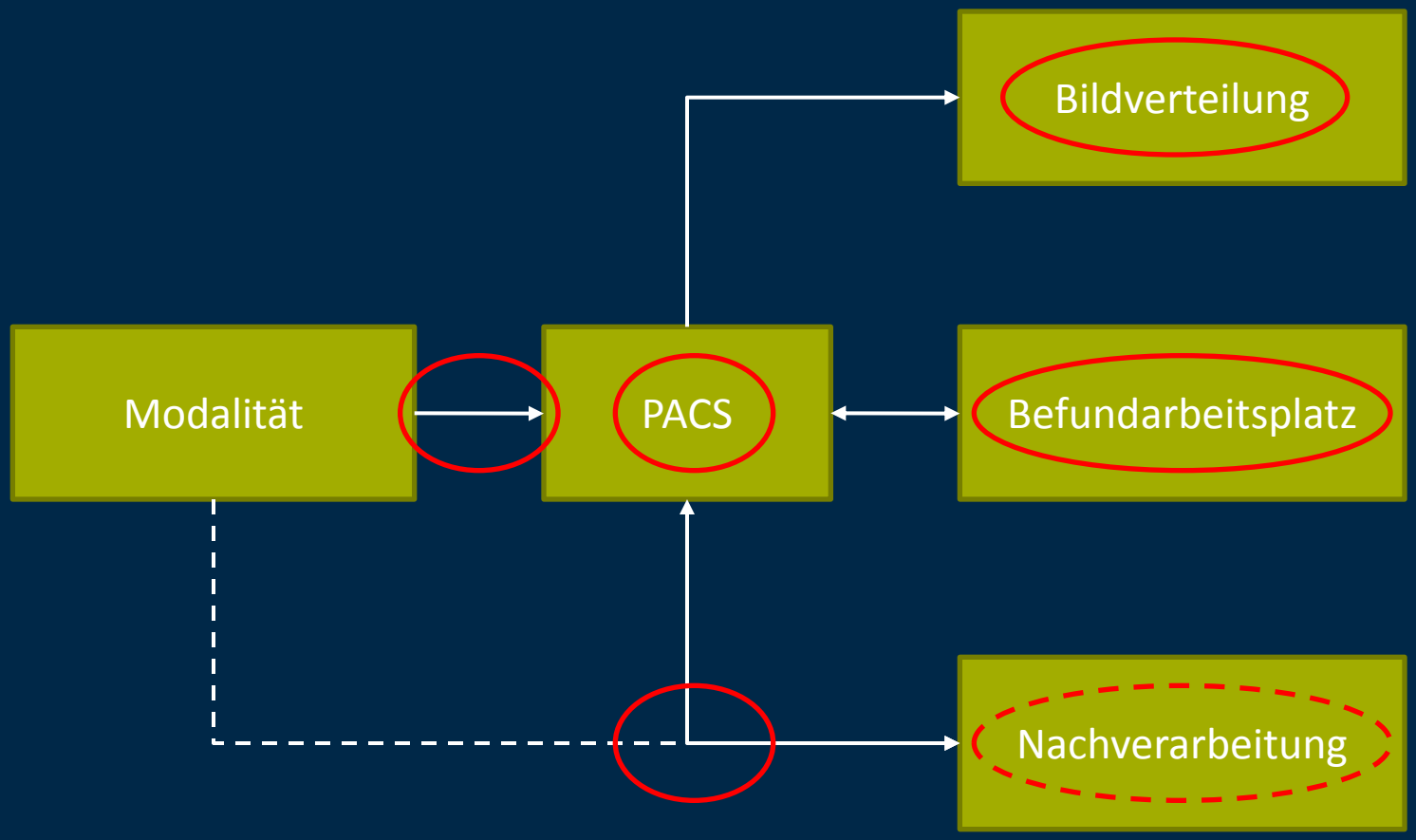
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München

Bildqualitätsreduktion zwischen Modalität und PACS - Erfahrungsbericht eines MPE

Bernhard Renger
Institut für Radioloie
Klinikum rechts der Isar, TU-München
Kassel, 02. Juli 2011

Komponenten im digitalen Workflow

Wo kann etwas passieren?



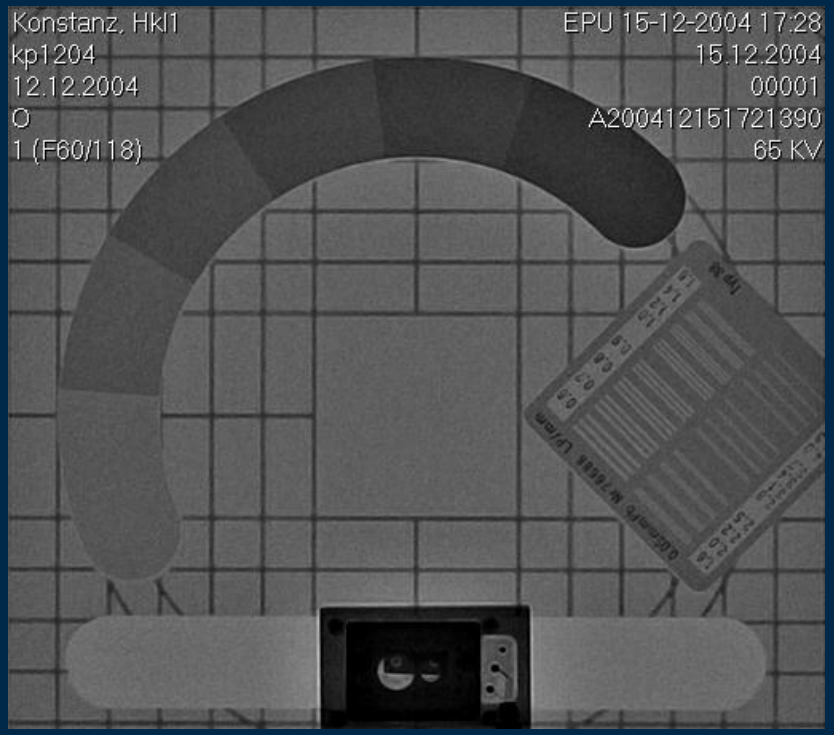
Bildqualitätsreduktion zwischen Modalität und PACS ?

