

Zahnärztliche Radiologie



ENORALE
EINSTELL-
TECHNIK

L. Ertl



BERNHARD GOTTLIEB
UNIVERSITÄTS-
ZAHNKLINIK

www.bgzmk.at - www.muw.ac.at/lukas.ertl/

Zahnärztliche Radiologie

Buchtipp:

Zahnärztliche Radiologie

von Friedrich Anton Pasler

Thieme, Stuttgart, 4. Auflage April 2003

flexibles Taschenbuch ca. EUR 35,-

ISBN: 3136046048

Taschenatlas der

Zahnärztlichen Radiologie

von Friedrich Anton Pasler und Heiko Visser

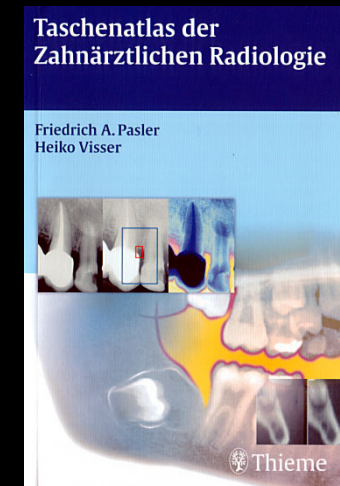
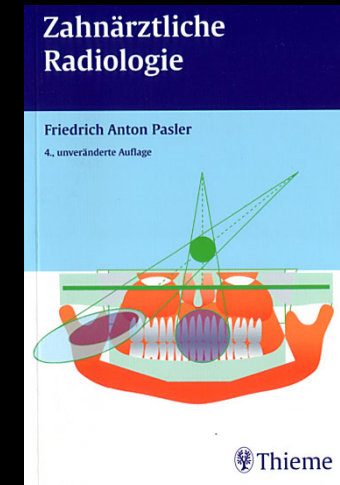
Thieme, Stuttgart Dezember 2003

flexibles Taschenbuch ca. EUR 40,-

ISBN: 3131289910

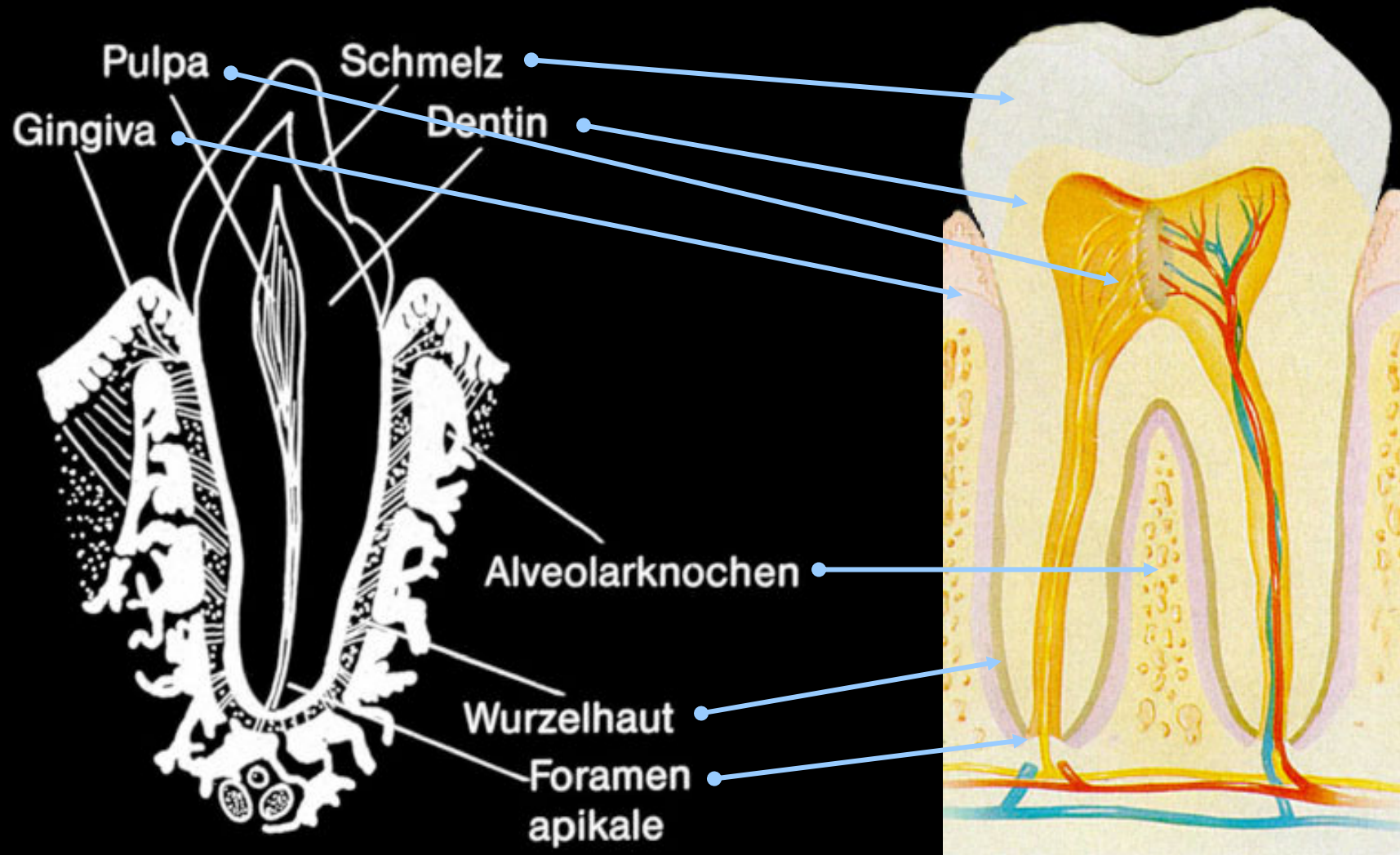
Arbeitsunterlagen:

