

The background features several large, stylized swirls in light green, light blue, and light purple. Interspersed among these swirls are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble sun rays or confetti, scattered across the white background.

Konstanzprüfung nach PAS 1054

**Treffen der QRR-Prüfer am
21. 11. 2007**

Prof. Dr. K. Ewen



Zur Erinnerung:

**Konstanzprüfung
nach PAS 1054**

**Treffen der QRR-Prüfer am
06.10.2006 im HdT Essen**

Prof. Dr. Klaus Ewen

Was ist seit dem 6. 10. 2006 neu?

- **Prüfung der Kontrastauflösung nach EPQC Part B mit CDMAM**
- **Grenzwert für Einfalldosis nach PAS 1054 aufgehoben. Jetzt: Grenzwerte für AGD**
- **Ermittlung der AGD mit 7 verschiedenen PMMA-Dicken aus Messung der entsprechenden Einfalldosiswerte**
- **CDMAM-Kurs für AP- und KP-Prüfer**
- **Formulierung von Übergangsregelungen: QS-RL → PAS 1054 → EPQC, Part B**

CDMAM-Kurs

EPOC

**European Protocol for the Quality Control of the Physical
and Technical Aspects of Mammography Screening**

Part B^{*)}

Digital Mammography (4th Edition, 2006))

[Part A: Screen-film Mammography]

***) früher Addendum on Digital Mammography (“ADM”)
genannt (2003)**

Konstanzprüfung nach PAS 1054: Peripherie

Peripherie	Art der Prüfung	Prüfhäufigkeit
Kassettenschwächung und Dosis-Signal-Umwandlung	siehe Anhang B in PAS (6.2)	jährlich und bei Verdacht auf Störungen
Filmbetrachtungsgeräte und -bedingungen	DIN 6856-1 (6.3.1.1 und 6.3.1.2)	jährlich
BWG	(6.3.2.1 – 6.3.2.4) QS-RL	jährlich (gesamter Umfang) siehe Tab. 3.2.14 QS-RL
Verwendung von BWG <u>und</u> Filmbetrachtung	Umgebungsbeleuchtung nach DIN V 6868-57 (6.3.2.5)	jährlich
BDS	(6.4) DIN V 6868-12 DIN EN 61223-2-4	jährlich (gesamter Umfang)
Bildverarbeitung (Allgemeines, Datentransfer, Datenkomprimierung, Datenspeicherung)	siehe Anhang B in PAS: Begleitpapiere (6.5.1 – 6.5.4)	jährlich
Röntgenfilm-digitalisierung	siehe Anhang B in PAS: u.a. DIN EN 14096 (6.6)	jährlich (gesamter Umfang) sonst: vor Arbeitsbeginn (bei Stapelbearbeitung)
CAD-Systeme	siehe Anhang B in (6.7) PAS: Herstellerangaben	jährlich
Datenkommunikation	siehe Anhang B in (6.8) PAS: Herstellerangaben	jährlich

Konstanzprüfung nach PAS 1054: Prüfpositionen und Häufigkeit

Nr.	Prüfposition	Prüfhäufigkeit
1	Sicht- und Funktionsprüfungen	jährlich: gesamter Umfang monatlich: nach Einschätzung des Anwenders
2	Röntgenröhrenspannung	jährlich: gesamter Umfang
3	<ul style="list-style-type: none"> • Bildempfängerüberstrahlung • Thoraxwandseitiger Bildverlust 	jährlich arbeitstäglich: CR-Systeme bzw. monatlich: DR-Systeme
4	Dosisleistung, Strahlungsausbeute, Linearität der Strahlungsausbeute (SAB), Kurz- und Langzeitreproduzierbarkeit der SAB	jährlich: für bestimmte, in DIN 6868-7 benannte kV-Filter-Kombinationen; kürzere Prüfzeiten: siehe DIN 6868-7
5	Kleinstes Strom-Zeit-Produkt bei BA	jährlich
6	Variation der Objektdicke und der Aufnahmebedingungen bei Belichtungsautomatik	monatlich: 3 Kombinationen von Dicke (20, 46 und 60 mm PMMA) und unterschiedlicher Strahlungsqualität jährlich: gesamter Umfang
7	SRV oder (alternativ) KRV bei Variation der Objektdicke und des kV-Wertes	jährlich
8	Reproduzierbarkeit der geschalteten Dosis	jährlich
9	Kompressionsvorrichtung	monatlich: Funktionsprüfungen jährlich: Messung der K.-Kraft
10	Artefakte (auch: Rasterabbildung)	monatlich: aus Prüfkörperaufnahme jährlich: gesamter Umfang

