

Agfa Dentus®



Panorama Schichttechnik

Wie vermeide ich Fehler?

2. Auflage, Stand 04/2006

Herausgeber: © Heraeus Kulzer, Hanau – Alle Rechte vorbehalten

Texte, Auswahl der Zeichnungen und Röntgenbilder und deren Zusammenstellung: Dipl.-Ing. Reinhard Braun

Inhalt

Grundsätzliches zur Röntgen-Panorama-Schichttechnik	2
Zusammenfassung	
Fehlerfreie Panoramatechnik für eine sichere Diagnose	3
Einleitung	
Kurzbeschreibung der Einstellebenen	4
Fünf Voraussetzungen für fehlerfreie Panorama-Schichtaufnahmen	5
Positionierung des Patientenkopfes mit den wichtigsten Einstellebenen	6
Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler	
1. Fehler bei der Aufnahmepreparierung	7
2. Fehler bei der Einstelltechnik und Positionierung des Patienten	10
3. Technik der Aufnahmegeräte, Funktion und Einstelldaten	15
4. Aufnahmematerial der Bildempfängersysteme (Filme, Folien)	19
5. Fehler bei der fotochemischen Verarbeitung	22
6. Mögliche Fehler durch Gerätestörungen oder defekte Hilfsmittel	25
7. Vermeidung von Schärfefehlern des Bildes durch schlechten Film-/Folienandruck	26

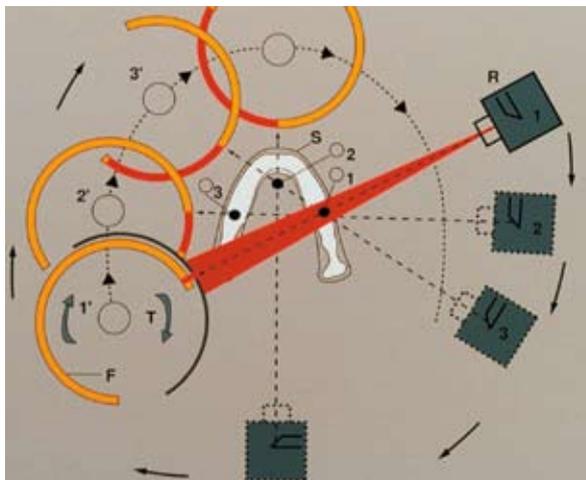
Bei der Panoramascicht-Aufnahmetechnik mit einem speziellen Röntgengerät handelt es sich um ein Abbildungsverfahren des Gesichtsschädels, das eine Darstellung der Kieferregionen mit allen Zähnen und den benachbarten Strukturen, wie Kiefergelenke und einzelne Kieferabschnitte, erlaubt.

Die Panorama-Schichttechnik, kurz OPG-Technik genannt, wird heute in der gesamten ZMK-Heilkunde eingesetzt und ist wegen ihrer universellen und umfassenden Darstellung des gesamten Kieferbereichs mit nur **einer** Aufnahme schon aus Strahlenschutzgründen nicht mehr aus einem Untersuchungsplan wegzudenken. Durch die

Computersteuerung moderner Panoramageräte erhält man zusätzlich die Möglichkeit, Schichtdarstellungen unterschiedlichster Bereiche des Gesichtsschädels zu erzielen und damit verschiedene Schichtformen dem Patientenkopf anzupassen.

Die OPG-Technik ist ein tomografisches Röntgen-Aufnahmeverfahren. Durch eine koordinierte Bewegung von Röntgenröhre und Bildempfänger (Filmkassette) um den Kopf des Patienten wird eine dem Zahnbogen entsprechende gekrümmte Schicht als Fläche abgebildet. Die Objekte, die hinter oder vor dieser Schicht liegen, werden verwischt und damit unscharf abgebildet.

Schematische Darstellung des Ablaufs der Aufnahme im Panorama-Röntgengerät



Die Strahlung erzeugende Röntgenröhre und der gegenüber dem Positionierungsraum angebrachte Kassettenwagen bewegen sich im Uhrzeigersinn um den Kopf des Patienten. Die Filmkassette registriert damit nur das durch die Blende auftreffende schmale Strahlenbündel mit der Bildinformation eines Streifens der durchstrahlten Region des Patienten. Es werden gerade oder gewölbte Filmkassetten verwendet. Die Form ist geräteabhängig und hat keinen Einfluss auf die Qualität des Abbildungsergebnisses.

Ablauf mit gewölbter Kassette

Die Einstellung der gewünschten Schicht, die abgebildet werden soll, bedarf anatomischer Kenntnisse, um Abbildungen in der gewünschten Qualität zu erhalten. Deshalb ist auch die Vorbereitung einer solchen OPG-Aufnahme mit Erläuterungen dem Patienten gegenüber und sein späteres Verhalten bei der Aufnahme selbst von großer Wichtigkeit. Durch Positionierungs- und Einstellhilfen haben die meisten Hersteller die

Bedienung der Geräte verhältnismäßig leicht gemacht. Die Positionierung muss aber von dem Arzt oder der Assistentin (Helferin) immer überwacht werden, um zufriedenstellende Aufnahmen für die spätere Diagnose zu erhalten. Diese Broschüre soll dazu beitragen, Fehler bei der Anfertigung der Röntgenbilder und der nachfolgenden Filmverarbeitung bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Zusammenfassung

Fehlerfreie Panoramatechnik für eine sichere Diagnose

Die Panorama-Schichttechnik ermöglicht es dem behandelnden Arzt durch eine einzige Aufnahme den gesamten Kiefer des Patienten mit den umgebenden Knochen- und Weichteilstrukturen als Grundlage für eine notwendige nachfolgende Behandlung anzufertigen und Fehler oder Erkrankungen zu diagnostizieren. Durch eine besondere Technik wird der räumlich gewölbte Kieverlauf mit den darin eingebetteten Zähnen in einer einzigen Schicht auf einer zweidimensionalen Abbildung in gleichmäßiger Schärfe und Größe dargestellt. Es hat den Anschein, als ob ein Halbkreis durch Dehnung in eine Gerade umgewandelt wurde, auf der die Zähne selbst aufgereiht nebeneinander ohne räumliche Verschiebung angeordnet sind.

Die Panorama-Schichttechnik ermöglicht damit ein ideales Übersichtsbild des gesamten Kiefers. Spezielle Geräte sind für dieses Verfahren notwendig, die aber nach dem heutigen Stand der Technik bei einfachster Bedienung so professionell arbeiten, dass bei Kenntnis der richtigen Positionierung des Patienten optimale Abbildungen auf den entsprechenden Bildempfänger-Systemen ohne Schwierigkeiten möglich sind.

Eine Programmierung vieler moderner Geräte erlaubt heute neben der sog. Standard-OPG-Technik eine Reihe von speziellen Abbildungsmöglichkeiten. Dazu zählen die Darstellung der Kiefergelenke, seitliche Kieferaufnahmen, Nasennebenhöhlen-Aufnahmen und weitere Abbildungstechniken. Ebenfalls sind die modernen Aufnahmegeräte meistens so ausgestattet, dass hiermit auch die Fernröntgen-Technik als laterale oder posterio/anterio Schädelaufnahmemöglichkeit betrieben werden kann.



Lichtvisier als Einstellhilfe mit Projektions-Kennlinien

Die Patientenpositionierung selbst ist einfach und problemlos durchzuführen, wenn die am Gerät zur Verfügung stehenden Einstellhilfen richtig genutzt werden.

Berücksichtigt werden sollte, dass durch das Verhalten in Stresssituationen oder bei plötzlichen Bewegungen des Patienten durch Aufregung oder Furcht, fehlerhafte Abbildungen entstehen können. Deshalb ist eine beruhigende Aufklärung des Patienten über den Ablauf und die Besonderheiten der Aufnahme immer empfehlenswert.

