Die praktische Durchführung der Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik

QS in der Röntgendiagnostik

Optimale Bildgüte:

Minimale Dosis

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Einhaltung der optimale Bildgüte bei definierter Dosis

Angemessener Aufwand an Zeit, Personal und Technik

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Konstanzprüfung aus der Sicht des MPE

Die Überprüfung der Bildgüte sollte erfolgen:

- bei gewohnten Dosiswerten
- bei gewohnten Bildgüteparametern
- mit gewohnten Ausleseprotokollen
- unkompliziert
- mit angemessenem Zeitaufwand
- mit geringer Strahlenexposition

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Die Konstanzprüfung umfasst folgende Komponenten:

- Bildwiedergabesysteme, Drucker
- Röntgenanlage
- Detektorsysteme (Speicherfolien / Flachdetektoren)
- Ausleseeinheit
- Archivierung / Speicherung
- Röntgenfilmscanner
- Teleradiologische Einrichtungen

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Konstanzprüfung entsprechend RöV / QS-RL / DIN

Überprüfung einer *technischen* Bildgüte bei definierter Dosis

- **Kontrast**
- **Schärfe**
- **Rauschen**
- **Artefakte**

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Bildwiedergabesystem am Durchleuchtungssystem:

„Wird im Ergebnis der Konstanzprüfung festgestellt, dass … die erforderliche Bildqualität nicht mehr gegeben ist oder dass sie nur mit einer höheren Strahlenexposition des Patienten erreichbar ist …, ist unverzüglich die Ursache zu ermitteln und zu beseitigen.“ QS-RL

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Bildwiedergabesysteme:

- Umsetzung der 6868-157 erfolgt voraussichtlich 2015.
- Ist in QS-RL vom 23. Juni 2014 verankert.
- Die Tätigkeiten der Mediziner stellen die Grundlage für die Klassifizierung der Raumklassen dar.
- Abnahme- und Konstanzprüfung in einer Norm geregelt.

BWS – DIN 6868 -157

Raumklassen

Raum-klasse	Raum	Tätigkeiten	Klassifi-kation	Beleucht.-stärke [lx]
RK 1	Befundungs-raum	Bildbeurteilung durch fachkundige Ärzte	Befundung	≤ 50
RK 2	Sofortige Befundung	Untersuchungsraum, wo therapie-relevante Entscheidungen getroffen werden (Niedrigkontrast)	Befundung	≤ 100
RK 3	Führen der Untersuchung	Mittels Dialogmonitor wird erfolgt die Untersuchungsführung (Hochkontrast)	Befundung	≤ 500
RK 4	Betrachtungs-/ Behandlungs-räume	Bekannter und beurteilter Befund muss repetitiv nachvollzogen werden	Betrachtung	≤ 1000
RK 5	Dentaler Befund- AP	Befundung außerhalb des Behandlungsarbeitsplatzes	Befundung	≤ 100
RK 6	Dent. Behand-lungsräume	Befundung am Behandlungsarbeitsplatz	Befundung	≤ 1000

BWS – DIN 6868-157

Konstanzprüfung
für die BWS zur Befundung

Prüfparameter	Intervall	Meßmittel	Testbild
Gesamtbildqualität	arbeitstäglich	visuell	TG18-QIC
Homogenität	halbjährlich	visuell	TG18-UN80
Farbeindruck u. Gleichmäßigkeit	halbjährlich	visuell	TG18-UN80
Minimalleuchtdichte	halbjährlich	messen	TG18-LN8-01
Maximalleuchtdichte	halbjährlich	messen	TG18-UN8-18
Schleierleuchtdichte f. RK 1 und2	halbjährlich	messen	
Alternativ Beleuchtungsstärke	halbjährlich	messen	
Homogenität v. Mehrfachanzeigen	halbjährlich	messen	
Leuchtdichtekennlinie	halbjährlich	messen	18 Testbilder -N8-01 bis -18

Anzahl der halbjährlichen Messungen bei 2 Monitoren:

