

Qualitätssicherung

nach PAS 1054

Prof. Dr. Klaus Ewen

Normen und andere Vorschriften zur QS bei der Mammographie mit analogen Bildempfängern

National

KP: DIN 6868-7

AP: DIN V 6868-152

International

AP: DIN EN 61223-3-2
(deutsche Fassung der IEC 61223-3-2)

EPOC (European Protocol for the Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Mammography Screening)

European Guidelines
Of Quality Assurance in
Mammography Screening,
Edition 3, Abschnitt 3, European
Commission, 2001

Normen und andere Vorschriften zur QS bei der Mammographie mit digitalen Bildempfängern

National

AP und **KP**: PAS 1054
(vorher: QS - RL)

**Erläuterungen zur
Anwendung von PAS 1054**

***PAS 1054 gilt im kurativen
Bereich genauso wie im
Screening!***

International

EUREF (European Reference
Organisation for Quality Assured
Breast Screening and
Diagnostic Services): **EPQC**
(European Protocol for the Quality
Control of the Physical and
Technical Aspects of
Mammography Screening):
**Addendum on Digital
Mammography („ADM“)**

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054 (1)

Prüfung der Belichtungsautomatik nach Abschnitt 7.7.2 in PAS 1054 Teil 1

Speicherfolien:

- Weisen zwar einen großen Dynamikbereich auf, aber – im Vergleich zu DR-Systemen – eine geringere DQE. Das verhindert deutliche Verschiebungen des Arbeitspunktes (K_B , mtl.GW) auf der Kennlinie: K_B nach unten würde zu sehr das SRV verringern, K_B nach oben würde zu sehr die Dosis erhöhen.
- **Fazit:** Prüfung nach Abschnitt 7.7.2 ist unproblematisch.

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(2)

Prüfung der Belichtungsautomatik nach Abschnitt 7.7.2 in PAS 1054 Teil 2

Festkörperdetektoren:

- Besitzen einen großen Dynamikbereich und eine relativ hohe DQE, ermöglichen somit ein entsprechend hohes SRV. Daher ist das Arbeiten mit variablen Arbeitspunkten auf verschiedenen Kennlinien möglich (verschiedene Strahlenqualitäten). Das bietet zwei grundsätzliche Möglichkeiten:
- Reduzierung der Dosis, ohne den mtl. GW (das Signal) und damit das SRV zu reduzieren.
- Erhöhung des mtl. GW (des Signals) und damit des SRV (und damit der Kontrastauflösung), ohne die Dosis zu erhöhen bzw. über $K_E = 10 \text{ mGy}$ hinaus zu erhöhen.
- **Fazit:** Prüfung nach Abschnitt 7.7.2 muss modifiziert werden.

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(3)

- Prüfung des **Dynamikumfangs** (8.2.1) ist mit dem Rohbild durchzuführen. Der Zugriff auf das Rohbild ist vom Hersteller zu ermöglichen (AP:Al-Treppe, KP: Al- oder PMMA-Treppe).
- Prüfung der **Gleichförmigkeit des Bildempfängers für DR-Systeme** (7.10.2) mit Rohbild. Der Zugriff auf das Rohbild (nicht das „Roh-Roh-Bild“ wie in PAS!) ist vom Hersteller zu ermöglichen.
- **Änderung des Testeinsatzes „AP“** zum Prüfkörper nach PAS 1054: Erhöhung der Dicken der Goldplättchen (**siehe später**).
- **Standardbedingungen:** Mo-Mo, 28 kV, 46 mm PMMA

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(4)

Welche Prüfungen erfordern Rohbilder?

- **DICOM Images for Processing („Rohbilder“):** Bilddaten der Modalität, gedacht für die Prozessierung durch Prozessierungsalgorithmus
- **DICOM Images for Presentation:** Bilddaten der Modalität, gedacht für die befundtaugliche Darstellung (z.B. am BWG)
- **Basisbild (RöV, DIN 6878-1): (prozessiertes)** Bild, das als Grundlage für Bearbeitung, Übertragung, Speicherung oder Darstellung dient
- **Befundbild (DIN 6878-1):** dient zur Befundung; kann Basisbild oder (individuell) bearbeitetes (Basis)Bild sein (Bildbearbeitung)

Rohbilder erforderlich:

Prüfungen des KRV und SRV, des Dynamikumfangs sowie der Gleichförmigkeit des Bildauffangsystems bei integrierten Systemen

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054 (5)

Prozessierung und Bildbearbeitung

Übergang von DICOM Images for Processing zu DICOM Images for Presentation: erzeugt durch von der Einrichtung „automatisch“ vorgenommene **Prozessierung**; kein Einfluss durch den Anwender. Es entsteht das **Basisbild**. Nicht-prozessierte Bilder sind nicht für die Darstellung am BWG zugelassen.