Ebenso wie Fehler bei der Positionierung können auch andere Faktoren zu einer qualitativen Beeinträchtigung der OPG-Aufnahmen führen. Nicht abgelegter Schmuck der Patienten, Zungenpiercing, eine nicht richtige Zungenlage oder eine nicht exakte Schlussbissposition der Frontzähne, hier als Beispiele genannt, sind oftmals für Aufnahmefehler verantwortlich. Eine falsche Belichtungswahl, nicht geeignete Film-/Folienkombinationen, Fremdkörper im Strahlengang und Handlingsfehler, die in der Eile des Ablaufs nicht bemerkt werden, können die angefertigten Bilder unbrauchbar machen. Das Gleiche gilt für Einflüsse durch fehlerhafte Filmverarbeitung oder Maschinendefekte.

Im Hinblick auf vermeidbare Strahlenbelastungen des Patienten müssen Wiederholungsaufnahmen nach Möglichkeit vermieden werden. Jede Zahnarzthelferin ist deshalb bemüht, fehlerlose Röntgenaufnahmen für die optimale Diagnose anzufertigen. Auch wenn dem Fachpersonal die meisten möglichen Fehlerquellen bekannt sind, wurde bei den nachfolgenden Darstellungen nicht auf Fehlerbeschreibungen verzichtet, die vielleicht auf den ersten Blick als ganz einfach erscheinen. Wir alle wissen, dass auch einfache Vorkommnisse in ihren Auswirkungen manchmal sehr fatale Folgen haben können und deren Ursachen nicht immer auf Anhieb erkannt werden.

Die vorliegende Broschüre soll daher die Zahnarzthelferin und den Zahnarzt bei der täglichen Arbeitsroutine unterstützen, aussagekräftige Panoramabilder für eine zuverlässige Diagnose der zahnmedizinischen Behandlung in optimaler Qualität anzufertigen.

Agfa Dentus® Einleitung

Kurzbeschreibung der Einstellebenen

Fehlerfreie Röntgenaufnahmen mit einem hohen Qualitätsstandard aller Abbildungsdetails und guten fotografischen Eigenschaften sind die Voraussetzung für eine sichere zahnärztliche Diagnose. Ebenfalls bedeutet dies den besten Schutz des Patienten vor unnötiger Strahlenbelastung durch eine evtl. sonst notwendige Wiederholungsaufnahme. Für den diagnostizierenden Arzt und die betreuende Assistentin erspart eine qualitativ einwandfreie Aufnahme vermeidbare weitere Untersuchungen, zusätzliche Strahlenbelastung, Irritationen beim Patienten, erhöhte Materialkosten und einen weiteren Zeitaufwand.

Um sicherzustellen, dass die Aufnahmequalität den Anforderungen entspricht, sind neben der Funktionstüchtigkeit und Eignung der Aufnahmegeräte die richtigen Belichtungsdaten, die Auswahl der Bildempfängermaterialien, wie Film und Verstärkungsfolie, die Filmverarbeitung und auch in ganz entscheidendem Maße der Patient selbst in seinem Verhalten und seiner Positionierung bei der Röntgenuntersuchung von besonderer Bedeutung.

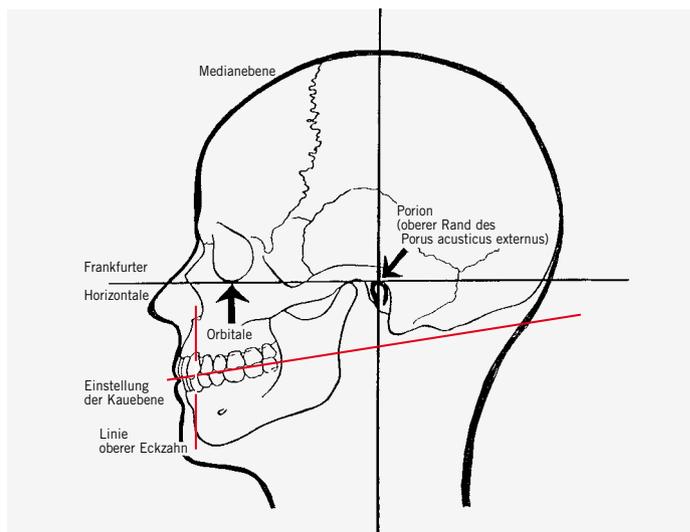
In jeder Gerätebeschreibung werden nähere, manchmal auch etwas unterschiedliche Erläuterungen zur Positionierung

der Patienten gegeben, die an die technischen Besonderheiten der jeweiligen Röntgenanlage gebunden sind. Bei der Bedienung und Einstellung der Geräte sollte man sich an diese Anweisungen halten.

Allerdings gibt es bei der Anwendung der Panoramatechnik neben verschiedenen Varianten von speziellen Schichtaufnahmen für die Einstellung der abzubildenden Bereiche in der sog. Normposition drei grundsätzliche Bezugsebenen, die bei der richtigen Positionierung des Patientenkopfes im Röntgengerät zu beachten sind:

1. die Frankfurter Horizontale (FHE),
2. die Medianebene und
3. die mittlere Frontalebene

Letztere bestimmt die räumliche Einstellung der abzubildenden Schicht. Diese Bezugsebene wird bei der Geräteeinstellung allerdings meist durch andere Hilfsmittel, wie Aufbißblock oder Lichtlinie „oberer Eckzahn“ im Lichtvisier ersetzt.



Die Frankfurter Horizontale (FHE) verläuft durch das rechte und linke Porion und das linke Orbitale. Alternativ für diesen Verlauf kann auch eine leicht nach dorsal ansteigende Einstellung parallel zur Kauenebene gewählt werden.

Die Medianebene stellt die sagittale Ebene mit ihrem Verlauf vom Scheitelpunkt über die Nasenmitte und Kinn dar.

Die mittlere Frontalebene verläuft senkrecht durch das Porion. Die Positionierung des Kopfes in der räumlichen Anordnung „Vorne-Hinten“ wird zur Bestimmung der Schichtlage für den Kiefer meist durch die Kennzeichnung der Lichtlinie „oberer Eckzahn“ oder entsprechender Aufbisshilfen gewählt.

Fünf Voraussetzungen für fehlerfreie Panorama-Schichtaufnahmen

1. Aufnahmevorbereitung

Wichtig ist eine ruhige und informative Einweisung des Patienten in den Ablauf der Untersuchung. Dem Patienten sollte immer vorher erklärt werden, was bei der Aufnahme selbst geschieht. Auch die Bewegungsfunktion des Gerätes sollte beschrieben werden, damit in Abwesenheit des Bedienungspersonals beim Auslösen der Aufnahme bei dem Patienten keine Angst aufkommt und dieser sich nicht aus der eingestellten Positionierung herausbewegt. Ein Probelauf des Gerätes ohne Strahlung im Beisein des Personals ist in kritischen Fällen sicher empfehlenswert.

Schmuck, Brillen und andere Gegenstände, die Metalle enthalten und auf dem Röntgenfilm abgebildet werden können, müssen entfernt werden, das Gleiche gilt für Prothesen. Das Anlegen einer Strahlenschutzschürze sollte nicht vergessen werden.

2. Einstelltechnik

Richtige Positionierung des zu untersuchenden Patienten im oder am Gerät, Einstellhilfen für eine richtige Schichtlage sollen beachtet werden.

Mit der Gerätebedienung und der Positionierung sollte immer eine erfahrene Person betraut werden. Die Grundpositionierung des Patienten ist meist überwiegend gleich mit einer leichten Schrägstellung der Wirbelsäule nach hinten, damit sich die Halswirbel in einer gestreckten Lage befinden. Die Höheneinstellung des Gerätes für eine Anpassung an die Körpergröße zur richtigen Kopflagerung ist erforderlich.