- DIN 57 ⇨ 16 Messungen + 4 vierteljährlich = 20
- DIN 157 ⇨ 42 Messungen

BWS – DIN 6868 - 157

Unfallkrankenhaus Berlin

Konstanzprüfung
der BWS für die Betrachtung (RK 4):

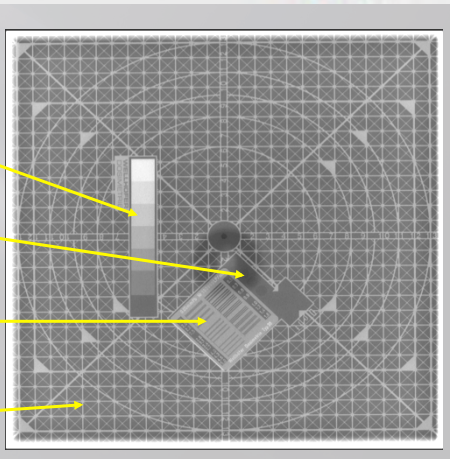
- Eine Abnahmeprüfung ist nicht erforderlich.
- „Vor der ersten Verwendung … **sollte** eine visuelle Prüfung … durchgeführt und nach Ermessen des Anwenders wiederholt werden.“

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Bildgüte:

- **Kontrast**
- **Rauschen**
- **Schärfe**
- **Artefakte**



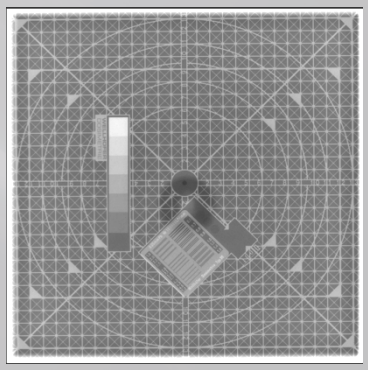
Alter Prüfkörper:

ermöglichte die Nutzung medizinischer Aufnahmeparameter und klinischer Bildverarbeitung.

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

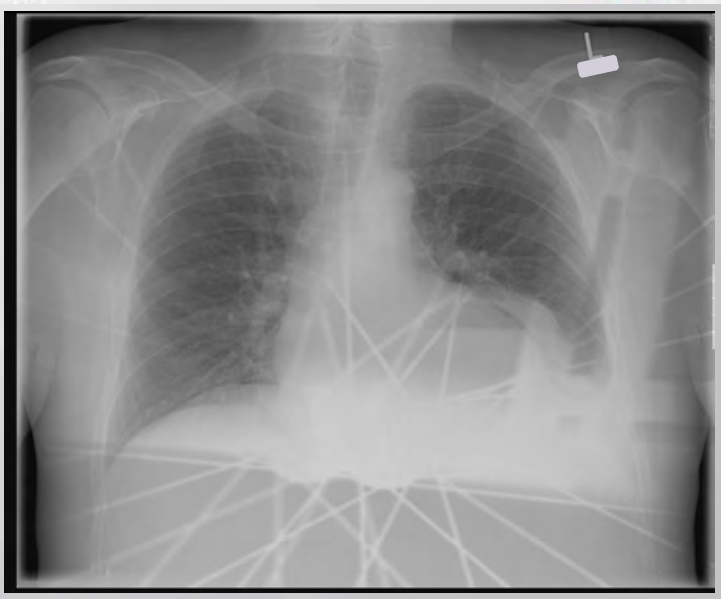
Alter Prüfkörper:



Prüfkörper nach DIN 6868 – 3 / 4
Aufnahmen an analogen und digitalen Röntgenanlagen mit Speicherfolien, RBV und DL