1 1	Detektorgleichförmigkeit	jährlich
1 2	Ortsauflösungsvermögen	monatlich: aus Prüfkörperaufnahme jährlich: gesamter Umfang
1 3	Kontrastaufklärungsvermögen Neu: Im Screening mit CDMAM!!	arbeitstäglich: aus PK-Aufnahme jährlich: gesamter Umfang
1 4	Dynamikumfang	monatlich
1 5	Scan- und Expositionszeit bei Zeilenscan- Systemen	monatlich: Scanzeit jährlich: Expositionszeit
1 6	Mittlere Parenchymdosis (ermittelt aus Einfalldosis) Neu!!	monatlich: 1 PMMA-Dicke (46 mm); Toleranz: $\pm 10\%$ vom Bezugswert jährlich: gesamter Umfang, d.h. alle 7 PMMA-Dicken; Einhaltung der EPQC-Grenzwerte
1 7	Ausfall von Detektorelementen bei integrierten Systemen	Prüfungshäufigkeit: nach Herstellerangabe; Ausnahme: vierteljährlich: Detektorkalibrierung
1 8	Visuelle Prüfung der Abklingeffekte	monatlich
1 9	Für CR-Systeme: Strahlungsschwächung und Dosis- Signal-Umwandlung	jährlich

AGD

Bestimmung der mittleren Parenchymdosis (AGD) nach 2b.23 Part B EPQC durch Messung der Einfalldosis K und Errechnung der AGD aus diesen Messwerten nach Appendix 5 Part B EPQC: $AGD = K \cdot g \cdot c \cdot s$

kV-Wert und Anoden-Filter-Material: Vorschlag für Halbautomatik
(gedacht als Beispiel für medizinische Einstellungen):

PMMA (cm)	Äquivalente Brustdicke (cm)	Grenzwert AGD (mGy)	kV-Wert	Anoden-Filter-Material
2,0	2,1	1,0	26	Mo-Mo
3,0	3,2	1,5	27	Mo-Mo
4,0	4,5	2,0	27	Mo-Rh
4,5	5,3	2,5	29	Mo-Rh
5,0	6,0	3,0	29	Mo-Rh
6,0	7,5	4,5	30	Rh-Rh
7,0	9,0	6,5	32	Rh-Rh

Beispiel: 29 kV, Mo-Rh, 5 cm PMMA, HVL = 0,425 mm, $g = 0,182$, $c = 1,1505$, $s = 1,017$. Für AGD = 3 mGy ist $K = 14,1$ mGy

Konstanzprüfung nach PAS 1054

Dosiskonzept „alt“ vs. „neu“ (Beispiel: Mo-Mo, 28 kV)

(AGD = mittlere Parenchymdosis, ED = Einfalldosis)

PMMA (cm)	AGD EPQC acceptable (mGy)	AGD EPQC achievable (mGy)	PAS 1054 AGD (mGy)	PAS 1054 ED (mGy)
2	1	0,5	-	-
3	1,5	1	-	-
4	2	1,5	-	-
4,5	2,5 (≡ EF 12,6) Dosiserhöhung!	2 (≡ EF 10,0)	2,5	10,0
5	3	2,4	-	-
6	3,5	3,6	-	-
7	6,5	5,1	-	-

CDMAM-Kontrast-Detail-Phantom, Typ 3.4

Enthält 205 Zellen mit

- je einem Goldplättchen im Zentrum und**
- je einem Goldplättchen (variabel) in einer der 4 Ecken**

Die Plättchen weisen 16 unterschiedliche (logarithmisch geteilte) Durchmesser (0,06 bis 2 mm) und 16 unterschiedliche (logarithmisch geteilte) Dicken (0,03 bis 2 μm) auf.

Die Produkte aus Plättchendurchmesser und -dicke sind jeweils für jede Zellendiagonale konstant („k-Faktor“).