www.bgzmk.at - www.muw.ac.at/lukas.ertl/



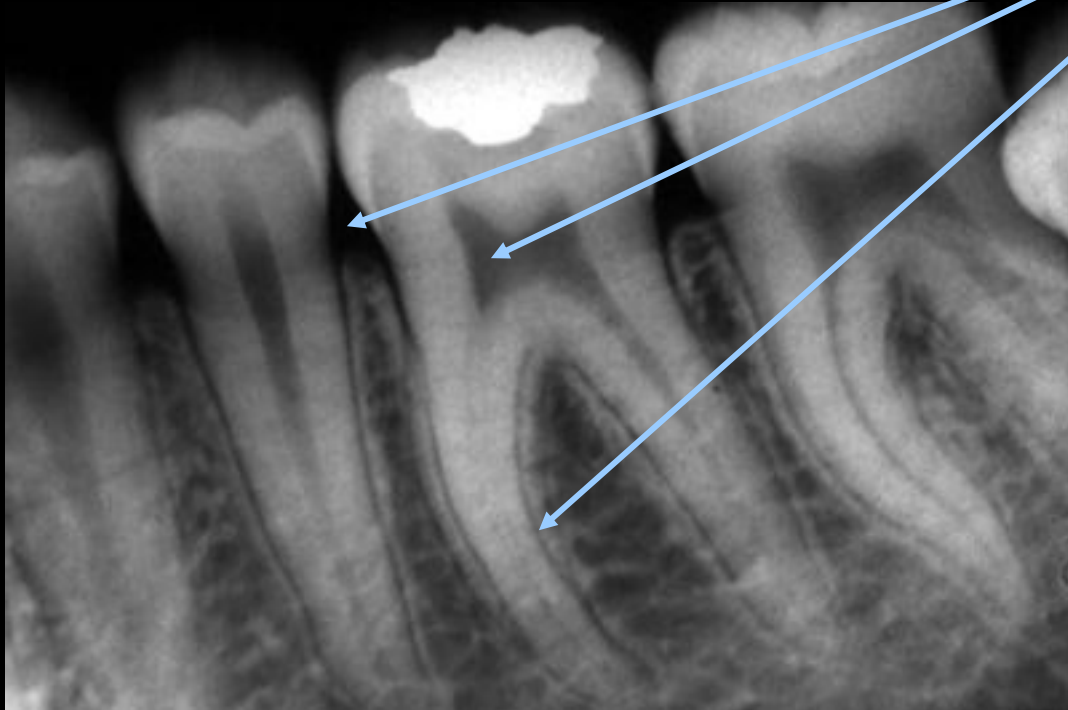
Zahnärztliche Radiologie

Zahnanatomie



Diagnostik

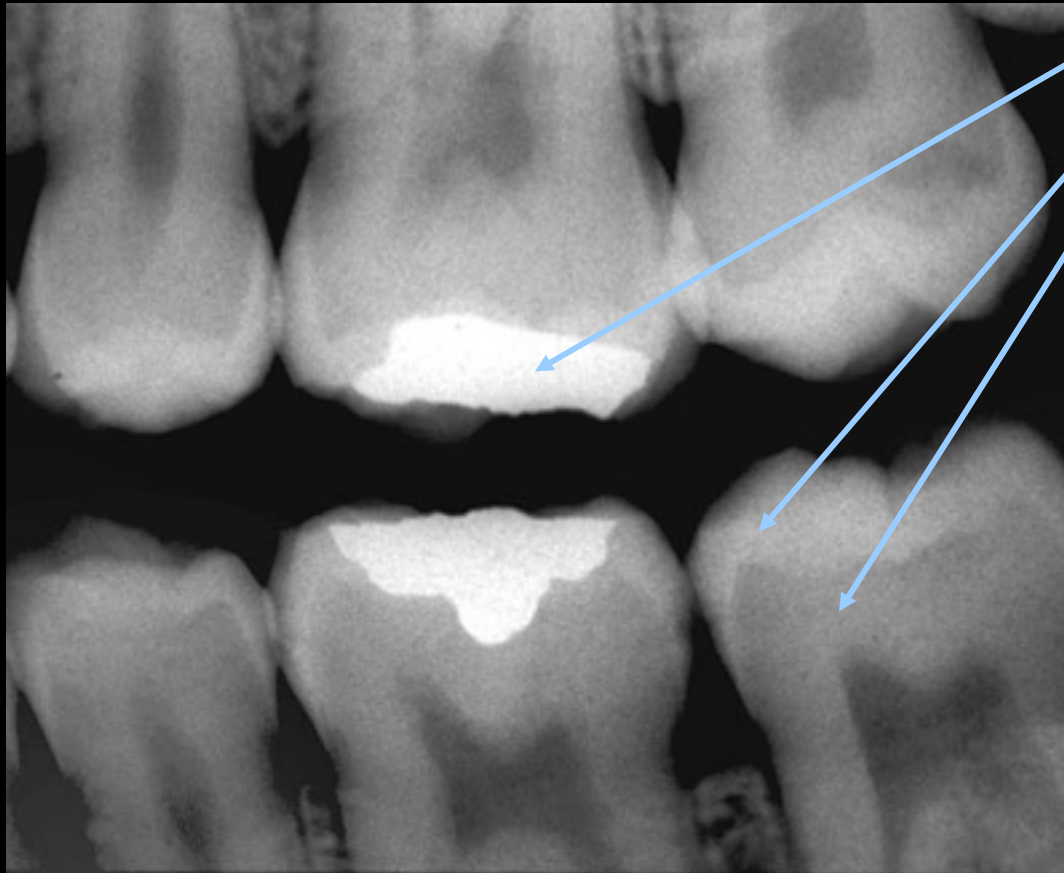
Darstellung im Negativ



„Aufhellung“
= radioluzent
= dunkler

Diagnostik

Darstellung im Negativ



„Verschattung“
= radiopak
= heller

Zahnärztliche Radiologie

Aufnahmetechniken

Intraorale Aufnahmen

- Halbwinkeltechnik (Winkelhalbierungstechnik)
- Rechtwinkeltechnik
- Bißflügelaufnahmen (Bitewing)
- Aufbißaufnahmen



Zahnärztliche Radiologie

Aufnahmetechniken

Intraorale Aufnahmen

- Halbwinkeltechnik (Winkelhalbierungstechnik)
- Rechtwinkeltechnik
- Bißflügelaufnahmen (Bitewing)
- Aufbißaufnahmen

Extraorale Aufnahmen

- Orthopantomogramm
- Fernröntgen



Zahnärztliche Radiologie

Aufnahmetechniken

Intraorale Aufnahmen

- Halbwinkeltechnik (Winkelhalbierungstechnik)
- Rechtwinkeltechnik
- Bißflügelaufnahmen (Bitewing)
- Aufbißaufnahmen

Extraorale Aufnahmen

- Orthopantomogramm
- Fernröntgen

Digitale Aufnahmen



Röntgenstrahlen Definition

Röntgenstrahlen
sind indirekt ionisierende
Elektromagnetische
Wellenstrahlen mit einer
Wellenlänge von ungefähr
1 Ångström



Röntgenstrahlen Wellenlänge

Wellenlängen im Vergleich

Wärme	10 μ
Licht	1 μ
UV	0,1 μ
Röntgen	$\sim 1 \text{ \AA}$
Gamma	$< 0,0001 \text{ \AA}$

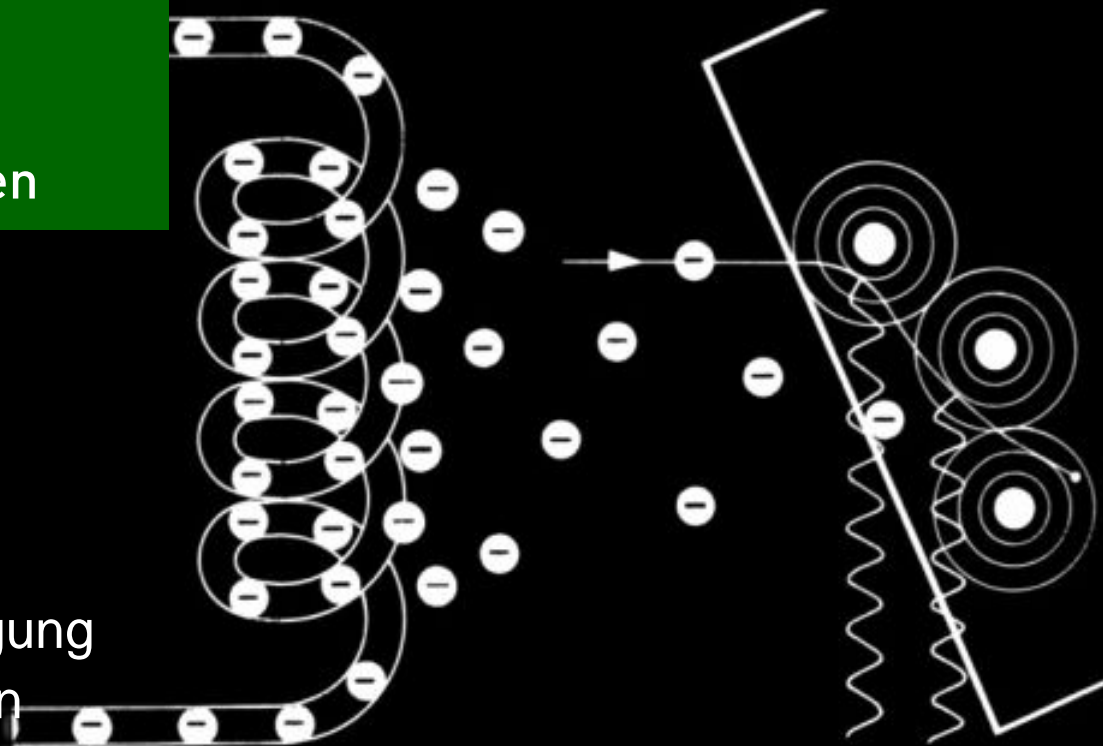


Röntgenstrahlen Entstehung

Rö-Strahlen entstehen,
wenn im Vakuum
Elektronen auf eine
Bremsfläche auftreffen

notwendig sind:

- Elektronen
- Vakuum
- Spannung
→ Beschleunigung
der Elektronen
- Bremsfläche



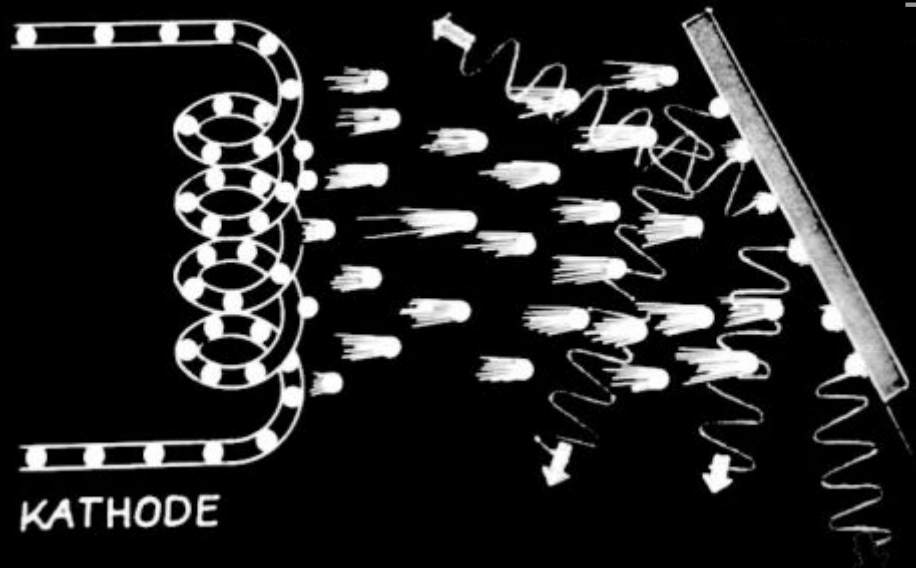
Röntgenstrahlen Entstehung

Kathode –

- Wolframdraht
Glühfaden → 2000° C
- Glühemission
→ Elektronen
→ wandern zur Anode

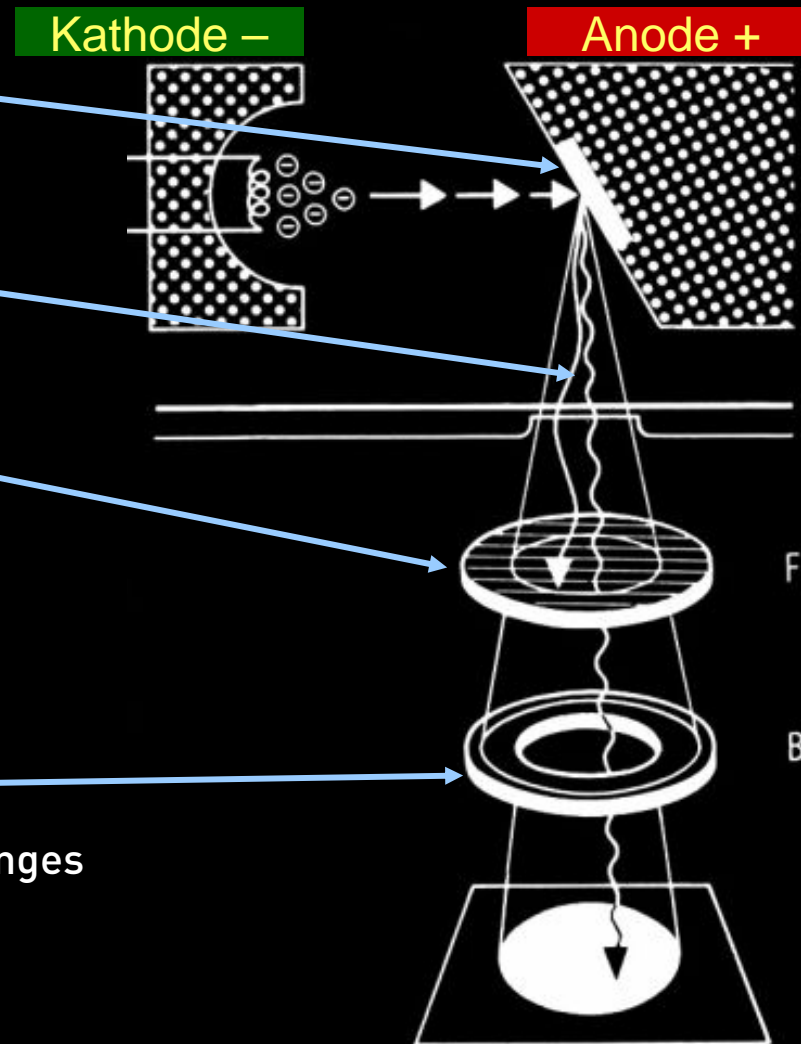
Anode +

- Wolframplättchen in Kupferblock
 - Elektronen werden abgebremst
 - Elektronenstrahl wird abgewinkelt
 - Energie wird abgegeben
 - 99% Wärme
 - 1% elektromagnet. Wellen



Röntgenstrahlen Entstehung

- **Brennfleck (Fokus)**
wo an der Anode
Elektronen auftreffen
- **Primärstrahl inhomogen**
- **Eigenfilterung**
2mm Aluminiumfolie
filtert langwellige Anteile
→ Bildqualität ↗
→ Strahlenbelastung ↘
- **Ausbreitung**
nach Gesetzen der Optik
- **Blende**
Bleiring zur Einengung des Strahlenganges
→ Bildqualität ↗
→ Strahlenbelastung ↘



Strahlenschutz

Messung der Strahlendosis

Künstliche Strahlendosis: ~ 1,6 mSv/a

- Medizin
~ 1,5 mSv/a
- Fallout Tschernobyl 1986
~ 0,5 mSv/a
 - (2002 weniger als 0,01 mSv/Jahr)
- Kernwaffenversuche
~ 0,5 mSv/a
(50er und 60er Jahre)



höchstzulässige Dosis in Österreich
50 mSv/a

Intraorale Röntgengeräte Einstellungen

- Spannung U: 50-70 kV
- Stromstärke I: 4-15 mA
- Belichtungszeit **variabel**



Intraorale Röntgengeräte

Belichtungszeit

Belichtungszeit hängt ab von

- Stärke des Gerätes
- Empfindlichkeit des Filmes
des digitalen Sensors
- Strukturen (Anatomie)



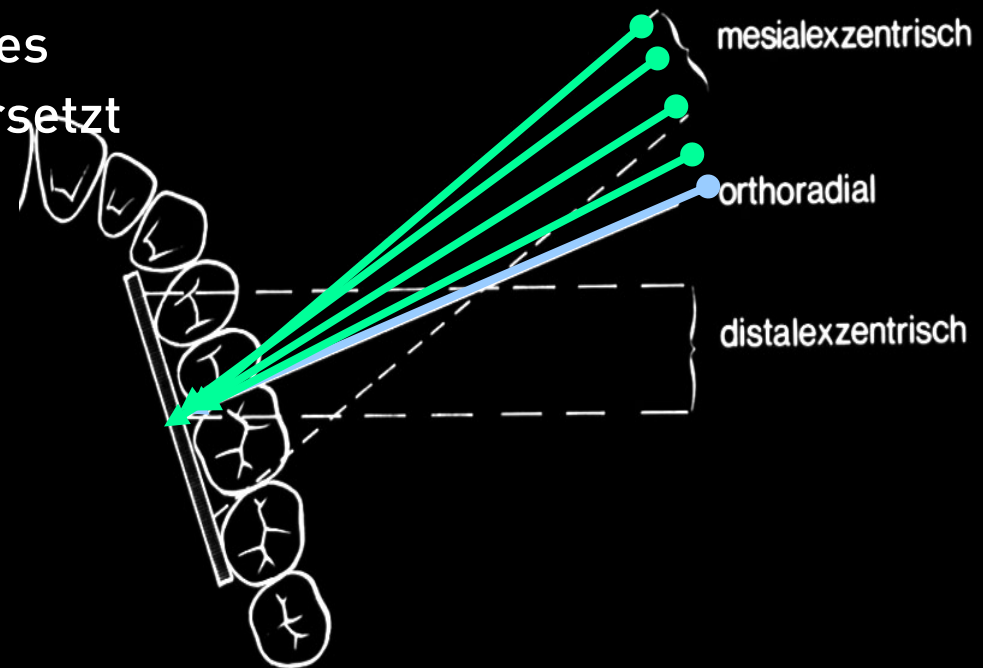
Belichtungszeit in Sekunden

	Film	RVG
Front	0,05 - 0,2	0,03
Prämolaren	0,06 - 0,3	0,04
Molaren	0,1 - 0,35	0,05