QS in der Röntgendiagnostik

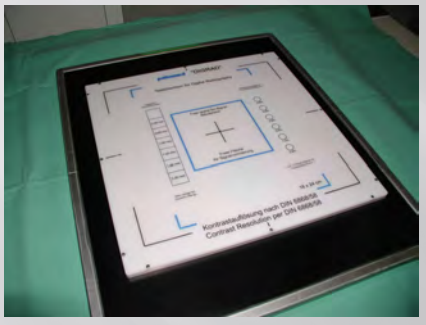
Unfallkrankenhaus Berlin

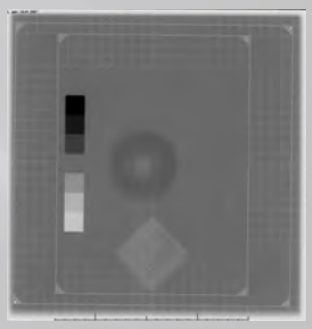


QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Prüfkörper Digi 13:





Prüfkörper (Digi 13) für die Projektionsradiographie
zur Aufnahme mit Flachdetektoren und Speicherfolien

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Prüfkörper Digi 13:

Probleme aus Sicht der Betroffenen:

- hohe Dosis
- Feldgrößen ermitteln
- Artefakte nachweisen
- künstlich schlechte Bildqualität (25mm Al + 1 mm Cu)
- Pixelwertmessungen fehlen
- Messung der Homogenität (Heel-Effekt, Software)

QS in der Röntgendiagnostik

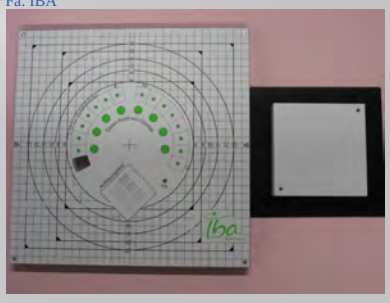
Unfallkrankenhaus Berlin

„neuer“ Prüfkörper nach 6868-4

- eingeführt 2007
- Auswertbarkeit erfordert eine spezielle Bildverarbeitung

Prüfkörper der Fa. IBA

Prüfkörper klein 20 x 20

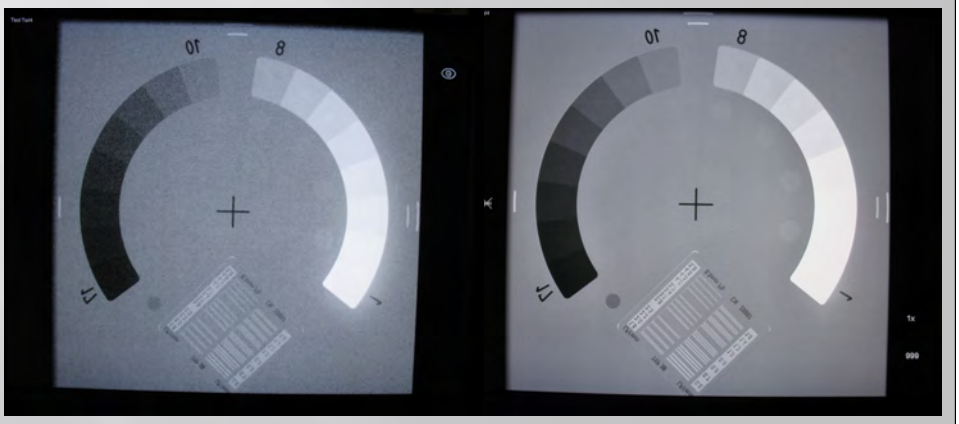


Prüfkörper gross 30 x 30

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

„neuer“ Prüfkörper nach 6868-4



ohne angepasste Bildverarbeitung

mit angepasster Bildverarbeitung

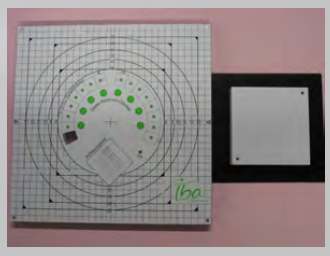
QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Prüfkörper nach 6868-150

