

# DIN 6868 Teil 5 Konstanzprüfung in der zahnärztlichen Röntgenaufnahmetechnik

Oktober 1989

Image quality assurance in X-ray diagnostics; film processing; routine testing of the visual optical density

Diese Norm enthält strahlenschutztechnische Festlegungen im Sinne der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen. Röntgenverordnung (RöV) vom 9. Januar 1987.

Die Normen der Reihe DIN 6868 „Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben“ sind ein Beitrag zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik. Ihr Ziel ist es, den Betreiber und den technischen Betreuer durch Vorgabe geeigneter Prüfverfahren zu unterstützen, die dazu beitragen, die vom Anwender als notwendig bezeichnete Bildqualität auf Dauer zu erhalten oder wiederherzustellen.

Die Prüfverfahren sind geeignet, für die Bildqualität maßgebende Kenngrößen der vorhandenen Ausrüstung zu prüfen und somit sicherzustellen, daß die Strahlenexposition der Patienten unverändert den Anforderungen an die Bildqualität bei vorgegebener, dem Anwendungszweck entsprechender Ausrüstung angemessen bleibt.

Die Anwendung der Norm soll beitragen zur fehlerfreien und rationellen Röntgenuntersuchung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowie zur Vermeidung von Wiederholungsaufnahmen und damit auch unnötiger Strahlenexposition des Patienten.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist anzuwenden für die Konstanzprüfung in der zahnärztlichen Röntgenaufnahmetechnik in Verbindung mit DIN 6868 Teil 1.

Voraussetzung für die Qualitätssicherung mit Hilfe der Konstanzprüfung ist die Dokumentation eines Ausgangszustandes, (Abnahmeprüfung), der den Qualitätsanforderungen an die Röntgenaufnahmetechnik entspricht.

Die Prüfverfahren sind auf die Panoramaverfahren und andere mit Film-Folien-Kombinationen arbeitende Verfahren nach entsprechender Anpassung anwendbar.

Soll diese Norm bei Film-Folien-Kombinationen, wie sie z. B. bei Panoramaaufnahmen eingesetzt werden, Anwendung finden, so ist zu beachten, daß folienlose Zahnfilme und Filme in Film-Folien-Kombinationen auf Veränderungen im Entwicklungsprozeß hinsichtlich Gradation und Schleier unterschiedlich reagieren können.

Es dürfen deshalb die Ergebnisse der Konstanzprüfung an einem Filmtyp nicht auf einen anderen übertragen werden. Für jeden Filmtyp ist eine gesonderte Dokumentation des Ausgangszustandes und eine gesonderte Konstanzprüfung erforderlich.

## 2 Zweck

Die Norm gibt Verfahren an, die Konstanz maßgebender Kenngrößen von Röntgenaufnahmen zu prüfen. Aus dem Ergebnis kann geschlossen werden, ob das bilderzeugende System und die anschließende Filmverarbeitung entsprechend den in Abschnitt 6 festgelegten Grenzabweichungen konstant geblieben sind.

Prüfkriterien sind ausschließlich die Abweichungen von dem bei der jeweils letzten Abnahmeprüfung festgelegten Ausgangszustand.

## 3 Prüfkörper

### 3.1 Standardisierter Prüfkörper

Die Prüfungen nach Abschnitt 4 und Abschnitt 5 werden mit einem Prüfkörper nach Bild 1 oder einem anderen geeigneten Prüfkörper (siehe Abschnitt 3.2) durchgeführt.

#### 3.1.1 Konstruktive Anforderungen

Der Prüfkörper ist mit einer Justierhilfe ausgestattet, die sicherstellt, daß bei Verwendung der gängigen Tubustypen der Strahler in bezug auf den Prüfkörper reproduzierbar positioniert werden kann.

Der Prüfkörper ist mit einer Filmhaltevorrichtung ausgestattet, die eine exakte Positionierung des Testfilmes am Prüfkörper ermöglicht.

