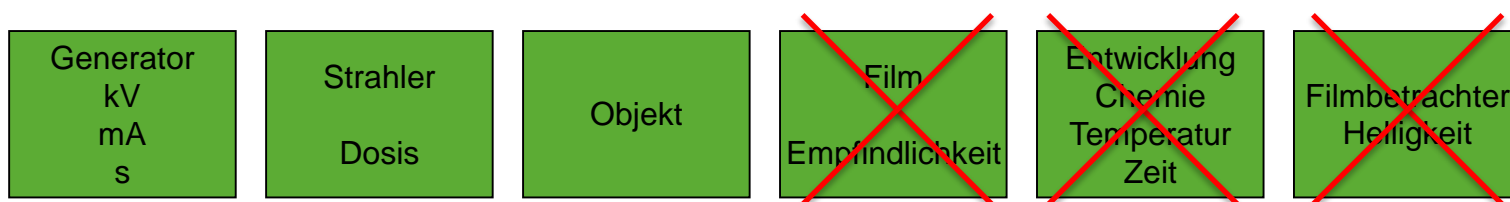


# Aktualisierung der Fachkunde / Kenntnisse im Strahlenschutz

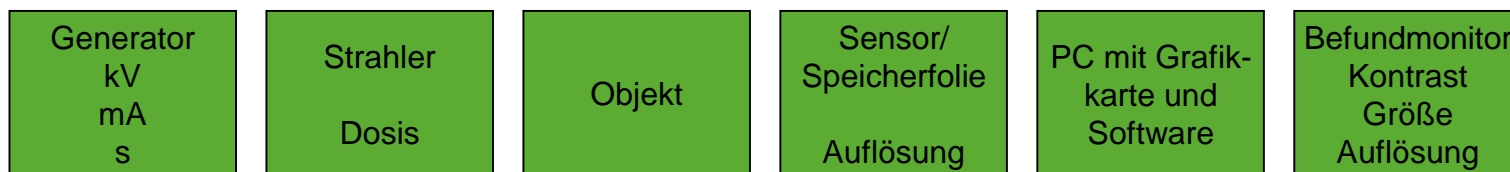
## Umrüstung vorhandener Röntgengeräte auf digitale Bildempfänger (Sensor/Speicherfolie)

# Bildkette beim Übergang vom analogen zum digitalen Röntgen

## Analoges Röntgen



## Digitales Röntgen



# Zwei Grundprinzipien des digitalen Röntgen

## Bildempfänger auf der Basis von Festkörpersensoren

- Anwendung des indirekten Prinzips; Umwandlung der Röntgenstrahlen in Licht und anschließend in elektrische Ladung
- Beim Festkörpersensor wird die pro Pixel einfallende Photonenenergie in Ladungen umgewandelt und anschließend elektronisch weiterverarbeitet
- Für jeden Bildpunkt (Pixel) werden die Koordinaten sowie eine Graustufe entsprechenden der eingefallen Röntgenstrahlung erfasst und mit einer Software über mathematische Modelle in ein Bild umgewandelt
- Festkörpersensoren sind als CCD- sowie als CMOS- Sensor verfügbar
- Das generierte Bild wird sofort auf dem Monitor angezeigt

# Zwei Grundprinzipien des digitalen Röntgen

## Bildempfänger auf der Basis von Speicherfolien

- Bilderstellung erfolgt nach dem Grundprinzip der Lumineszenz mit einer Speicherwirkung von mehreren Stunden
- Zugehörige Kristalle werden entsprechend der einfallenden Röntgenstrahlung in ihrem Energieniveau verändert
- Auslesen in einem speziellen Lesegerät mit Hilfe eines Laserstrahls und anschließender Digitalisierung mit Erstellung des zugehörigen Röntgenbildes
- Beim Lesevorgang wird die Speicherfolie wieder gelöscht und kann somit für die nächste Aufnahme verwendet werden
- Speicherfolien können relativ einfach in beliebigen Formaten hergestellt werden

## Vergleich der beiden Systeme

Parameter	Festkörpersensor	Speicherfolie
Auflösung	Die Anforderungen an die zahnärztliche Röntgendiagnostik werden von beiden Systemen erfüllt; digitale Systeme sind dem Auflösungsvermögen des Filmes mind. gleichwertig	
Handling	Tubusgerät: Sensor starr und mit Kabel; OPG/FR: Sensor fest eingebaut	Anwendung wie beim Röntgenfilm bekannt
Echtzeit	Nach Abschluss der Aufnahme sofort am Monitor verfügbar	Auslesen der Speicherfolie nach Aufnahme mit Auslesegerät erforderlich
Mechanische Anfälligkeit	Übergang Kabel in den Sensor kritisch	Speicherfolien sind kratzempfindlich (Tubusaufnahme !!)
Kosten	Sensoren sind kostenintensiv	Anschaffung Lesegerät kostenintensiv; Speicherfolien geringere Kosten

Auswahl des für die Praxis geeigneten Systems muss entsprechend der Praxisgegebenheiten erfolgen.