Was kann passieren?

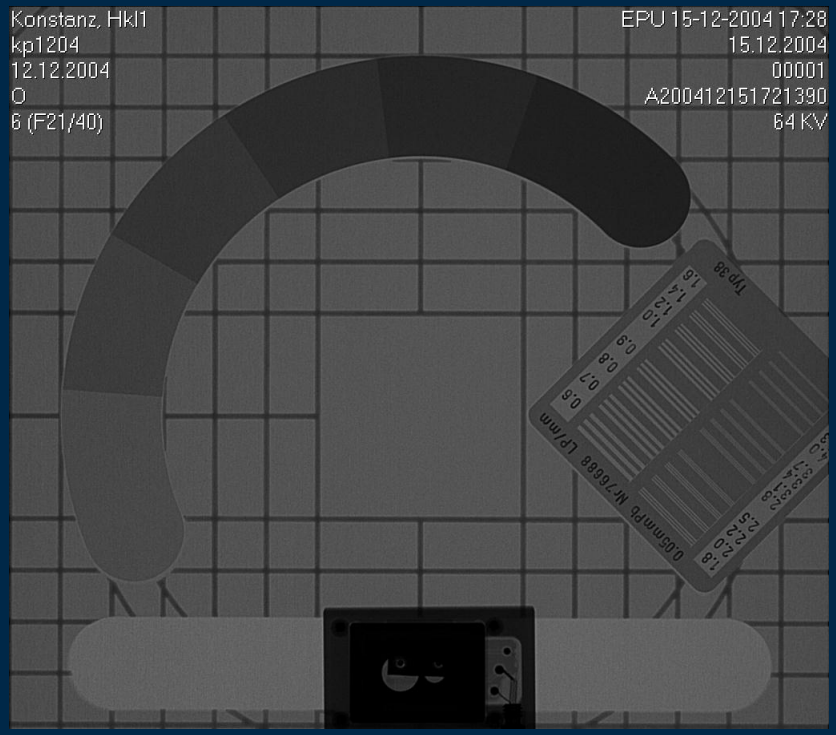
- Qualitätsreduktion durch die Modalität
- Qualitätsreduktion im PACS
- Reduktion der Darstellungsqualität durch den Befundungsarbeitsplatz oder die Bildverteilung
- Funktionalitätsverlust bei der Bildnachverarbeitung