Grundprinzip: Das CDMAM ist so ausgelegt, dass mit einem „guten“ Mammographiegerät die Plättchenstrukturen bei ca. der Hälfte aller Zellen identifiziert werden können.

Aufbau CDMAM-Prüfkörper

Zusammenfassung (Plättchendicke t , Plättchendurchmesser d)

- **Niedrigkontrastbereich im CDMAM: kleinere t , größere d**
- **Hochkontrastbereich im CDMAM: größere t , kleinere d**
- **Objekt- und Bildkontrast sind proportional zu t**
- **Für jede Diagonalen gilt: $t \cdot d = k$ -Faktor (= const.)**
- **Für die k -Faktoren gilt: Identifizierte Objekte mit kleinen k -Faktoren bedeuten ein hohes Kontrastauflösungsvermögen**
- **An der Sichtbarkeitsschwelle ist $t \cdot d$ ist umgekehrt proportional zur Wurzel aus der Dosis!!!**

Dose and low contrast resolution

1/4 x dose

1/2 x dose

1 x dose



Image quality is dependent on dose and efficiency !!

Dose and high contrast resolution

1/4 x dose

1/2 x dose

1 x dose

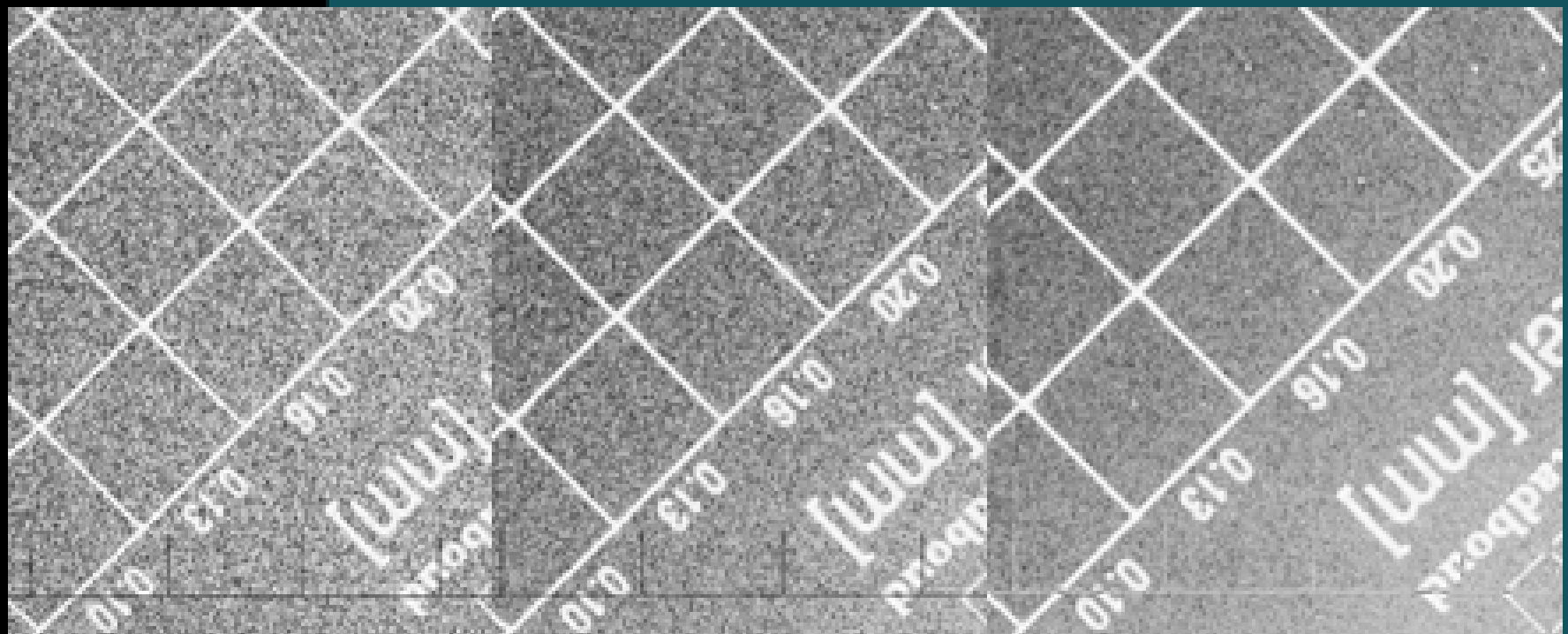


Image quality is dependent on dose and efficiency !!