- gilt sowohl für die Projektionsradiographie als auch die Durchleuchtung
- normalisiert die Anzahl der Messungen an intervent. Systemen
- führt die Auswertung des Pixelwertes ein
- Problem:

  bei kleinen Formaten müssen Parameter wie Feldgröße, Artefakte, Hochkontrast und Auflösung durch Verschieben mehrmals gemessen werden

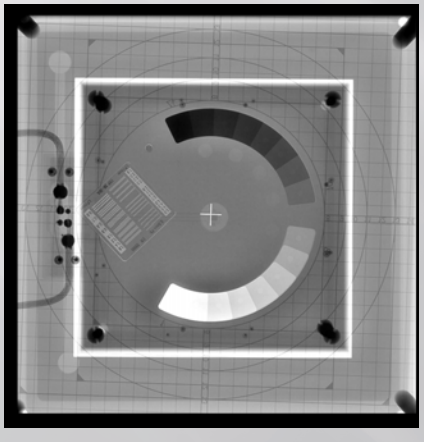


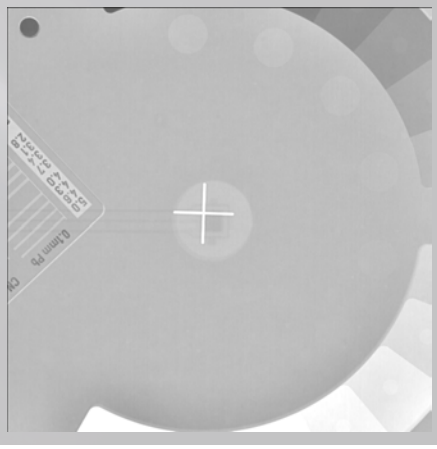
QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Prüfkörper nach 6868-150 (Abnahmeprüfung für Aufnahme und Durchleuchtung)

Dosis, Bildverarbeitung und Bildgüte entsprechen **nicht** Patientenuntersuchungen





QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Wir messen eine technische Bildgüte !

25 mm Al
+ 1,5 mm Cu
+ 17 mm PMMA =

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Die Teleradiologie
ist nach § 3 Absatz 4 RöV
genehmigungspflichtig

Qualitätssicherung nach
DIN 6868-159

Diese Norm wir derzeit überarbeitet und dem Stand der Technik angepasst. Sie beschreibt sowohl die Abnahme- als auch die Konstanzprüfung. In neuer QS-RL wird dem Stand der Technik Rechnung getragen.

Konstanzprüfung - Erfahrungen

Unfallkrankenhaus Berlin

Die Konstanzprüfungen planen !

- Welche Geräte müssen geprüft werden (Röntgenanlagen, Speicherfolien, Ausleseeinheiten, mobile Flachdetektoren im Sharingverfahren) ?
- Legen Sie zuerst Art und Umfang der Prüfung fest !
- Entscheiden Sie sich für einen standardisierten „ einfachen Ablauf“ !
- Die Prüfung entspricht in vollem Umfang einer „gewöhnlichen Untersuchung“ !

Nur dann ist sichergestellt, dass die Daten im System richtig abgelegt werden.