Qualitätsreduktion durch die Modalität

Gewollte Qualitätsreduktion durch die Modalität



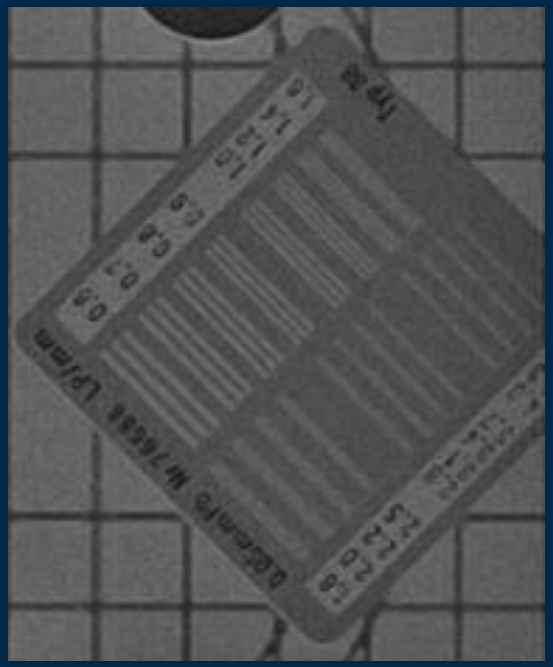
512 * 512



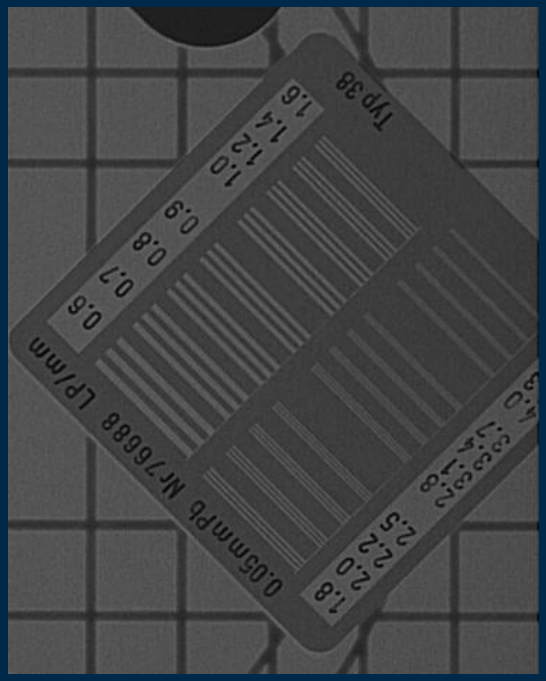
1024 * 1024

Qualitätsreduktion durch die Modalität

Gewollte Qualitätsreduktion durch die Modalität



512 * 512

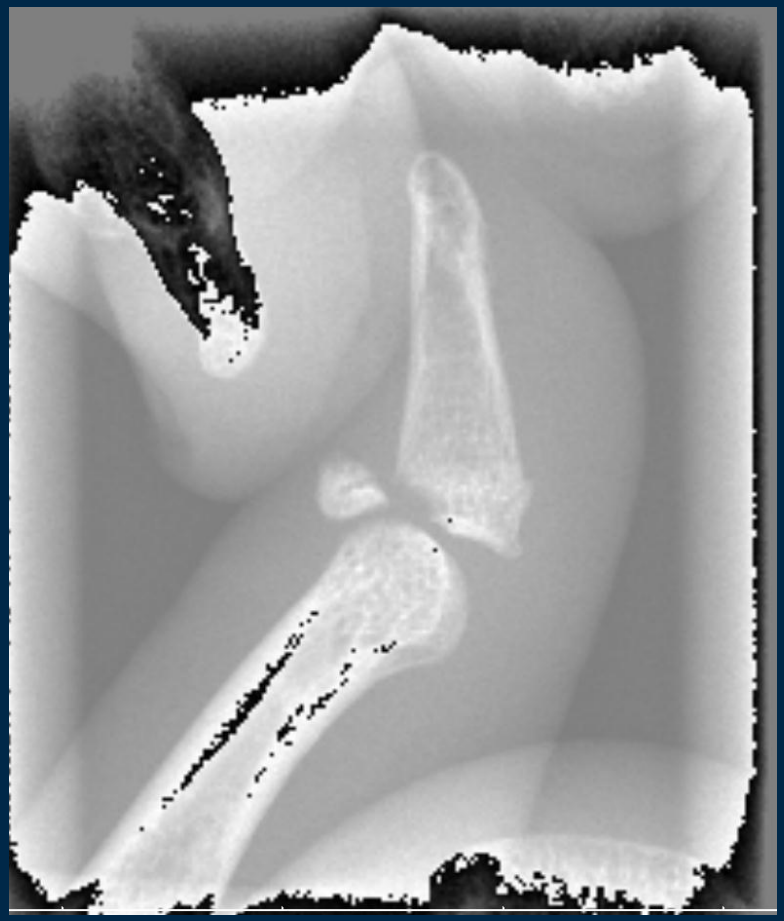


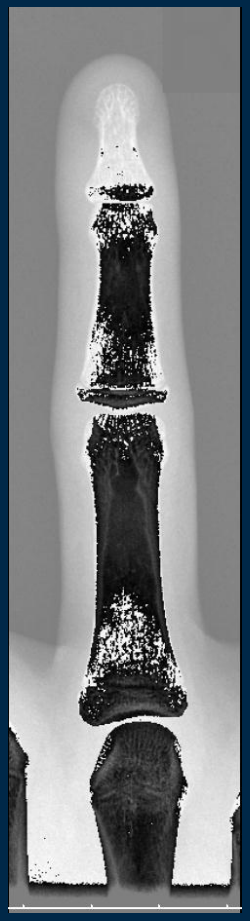
1024 * 1024

Einige Hersteller senden nur eine 512er Matrix, obwohl eine 1K-Matrix gemessen wurde. Vor allem bei Kardio-Anlagen anzutreffen.