#### 3.1.2 Anforderungen an die Schwächungseigenschaften

Die Materialien, aus denen der Stufenkeil des Prüfkörpers zusammengesetzt ist, sind so gewählt, daß die geringste Schwächung des Prüfkörpers vor dem Film einen Gesamtschwächungsgleichwert von 0,3 mm Kupfer entspricht. Die zwei zusätzlichen Stufen sind so bemessen, daß sie die durch die Kupferfolie stark aufgehärtete Strahlung bei einer Röntgenröhrenspannung im Bereich von 70 kV um etwa 25% schwächen.

Dadurch soll sichergestellt werden, daß in dem Bereich der Röntgenröhrenspannung um 70 kV annähernd gleiche Abstufungen der visuellen optischen Dichte (kurz Dichte und früher Schwärzung genannt) auf den Röntgenaufnahmen des Prüfkörpers erzeugt werden.

- Bei Einrichtungen, die außerhalb dieses Spannungsbereiches arbeiten, müssen die Schwächungseigenschaften der Treppe so modifiziert werden, daß wiederum von Stufe zu Stufe eine Schwächung der Strahlung um jeweils etwa 25% erreicht wird.
- Zur Prüfung von Panoramaeinrichtungen mit intraoraler Röhre ist eine Hilfseinrichtung zu schaffen, die die Einhaltung konstanter geometrischer Bedingungen sicherstellt.

### 3.2 Andere Prüfkörper

Neben dem in Abschnitt 3.1 beschriebenen Prüfkörper sind andere Prüfkörper zulässig, wenn sie es gestatten, die in Abschnitt 4 aufgeführten Kenngrößen zu bestimmen und bei gleichen Veränderungen der Arbeitsbedingungen gleiche Schlußfolgerungen hinsichtlich der Konstanz der Einrichtung zu ziehen.

Der Testfilm muß dabei so positioniert werden können, daß der Rand des Strahlenfeldausschnittes noch vollständig auf dem Prüffilm abgebildet wird.

## 4 Kenngrößen für Konstanzprüfungen

### 4.1 Nutzstrahlenfeld

Die Lage und die Abmessungen des Nutzstrahlenfeldes im Bild vom Ausgangszustand sind die Bezugswerte für die nachfolgenden Konstanzprüfungen.

### 4.2 Dichte

Die Dichten der drei Stufen des Stufenkeiles im Bild des Ausgangszustandes sind die Bezugswerte für die nachfolgenden Prüfungen.

Die Konstanz der Dichte ist abhängig von der Konstanz der Filmverarbeitung, der Konstanz der Expositionsparameter (Aufnahmezeit, Röntgenröhrenspannung und -strom sowie Filterung) und der Konstanz des Empfängersystems (Film bzw. Film-Folien-Kombination).

Mit der Konstanzprüfung können zwar Abweichungen der Dichten gegenüber dem Ausgangszustand festgestellt, aber nicht eindeutig den genannten Einflußgrößen zugeordnet werden.

Eine häufige Ursache für mangelnde Konstanz der Dichte liegt in Abweichungen der Filmverarbeitung von den im Ausgangszustand festgelegten Bedingungen. Es sollte daher bei unzureichender Dichte zunächst die Filmverarbeitung überprüft und nötigenfalls korrigiert werden.

Sollte nach der Überprüfung der Filmverarbeitung und der Wiederherstellung des Ausgangszustandes die Dichte nicht wieder innerhalb der angegebenen Grenzen liegen, sind die Fehler in Abweichungen bei den Expositionsparametern bzw. dem Empfängersystem zu suchen.

Sollten ein Dosimeter und ein Densitometer vorhanden sein, so ist hinsichtlich einer erleichterten

Fehlersuche und -zuordnung empfehlenswert, die Messung von Dosis und Dichte in die Konstanzprüfung einzubeziehen. In diesem Fall kann die gemessene Dosis mit der bei der Festlegung des Ausgangszustandes bestimmten Dosis verglichen werden.

Das gleiche gilt auch für die Dichte.

### 4.3 Schleier und Unterlage

Auf die Prüfung des Schleiers wird verzichtet, weil sich Veränderungen des Films deutlich in veränderten Dichtewerten bemerkbar machen, bevor ein Anstieg im Schleier visuell festgestellt werden kann.