Danach werden über das Lichtvisier die Medianebene, die FHE und die obere Eckzahnlinie bzw. an speziellen Aufbissstücken die richtige Schichtlage für den Kiefer eingestellt. Als Alternative für die Einstellung der Frankfurter Horizontalen gibt es auch die Empfehlung (s. Pasler: Zahnärztliche Radiologie 1995), eine leicht nach dorsal ansteigende Einstellung, parallel zur Kauenebene zu wählen.

Die Medianebene sollte immer dahingehend überprüft werden, ob sie auch über den Scheitelpunkt hinaus sagittal symmetrisch zum hinteren Kopfbereich weitergeführt wurde und nach der ursprünglichen Einstellung nicht versehentlich eine Drehung des Kopfes um die mittlere Frontalebene erfolgt ist. Außerdem soll immer der Hinweis an den Patienten gegeben werden, bei der Aufnahme die Zunge eng an das Gaumendach zu drücken, da nur so die Zahnwurzeln der Oberkiefer-Frontzahnregion richtig und klar dargestellt werden können.

Weitere Besonderheiten bei der Einstelltechnik sollten sich immer nach dem verwendeten Gerät und denn Aufgabenstellungen der Untersuchung richten.

3. Technik der Aufnahmegeräte

Regelmäßig gewartete und in ihrer Leistungskonstanz überprüfte Geräte garantieren fehlerlose Aufnahmeergebnisse.

4. Aufnahmematerial der Bildempfängersysteme

Verwendung von geeigneten und qualitativ hochwertigen Komponenten für das Bildempfängersystem, wie Verstärkungsfolien und Filme in richtiger spektraler Anpassung und hoher Empfindlichkeit.

Es sollen nur Filme zur Anwendung kommen, die Sicherheit für eine gleich bleibende und hohe Qualität bieten (Markenfilme) und die unter den vorgeschriebenen Bedingungen des Filmherstellers gelagert wurden.

5. Fotochemische Verarbeitung

Verwendung geeigneter, leistungsfähiger Geräte für die fotochemische Verarbeitung mit systemangepasster aktiver Chemie und einer geeigneten Dunkelraumbeleuchtung.

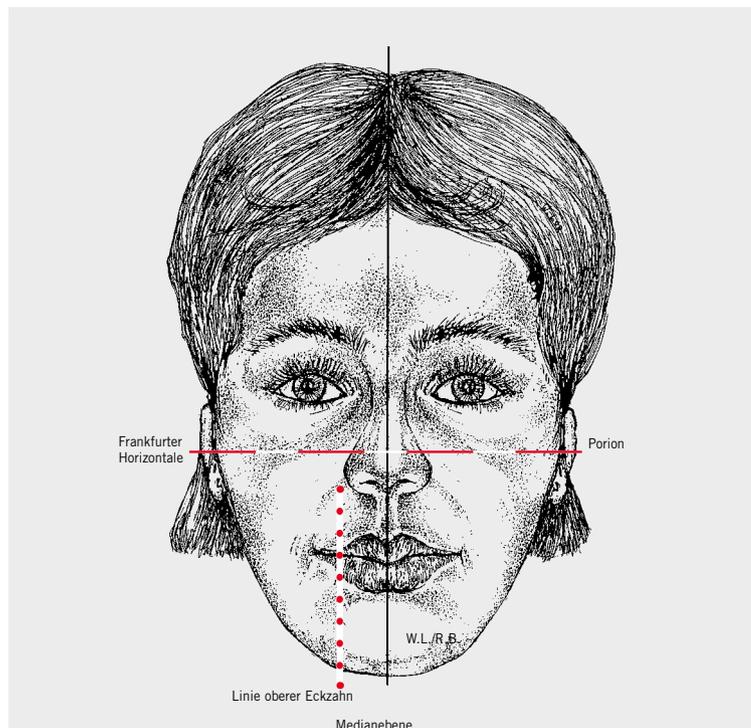
Agfa Dentus®

Positionierung des Patientenkopfes mit den wichtigsten Einstellebenen

Fehler kann man nur vermeiden, wenn man weiß, wie man sie macht!

- Frankfurter Horizontale (FHE)
- Medianebene
- Linie „oberer Eckzahn“
oder alternativer Aufbissblock

Mit der richtigen Positionierung und Einstelltechnik sind die Vorbedingungen für eine optimale Röntgenaufnahme geschaffen, die für den Arzt ein wichtiges Hilfsmittel für die zahnärztliche Diagnostik darstellt.



Unter den beschriebenen Bedingungen angefertigte optimale Panorama-Schichtaufnahme

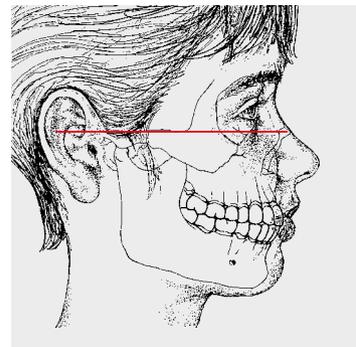
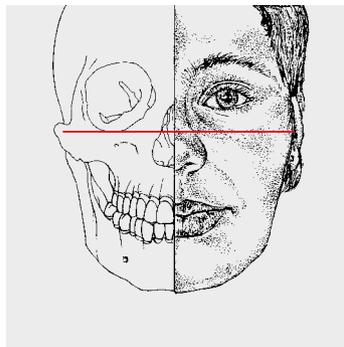
Fehlermöglichkeiten, deren Auswirkungen im Röntgenbild und Vorschläge zur Fehlervermeidung werden im nachfolgenden Teil der Fehlerdokumentation nach den einzelnen Arbeitsschritten der fünf genannten Punkte (Seite 7) behandelt.



1. Fehler bei der Aufnahmepvorbereitung

Auch bei einer späteren richtigen und exakten Positionierung des Patienten, wie in der nachfolgenden Grafik gezeigt, kann es zu bildbeeinflussenden Fehlern kommen.

Richtig positionierter Patient, eingestellter Frankfurter Horizontale und korrekte Medianebene (trotzdem fehlerhafte Abbildungen)



Fehlerbeispiel 1

Fehler:

Darstellung von runden Objekten mit doppelter vergrößerter Projektion rechts und links

Ursache:

Abgebildete Ohrringe

Fehlervermeidung:

Ablegen von Schmuck und metallischen Gegenständen



Fehlerbeispiel 2

Fehler:

Darstellung von runden Objekten und hellen Streifen im oberen Bildteil

Ursache:

Brillenträger

Fehlervermeidung:

Ablegen der Brille und metallischer Gegenstände



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 3



Fehler:

Helle Abbildung (Verschattung) im Oberkieferbereich

Ursache:

Zungenpiercing

Fehlervermeidung:

Das Entfernen vor der Röntgenaufnahme wurde versäumt

Fehlerbeispiel 4



Fehler:

Verschattungslinie in der Unterkieferfront und am unteren linken Bildrand

Ursache:

Halskette bei der Röntgenaufnahme

Fehlervermeidung:

Ablegen von Schmuck und metallischen Gegenständen

Fehlerbeispiel 5



Fehler:

Abbildungen im oberen Bildbereich und in der Nähe des Kiefergelenks

Ursache:

Abgebildete Ohr- und Nasenstecker

Fehlervermeidung:

Ablegen von Schmuck und metallischen Gegenständen

1. Fehler bei der Aufnahmepvorbereitung

Fehlerbeispiel 6

Fehler:

Keine Darstellung der Frontzahnwurzeln im Oberkiefer

Ursache:

Überexposition durch luftgefüllten Hohlraum, falsche Zungenposition

Fehlervermeidung:

Zunge muss an den Gaumen ange-drückt werden



Fehlerbeispiel 7

Fehler:

Aufhellung in Mitte des Frontzahnbereichs

Ursache:

Halswirbelsäule ist bei Aufnahme nicht gestreckt

Fehlervermeidung:

Positionierungsfehler, Schritt des Patienten nach vorne im Röntgen-gerät erforderlich



Fehlerbeispiel 8

Fehler:

Großflächige Verschattung im unteren Bildbereich

Ursache:

Abbildung der zu hoch angelegten Strahlenschutzschürze

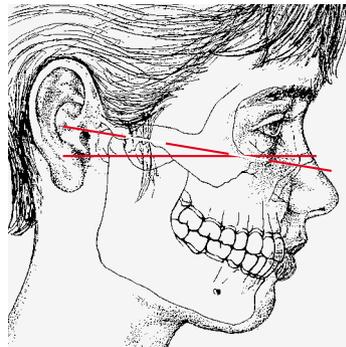
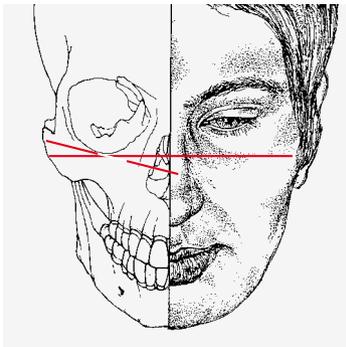
Fehlervermeidung:

Korrektur der Schürzenposition vor der Aufnahme



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler



Es sollte immer auf die richtige Einstellung der grundsätzlichen Bezugsebenen geachtet werden. Die korrekte Positionierung des Patienten in der räumlichen Anordnung mithilfe des Lichtvisiers und der speziellen Positionierungshilfen ist relativ einfach durchführbar.

Besondere Anweisungen der Gerätehersteller sollten immer berücksichtigt werden.

Der Patient ist hier nicht richtig positioniert. Der Kopf ist nach vorne geneigt, (Frankfurter Horizontale gegen

Horizontalebene – Lichtvisier des Gerätes – nach vorne geneigt). Dadurch entsteht eine fehlerhafte Abbildung.

Fehlerbeispiel 9



Fehler:

Hyperbelform der Okklusionsebene.
Wurzeln der Unterkieferfrontzähne unscharf

Ursache:

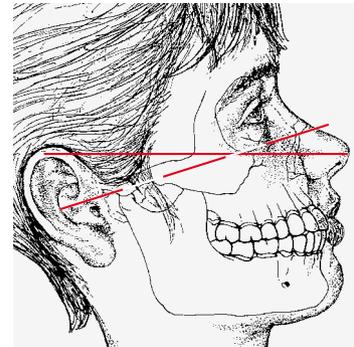
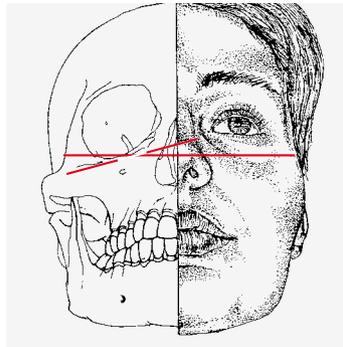
Frankfurter Horizontale nicht beachtet. Patientenkopf nach vorne geneigt

Fehlervermeidung:

Einstellung nach Lichtvisier in der Frankfurter Horizontalen oder Parallelen der Kauebene

2. Fehler bei der Einstelltechnik und Positionierung des Patienten

Der Patient ist hier nicht richtig positioniert.
Der Kopf ist nach hinten geneigt, (*Frankfurter Horizontale gegen die Horizontalebene – Lichtvisier des Gerätes – nach hinten geneigt*).
Dadurch entsteht eine fehlerhafte Abbildung.



Fehlerbeispiel 10

Fehler:

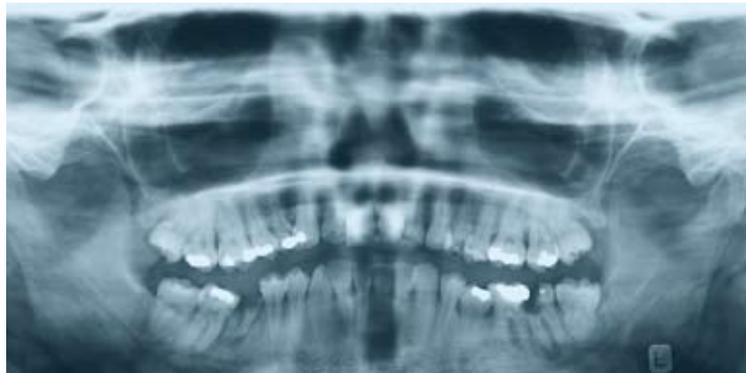
Wellenform der Okklusionsebene.
Verkürzung der aufsteigenden Unterkieferäste

Ursache:

Frankfurter Horizontale nicht beachtet.
Patientenkopf nach hinten geneigt

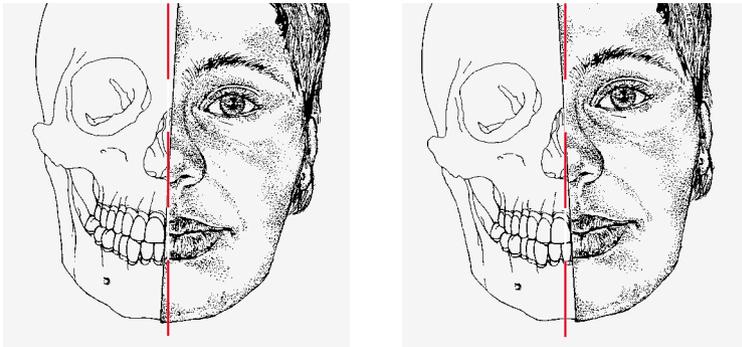
Fehlervermeidung:

Einstellung nach Lichtvisier in der Frankfurter Horizontalen oder Parallelen der Kauebene



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler



Der Patient ist hier nicht richtig positioniert. Der Kopf ist nicht senkrecht ausgerichtet, (die Medianebene ist im Winkel gegen die Vertikale – Lichtvisier des Gerätes – nach vorne geneigt). Dadurch entsteht eine fehlerhafte Abbildung.

Es sollte immer auf die richtige Einstellung der grundsätzlichen Bezugsebenen geachtet werden. Die korrekte Positionierung des Patienten in der räumlichen Anordnung mit Hilfe des Licht-Visiers und der speziellen Positionierungshilfen ist relativ einfach durchführbar.

Besondere Anweisungen der Gerätehersteller sollten immer berücksichtigt werden.

Fehlerbeispiel 11



Fehler:

Achsen der Frontzähne ungleich verlaufend. Ungleiche Darstellung der Kiefergelenke

Ursache:

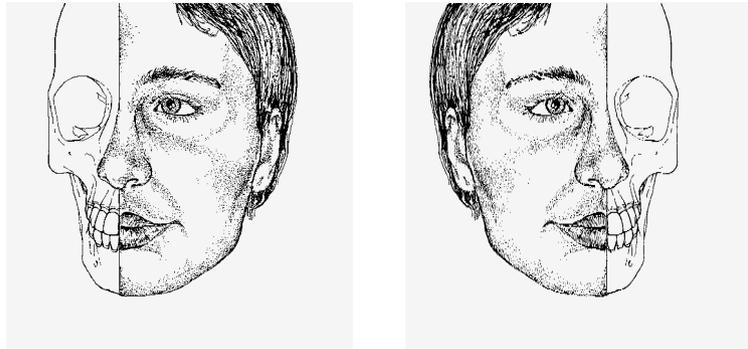
Einstellung der Medianebene nicht beachtet. Patientenkopf seitlich geneigt

Fehlervermeidung:

Einstellung der Medianebene nach vertikalem Lichtvisier

2. Fehler bei der Einstelltechnik und Positionierung des Patienten

Der Patient ist hier nicht richtig positioniert. Der Kopf ist trotz senkrechter Ausrichtung der Medianebene seitlich gedreht. Dadurch entstehen fehlerhafte Abbildungen.