Qualitätsreduktion durch die Modalität

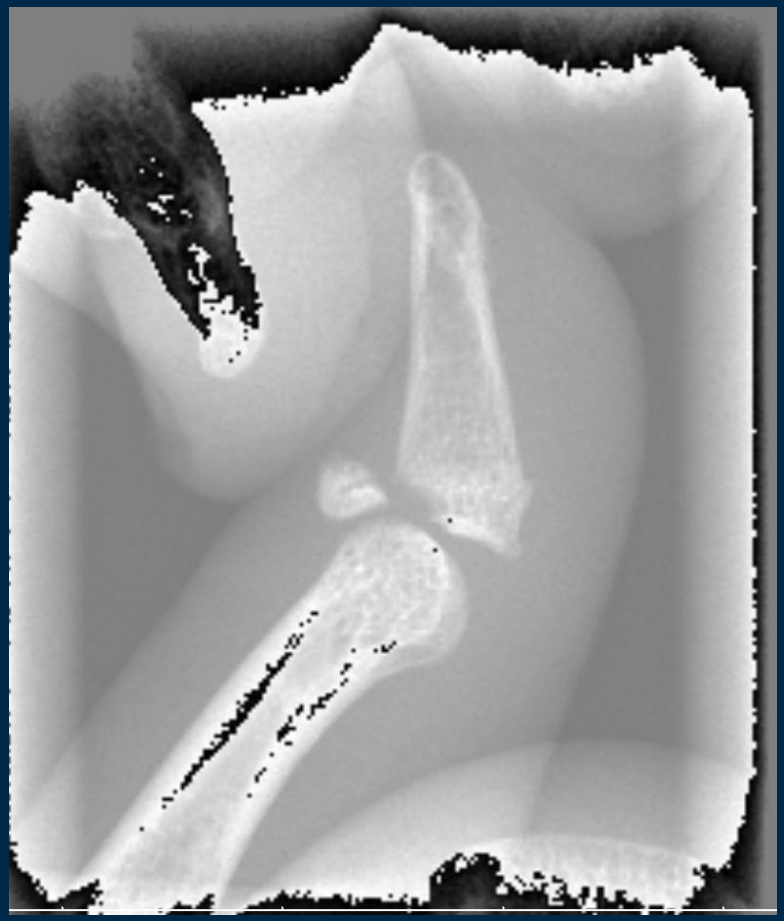
Fehlerhafte DICOM Implementierung





Qualitätsreduktion durch die Modalität

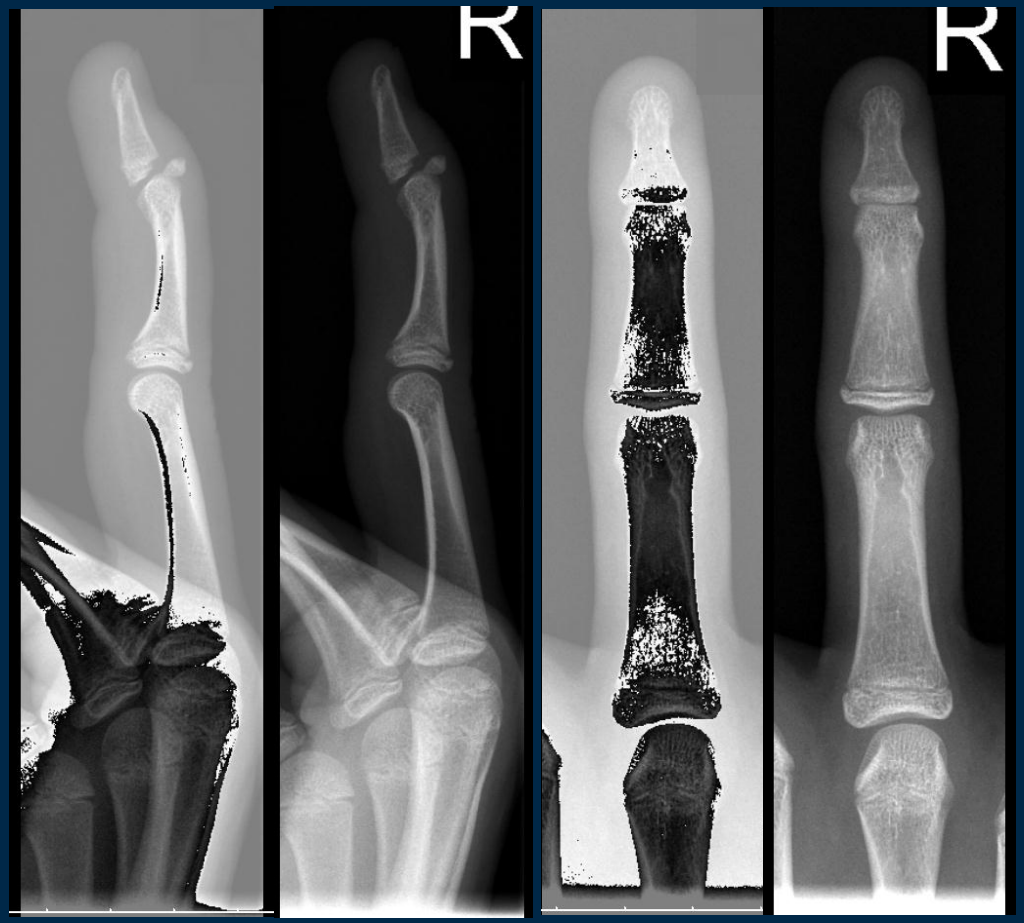
Fehlerhafte DICOM Implementierung



Qualitätsreduktion durch die Modalität

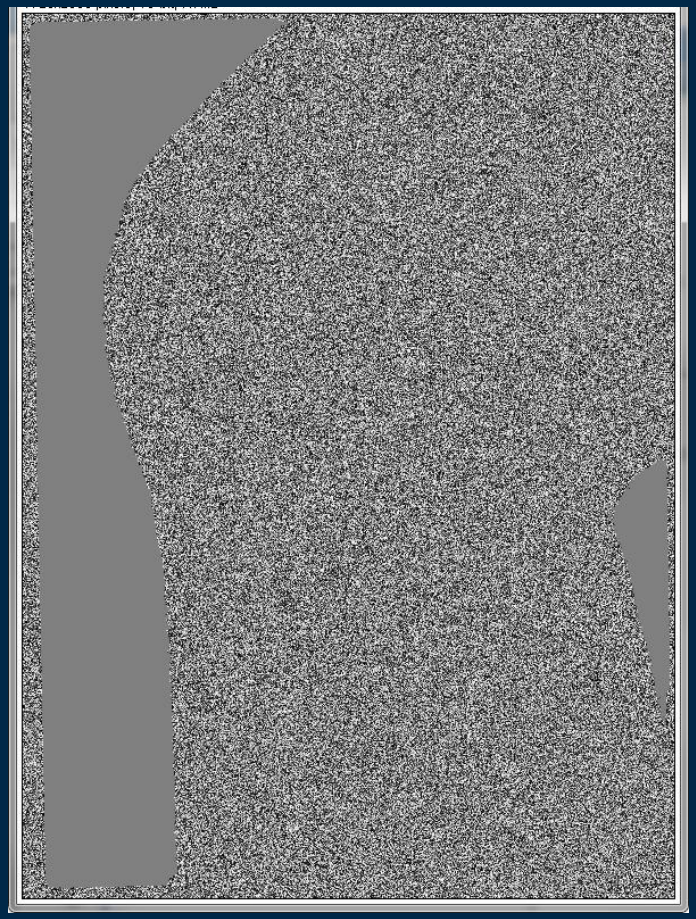
Fehlerhafte DICOM Implementierung

Bilder sind mit VOI LUT (Volume of Interest Look up Table) gespeichert, aber Tag 0028:1056 (VOI LUT FUNCTION) fehlt