## 5 Prüfanordnung und Durchführung der Prüfung zum Erfassen der Kenngrößen

### 5.1 Prüfanordnung

#### 5.1.1 Dentaleinrichtung mit Tubus

Der Prüfkörper muß nach Bild 2 bei jeder Prüfung mit gleicher räumlicher Orientierung aufgenommen werden.

Der Zentralstrahl muß senkrecht auf die Oberfläche des Prüfkörpers auftreffen. Zwischen Tubus und Prüfkörper besteht Berührungskontakt.

Ein auf dem Prüfkörper befindliches Ringsystem und die Mittenmarkierung erleichtern die Positionierung des Tubus.

#### 5.1.2 Panoramaeinrichtung

Mit dem Prüfkörper nach Abschnitt 3.1 kann die Konstanzprüfung auch an Panoramaeinrichtungen durchgeführt werden, wenn durch eine geeignete Hilfsvorrichtung reproduzierbare geometrische Bedingungen sichergestellt werden.

Es müssen die Lage und die Abstände der Röhre zum Prüfkörper und zum Film eindeutig festgelegt und wieder einstellbar sein.

#### 5.1.3 Panorama-Schichtaufnahme-Einrichtung

Der Prüfkörper muß nach Bild 3 bei jeder Prüfung mit gleicher räumlicher Orientierung aufgenommen werden. Der Prüfkörper wird zusammen mit einem zusätzlichen Absorber von 0,5 mm Kupfer vor der Sekundärblende befestigt.

### 5.1.4 Fernröntgenaufnahme-Einrichtung

Der Prüfkörper muß bei jeder Prüfung mit gleicher räumlicher Orientierung aufgenommen werden. Er wird zusammen mit einem zusätzlichen Absorber von 0,5 mm Kupfer auf der Fernröntgenaufnahme-Kassette befestigt.

## 5.2 Durchführung

### 5.2.1 Prüfkörper

Die Konstanzprüfungen müssen immer mit demselben Prüfkörper durchgeführt werden.

### 5.2.2 Dichte und Nutzstrahlenfeld

An den zu überprüfenden Arbeitsplätzen werden Röntgenaufnahmen des Prüfkörpers mit den Expositionsdaten wie bei der Festlegung des Ausgangszustandes (siehe Bild 2) angefertigt.

Die Aufnahmen müssen immer mit dem gleichen Aufzeichnungssystem (d. h. demselben Filmtyp bzw. derselben Film-Folien-Kombination) bei gleicher Verarbeitung angefertigt werden.

Werden Aufzeichnungssystem oder Verarbeitung gewechselt, so ist der Ausgangszustand neu festzulegen (siehe Anhang 6).

Bei der Bestimmung des Ausgangszustandes werden die einzuhaltenden Bedingungen festgelegt und in das Formblatt (siehe Anhang A) übernommen.

### 5.2.3 Filmverarbeitung

Die Prüffilme werden genauso verarbeitet wie die Patientenfilme. Bei Handentwicklung siehe DIN 6860.

- Entwicklungszeit und Entwicklertemperatur beeinflussen die Dichte der Patienten- und der Prüffilme wesentlich. Deshalb sind die Verarbeitungshinweise der Filmhersteller zu beachten. Bei Entwicklungseinrichtungen mit konstanter Verarbeitungszeit soll die Entwicklertemperatur bei der Entwicklung mit Grenzabweichungen von  $\pm 0,5$  °C eingehalten werden. Bei Handentwicklung ist ein Ausgleich zwischen Entwicklungstemperatur und Entwicklungszeit nur in eng begrenztem Rahmen möglich. Vor allem sind tiefere Temperaturen als die empfohlenen zu vermeiden.
- Die Verarbeitung von Filmen aus Film-Folien-Kombinationen kann auch nach DIN 6868 Teil 2 überprüft werden.