Fehlerbeispiel 12

Fehler:

Asymmetrische Darstellung der Kiefer und aufsteigenden Unterkieferäste und Verzeichnung einzelner Zähne

Ursache:

Drehung des Kopfes bei Einstellung der Medianebene nach Lichtvisier (Abweichen der medianen Sagittalebene)

Fehlervermeidung:

Einstellung der Medianebene nach vertikalem Lichtvisier auf mediane Sagittalebene



Fehlerbeispiel 13

Fehler:

Zahnreihen stark zusammengesoben, obere und untere Frontzähne unscharf abgebildet

Ursache:

Kopf des Patienten zu weit nach vorne positioniert. Aufbissblock oder Lichtlinie nicht verwendet

Fehlervermeidung:

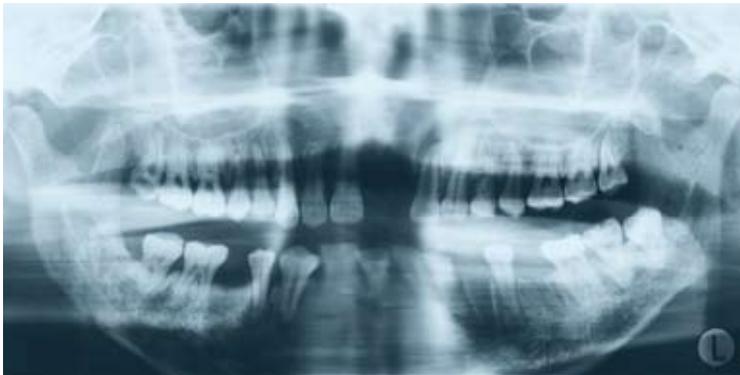
Bei der Patientenpositionierung sollten die Einstellhilfen benutzt werden



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 14



Fehler:

Zahnreihen horizontal zu weit auseinander gezogen, obere und untere Frontzähne unscharf

Ursache:

Kopf des Patienten zu weit nach hinten positioniert. Aufbissblock oder Lichtlinie nicht verwendet

Fehlervermeidung:

Bei der Patientenpositionierung sollten die Einstellhilfen benutzt werden

Fehlerbeispiel 15



Fehler:

Zahnreihen zu tief unten. Unterkiefer teilweise durch unteren Bildrand abgeschnitten

Ursache:

Höheneinstellung des Gerätes falsch

Fehlervermeidung:

Bei der Patientenpositionierung sollten die Einstellhilfen benutzt werden

Fehlerbeispiel 16



Fehler:

Einseitige Vergrößerung der Molaren und Prämolaren. Gegenseitig Verkleinerung

Ursache:

Patientenkopf nicht in Mittenposition. Nicht nach vertikalem Lichtvisier eingestellt

Fehlervermeidung:

Bei der Patientenpositionierung sollten die Einstellhilfen benutzt werden

3. Technik der Aufnahmegeräte, Funktion und Einstelldaten

Auch wenn heute die technische Zuverlässigkeit der modernen Aufnahmegeräte so groß ist, dass von dieser Seite keine Bedenken für negative bildbeeinflussende Eigenschaften bestehen, gibt es doch bei der Aufnahme

Handhabungs- oder durch die Patienten selbst verursachte Fehler, die zu einer negativen Beeinflussung der Röntgenbilder führen.

Fehlerbeispiel 17

Fehler:

Teile der Bilddarstellung an einer Seite durch verlaufende Streifen-darstellung begrenzt

Ursache:

Die Röntgenröhre wurde durch einen Widerstand im Umlauf angehalten, Kassette läuft

Fehlervermeidung:

Überprüfung des ungehinderten Umlaufs des Röntgengerätes auf mögliche Störeinflüsse



Fehlerbeispiel 18

Fehler:

Vertikale dunkle Linien in der Aufnahme. Kieferabbildung stark zusammengeschoben

Ursache:

Drehbewegung teilweise angebremsst durch Patienten (Sekundärblende/Kassette)

Fehlervermeidung:

Beseitigung der Störungen



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 19



Fehler:

Abbildung eines Teilbildes

Ursache:

Abbruch der Exposition durch
Bremsung und Unterbrechung des
Umlaufs

Fehlervermeidung:

Beseitigung der Störungen

Fehlerbeispiel 20



Fehler:

Verwischte und unscharfe
Abbildungen

Ursache:

Bewegung des Patienten während
der Aufnahme

Fehlervermeidung:

Aufklärung des Patienten

Fehlerbeispiel 21



Fehler:

Verschobene Abbildung nur auf
einem Teil des Filmes

Ursache:

Kassette mit eingelegtem Film war
nicht vollständig in den Kassetten-
wagen eingeschoben

Fehlervermeidung:

Einschieben der Kassette bis zum
Anschlag

3. Technik der Aufnahmegerate, Funktion und Einstelldaten

Fehlerbeispiel 22

Fehler:

Viel zu dunkles Bild

Ursache:

Überbelichtung

Fehlervermeidung:

Richtige Belichtungswerte



Fehlerbeispiel 23

Fehler:

Viel zu helles Bild

Ursache:

Unterbelichtung

Fehlervermeidung:

Richtige Belichtungswerte



Fehlerbeispiel 24

Fehler:

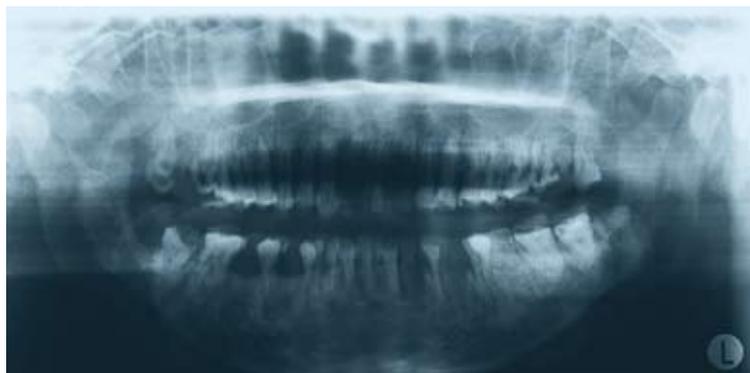
Mehrfachabbildungen einzelner Strukturen und Zähne

Ursache:

Doppelbelichtung, Film zweimal in der gleichen Kassette belichtet

Fehlervermeidung:

Nach jeder Aufnahme Filmwechsel



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 25



Fehler:

Weißer, senkrechter Streifen im Bild

Ursache:

Während der Aufnahme wurde die Auslösetaste kurzfristig losgelassen (bei älteren Geräten möglich)

Fehlervermeidung:

Konstante Auslösung der Belichtung

Fehlerbeispiel 26



Fehler:

Kaum sichtbare Bildstrukturen

Ursache:

Film-Kassette mit Bleirückwand falsch in Kassettenwagen eingeschoben

Fehlervermeidung:

Richtige Anwendung
lt. Gerätebeschreibung

Fehlerbeispiel 27



Fehler:

Klarer Film mit ausgesparten rechteckigen Bildausschnitten

Ursache:

Film-Kassette falsch in Kassettenwagen eingeschoben bei Geräten mit Bleiaussparungen bei bestimmten Geräte-Kassetten zur Belichtungsmessung (z.B. Sirona-Orthophos)

Fehlervermeidung:

Richtige Anwendung
lt. Gerätebeschreibung

4. Aufnahmematerial der Bildempfängersysteme (Folien, Filme)

Aufnahmefilme moderner Technologie garantieren bezüglich ihrer Qualität und Zuverlässigkeit beste Ergebnisse, wenn sie innerhalb ihrer Garanzzeit verwendet werden.