Qualitätsreduktion durch die Modalität

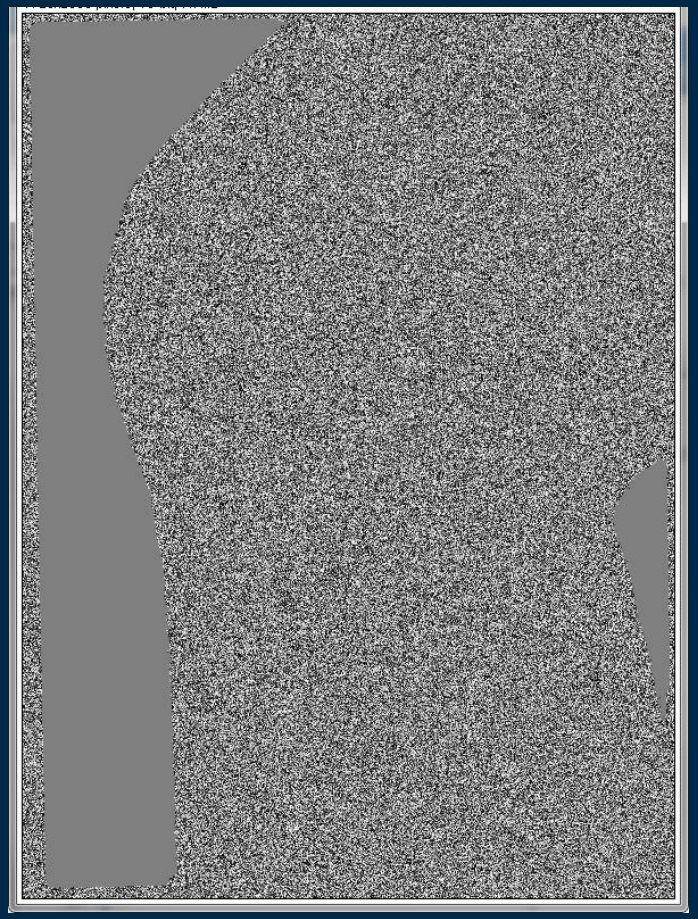
Fehlerhafte DICOM Implementierung



Qualitätsreduktion durch die Modalität

Fehlerhafte DICOM Implementierung

Das Bild war big-endian kodiert, aber als little-endian gespeichert. (Fehler im VR-Type des explicid geschriebenen DICOM Files)