Aufnahmetechnik

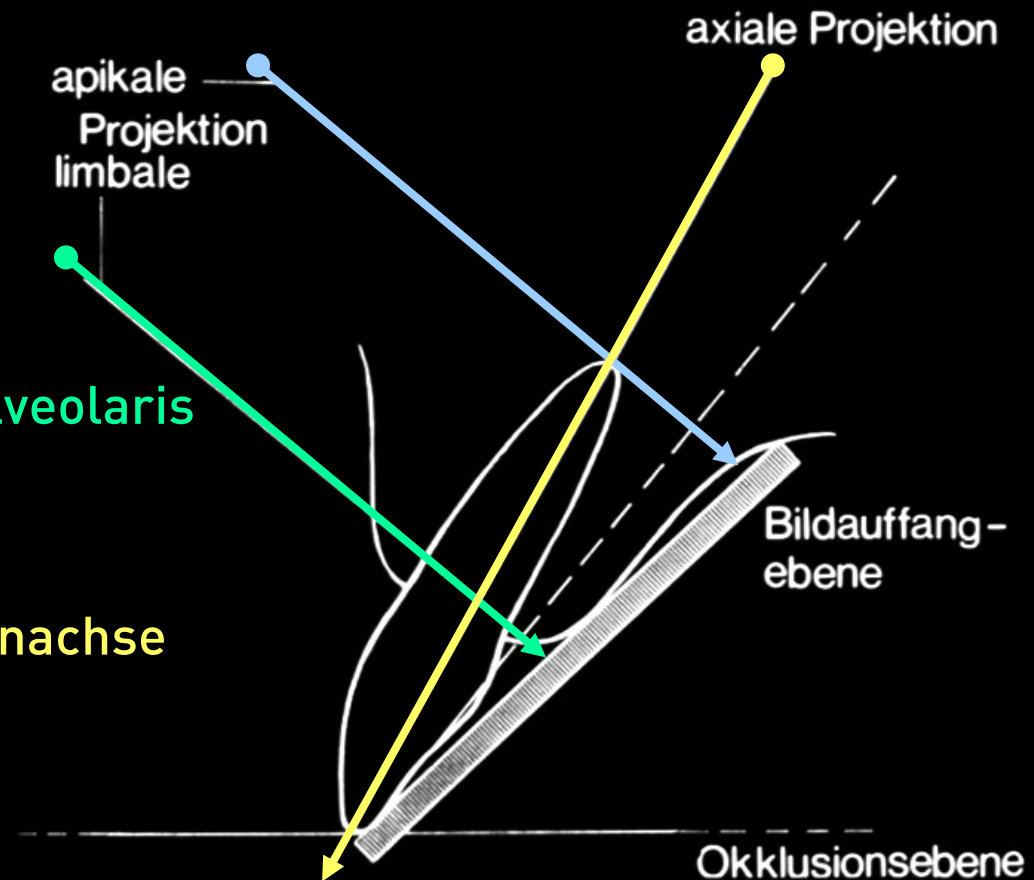
Projektionsrichtung

- orthoradial
 - ZS auf Mitte des Zahnes
 - parallel zur Approximalfläche
- exzentrisch
 - ZS auf Mitte des Zahnes
 - 20° mesial / distal versetzt
 - mesioexzentrisch
 - distoexzentrisch



Aufnahmetechnik Terminologie

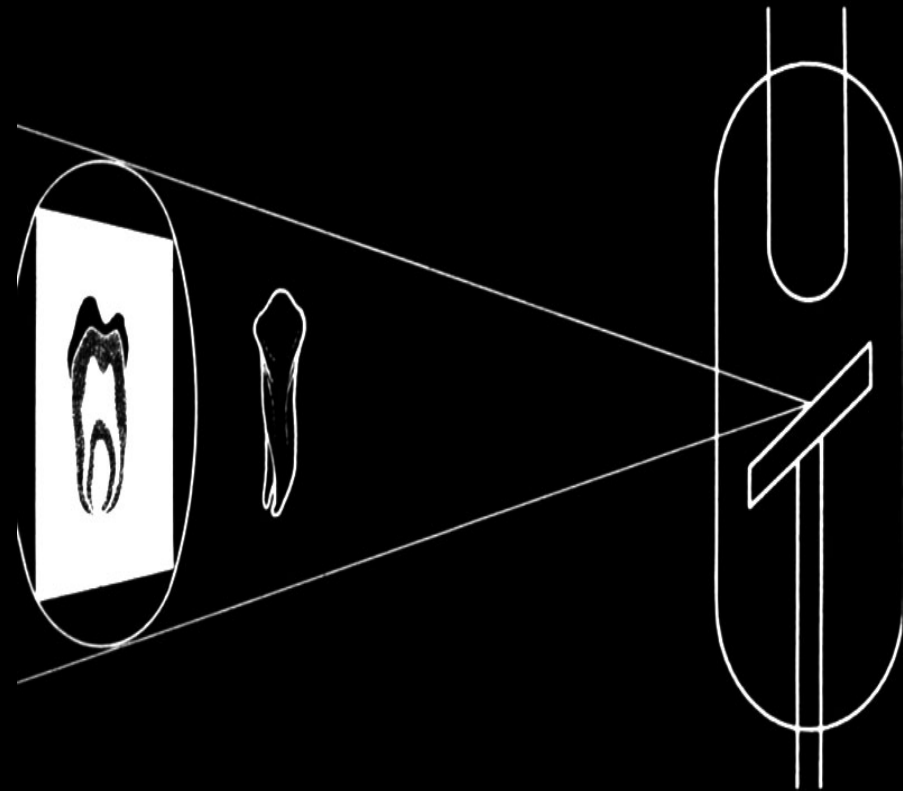
- **apikal**
 - ZS durch den **Apex**
- **limbal**
 - ZS durch **Limbus alveolaris**
- **axial**
 - ZS parallel zur **Zahnachse**



Aufnahmetechnik Anforderungen

Abbildung

- minimal vergrößert
Abstand Objekt – Film ↘
Abstand Fokus – Objekt ↗
- minimal verzerrt
Film nicht durchbiegen
- maßstabgetreu



