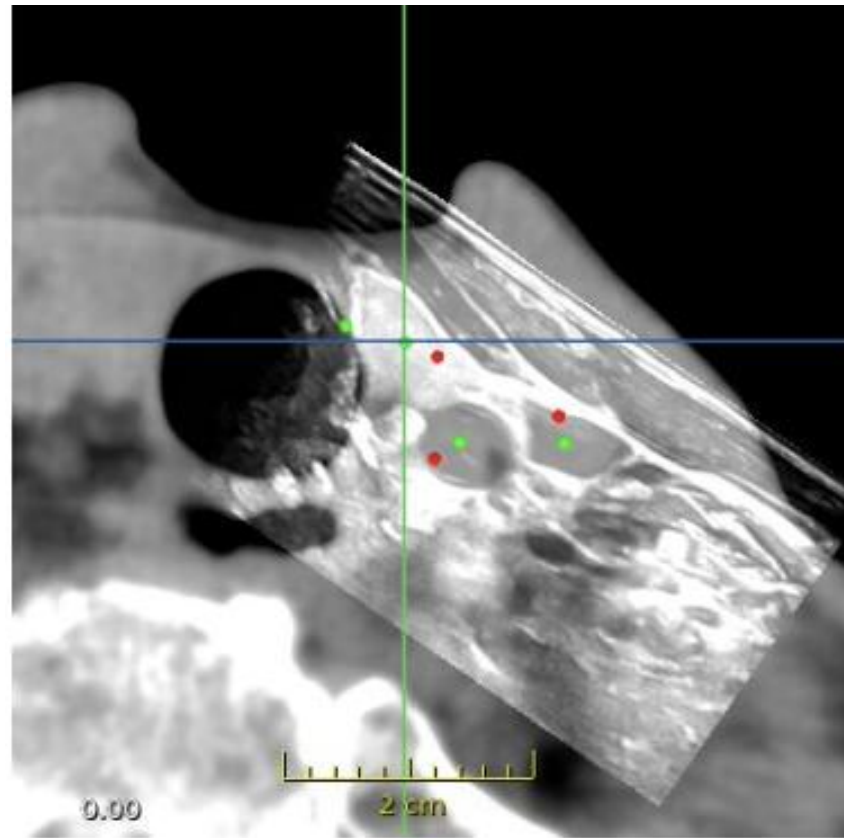


CT-Bild des Unterpoles



Ultraschall-Bild des Unterpoles

DURCHFÜHRUNG DER FUSION – SEZTEN DER MARKER



Zusammengeführte Bilddatensätze (CT und US)

Data

- CT 3D CT
- SPECT 3D NM
- re US 2D+ US
- li 3D+ US

Views

Standard

Selection [li]