Qualitätsreduktion durch die Modalität

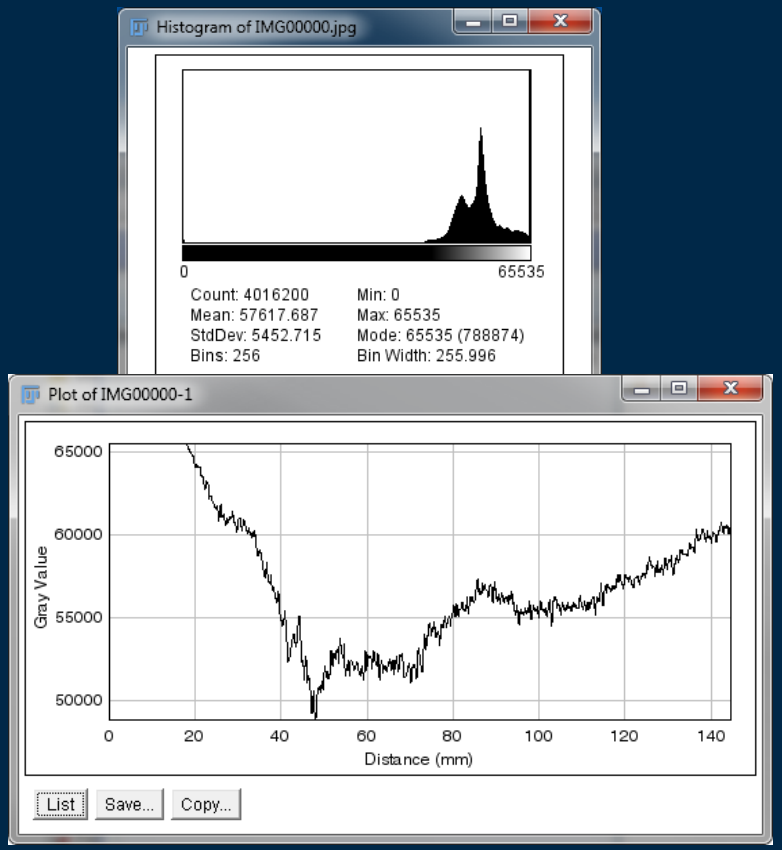
Reduktion der Speichertiefe

16-bit

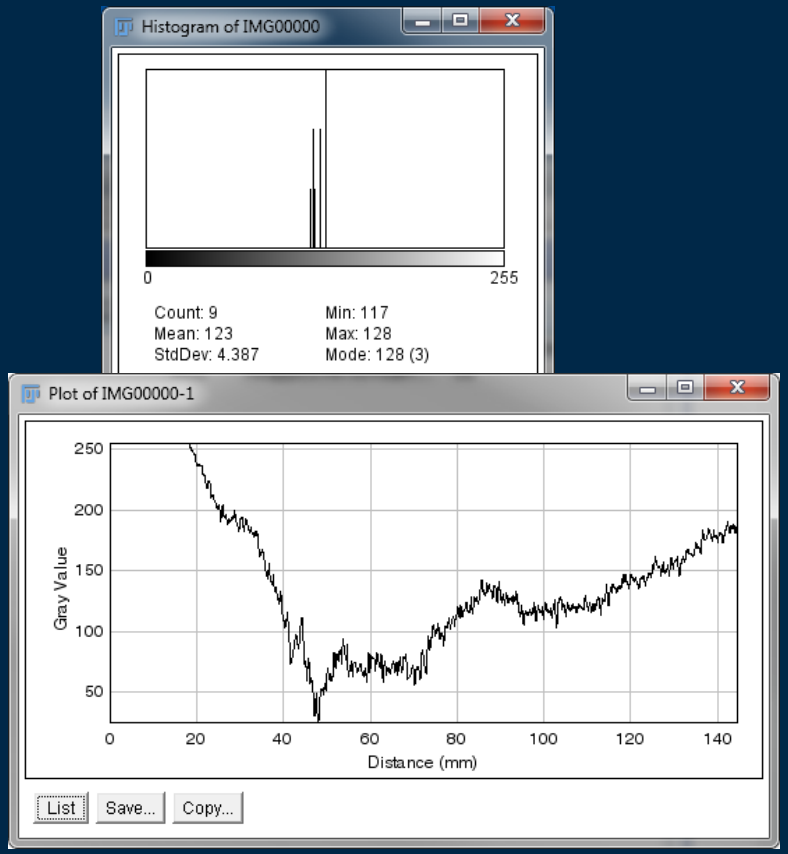
8-bit

Qualitätsreduktion durch die Modalität

Reduktion der Speichertiefe



16-bit



8-bit

Qualitätsreduktion durch die Modalität

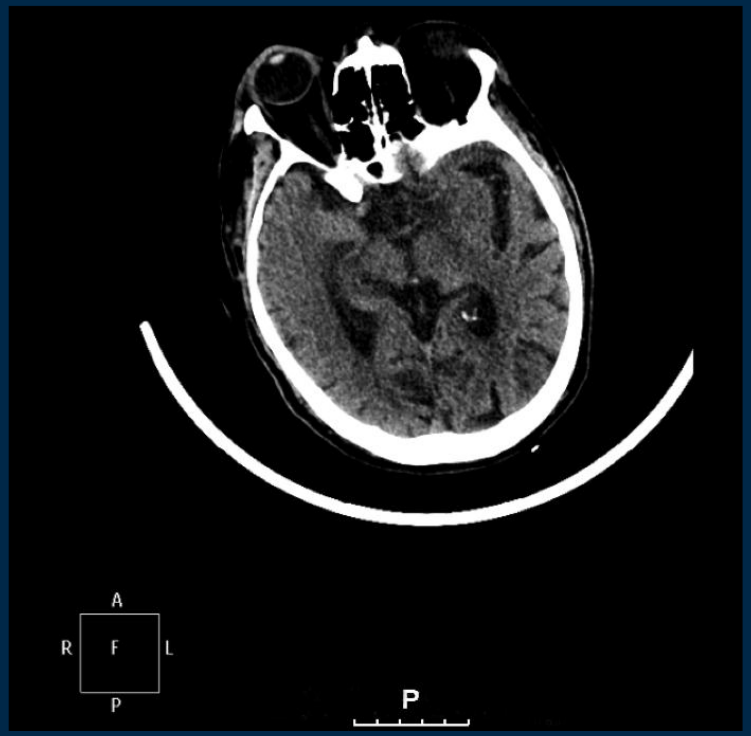
Reduktion der Speichertiefe

- Einige Modalitäten reduzieren die Datentiefe der Bilder beim speichern in das PACS.
- Verringert den gemessenen Datenumfang (auch bei einer Reduktion auf 10 oder 12 bit)
- Kann in Verbindung mit der Bildverarbeitung zum Abschneiden von Daten führen (Verlust von Strukturen)
- Fenstermöglichkeit im PACS reduziert oder nicht mehr vorhanden
- Oft keine Weiterverarbeitung möglich (CAD)
- Vor allem bei älteren Geräten anzutreffen

Qualitätsreduktion im PACS

Fehler in der Onlinekompression ?

ohne Kompression



mit Kompression

Qualitätsreduktion im PACS

Fehler in der Onlinekompression ?

- Der Schriftzug war mit Onlinekompression im PACS nicht vorhanden, aber im Zoom-Mode sichtbar
- Der Schriftzug war ohne Kompression immer sichtbar
- Ist jetzt nach Update der erzeugenden Workstation auch mit Online Kompression immer vorhanden
  - Ursache unbekannt !