Die vom Hersteller vorgeschriebenen Lagerungsbedingungen sollen beachtet werden.

Voraussetzung ist zusätzlich eine systemangepasste Kombination zwischen Filmtyp und spektral-ausgerichteter Leuchtstoffolie.

Bei der Anwendung kann es aber auch hier zu Fehlergebnissen kommen.

Fehlerbeispiel 28

Fehler:

Punkt- und bäumchenförmige dunkle Artefakte in verschiedenen Größen

Ursache:

Elektrostatische Entladungen durch niedrige Luftfeuchtigkeit oder mechanische Oberflächenbeanspruchung

Fehlervermeidung:

Filme mit Antistatiksenschutz verwenden, Filme nicht schnell aus der Packung ziehen, Luftfeuchtigkeit im Raum erhöhen



Fehlerbeispiel 29

Fehler:

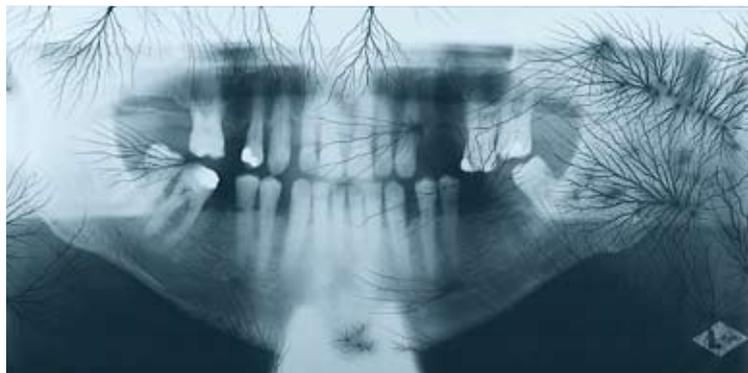
Punkt- und bäumchenförmige dunkle Artefakte in verschiedenen Größen

Ursache:

Elektrostatische Entladungen durch niedrige Luftfeuchtigkeit oder mechanische Oberflächenbeanspruchung

Fehlervermeidung:

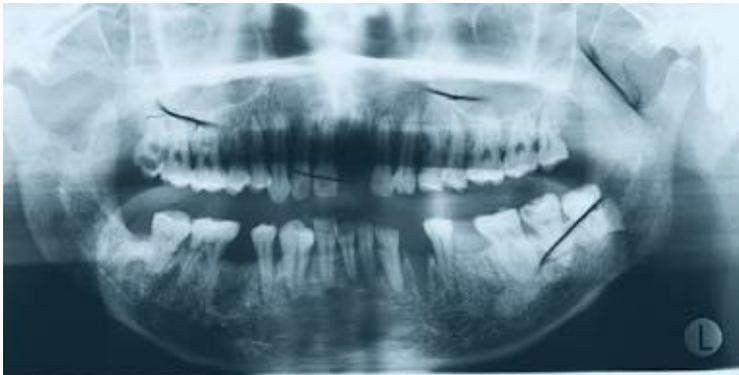
Filme mit Antistatikschutz verwenden, Filme nicht schnell aus der Packung ziehen, Luftfeuchtigkeit im Raum erhöhen



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 30



Fehler:

Schwarze, mädchenartige
Markierungen

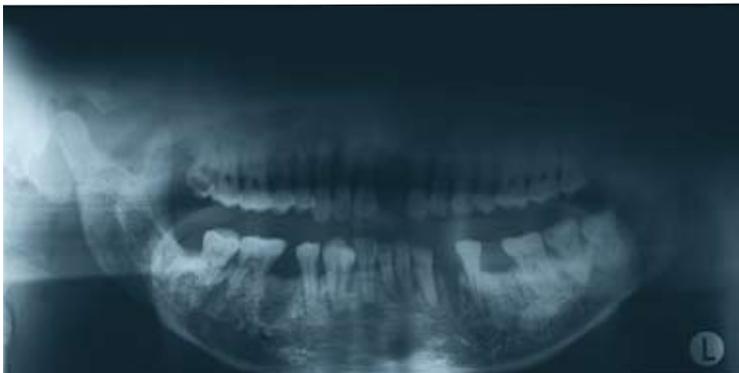
Ursache:

Knicke im Film

Fehlervermeidung:

Vorsichtige Behandlung des
Filmmaterials

Fehlerbeispiel 31



Fehler:

Starke flächenartige Schwärzungen

Ursache:

Vorbelichtung durch nicht vollständig
geschlossene Kassette

Fehlervermeidung:

Film vor Lichteinfall schützen,
Kassette in Dunkelraum schließen

Fehlerbeispiel 32



Fehler:

Dünnere, hellere Streifen in verschie-
denen Bildteilen

Ursache:

Langes Haar in der Kassette zwischen
Film und Folie

Fehlervermeidung:

Regelmäßige Reinigung der Kassette
und Folie

4. Aufnahmematerial der Bildempfängersysteme (Folien, Filme)

Fehlerbeispiel 33

Fehler:

Rechteckige Aufhellung im Bild, evtl. mit verschiedener Schrift

Ursache:

Notizzettel in der Kassette

Fehlervermeidung:

Kontrolle des Kassetteninneren auf fremde Rückstände



Fehlerbeispiel 34

Fehler:

Helle Striche und Flecken in den gleichen Bildteilen bei Aufnahmen mit einer bestimmten Kassette

Ursache:

Kratzer oder Beschädigungen der Leuchtfolie in der Kassette

Fehlervermeidung:

Auswechseln der Verstärkungsfolie



Fehlerbeispiel 35

Fehler:

Bild ist mit einer Vielzahl von hellen Flecken übersät

Ursache:

Folienverschmutzung durch Staub oder Verunreinigungen

Fehlervermeidung:

Regelmäßige Reinigung der Kassette und Folie



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Es sollen hier nur wenige Beispiele beschrieben werden, da die meisten Möglichkeiten von Verarbeitungsfehlern bereits in der Fehlerbroschüre für die intraorale Röntgentechnik „Fehlerfreie Röntgenaufnahmen“ anhand von intraoralen Zahnaufnahmen genannt und in ihrer Entstehung dargestellt wurden.

In dieser Gruppe sollen deshalb nur einige wenige und ganz typische bei der Maschinenverarbeitung vorkommende und meist auf großformatige Panoramafilme beschränkte Unregelmäßigkeiten beschrieben und erläutert werden.

Fehlerbeispiel 36

**Fehler:**

Starke Verschleierung der OPG-Aufnahme

Ursache:

Typisches Beispiel für falsche oder zu helle Dunkelraumbelichtung

Fehlervermeidung:

Dunkelraumbelichtung soll in ihrer Intensität und spektralen Ausstattung (Lichtfarbe) auf den Film abgestimmt sein

Fehlerbeispiel 37

**Fehler:**

Starke Zunahme des Schleiers vom klaren Bildrand links zur absoluten Schwärzung am rechten Bildrand

Ursache:

Vorbelichtung des Films beim Einlauf in die Entwicklungsmaschine durch ungeeignete Kontrollleuchten

Fehlervermeidung:

Anpassung der Beleuchtung an die spektrale Empfindlichkeit der verwendeten Filme

5. Fehler bei der fotochemischen Verarbeitung

Fehlerbeispiel 38

Fehler:

Film ist in einem Teil vollständig geschwärzt. Die Begrenzung des Fehlers ist scharfkantig und ohne Übergang

Ursache:

Beim Einlauf des Films in die Entwicklungsmaschine wurde zu früh helles Licht eingeschaltet

Fehlervermeidung:

Helle Beleuchtung im Dunkelraum erst einschalten, wenn Film vollkommen in Maschine eingelaufen ist (s. Kontrollleuchte)