### 5.2.4 Auswertung

Die Prüfung der Lage des Nutzstrahlenfeldes und der Dichte geschieht durch visuellen Vergleich des Testfilmes mit dem Film des Ausgangszustandes. Die visuelle Auswertung muß an einer geeigneten Betrachtungseinrichtung erfolgen.

Die nicht vom Film bedeckte Leuchtfläche muß abgedeckt sein.

## 6 Grenzabweichungen

### 6.1 Nutzstrahlenfeld

Die Grenze des geschwärzten Feldes auf dem Film darf maximal  $\pm 2$  mm von der Dokumentation des Ausgangszustandes abweichen.

## 6.2 Dichte

Die Differenz zwischen der Dichte des Prüffilmes und der Dichte des Filmes des Ausgangszustandes darf maximal 1 Stufe des Stufenkeiles betragen. Im Ausgangszustand muß die Dichte der mittleren Stufe  $1,2 \pm 0,2$  betragen.

## 7 Dunkelraumbelichtung

### 7.1 Durchführung

Die Dunkelraumbelichtung wird mit allen zur Verarbeitung vorgesehenen Filmsorten geprüft.

Die Filme werden nach den Festlegungen des Abschnittes 5 belichtet, halbseitig quer zu den Stufen des Prüfkörpers durch einen Karton abgedeckt und auf der Arbeitsfläche 1 min der Dunkelraumbelichtung ausgesetzt.

Danach werden die Filme wie üblich verarbeitet.

Entwicklungsmaschinen, die bei Tageslicht betrieben werden, sind in der Weise zu prüfen, daß ein nach Abschnitt 5 belichteter Film unter den üblichen Beleuchtungsverhältnissen und ein weiterer belichteter Film bei völliger Abdunkelung der Entwicklungsmaschine oder des Raumes entwickelt und anschließend verglichen werden.

### 7.2 Auswertung

Ist ein visuell deutlich erkennbarer Dichteunterschied (das entspricht einer zusätzlichen Dichte von etwa  $D = 0,05$ ) zwischen der abgedeckten und der nicht abgedeckten Filmhälfte bzw. zwischen den beiden Filmen aus der Tageslichtentwicklungsmaschine entstanden, müssen die Ursachen (Lichtintensität bzw. -farbe, Undichtigkeit) festgestellt und beseitigt werden.

## 8 Darstellung der Prüfergebnisse

Die Dokumentation der Prüfergebnisse muß Angaben enthalten über den Beobachtungszeitraum, die an der Röntgeneinrichtung eingestellten, angezeigten und ermittelten Werte, die Aufnahmegeometrie, den Filmtyp und die Filmverarbeitung.

Zur besseren Übersicht der Prüfergebnisse sollte eine Aufzeichnung der Meßwerte in Tabellenform unter Verwendung eines einheitlichen Formblattes (siehe Anhang A) vorgenommen werden.

## 9 Wiederholung der Konstanzprüfungen

Die Konstanzprüfungen umfassen

- a) die Überprüfung der Röntgeneinrichtung einmal im Monat,
- b) die Überprüfung der Filmverarbeitung an dem Entwicklerwechsel folgenden Arbeitstag und zu Beginn jeder Arbeitswoche.

Falls der Filmtyp geändert wurde, ist eine überlappende Anschlußprüfung erforderlich (alten und neuen Filmtyp wie bei Konstanzprüfungen belichten und auswerten). Zur Dokumentation des neuen Ausgangszustandes muß ein neues Formblatt begonnen werden.

