

# ZVEI-Information Nr. 12

## zu Artefaktprüfung und Homogenitätsprüfung bei Bildempfängern von Film-Folien-, Speicherfolien (CR)-, und DR-Systemen in der Radiographie

*Geprüfte und überarbeitete Ausgabe, Februar 2025*

### Thema

Artefaktprüfung bei Film-Folien-Systemen, Speicherfolien (CR)-, und DR-Systemen in der Radiographie in Anlehnung an die in der QS-Richtlinie Röntgendiagnostik vorgenommenen Änderungen. Für die Mammographie gelten eigene Anforderungen.

### Problematik

In der QS-Richtlinie wird für Bildempfänger eine jährliche Prüfung auf Artefaktfreiheit und Gleichförmigkeit gefordert. Verfahren und Durchführungsbestimmungen liegen aber nicht vor.

### Ziel

Einheitliche Durchführungsbestimmungen und Verfahrensweisen festlegen, damit in der QS-Richtlinie Röntgendiagnostik ein Verweis auf eine ZVEI-Information gemacht werden kann.

### Grundsätzliches

- Die Prüfung ist eine Zustandsprüfung, keine Abnahmeprüfung nach §115 StrlSchV.
- Verantwortlich für die Einhaltung der Prüffristen ist der Betreiber. Prüfung durch Hersteller/Lieferant. Betreiber kann bei entsprechender Verfügbarkeit der Prüfmittel und bei entsprechendem Sachkenntnis diese Prüfungen ebenfalls durchführen oder von sachkundigen Dritten durchführen lassen.
- Ein Prüfprotokoll mit eindeutiger Zuordnung der Verstärkungsfolien, Speicherfolien bzw. DR-Detektor muss erstellt werden.
- Die Aufnahmen sind mindestens bis zur nächsten Nachprüfung bzw. bis zur nächsten Prüfung durch die Ärztlichen Stellen zu archivieren.
- Der Techniker/Prüfer entscheidet nur technisch ob Artefakte/Inhomogenitäten vorliegen oder nicht.
- Der Betreiber entscheidet, ob das Artefakt(e) diagnostisch relevant ist. Protokolle/Aufnahmen werden der Ärztlichen Stelle auf Anforderung zur Verfügung gestellt. Kontrolle durch Ärztliche Stellen, ob Artefakte diagnostisch relevant sind.
- Die Überprüfung bei Speicherfolien und DR-Detektoren erfolgt vorzugsweise an der Bedienkonsole. Die Fensterung (Window/Level) erfolgt nach Herstellerangaben.
- Die regelmäßige Kalibrierung des DR-Detektors kann die Anforderungen an die Prüfung der Artefaktfreiheit und Gleichförmigkeit erfüllen.
- Bei Mammographieeinrichtungen ist die Prüfung der Artefaktfreiheit und Gleichförmigkeit bereits in den täglichen und jährlichen Konstanzprüfungen enthalten.

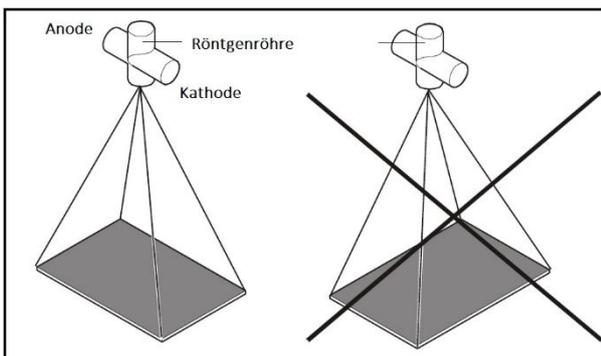
## Definition – Artefakt

Artefakte sind technische Störstellen, welche die visuelle Beurteilung des Bildes beeinträchtigen könnten.

Die Entscheidung, ob ein Artefakt (z. B. Lage des Artefakts, Randlage oder zentral) diagnostisch relevant ist, obliegt der Verantwortung des Betreibers. Im Fall einer diagnostischen Relevanz ist ein Folientausch notwendig bzw. eine Überprüfung und ggf. Reparatur des DR-Detektors zu initiieren. Es wird empfohlen die technischen Aufnahmen mit aktuellen, klinischen Aufnahmen derselben Verstärkungsfolie bzw. Speicherfolie oder DR-Detektor zu vergleichen, um zu einer sicheren Entscheidung zu gelangen.

## Vorgehensweise bei der Prüfung auf Artefakte bei Speicherfolien (CR) und DR-Detektoren (gilt nicht für Mammographie)

- Reinigung der Bildempfänger entsprechend den Herstellerangaben Speicherfolien löschen.
- Sichtprüfung der DR-Detektoren, Kassetten und Speicherfolien.
- Fokus-Bildempfängerabstand 130 – 180 cm (Bleiuunterlage unter der Kassette wird empfohlen).
- 70 – 80 kV
- 5 – 20 mAs
- Vorfilterung 25 mm Al (ohne Aussparung für Messfühler) oder 1,5 mm Kupfer, Durchführung ist auch ohne zusätzliche Filterung möglich.
- Ggf. Dosisflächenproduktmesskammer entfernen.
- Kassette oder DR-Detektor entlang der Röhre ausrichten (siehe Abbildung).