## Bildwiedergabegerät (Befundmonitor)

- Anforderungen sind in der Norm DIN 6868-157 (Abnahme- und Konstanzprüfung Bildwiedergabesysteme) geregelt

### Mindestanforderungen Zahnheilkunde:

- Matrix Bildwiedergabegerät  $\geq 1024 \times \geq 768$
- Maximales Leuchtdichteverhältnis  $\geq 100$  ( $L_{\max} / L_{\min}$ )
- Displayleuchtdichte – RK 5 (Befundungsplatz)  $\geq 200 \text{ cd/m}^2$
- Displayleuchtdichte – RK 6 (Behandlungsplatz)  $\geq 300 \text{ cd/m}^2$
- Für die Zahnheilkunde wird beim Bildwiedergabesystem keine DICOM-Kennlinie gefordert
- Weitere Informationen dazu siehe Schulungsteil „Betreiberpflichten“ → „Qualitätssicherung“ → „Bildwiedergabegeräte“

# Qualitätssicherung - Abnahmeprüfung

- Im Rahmen der Umstellung erfolgt eine neue Abnahmeprüfung durch das Depot
- Technische Umstellung der Bildempfänger auf Sensor/Speicherfolie
- Einsatz neuer Prüfkörper für die Konstanzprüfung (LP/mm; Bohrungen)
- Prüfung der umgerüsteten Geräte entsprechend der DIN 6868-151 (Abnahmeprüfung dentaler Röntgengeräte)  
u. a.
  - Erkennbarkeit der Prüfstrukturen entsprechend Geräteart
  - Einhaltung der Dosisgrenzwerte für Röntgengeräte mit digitalem Bildempfänger
- Abnahmeprüfung des Befundmonitors entsprechend der DIN 6868-157 (Abnahme- Konstanzprüfung Befundmonitor)

# Qualitätssicherung - Sachverständigenprüfung

- Entsprechend der gültigen „Sachverständigenprüf- Richtlinie“ stellt eine Umstellung vorhandener Röntgengeräte auf digitale Bildempfänger eine wesentliche Änderung dar
- Nach erfolgter Abnahmeprüfung durch das Depot ist demzufolge auch eine neue Sachverständigenprüfung der Röntgengeräte erforderlich
- Der Sachverständige kontrolliert in diesem Zusammenhang die ordnungsgemäße Umstellung des Röntgengerätes sowie die Einhaltung der Parameter und speziell der Dosisgrenzwerte



## Qualitätssicherung - Veränderungsmeldung

- Nach erfolgter Umstellung, Abnahme- und Sachverständigenprüfung der Röntgeneinrichtungen auf digitale Bildempfänger ist diese Änderung der
  - zuständigen strahlenschutzrechtlichen Behörde (Landesdirektion Sachsen) sowie der
  - Zahnärztlichen (Röntgen)-Stelle mitzuteilen.
- Die zugehörigen Kontaktdaten bzw. Formulare finden Sie in der rechten Spalte der Übersicht zum Kapitel Umstellung auf digitalen Bildempfänger

## Qualitätssicherung - Einweisung

- Im Rahmen der Abnahmeprüfung erfolgt eine Einweisung in die Handhabung der neuen Bildempfänger bzw. in die zugehörige Software
- Die Praxis hat jedoch oft gezeigt, dass spezielle Fragen und Probleme im Umgang mit der neuen Technik erst im laufenden Betrieb auftreten;  
Vereinbaren Sie deshalb mit dem Lieferant einen erneuten Beratungstermin nach kurzer Betriebszeit der neuen Bildempfänger
- Neben der ordnungsgemäßen Abspeicherung der erstellten Patientenaufnahmen stellt der Datenexport / Weitergabe von Aufnahmen an Weiterbehandler in digitaler Form oft eine Herausforderung dar

## Laufender Betrieb

- Durchführung der monatlichen Konstanzprüfung mit den Vorgaben der digitalen Abnahmeprüfung (u. a. Prüfkörper digital)
- Ordnungsgemäße Speicherung der Patientenaufnahmen einschließlich zugehöriger Aufzeichnungen
- Organisation der Datensicherung der Patientenaufnahmen und Aufzeichnungen in digitaler Form
- Gewähr der Zuordnung der erstellten Patientenaufnahmen zum jeweiligen Patient (Kontrolle z. B. bei Softwareumstellungen)