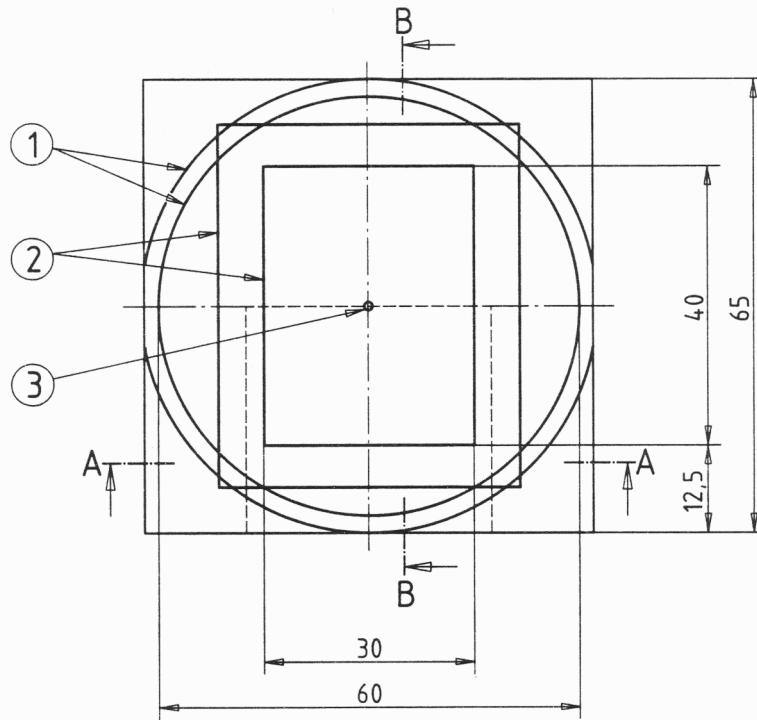
Die Prüfung der Dunkelraumbelichtung muß nach jedem Eingriff in die Beleuchtungs- und Verdunkelungseinrichtung erfolgen, mindestens jedoch einmal im Jahr.

Die Überprüfung des Kassettenbestandes auf Lichtdichtheit erfolgt bei Verdacht auf Veränderungen.

## 10 Aufbewahrung der Filme und Aufzeichnungen

Die Archivierung der Filme und der Aufzeichnungen muß gemäß der Röntgenverordnung (RöV) § 16, Abs. 4, erfolgen.

Zur Haltbarkeit verarbeiteter Film siehe DIN 19 070 Teil 3.



A-A

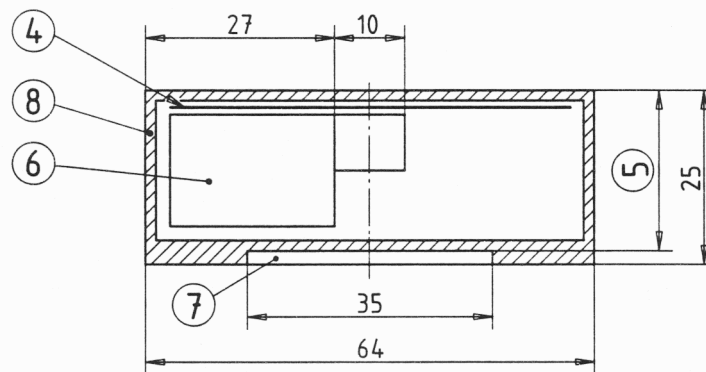


Bild 1. Prüfkörper

- 1 Zentrierhilfe für Rundtubus, Innen-Durchmesser 60 mm, Außen-Durchmesser 65 mm
- 2 Zentrierhilfe für Rechtecktubus, innen 30 mm x 40 mm, außen 43 mm x 52 mm
- 3 Zentrierhilfe für Spitztubus
- 4 Kupferfolie
- 5 Dicke aller konstruktiv bedingten Schichten einschließlich der Kupferfolie mit einem Gesamtschwächungsgleichwert von 0,3 mm Kupfer
- 6 Polytetrafluorethylen-Stufen (Stufe 1: 8 mm, Stufe 2 16 mm)
- 7 Aussparung zur Positionierung des Zahnfilms
- 8 Prüfkörpergehäuse

B-B  
(um 90° gedreht und  
mit Pos.-Nr 10, 11 und 12 dargestellt)