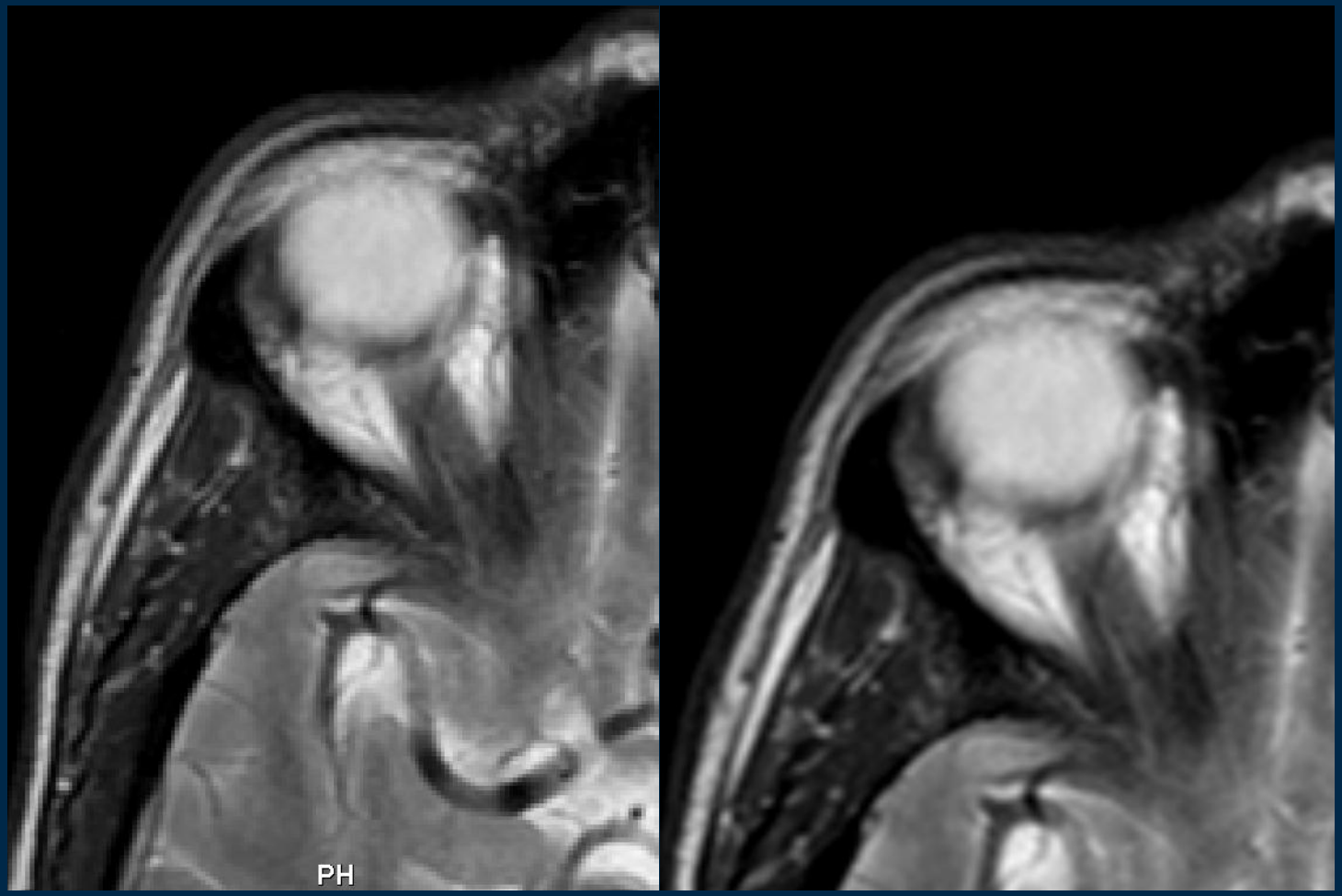
Qualitätsreduktion im PACS

Reduktion durch Kompression

- Verlustbehaftete Kompression ist bei vielen PACS-Systemen möglich
- Verlustbehaftete Kompression verändert das Bild
  - Inwieweit dies ohne Einschränkung der klinischen Bildqualität möglich ist, überlasse ich meinem Nachredner.

Reduktion der Darstellungsqualität durch den Befundungsarbeitsplatz

Qualitätsverlust durch schlechte Interpolation



Reduktion der Darstellungsqualität durch den Befundungsarbeitsplatz

Qualitätsverlust durch fehlende Funktionalität

Keine Unterstützung der Modality LUT

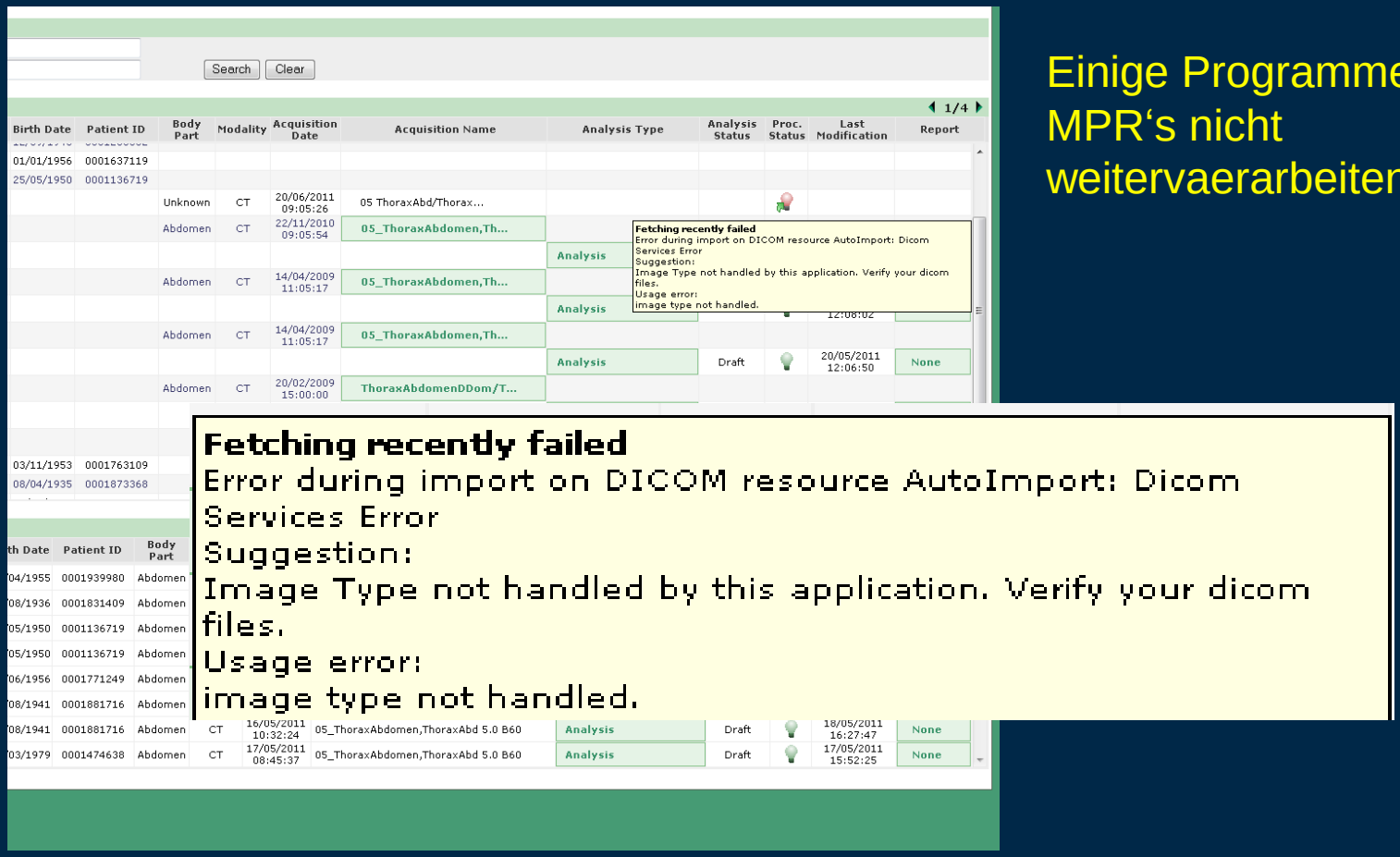
Reduktion der Darstellungsqualität durch den Befundungsarbeitsplatz