Aufnahmetechnik Anforderungen

Abbildung

- **scharf**

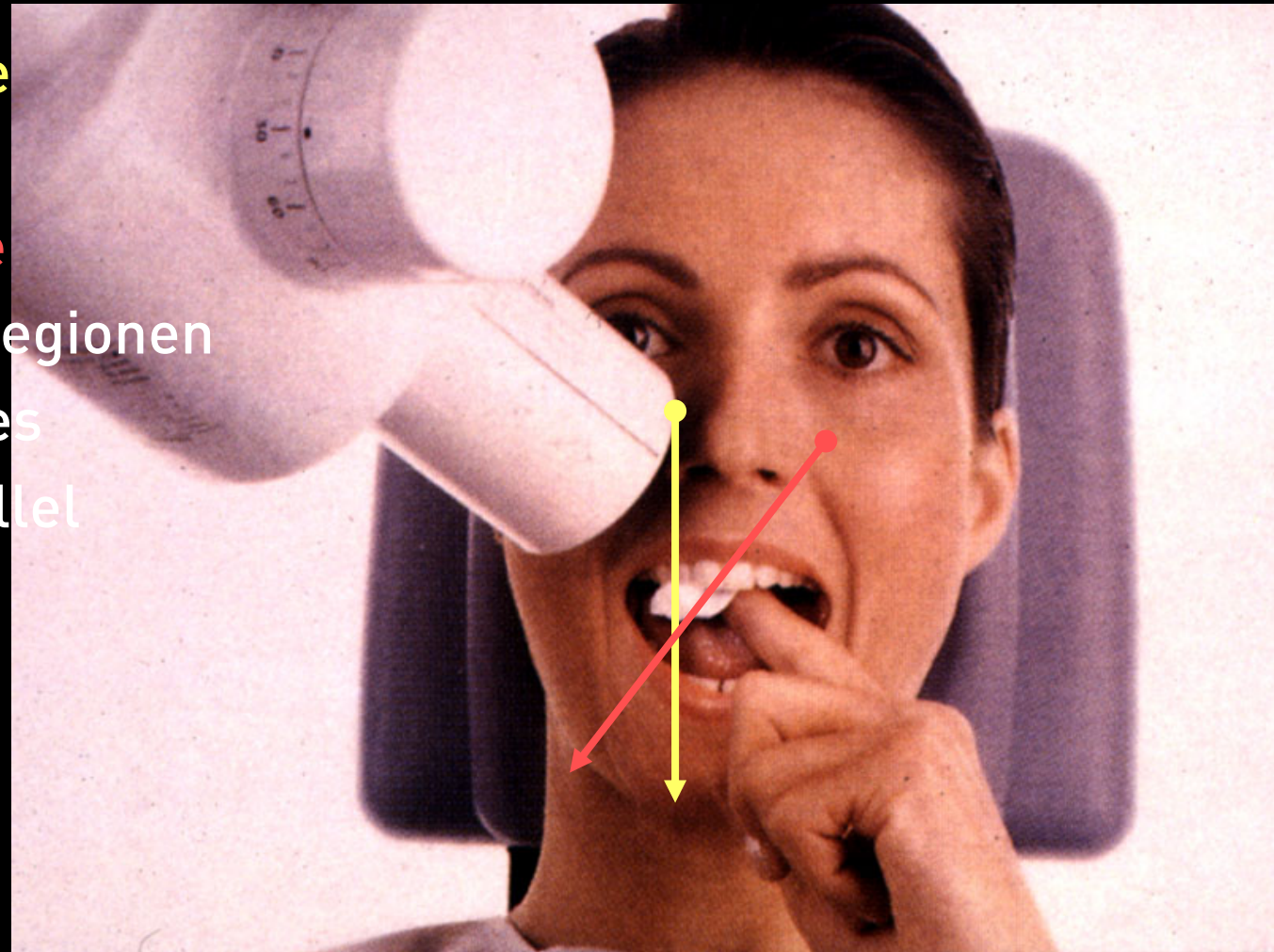
Patient/in ruhig
Kopfstütze

- **kontrastreich**
Belichtungszeit



Aufnahmetechnik Anforderungen

Zahnachse
und
Filmebene
in vielen Regionen
des Mundes
nicht parallel



Isometrieregel Cieszynski

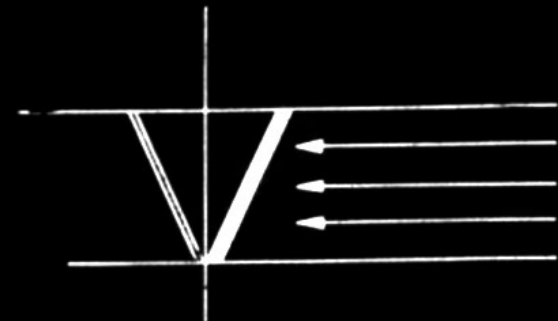
*»Der Zahn ist dann isometrisch
abgebildet, wenn der
Zentralstrahl durch den Apex
und senkrecht auf die
Winkelhalbierung zwischen
Zahnachse und Filmebene
verläuft«*



Vergrößert

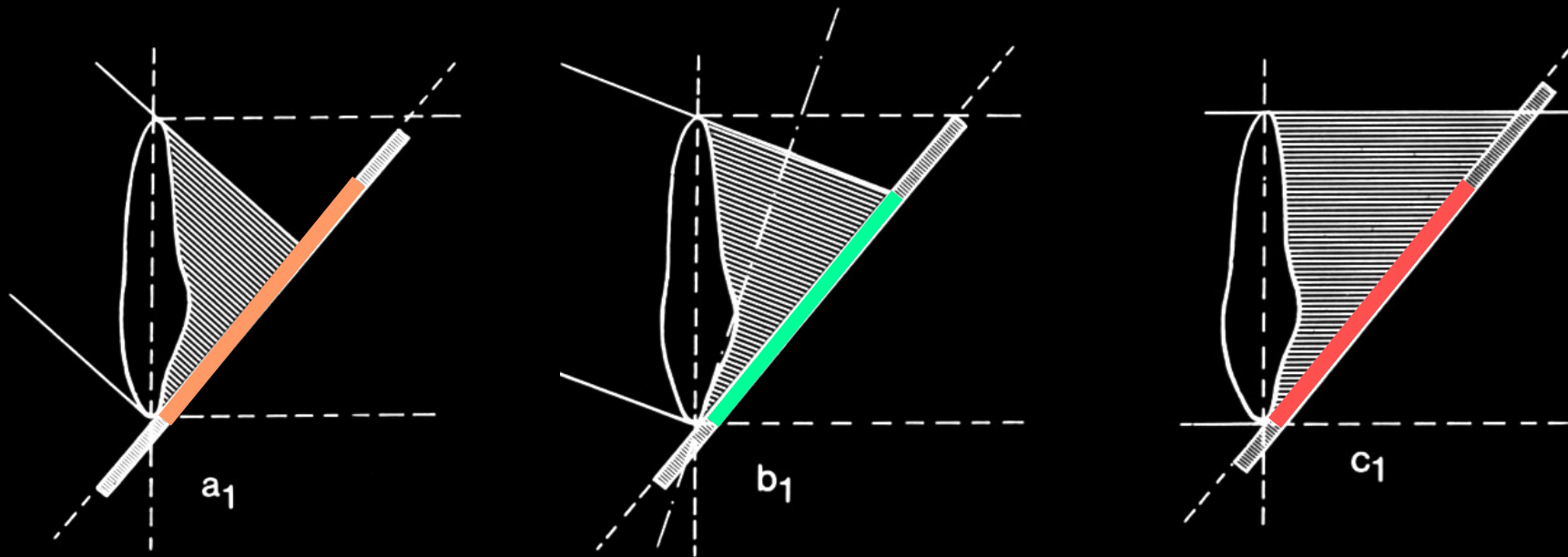


Verkleinert



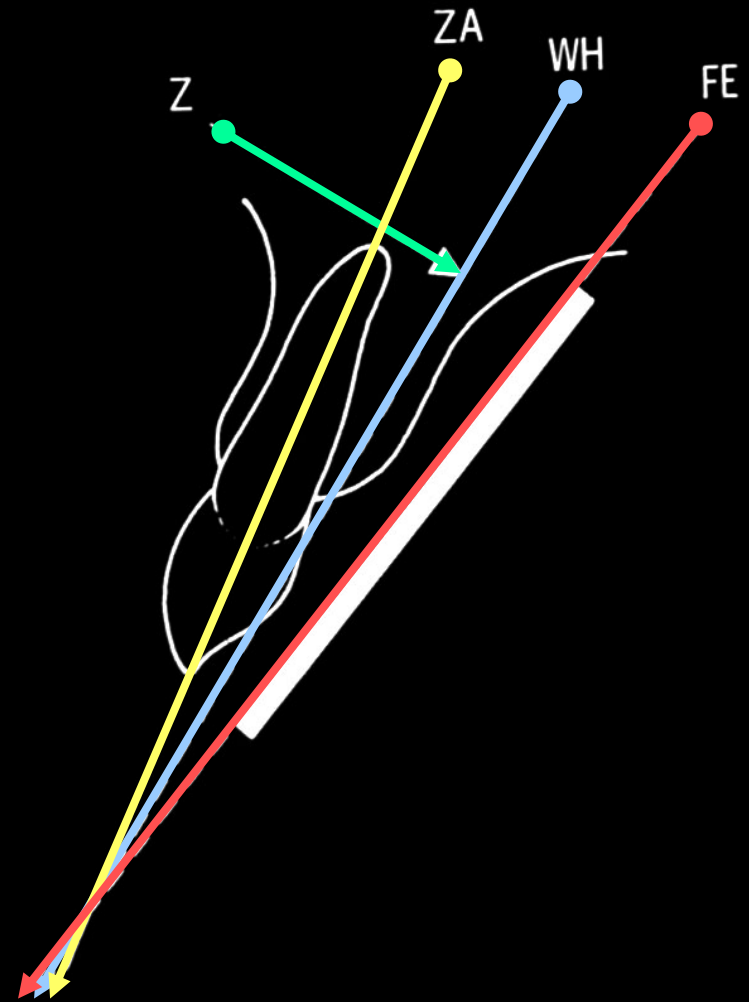
Maßgerecht

Isometrieregel Cieszinski



Halbwinkeltechnik Projektion

- Patient/in hält Film
- Zentralstrahl **Z**
apikal, orthoradial
- **Z** im rechten Winkel
auf
Winkelhalbierung **WH**
zwischen
Zahnachse ZA
und **Filmebene FE**



Halbwinkeltechnik Pro&Kontra

- einfach, ohne Hilfsmittel
- Gesamtlänge stimmt
- Proportionen stimmen nicht
 - Krone verkürzt, Wurzel verlängert
- nicht geeignet für Parodontaldiagnose
- Kariesdiagnose
- Karies unter Füllung nicht sichtbar



Halbwinkeltechnik Indikationen

- **Orale Chirurgie**
 - Apikale Veränderungen
 - Extraktionen
- **Endodontie**
 - Meßröntgen
 - (Röntgenstatus)