Fehlerbeispiel 39

Fehler:

Dunkle Querstreifen und silbrig-glänzende dunkle Fingerabdrücke

Ursache:

Walzenabdrücke der Entwicklungsmaschine. Verunreinigungen durch an den Händen haftende Chemikalienreste

Fehlervermeidung:

Regelmäßige Maschinenreinigung und keine Berührung der Filme mit feuchten oder verschmutzten Händen



Fehlerbeispiel 40

Fehler:

Schwarze vertikale Streifen

Ursache:

So genannte Rattermarken, verursacht durch Laufstörungen der Entwicklungsmaschine oder Hängenbleiben der Filme

Fehlervermeidung:

Maschinenkontrolle und vorsichtige Bedienung



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

Fehlerbeispiel 41

**Fehler:**

Gelblich-braune, milchige Verfärbung, verbunden mit hohem Schleier

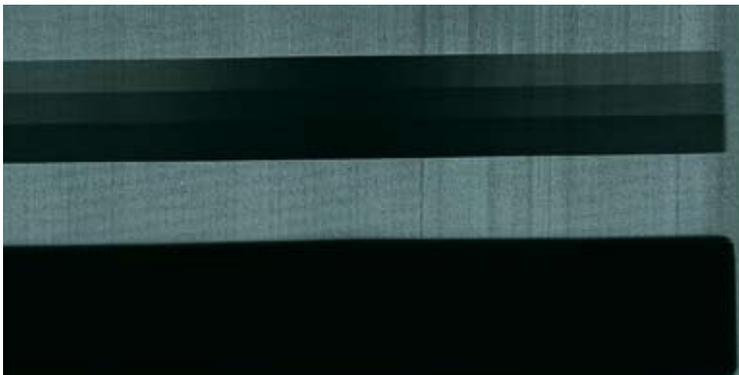
Ursache:

Film wurde nicht fixiert.
Evtl. Fixerbad erschöpft oder zu stark verdünnt

Fehlervermeidung:

Auf vorschriftsmäßige Verarbeitung achten. Chemikalien überprüfen

Fehlerbeispiel 42

**Fehler:**

Starke Querstreifen und hoher Schleier auf dem entwickelten Film

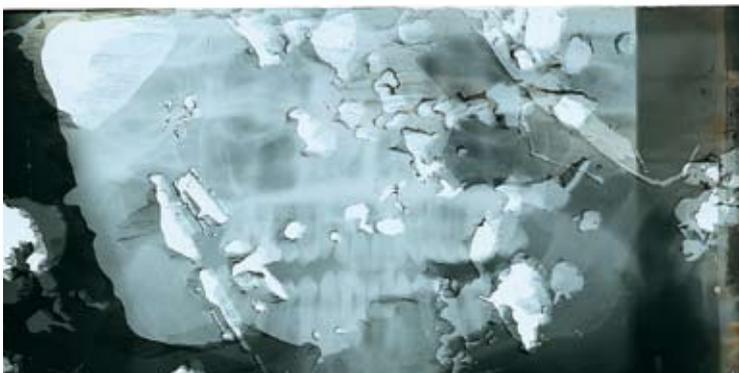
Ursache:

Verunreinigung des Entwicklers mit Resten von chemischem Tankreiniger

Fehlervermeidung:

Nach der Reinigung der Entwickler- oder Maschinentanks mit chemischen Mitteln, diese sehr gründlich mit Wasser ausspülen und alle Reste dieser Substanzen entfernen

Fehlerbeispiel 43

**Fehler:**

Starke Schichtablösung der Filmemulsion, Bild ist nicht mehr zu verwenden

Ursache:

Ablösung der Schicht durch langes Wässern in stehendem, sehr weichem Wasser (wahrscheinlich über Nacht in Tank oder Schale)

Fehlervermeidung:

Entwickelte Filme nur in fließendem Wasser behandeln

6. Mögliche Fehler durch Gerätestörungen oder defekte Hilfsmittel

Bei Gerätestörungen oder ähnlichen Defekten können neben den gezeigten Beispielen eine Vielzahl von Fehlern auftreten, die sich in negativer Weise auf die Bildqualität der angefertigten Röntgenaufnahmen auswirken.

Ein wichtiges Hilfsmittel für die Anfertigung der Röntgenaufnahmen selbst ist z.B. die Filmkassette, die mit dem Film und der Verstärkungsfolie während der Aufnahme benutzt wird. Die Aufnahmequalität ist deshalb neben anderen Faktoren auch von einer einwandfreien mechanischen Funktion der Kassette abhängig. Es sollte deshalb bei einer unbefriedigenden Qualität, gerade was die Bildschärfe anbelangt, immer neben möglichen Einstel-

lungs-, Folien- oder Handhabungsfehlern auf den Zustand der Kassette geachtet werden.

Ein ungenügender Andruck innerhalb der Kassette zwischen Film und Folie, evtl. hervorgerufen durch das Alter oder durch eine Zersetzung des Schaumstoffs, kann zu erheblichen Schärfeverlusten führen. Andere störende Abbildungsbesonderheiten sind ebenfalls möglich.

Als Beispiel sehen Sie nachfolgend eine Aufnahme mit einem fehlerhaften Kassettenandruck und ein Bild desselben Objekts, aufgenommen mit einer geprüften Kassette, bei der ein optimaler Film-/Folienandruck gewährleistet ist.

Fehlerbeispiel 44

Fehler:

Unschärfe Abbildung im rechten Bildbereich

Ursache:

Ungleichmäßiger Andruck des Röntgenfilms durch fehlerhafte Kassette



Fehlerbeispiel 45

Fehlervermeidung:

Verwendung einer geprüften Kassette mit optimalem Film-/Folienandruck



Agfa Dentus®

Aufnahmetechnik, Anwendung, Verarbeitung, mögliche Fehler

7. Vermeidung von Schärfefehlern des Bildes durch schlechten Film-/Folienandruck

Wie beschrieben, ist die Gefahr eines nicht gleichmäßigen und ausreichenden Film-/Folienandrucks bei Kassetten mit einem Schaumstoffteil im Kassettendeckel durch Ermüdungserscheinungen und Verschleiß gegeben.

Um dieser Gefahr vorzubeugen, kann man einen Kassettentyp auswählen, der durch eine entsprechende Konstruktion immer einen sehr engen Kontakt zwischen Film und Folie garantiert (z.B. die Agfa Dentus Ortholux-Kassette).

Durch einen speziellen Magnetkontakt zwischen der Vorder- und Rückfolie wird der dazwischen befindliche Film bei der Agfa Dentus Ortholux-Kassette völlig gleichmäßig an die Folienoberflächen angedrückt. Die Übertragung der Bilddetails von der Leuchtfolie zur lichtempfindlichen Emulsionsschicht erfolgt dadurch ohne Fehlermöglichkeiten von Lufteinschlüssen oder nicht ausreichendem Schaumstoffdruck. Mögliche Abbildungsfehler durch Unschärfen werden somit ausgeschlossen.

Neben diesem Vorteil, einer garantiert gleichmäßigen und höchsten Schärfeleistung, bietet die Kassette ein sehr geringes Gewicht, einen Filmindikator und eine sehr einfache Handhabung (z.B. leichtes Öffnen und Schließen). Zusätzlich ist bei der 15 x 30 cm-Kassette wahlweise eine R/L-Kennzeichnung auf der Folie angebracht, die sich auf der späteren Röntgenaufnahme abbildet. Durch eine sehr geringe Strahlenabsorption des verwendeten Werkstoffs ist diese Kassette außerdem aus Strahlenschutzgesichtspunkten zu empfehlen.