Konstanzprüfung - Erfahrungen

Unfallkrankenhaus Berlin

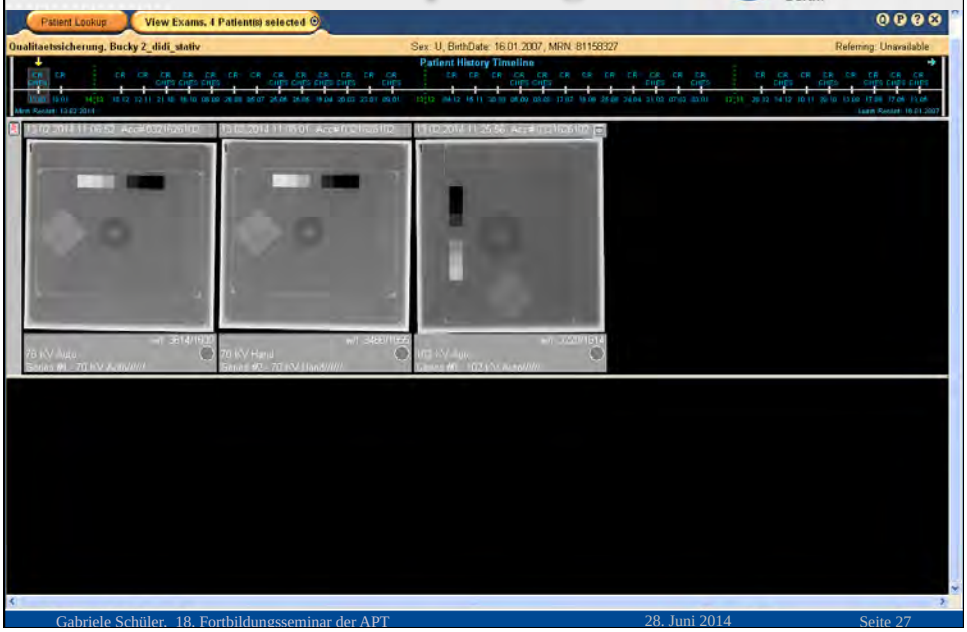
Die Konstanzprüfungen im System hinterlegen !

- Bei Anlagen mit RIS und PACS muss die Prüfung hinterlegt sein.
- Dabei ist darauf zu achten, dass die entsprechenden Codes eingerichtet und/oder angeglichen werden.
- Die einzelnen Aufnahmen müssen benannt werden.

Nur dann ist sichergestellt, dass die Aufnahmen nach der Speicherung richtig zuzuordnen sind.

Konstanzprüfung

Unfallkrankenhaus Berlin



Konstanzprüfung - Erfahrungen

Unfallkrankenhaus Berlin

Die Konstanzprüfungen auswerten !

- Achten Sie darauf, dass die Aufnahmen richtig zugeordnet werden!
- Stellen Sie sicher, dass die Aufnahmen alle zusammen-hängend angefertigt werden!
- Berücksichtigen Sie die Wünsche der Ärztlichen Stellen!
- Prüfen Sie in der richtigen Reihenfolge: z.B. Monitore , Printer zuerst

- Verwenden Sie für alle Modalitäten Standard-Protokolle!

Konstanzprüfung

Unfallkrankenhaus Berlin

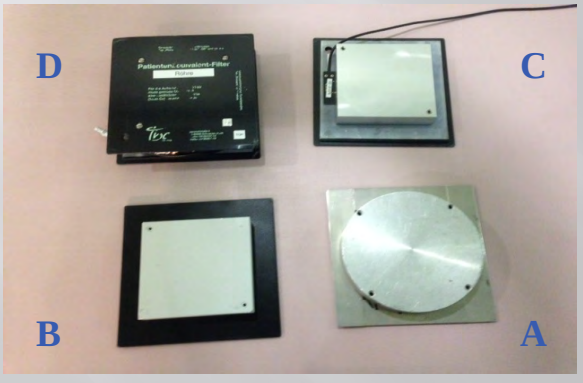
Probleme aus Sicht des Anwenders:

- Prüfung einer technischen Bildgüte ist ohne Bezug zu den Erfordernissen der Mediziner!
- Herstellerspezifische, nicht nachvollziehbare QS bei der Computertomographie!
- Ist der Umfang der Prüfungen bei der Mammographie wirklich erforderlich?
- Die Stabilität der neuen Systeme lässt ein größeres Intervall der Konstanzprüfungen – z.B. vierteljährlich - zu!
- Die Konstanzprüfung sollte auf Grund der Qualität der Prüfkörper mit den Meßmitteln des Betreibers erfolgen!

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Welchen Einfluss haben unterschiedliche Aluminium – Prüfkörper?