Bearbeitung des Basisbildes: Während der Befundung nur am BWG (!) vorgenommene Bild(nach)bearbeitung durch den Anwender, indem die Übersetzung der Bilddaten in Grauwerte beeinflusst wird (z.B. LUT, Fensterung). Es entsteht ein **(nach)bearbeitetes Basisbild**, das ebenfalls ein Befundbild ist.

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(6)

Prüfung des Kontrastaufklärungsvermögens nach Abschnitt 8.1.2 in PAS 1054

Nachweis nur für eine beliebige Anoden-Filter-Kombination mit entsprechenden Einstellparametern

Vorzugsweise: Mo-Mo, 28 kV, BA oder mAs-Produkt, für das $K_E \leq 10$ mGy; Bildprozessierung nach Herstellerangabe

Wenn o.g. Einstellung nicht möglich oder Prüfposition nicht erfüllbar, ist Prüfung mit anderen, in der medizinischen Anwendung üblichen Parametern möglich (z.B. Rh-Rh), aber $K_E \leq 10$ mGy.

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(7)

Modifikation des Prüfkörpers (Testeinsatz „AP“ zur Prüfung der Kontrast-Detail-Auflösung)

Anforderung: In ≥ 4 von 5 Feldern muss je ein Goldplättchenpaar („Struktur“) abgebildet sein (**visuelle** Auswertung!).

Realität: Mit den in PAS angegebenen, vom ADM übernommenen Struktur-dicken konnte nach der PAS-Prüfvorschrift kein digitales (und analoges) Mammographiegerät irgendeine Struktur erkennen.

Aber: Das gelang durchaus mit den entsprechenden Strukturen im sog. CDMAM-Phantom, auf das sich ADM beruft (aber „**maschinelle**“ Auswertung!).

Schlussfolgerung: Die maschinelle Auswertung ist sensitiver als die visuelle Auswertung (**siehe Vortrag Blendl!**).

Problemlösung: Im Testeinsatz „AP“ des PAS-Prüfkörpers wurden die Plättchendicken im Sinne des Unterschiedes zwischen maschineller und visueller Auswertung erhöht.

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(8)

Neue Maße der Goldplättchendicken im Testeinsatz
„AP“ zum PAS-Prüfkörper

| Maße | Struktur 1 | Struktur 2 | Struktur 3 | Struktur 4 | Struktur 5 |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ø (mm) | 0,1 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | 2,0 |
| Dicke (alt) (µm) | 1,68 | 0,352 | 0,150 | 0,091 | 0,069 |
| Dicke (neu) (µm) | 1,80 | 0,50 | 0,25 | 0,15 | 0,12 |

„Knackpunkte“ zur QS nach PAS 1054

(9)

Bestimmung des Dynamikumfangs nach Abschnitt 8.2.1 in PAS 1054

PMMA-Treppe: soll zeigen, ob 46 mm PMMA abgestuft dargestellt werden können („physikalische Bildqualität“).

Al-Treppe: soll zeigen, ob die maximale Dicke einer komprimierten Brust von 90 mm Dicke dargestellt werden kann („diagnostische Bildqualität“).

Die Abnahmeprüfung mit der **Al-Treppe** ist zu bevorzugen.

Prüfung ist nur mit Rohdaten möglich!

AP: Stetigkeit und Festlegung der Bezugswerte für die KP.

Konstanzprüfung: Stetigkeit der Treppe muss erhalten bleiben. Grauwertniveau aller Treppen darf sich in Relation zur AP um maximal $\pm 10\%$ ändern. Prüfung entweder mit PMMA- oder mit Al-Treppe.

Qualitätssicherung nach PAS 1054

Ende