Grenzstrukturen nach Part B:

Durchmesser d (mm)	Dicke t (μm) Grenzwert	k-Faktor (μm) ²
2	0,069	138
1	0,091	91
0,5	0,150	75
0,25	0,352	88
0,1	1,68	168



Nähe der Nyquistfrequenz

Statements für CDMAM-Auswertung

- **Teilauswertung** des CDMAM reicht aus. „Nearest Neighbor Correction“ oder vollständige Auswertung nur bei „Grenzfällen“.
- **6 CDMAM-Aufnahmen** herstellen. Mittelwertbildung
- **Auswertung CDMAM** zunächst mit **prozessierten Daten**. **Nichtprozessierte Daten** nur dann, wenn Grenzstrukturen nicht erkennbar.
- **Strahlenqualität** nutzen, die sich mit Vollautomatik einstellt. Bei Halbautomatik diejenigen Werte (kV, Filterung, Anodenmaterial) nutzen, die üblicherweise klinisch eingestellt werden.
- **CDMAM-Auswertung visuell**. Später: mit Rechnerunterstützung („automatische Auswertung“). Diese ist sensibler als die visuelle Auswertung. Es müssen dann neue Grenzwerte festgelegt werden.

AP und KP im Screening und kurativen Bereich

(IBN = Inbetriebnahme)

(CDMAM: Prüfung der Kontrastauflösung mit CDMAN-Prüfkörper, AGD: Messung der mittleren Parenchymdosis mit 7 PMMA-Dicken)

- **Screening AP: nach PAS und CDMAM/AGD ab sofort bzw. bei schon betriebenen Einrichtungen bis 31.3.07**
- **Screening jährliche KP: PAS, CDMAM (Prüfung durch hRZ) und AGD**
- **Kurativ AP Neuanlage (IBN ab 1.7.07): Prüfung nach PAS und CDMAM/AGD vor IBN**
- **Kurativ AP Neuanlage (IBN ab 1.1.06): Prüfung nach PAS vor IBN, CDMAM/AGD bis 31.12.2008**
- **Kurativ AP Altanlage (IBN vor 1.1.06): Prüfung nach PAS und CDMAM/AGD bis 31.12.2008**
- **Kurativ jährliche KP: PAS und AGD (nicht: CDMAM)**



Konstanzprüfung nach PAS 1054

CDMAM-Kurs

- **Voraussetzungen zur Teilnahme: Sachverständiger nach § 4a RöV oder Person mit Fachkunde im Strahlenschutz R 6.1 (Fachkunde-RL Technik) und ≥ 10 PAS-Prüfungen kontrolliert oder durchgeführt**
- **Kurs: 8 U-Stunden, davon 2 U-Stunden Theorie; Praxis: Herstellung und Auswertung von CDMAM-Aufnahmen sowie Ermittlung der mittleren Parenchymdosis**
- **Kursabschluss: prüfungsähnliches Fachgespräch**
- **Anmeldung bei Prof. Dr. Ewen (profewen@t-online.de)**



Konstanzprüfung nach PAS 1054

Anleitungen zu Prüfungen nach PAS 1054

- **Anleitung zur Durchführung der Abnahme- und Konstanzprüfung nach PAS 1054 und nach EPQC, Part B**
- **Kann aufgesucht werden in www.forum-roev.de unter „10. Sonstiges“**

Konstanzprüfung nach PAS 1054

HELP!

- **Prof. Dr. K. Ewen: 0203/4857930**
profewen@t-online.de
- **W. Huhn: 0211/8553114**
walter.huhn@mags.nrw.de
- **Dr. I. Lauber (Screening!): 0211/31012230**
lauber@lafa.nrw.de
- **Dipl.-Ing. P. Höfs: 0171/7413422**
info@pfs-gmbh.de
- **Dipl.-Ing. V. Sendler: 0171/6413173**
info@pfs-gmbh.de



Konstanzprüfung nach PAS 1054

Ende