Halbwinkeltechnik Winkeleinstellung

Oberkiefer

Front +40° bis +45°

Eckzahn +50° bis +55°

Prämolaren +25° bis +30°

Molaren +30° bis +35°



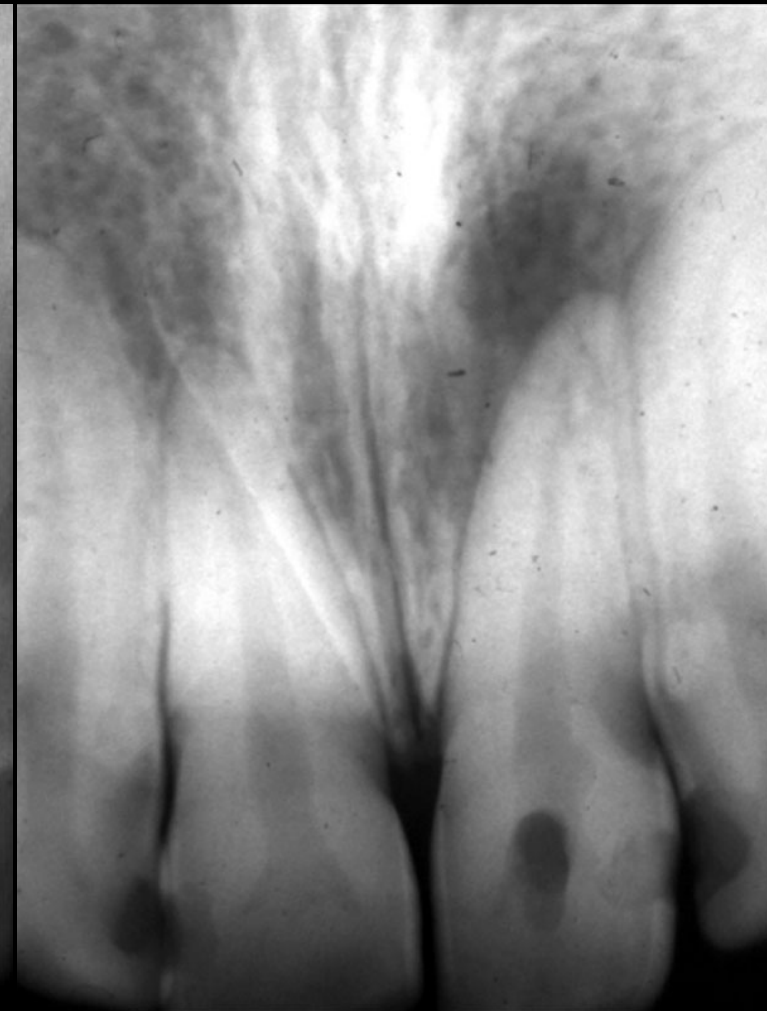
(Kauflächen parallel zum Fußboden)

Halbwinkeltechnik Winkeleinstellung

Einstellwinkel
zu steil
hypometrische
Abbildung

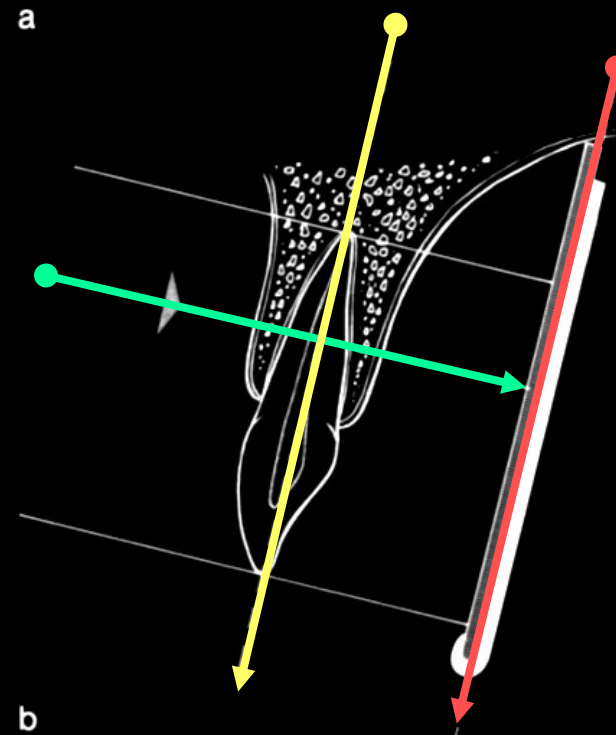
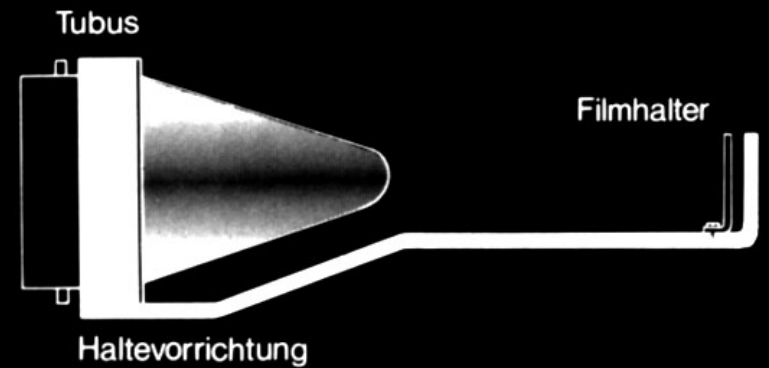


Einstellwinkel
zu flach
hypermetrische
Abbildung



Rechtwinkeltechnik Projektion

- Filmhalter
 - ZS auf Bildmitte
 - ZS im rechten Winkel zur Filmebene
- Zahnachse parallel zur Filmebene
- ZS limbal, orthoradial



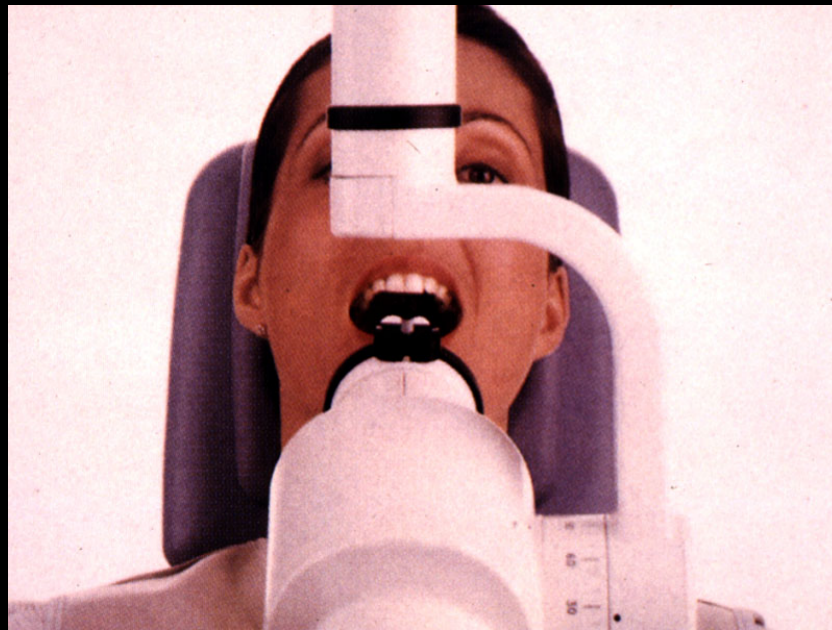
Rechtwinkeltechnik Pro&Kontra

- Kariesdiagnose
- Parodontaldiagnose
- ganzer Zahn abgebildet
- Belichtungszeit ↗
- Zahn gleichmäßig vergrößert
 - Wurzelspitzen ev. abgeschnitten
- umständliche Handhabung