Thyroid Fusion

Side: Left Compute Undo Export

Point Correspondences

Skin Surface Alignment

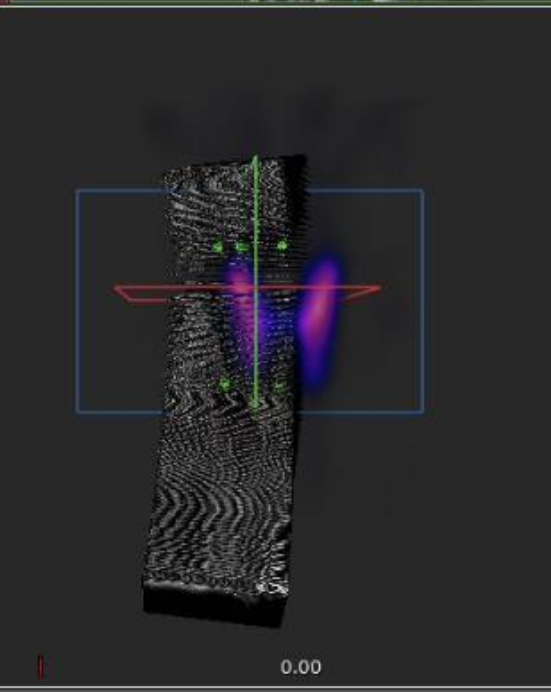
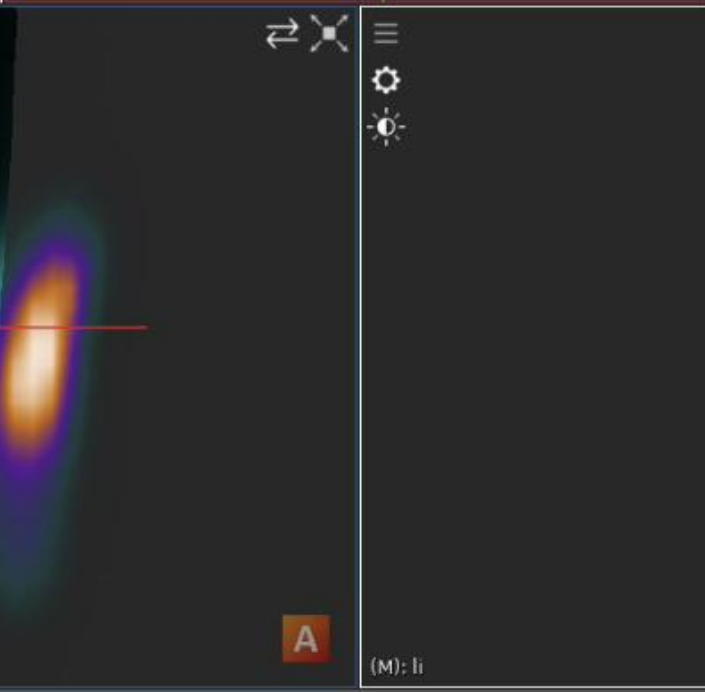
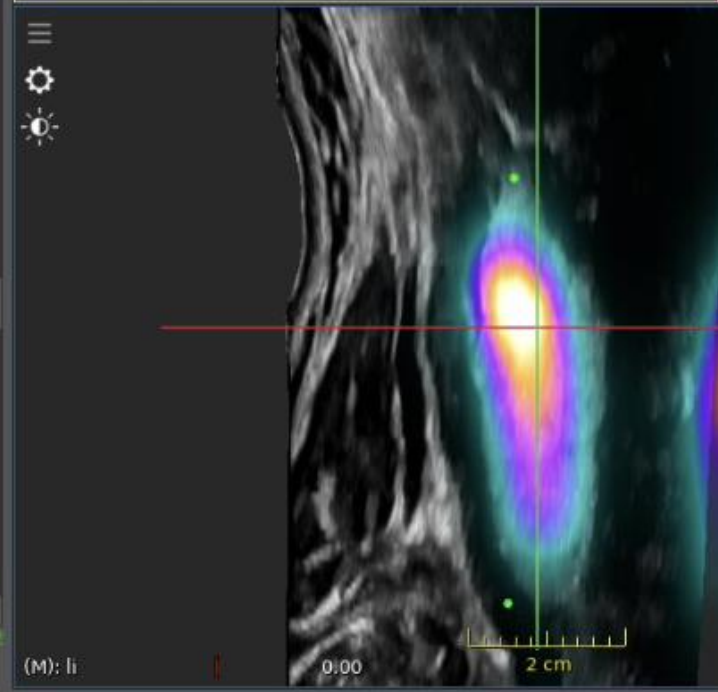
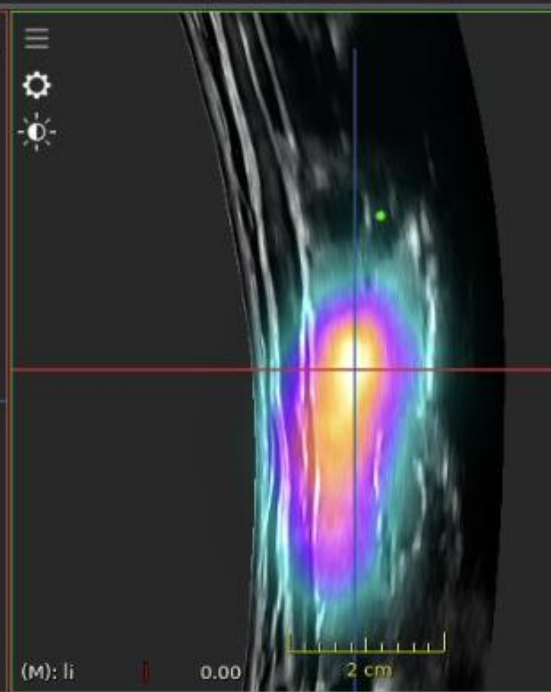
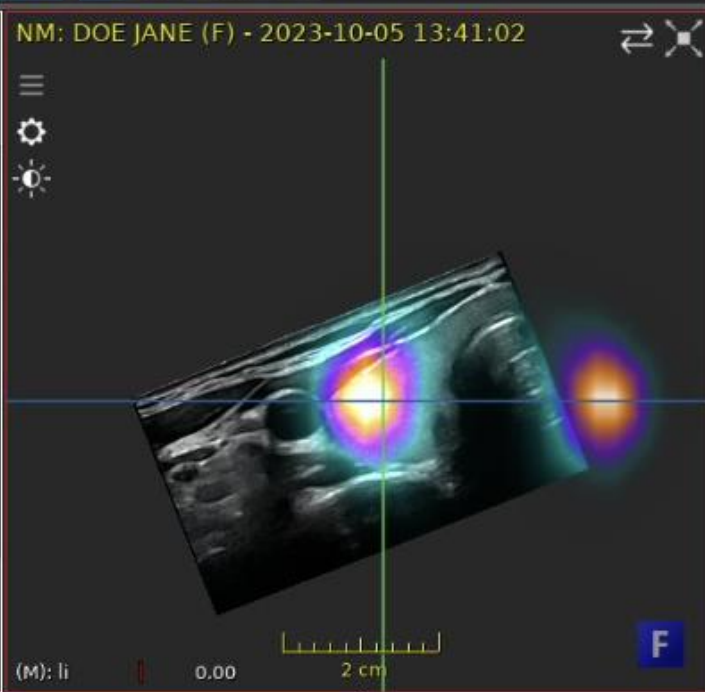
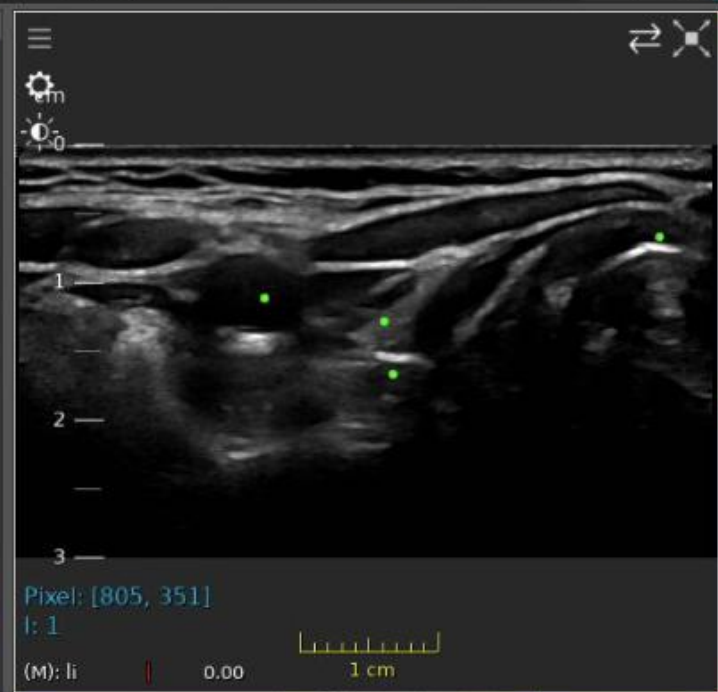
Image-based Registration

Point Correspondences

Show names

Name	US	Vol
Pars inferior thyroidealis	•	•
Vorderkante der Trachea (Unterpol)	•	•
A. carotis communis (Unerpol)	•	•
M. sternocleidomastoideus	•	•
Cornu inferius cartilaginis thyroidealis	•	•
Vorderkante der Trachea (Oberpol)	•	•
A. carotis communis (Oberpol)	•	•
Pars superior thyroidealis	•	•

Point correspondences, registration error 4.24 mm, not on line 66



AUSBLICK / NÄCHSTE SCHRITTE

- Verbesserung der Hardwaremodule und der Software
- Automatisierung der Auswertung - MIM Software
- Phantomstudie zur Detektion von Fehlerquellen
- Prospektive Studie mit höherer Fallzahl zur Eingliederung der Fusion in die Diagnostik/Routine



Freepik 2025

DIE FUSION VON 3D-DTENSÄTZEN DES **ULTRASCHALLS**
UND DES SPECT/**CT** IST TECHNISCH MÖGLICH, AUF EINER
EXTERNEN WORKSTATION REALISIERBAR UND
BENUTZERFREUNDLICH.

**VIELEN DANK FÜR EURE
AUFMERKSAMKEIT**