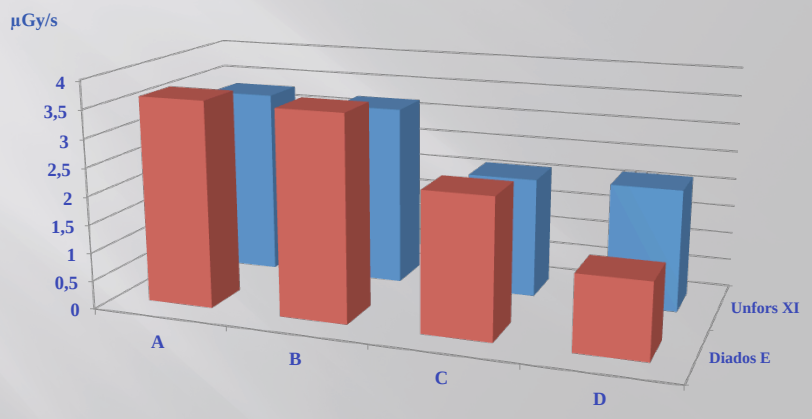


A – Alu-PK
B – Standard-PK
C – IBA SN0231376
D – IBA Doppeldosi

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin

Welchen Einfluss haben unterschiedliche Al – Prüfkörper? Wie vergleichbar sind die Dosiswerte?



Dosisleistung bei konstanter Spannung (77kV) und konstantem Strom (2,77 mA) und gleicher Strukturplatte

QS in der Röntgendiagnostik

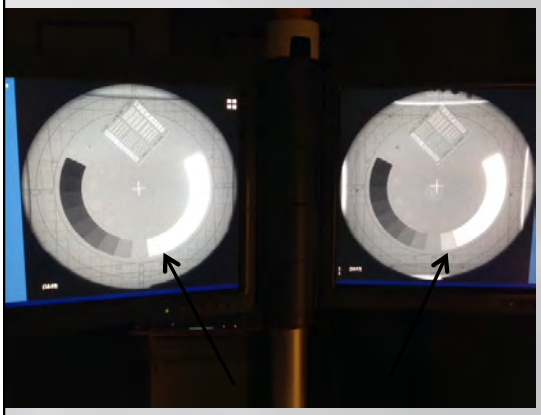
Unfallkrankenhaus Berlin

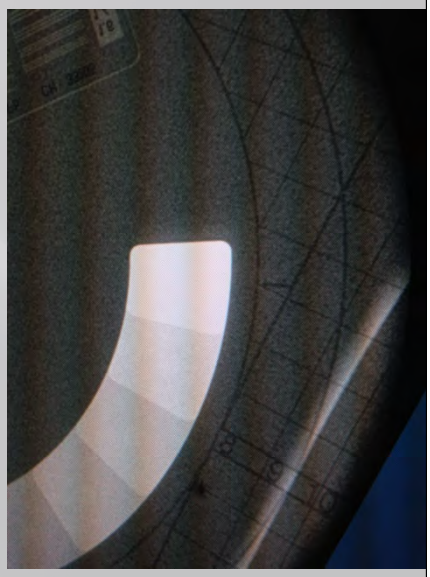
Welchen Einfluss haben unterschiedliche Al – Prüfkörper auf die Bildgüte?

Alu	kV	mAs
B	70	140
C	70	169
D	70	307

QS in der Röntgendiagnostik

Unfallkrankenhaus Berlin





Marginale Unterschiede in der Bildqualität bei den unterschiedlichen Aluprüfkörpern

Konstanzprüfung

Unfallkrankenhaus Berlin

Empfehlungen

- Die Konstanzprüfung muss Sinn machen.
- Sie muss von den Anwendern verstanden werden.
- Lassen Sie sich die Prüfungen nicht aus der Hand nehmen!
- Die Konstanzprüfung ist sinnvoll, um das System sicher am Menschen betreiben zu können.

Für die Ideen, Anregungen und Bilder bedanke ich mich ganz herzlich bei meinen Freunden und Kollegen

Dr. I. Lehmann (TÜV NORD) **und** **B. Unnasch (Philips)**

… und bei Ihnen bedanke ich mich für Ihre Aufmerksamkeit