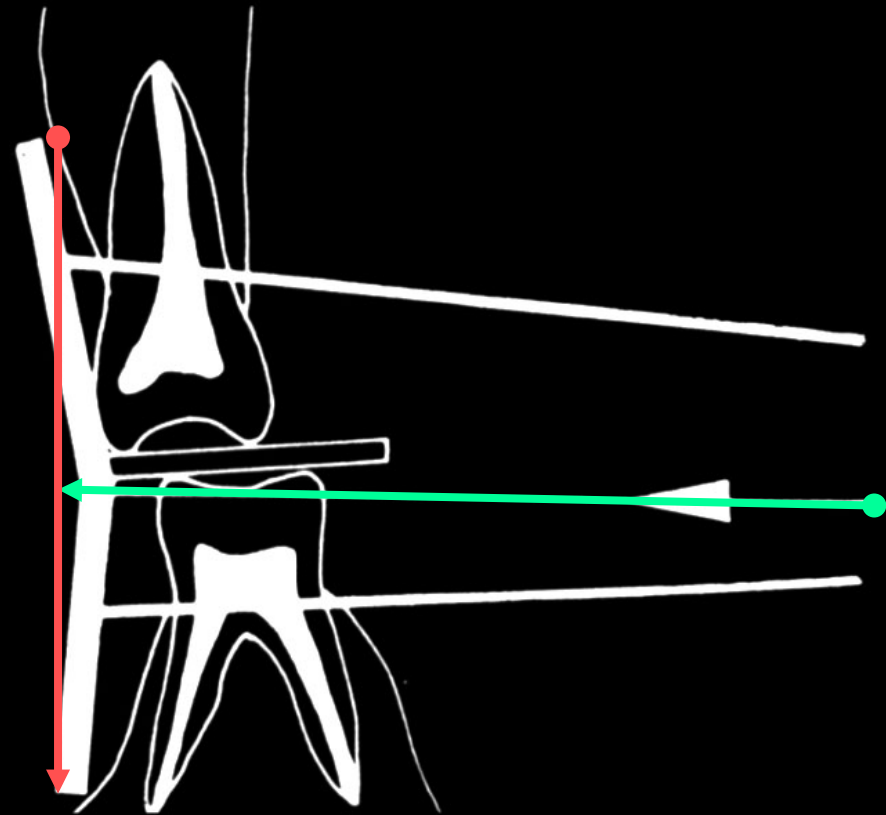
Rechtwinkeltechnik Indikation

- **Paro-Röntgenstatus**
- **Parodontaldiagnose**
- **Kariesdiagnose**
- **Apikale Veränderungen**
- **Extraktionen**



Bißflügelaufnahme Projektion

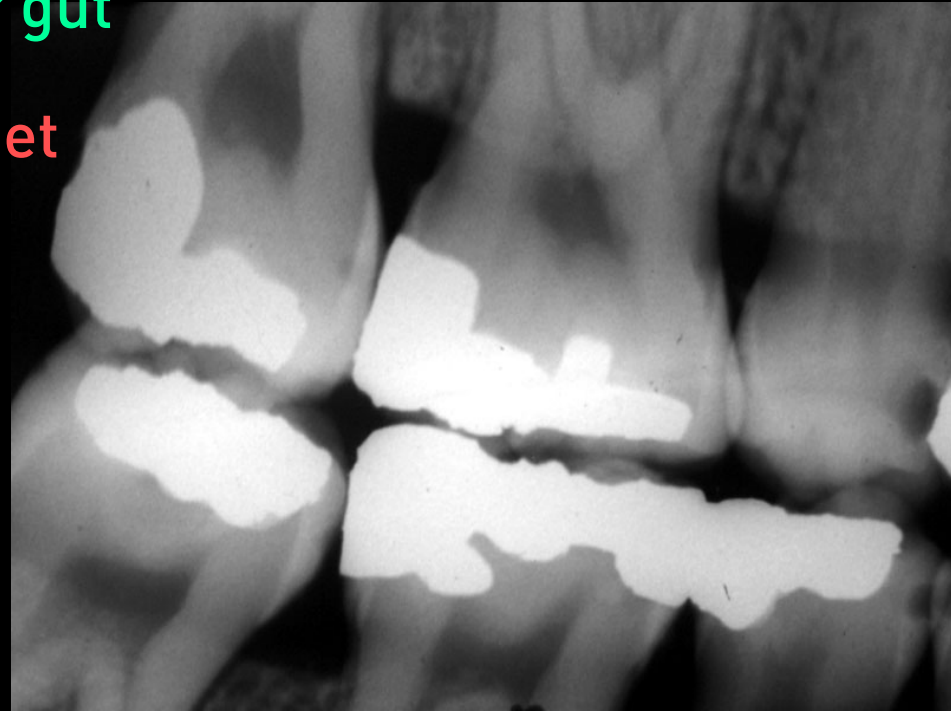
- **Bißflügel**
 - Filmhalter
 - Lasche an der Filmverpackung
 - notfalls Klebeband
- **ZS** limbal, orthoradial
- **ZS** im rechten Winkel auf **Filmebene**



Bißflügelaufnahme Pro&Kontra

Darstellung:

- Krone sehr gut
- kronennahe Wurzel sehr gut
- Approximalraum sehr gut
- Wurzel nicht abgebildet
- Apex nicht abgebildet