Bildquelle 1 Agfa

- Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten. Bildempfänger um 180° drehen (Ausgleich Heeeffekt).
- Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten. Bildempfänger mit Flat Field (linearer Prozessierung) auslesen. Fensterung entsprechend Herstellerangaben.
- Ist eine Doppelbelichtung bei DR-Detektoren nicht möglich, so erfolgt die Durchführung und Ausrichtung nach Herstellerangaben.
- Dokumentation der Prüfaufnahmen vorzugsweise im PACS; in Ausnahmefällen in Form einer Hardcopy; das Ergebnis schriftlich in Form eines Protokolls.

Die jeweiligen Hersteller stellen eine entsprechende Dokumentation über die herstellerspezifischen Durchführungsbestimmungen zur Verfügung (Prüfung nach Herstellerangaben).

## Auswertung

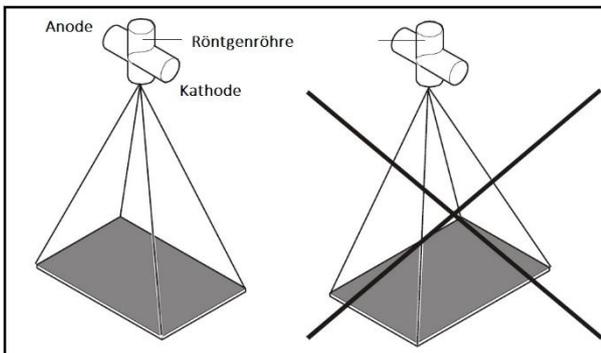
Das Vorhandensein von Artefakten wird im Protokoll nur mit ja/nein dokumentiert. Die Entscheidung, ob ein Artefakt (z. B. Lage des Artefakts, Randlage oder zentral) diagnostisch relevant ist, obliegt der Verantwortung des Betreibers. Im Fall einer diagnostischen Relevanz ist ein Folientausch ggf. Kassettentausch bzw. eine Überprüfung und ggf. Reparatur des DR-Detektors zu notwendig.

## Homogenitätsprüfung bei Speicherfolien (CR) und DR-Detektoren (gilt nicht für Mammographie)

- Prüfungsintervalle entsprechend der Prüfung auf Artefakte (QS-RL). keine Abnahmeprüfung bei z.B. Neuinstallation.
- Prüfung ist eine Zustandsprüfung, daher keine Abnahmeprüfung bei z. B. Neuinstallation.
- Verantwortlich für die Einhaltung der Prüffristen ist der Betreiber. Prüfprotokoll mit eindeutiger Zuordnung der Speicherfolien muss erstellt werden.
- Archivierung der Aufnahmen bis zur nächsten Nachprüfung bzw. bis zur nächsten Nachprüfung durch die Ärztlichen Stellen.
- Protokolle/Aufnahmen werden der Ärztlichen Stelle auf Anforderung zur Verfügung gestellt.

## Vorgehensweise bei der Prüfung auf Homogenität bei Speicherfolien (CR) und DR-Detektoren (gilt nicht für Mammographie)

- Reinigung der Bildempfänger entsprechend den Herstellerangaben. Speicherfolien löschen.
- Sichtprüfung der DR-Detektoren, Kassetten und Speicherfolien.
- Fokus-Bildempfängerabstand 130 – 180 cm (Bleiunterlage unter der Kassette wird empfohlen).
- 70 – 80 kV
- 5 – 20 mAs
- Vorfilterung 25 mm Al (ohne Aussparung für Messfühler) oder 1,5 mm Kupfer, Durchführung ist auch ohne zusätzliche Filterung möglich.
- Dosisflächenproduktmesskammer entfernen.
- Kassette oder DR-Detektor entlang der Röhre ausrichten (siehe Abbildung).



Bildquelle 2 Agfa

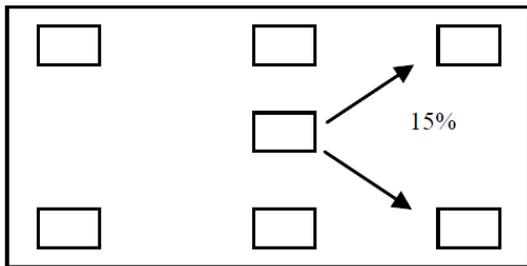
1. Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten. Bildempfänger um 180° drehen (Ausgleich Heeeffekt).
  2. Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten. Bildempfänger mit Flat Field (linearer Prozessierung) auslesen. Fensterung entsprechend Herstellerangaben.
- Ist eine Doppelbelichtung bei DR-Detektoren nicht möglich, so erfolgt die Durchführung und Ausrichtung nach Herstellerangaben.
  - Dokumentation der Prüfaufnahmen vorzugsweise im PACS; in Ausnahmefällen in Form einer Hardcopy; das Ergebnis schriftlich in Form eines Protokolls.