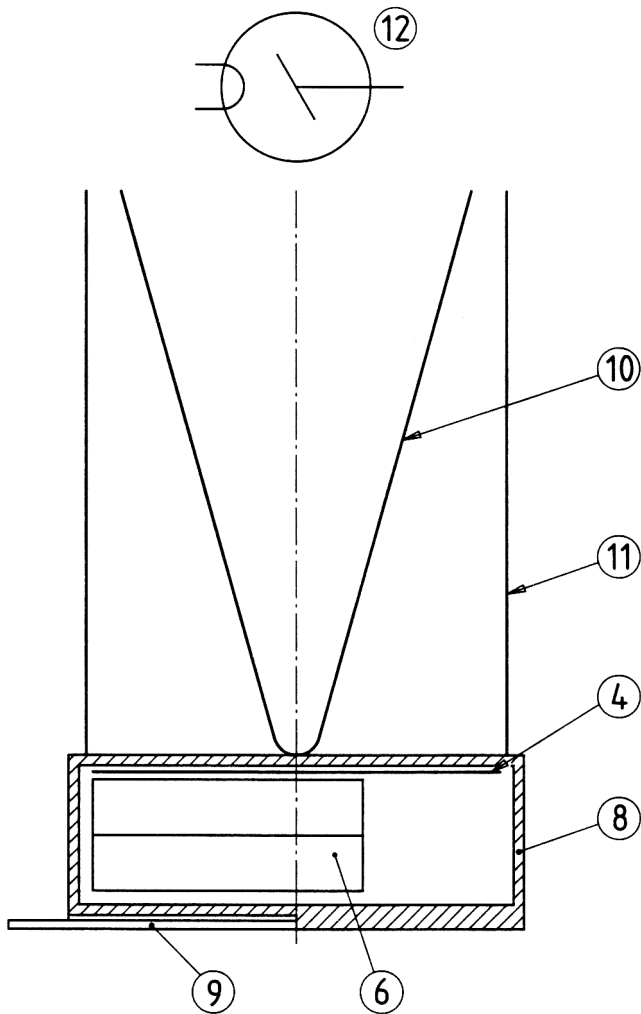


Bild 2. Meßanordnung

- 4 Kupferfolie
- 6 Polytetrafluorethylen-Stufen  
(Stufe 1: 8 mm, Stufe 2: 16 mm)
- 8 Prüfkörpergehäuse (Querschnitt  
entlang der Linie B-B)
- 9 Film
- 10 Spitztubus
- 11 Rundtubus
- 12 Röntgenröhre

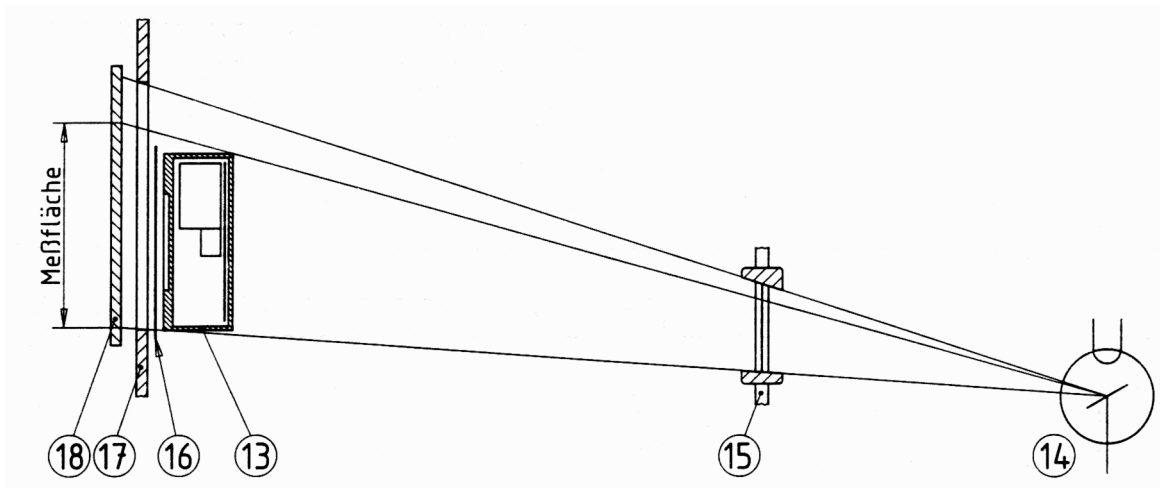


Bild 3. Meßanordnung bei Panorama-Schichtaufnahme-Einrichtungen

- 13 Prüfkörpergehäuse
- 14 Fokus, Röntgenröhre
- 15 Primärblende
- 16 Filter 0,5 mm Cu
- 17 Sekundärblende
- 18 Film-Folien-Kombination