Die Agfa Dentus Ortholux-Kassette erfüllt die Normvorschriften und ist zur Verwendung in allen handelsüblichen dentalen Röntengeräten geeignet. Die Kassette wurde von den Geräteherstellern auf eine einwandfreie Lauffunktion erprobt.

Die Agfa Dentus Ortholux-Kassette bietet folgende Vorteile:

- **Magnetandruck zwischen Folien und Film zur besten Schärfewiedergabe**
- **Geringes Gewicht, etwa 1/3 weniger als herkömmliche Metallkassetten**
- **Ein integrierter Filmindikator zeigt an, ob sich in der Kassette ein Film befindet**
- **Federscharniere für eine schnelle und einfache Handhabung**
- **Scribor-Halterung für Scribor-Aufbelichtungsstreifen der Patientendaten**
- **Bestückt mit orthochromatischen (grün-emitierenden) Verstärkungsfolien höchster Qualität als asymmetrische Ausführung in der 400-Klasse**
- **Optionale R- und L-Kennzeichnung auf der Folie zur einfachen und richtigen Betrachtung durch den Arzt (nur bei Kassetten im Format 15 x 30 cm)**
- **Lange Lebensdauer durch unempfindliches, stoß- und kratzfestes Kunststoffgehäuse**
- **Abmessungen nach Norm-Vorschriften (15 x 30 cm oder 18 x 24 cm)**



Agfa Dentus Ortholux-Kassette

Impressum

Literaturhinweise

Literaturhinweise

Hoffmann-Axthelm
Lexikon der Zahnmedizin
Quintessenz Verlags GmbH, Berlin

Professor Dr. med. F. A. Pasler
Zahnärztliche Radiologie
Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York

Professor Dr. Eberhard Sonnabend
Professor Dr. Christoph Benz
Röntgentechnik in der Zahnheilkunde
Urban & Schwarzenberg, München Wien Baltimore

Professor Dr. Walter Ritter
Röntgenuntersuchung der Zähne, der Kiefer und des
Gesichtsskelettes
Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York

Heraeus Kulzer
Intraorale Röntgentechnik
Wie vermeide ich Fehler?
Heraeus Kulzer, Dentist Products Division, Dormagen

Heraeus Kulzer
Strahlenschutzbrochure, RöV §16-MPG
Heraeus Kulzer, Dentist Products Division, Dormagen

Agfa Dentus® Das praxisingerechte Sortiment

Intraorale Filme

Agfa Dentus® M2 Comfort (E/F – Speed)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
2 x 3 cm	100 x 1 Stück	65031124
Kinderfilm	Doppelfilm 100 x 2 Stück	65031256
3 x 4 cm	150 x 1 Stück	65414615
Standardfilm	Doppelfilm 150 x 2 Stück	65414623
5 x 7 cm	25 x 1 Stück	65870955
Okklusalfilm		

Agfa Dentus® M2 Comfort (D – Speed)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
2 x 3 cm	100 x 1 Stück	66009814
Kinderfilm	Doppelfilm 100 x 2 Stück	66009815
3 x 4 cm	150 x 1 Stück	66009817
Standardfilm	Doppelfilm 150 x 2 Stück	66009818

Extraorale Filme

Agfa Dentus® M2 RP 6 (UV-blauempfindlich)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
15 x 30 cm	100 Stück	65780697
18 x 24 cm	100 Stück	65780700
12,7 x 30,5 cm	100 Stück	65780689
Agfa Dentus RP 6-Kassette 400er Verstärkungsfolie		
15 x 30 cm ohne L/R-Kennzeichnung		66006150

Agfa Dentus® Ortholux (UV-grünempfindlich)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
15 x 30 cm	100 Stück	66000312
18 x 24 cm	100 Stück	66000313
12,7 x 30,5 cm	100 Stück	66000311

Agfa Dentus® Ortholux Register (faltbar zur Archivierung)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
15 x 30 cm	100 Stück	66002380

Agfa Dentus® Duplicating (Kopierfilm)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
15 x 30 cm	100 Stück	65038668
18 x 24 cm	100 Stück	65038684
12,7 x 30,5 cm	100 Stück	65038641

Kassetten und Verstärkungsfolien

Agfa Dentus® Ortholux-Kassette (grünempfindlich, mit 400er Verstärkungsfolie)



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
15 x 30 cm ohne L/R-Kennzeichnung		66002011
15 x 30 cm mit L/R-Kennzeichnung		66002012
18 x 24 cm ohne L/R-Kennzeichnung		66002013

Agfa Dentus® Blue Verstärkungsfolien der 200er oder 400er Klasse



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
Agfa Dentus Blue 200 - blau emittierend		
12,7 x 30,5 cm		65299212
15 x 30 cm		65299220
18 x 24 cm		65299239
Agfa Dentus Blue 400 - blau emittierend		
12,7 x 30,5 cm		65299166
15 x 30 cm		65299174
18 x 24 cm		65299204

Agfa Dentus® Ortho Verstärkungsfolien der 200er oder 400er Klasse



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
Agfa Dentus Ortho Medium 200 - grün emittierend		
12,7 x 30,5 cm		65769901
15 x 30 cm		65769898
18 x 24 cm		65769871
Agfa Dentus Ortho Regular 400 - grün emittierend		
12,7 x 30,5 cm		65769855
15 x 30 cm		65769847
18 x 24 cm		65769839

Röntgen-Chemikalien

Agfa Dentus® Röntgen-Chemikalien



Format	Verkaufseinheit	Art.-Nr.:
Agfa Dentus D,		
Entwicklerkonzentrat für Schalenentwicklung		
125 ml x 10	10 Stck. = 10 x 500 ml Lösung	65694510
Agfa Dentus F,		
Fixierer für Schalenentwicklung		
125 ml x 10	10 Stck. = 10 x 500 ml Lösung	65694502
Agfa Dentus D-1000,		
Entwickler für Tankentwicklung		
1.000 ml	1 Liter = 5.500 ml Lösung	65282194
Agfa Dentus F-1000,		
Fixiererkonzentrat für Tankentwicklung		
1.000 ml	1 Liter = 5.500 ml Lösung	65282259

Für den fachlichen Rat bei der Entstehung und Fertigstellung dieser Arbeit und für die Bildbeispiele danken wir:

Dr. Irmela Reuter, Münster, Germany
Wanda Schrade, ltd. MTRA, Berlin, Germany
Professor Dr. Christoph Benz, München, Germany
Dr. Andreas W. Fuhrmann, Hamburg, Germany
Dr. habil. Jochen Jackowski, Witten, Germany
Hartmut Köhler, Hamburg, Germany
Dipl.-Ing. Manfred Müther, Bensheim, Germany
Professor Dr. Peter A. Reichart, Berlin, Germany
Professor Dr. Walter Ritter, Münster, Germany
Dr. Christian Scheifele, Berlin, Germany

Darstellungen der unterschiedlichen Einstell-Positionen zeichnete:

Wolfgang Lorenz
Grafiker der Fotoabteilung der Charité, Berlin
(Ärztliche Leitung Professor Dr. P. Reichart)

Heraeus Kulzer GmbH

Division Dentistry
Grüner Weg 11
63450 Hanau
FreeCall: 0800-HERADENT
0800-43723368
Fax: 06181-353461
info.dent@heraeus.com
www.heraeus-kulzer.de

Heraeus Kulzer Austria GmbH

Nordbahnstrasse 36
Stg. 2/4 / Top 4.5
A-1020 Wien
Phone +43 (0) 1-4 080941
Fax +43 (0) 1-4 080941 75
info@heraeus-kulzer.at
www.heraeus-kulzer.at

Heraeus Kulzer Switzerland AG

Ringstrasse 15A
CH-8600 Dübendorf
Phone +41-333 72 50
Fax +41-333 72 51
info@heraeus-kulzer.ch
www.heraeus-kulzer.ch