Die jeweiligen Hersteller stellen eine entsprechende Dokumentation über die herstellerspezifischen Durchführungsbestimmungen zur Verfügung (Prüfung nach Herstellerangaben).

### Auswertung

Gemessen werden die Grauwerte/Pixelwerte ausgehend von der Mitte zu den Ecken/Seiten. Die Position der Messpunkte kann in Anlehnung an die Homogenitätsprüfung von Bildwiedergabesystemen gewählt werden. Die Größe der Messfelder (ROI's) entsprechend Herstellerangaben. Die Abweichung des Signals sollte nicht größer als  $\pm 15$  Prozent bezogen auf die Mitte sein. Bei Auswertung auf Hardcopy Dichte-Toleranz  $\Delta D < 0,25$ .

Bei einer Abweichung von mehr als  $\pm 15$  Prozent wird der Austausch der Speicherfolien bzw. eine Überprüfung, Kalibrierung oder ggf. Reparatur des Detektors empfohlen.



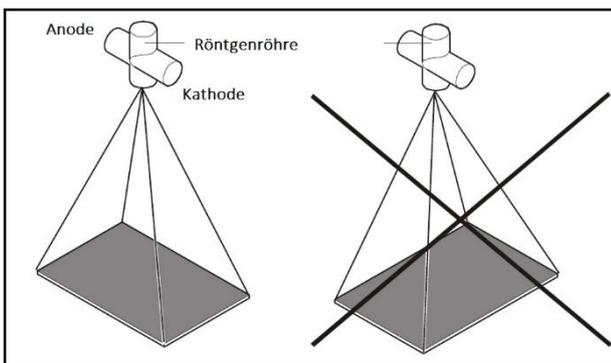
Bildquelle 3 Eigene Grafik

### Anmerkung

Bestimmte PACS-Einrichtungen, Bearbeitungs- und Befundkonsolen lassen die Bestimmung von Pixelwerten nicht zu oder der Prüfer hat keinen Zugriff auf diese Funktionen. Besteht gleichzeitig nicht die Möglichkeit der Hardcopy-Darstellung, so kann alternativ auch die Messung der Leuchtdichte erfolgen. Die Prüfung erfolgt dann entsprechend Herstellerangaben.

## Vorgehensweise bei der Prüfung auf Artefakte bei Film-Folien-Systemen (gilt nicht für Mammographie)

- Reinigung der Verstärkungsfolien entsprechend den Herstellerangaben. Sichtprüfung der Kassetten und Verstärkungsfolien.
- Fokus-Kassettenabstand 130 – 180 cm (Bleiunterlage unter der Kassette wird empfohlen).
- 70 – 80 kV
- Belichtung auf eine optische Dichte von 1,2 – 1,5. Vorfilterung 25 mm Al (ohne Aussparung für Messfühler) oder 1,5 mm Kupfer, Durchführung ist auch ohne zusätzliche Filterung möglich.
- Dosisflächenproduktmesskammer entfernen.
- Kassette entlang der Röhre ausrichten (siehe Abbildung).



Bildquelle 4 Agfa

1. Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten. Kassette um 180° drehen (Ausgleich Heeeffekt).
  2. Aufnahme mit 50 Prozent der erforderlichen Belichtung belichten.
- Die Aufnahmen werden am Filmbetrachtungsgerät mit entsprechender Formateinblendung beurteilt. Bitte, dass für die Befundung gekennzeichnete Filmbetrachtungsgeräte verwenden.

### Auswertung

Das Vorhandensein von Artefakten wird im Protokoll mit ja/nein dokumentiert. Die Entscheidung, ob ein Artefakt (z. B. Lage des Artefakts, Randlage oder zentral) diagnostisch relevant ist, obliegt der Verantwortung des Betreibers. Im Fall einer diagnostischen Relevanz ist ein Folientausch notwendig.

## Prüfung auf Homogenität bei Film-Folien-Systemen

Keine Prüfung erforderlich, dies gilt jedoch nur für die einzelne Kassette des FFS; Prüfungen systemisch bedingter Inhomogenitäten bleiben davon unberührt.

Für Kassetten untereinander ist die Gleichmäßigkeit entsprechend QS-RL - Gleichmäßigkeit des Verstärkungsfaktor - zu prüfen.

### Kontakt

Hans-Peter Bursig • Bereichsleiter • Fachverband Elektromedizinische Technik • Bereich Gesundheit  
Tel.: +49 69 6302-206 • Mobil: +49 162 2664-951 • E-Mail: [hans-peter.bursig@zvei.org](mailto:hans-peter.bursig@zvei.org)

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Amelia-Mary-Earhart-Str. 12 • 60549 Frankfurt a. M.  
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • [www.zvei.org](http://www.zvei.org)

Datum: 26.02.2025