## Anhang A

Beispiel eines Formblattes für die Aufzeichnung der Prüfergebnisse für die intraorale Röntgendiagnostik

Konstanzprüfung in der zahnärztlichen Röntgenaufnahmetechnik

Betreiber: \_\_\_\_\_

Aufnahmebedingungen des Ausgangszustandes: \_\_\_\_\_

### Röntgeneinrichtung

Typ \_\_\_\_\_

Strahler-Nr \_\_\_\_\_

Zeitschalter-Nr \_\_\_\_\_

Tubus \_\_\_\_\_

Röntgenröhrenspannung in kV \_\_\_\_\_

Röntgenröhrenstrom \_\_\_\_\_

Expositionszeit in s oder \_\_\_\_\_

- Automatiktasten \_\_\_\_\_

- Korrekturtasten \_\_\_\_\_

Film/Hersteller und Typ \_\_\_\_\_

Film-Folien-Kombination \_\_\_\_\_

### Filmverarbeitung

Dunkelraum \_\_\_\_\_

Maschinen-Typ und -Nr \_\_\_\_\_

- Durchlaufzeit \_\_\_\_\_

- Temperatur des Entwicklers \_\_\_\_\_

Handentwicklung \_\_\_\_\_

- Entwicklungszeit \_\_\_\_\_

- Temperatur \_\_\_\_\_

Kennzeichnung der Ergebnisse:

- = keine Veränderung
- + Tendenz zu höherer Dichte
- Tendenz zu geringerer Dichte
- x außerhalb der Toleranz

Ergebnisse einzutragen in der jeweiligen Kalenderwoche

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Entwickler-Temperatur																											
Dichte																											
Nutzstrahlenfeld																											

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Entwickler-Temperatur																											
Dichte																											
Nutzstrahlenfeld																											



## Anhang B

Hinweise für die Fehlersuche und Empfehlungen für die Durchführung der Prüfungen

Bei zahnärztlichen Röntgenuntersuchungen sind technisch bedingte Fehler häufig in der Filmverarbeitung zu suchen.

Als weitere wahrscheinliche Fehlerquellen kommen in Betracht:

Netzschwankungen sowie der Zeitschalter. Generator und Strahler sind erfahrungsgemäß sehr selten ein Grund für Beanstandungen. Entsprechend diesen Fehlerwahrscheinlichkeiten ist das nachfolgende Suchschema gestaffelt.

Wichtig! Jeder Komponentenwechsel erfordert eine Neufestlegung des Ausgangszustandes. Das gilt ebenso, wenn Geräteparameter (z. B. Temperatureinstellung, Durchlaufgeschwindigkeit, Korrektur des Zeitschalters) anlässlich einer Gerätewartung oder -reparatur geändert wurden.

Folgende Fehler sind nach möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen aufgeschlüsselt:

- Die Röntgenaufnahme ist zu dunkel (siehe Tabelle B.1)
- Die Röntgenaufnahme ist zu hell (siehe Tabelle B.2)

In der Praxis hat es sich bewährt, Entwicklerlösungen am Ende des letzten Arbeitstages einer Woche anzusetzen. Auf diese Weise wird vermieden, daß die ersten, im neuen Entwickler bearbeiteten Filme andere Ergebnisse als die nachfolgenden Filme zeigen.

Weiter sind mögliche Spannungsschwankungen im Netz zu beachten, vornehmlich in Gebäuden mit zu schwach ausgelegten Leitungen. Werden zu bestimmten Zeiten mehrere Verbraucher mit hohem elektrischen Leistungsbedarf zugeschaltet, so ist ein Spannungsabfall möglich, der sich im Röntgengerät auf die Hochspannungskonstanz auswirken kann.