Qualitätsverlust durch fehlende Funktionalität

- Keine Unterstützung von Bildern mit nichtlinearer VOI LUT
  - Keine Unterstützung von Bildern mit nichtlinearer Modality LUT
  - Keine Unterstützung von Bildern mit Presentation LUT
- Daher können viele Modalitäten die LUT‘s direkt auf die Pixelwerte anwenden und mit linearer LUT verschicken
- Kein nachvollziehbarer Zusammenhang zwischen Grauwert, Dosisindikator und Dosis

Funktionalitätsverlust bei der Bildnachverarbeitung

Weiterverarbeitung axialer MPR‘s

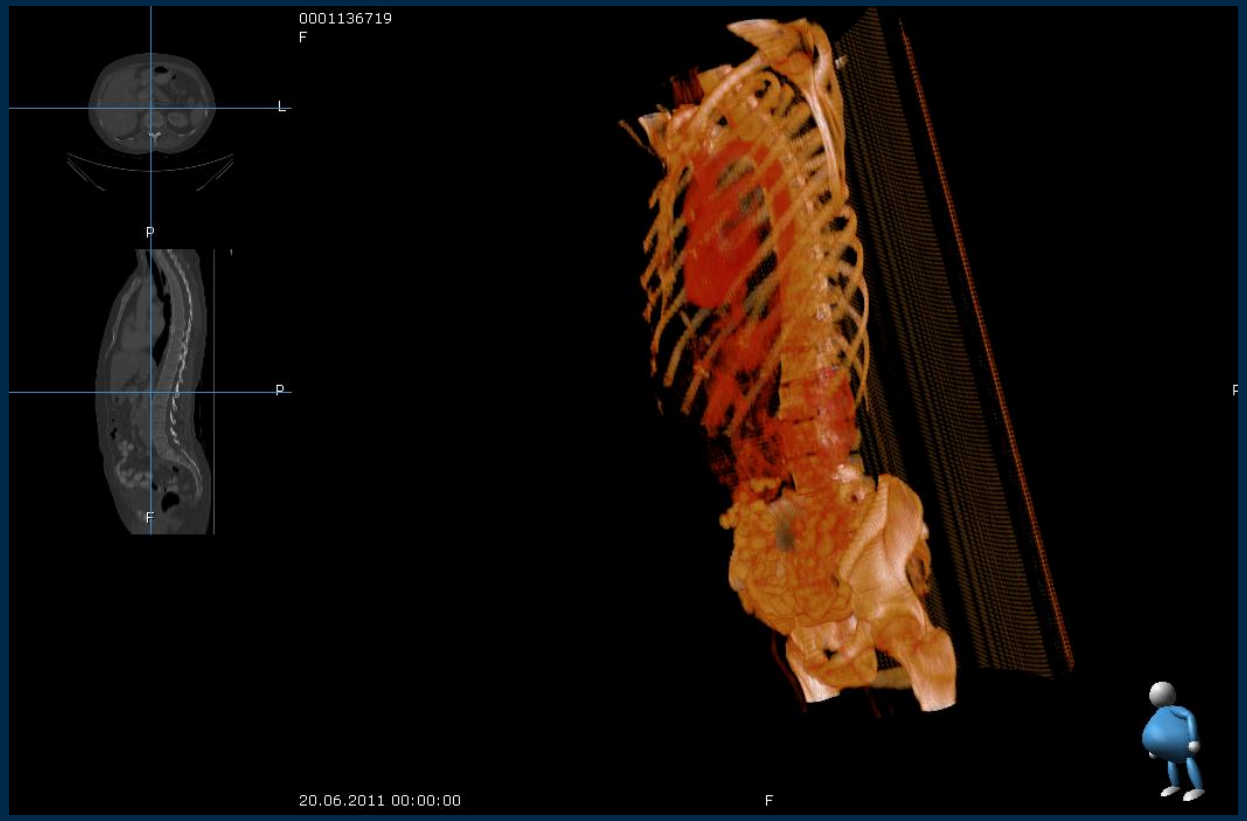


Einige Programme können MPR‘s nicht weitervaerarbeiten

Funktionalitätsverlust bei der Bildnachverarbeitung

Weiterverarbeitung axialer MPR‘s

Es geht aber doch !



Funktionalitätsverlust bei der Bildnachverarbeitung

- Nachverarbeitungssoftware funktioniert nicht mit allen Bildtypen
  - Unterstützen oft keine MPR‘s
  - Probleme mit gekippter Gantry (3D)
  - CAD benötigt unprozessierte Bilder (Thorax, Mammo)
  - CAD Ergebnisse oft als Structured Report
- Die hierfür notwendigen Bilder müssen zusätzlich im PACS gespeichert werden
- Storage Klassen müssen vom PACS unterstützt werden

Zusammenfassung

- Die Bildqualität kann auf der Modalität und im PACS reduziert werden.
- Auch der Verlust von Funktionalitäten sollte als Qualitätsverlust gewertet werden.
- Die Probleme werden seltener.
- Fast alle Probleme können durch Konfigurationsänderungen gelöst oder verringert werden.
- Die meisten Probleme werden durch Fremdaufnahmen verursacht.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?