### Tabelle B.1. Röntgenaufnahme ist zu dunkel

Nr.	Mögliche Ursachen	Abhilfe
1	Entwicklerzustand	Entwickler neu ansetzen und Verarbeitungshinweise (z. B. spezieller Entwickler, Temperatur, Zeit, Lagerbedingungen und Regenerierung) befolgen.
2	Entwicklertemperatur zu hoch	Temperatur messen und eventuell Temperaturregelung neu justieren oder reparieren lassen. Zeitbedarf der Maschine für Temperaturstabilisierung beachten.
3	Entwicklungszeit zu lang	Durchlaufzeit messen und mit dem Sollwert vergleichen. Bei Abweichung Einstellmöglichkeit überprüfen bzw. Service anfordern. Bei Handentwicklung auf Einhaltung der vorgeschriebenen Entwicklungszeit und Temperatur achten.
4	Filmtyp höherer Empfindlichkeit verwendet	Falls der Filmtyp geändert wurde, ist eine überlappende Anschlußmessung erforderlich (alten und neuen Filmtyp wie bei Konstanzprüfungen belichten und auswerten). Zur Dokumentation des neuen Ausgangszustandes muß ein neues Formblatt begonnen werden.
5	Vorbelichtung durch Licht oder Röntgenstrahlung	Dunkelraum auf Lichteinwirkung und Strahlung überprüfen.
6	Filmtyp verschieden von dem des Ausgangszustandes	Filmtyp wie bei der Festlegung des Ausgangszustandes verwenden. Filme strahlensicher lagern.
7	Film zu alt oder falsch gelagert	Verfallsdatum des Films beachten.
8	Zeitschalter defekt	Service anfordern.
9	Hochspannung und/oder Röhrenstrom zu hoch	Service anfordern.
10	Filter verändert oder entfernt	Vorgeschriebenen Filter einsetzen.

## Tabelle B.2. Röntgenaufnahme ist zu hell

Nr.	Mögliche Ursachen	Abhilfe
1	Entwicklerzustand (z. B. erschöpft, nicht ausreichend regeneriert)	Entwickler neu ansetzen und Verarbeitungshinweise (z. B. spezieller Entwickler, Temperatur, Zeit, Lagerbedingung und Regenerierung) befolgen.
2	Entwicklungstemperatur zu niedrig	Temperatur messen und eventuell Temperaturregelung neu justieren oder reparieren lassen. Zeitbedarf der Maschine für Temperaturstabilisierung beachten.
3	Entwicklungszeit zu kurz	Durchlaufzeit messen und mit dem Sollwert vergleichen. Bei Abweichungen Einstellmöglichkeiten überprüfen bzw. Service anfordern. Bei Handentwicklung auf Einhaltung der vorgeschriebenen Entwicklungszeit und Temperatur achten.
4	Filmtyp geringerer Empfindlichkeit verwendet	Falls der Filmtyp geändert wurde, ist eine überlappende Anschlußmessung erforderlich (alten und neuen Filmtyp wie bei Konstanzprüfungen belichten und auswerten). Zur Dokumentation des neuen Ausgangszustandes muß ein neues Formblatt begonnen werden.
5	Filmtyp verschieden von dem des Ausgangszustandes	Filmtyp wie bei der Festlegung des Ausgangszustandes verwenden.
6	Zeitschalter defekt	Service anfordern.
7	Hochspannung und/oder Röhrenstrom zu niedrig	Service anfordern.
8	Filter verändert bzw. zusätzlicher Absorber im Strahlengang	Vorgeschriebenen Filter einsetzen. Strahlengang auf zusätzliche Absorber untersuchen.

## Zitierte Normen und andere Unterlagen

- DIN 6860 Filmverarbeitung in der Radiologie; Filme für bildgebende Systeme in der Medizin
- 6868 Teil 1 Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben; Allgemeines
- 6868 Teil 2 Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben; Filmverarbeitung: Konstanzprüfung der visuellen optischen Dichte
- 19 070 Teil 3 Haltbarkeit verarbeiteter strahlungsempfindlicher Materialien; Aufbewahrung verarbeiteter strahlungsempfindlicher Filme