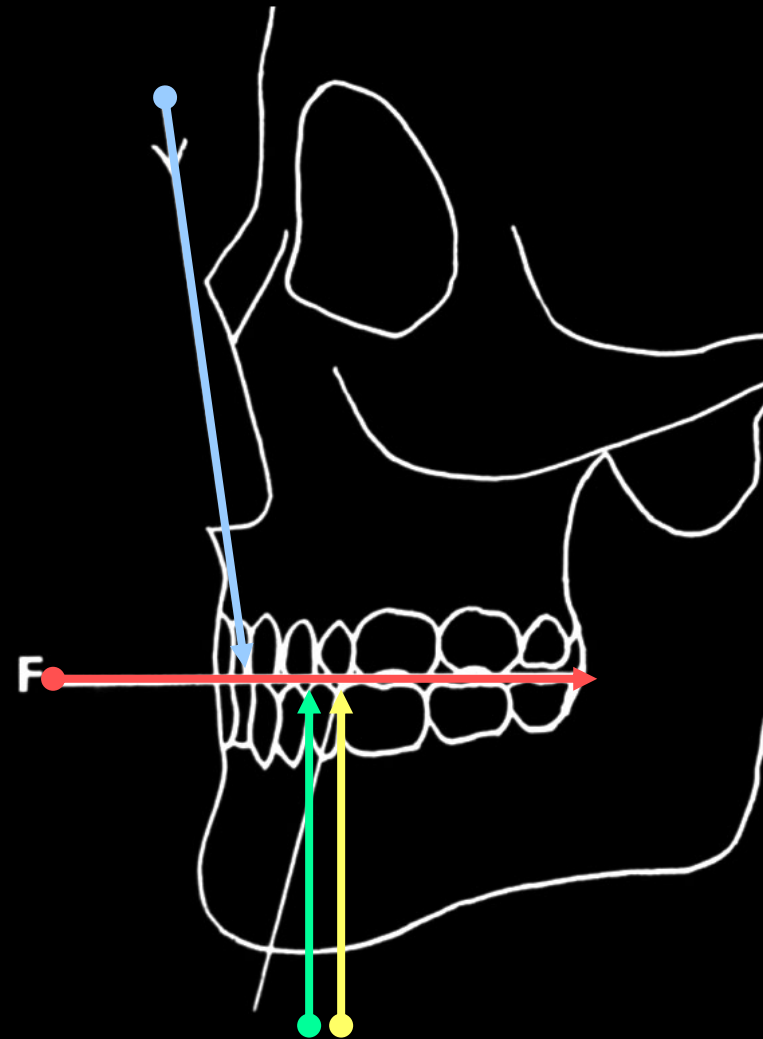
Bißflügelaufnahme Indikation

- Kariesdiagnose
- Ergänzung zum Status
- Inlaykontrolle
- Parodontologie



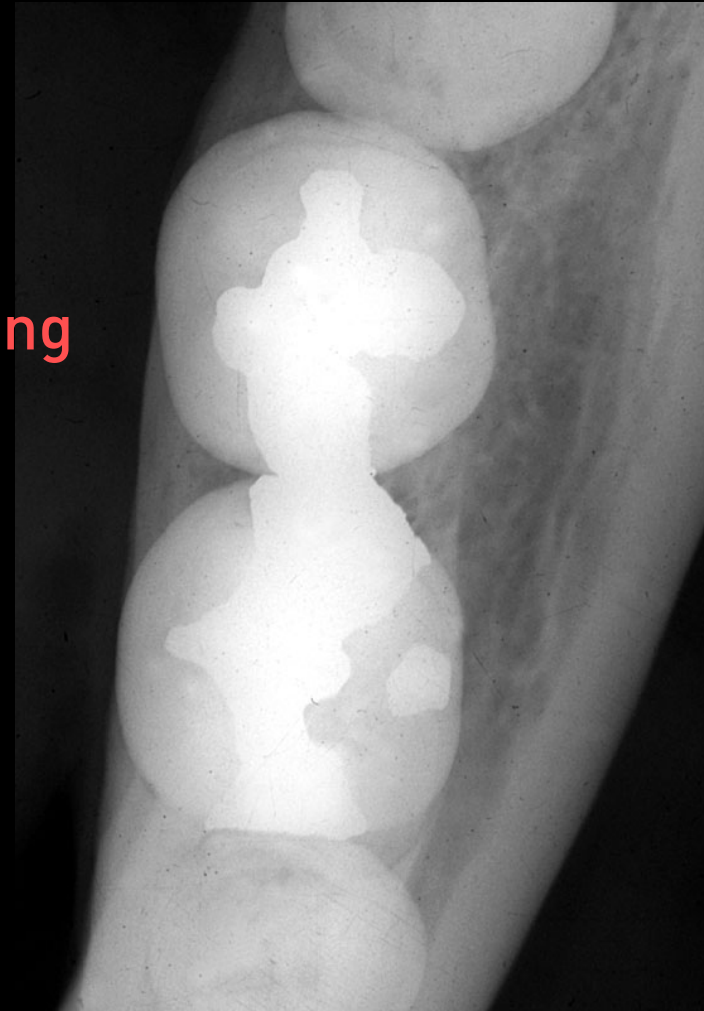
Aufbißaufnahme Projektion

- Patient/in hält den **Film** zwischen den Zahnreihen
- UK: **axiale Projektion**
= parallel zur **Zahnachse**
- OK: **halbaxiale Projektion**
+80°
= extrem hypometrisch
- **Zentralstrahl**
möglichst im rechten Winkel auf **Filmebene**



Aufbißaufnahme Pro&Kontra

- Lagebeziehungen im UK gut dargestellt
- ungünstiger Strahlenverlauf
- Aussagekraft im OK meist gering



Lagebeziehung mesio-distal

Lage zwischen 2 Zähnen

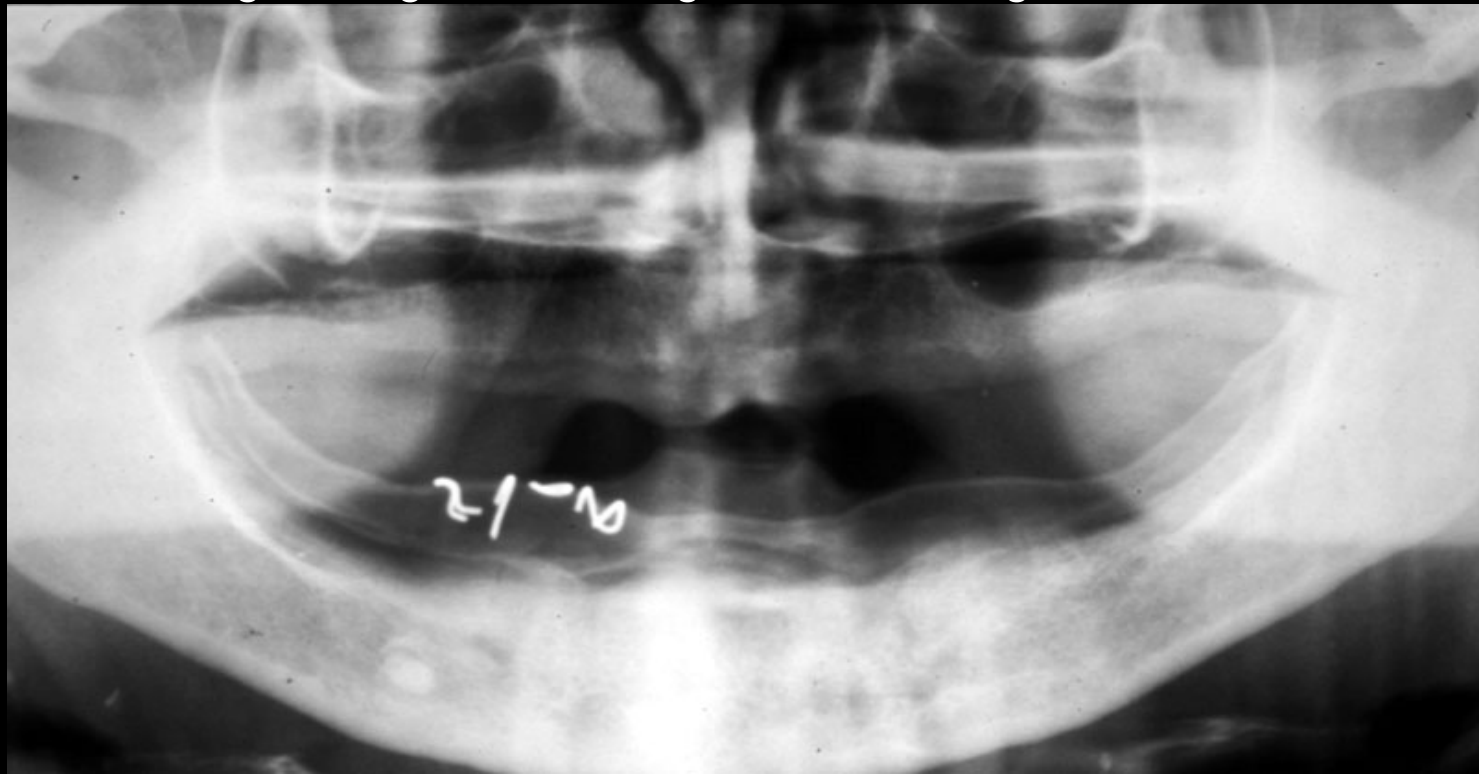
- Halbwinkeltechnik
- Rechtwinkeltechnik
 - Lage meist eindeutig zu erkennen



Lagebeziehung mesio-distal

Lage im Leerkiefer

- individueller Löffel aus Kunststoff
- Drahteinlage zur genauen Lagebestimmung



Lagebeziehung bukko-lingual

Stereoröntgenaufnahmen

- **Aufnahmetechnik**
 - 2 orthoradiale Bilder
 - 33 mm parallel verschoben
- **Auswertung**
 - räumliches Sehen im Stereoskop



Lagebeziehung bukko-lingual

- **Parallaktisch verschobener Strahlengang**
 - **Aufnahmetechnik:** zwei exzentrische Aufnahmen $\sim 30^\circ$
 - **Auswertung:** Verschiebung der Strukturen



Lagebeziehung bukko-lingual

- **distoexzentrische Aufnahme**
palatinale (linguale) Strukturen
→ **distal** verschoben



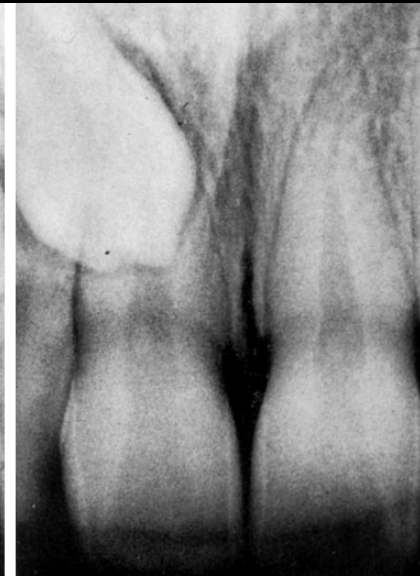
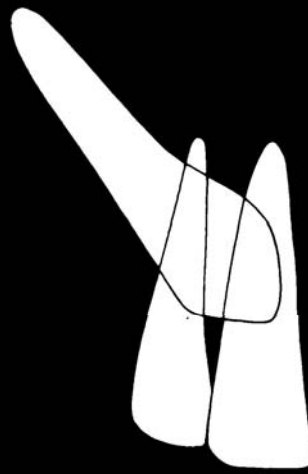
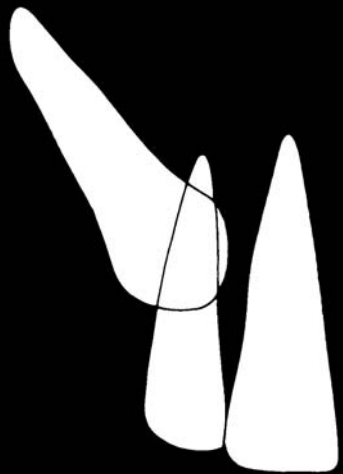
Lagebeziehung bukko-lingual

- mesioexzentrische Aufnahme
palatinale (linguale) Strukturen
→ mesial verschoben



Lagebeziehung bukko-lingual

- mesioexzentrische Aufnahme
palatinale (linguale) Strukturen
→ mesial verschoben



Lagebeziehung bukko-lingual

- Schärfe des Objektes
- Aufbissaufnahme
UK: Aussagekraft gut
OK: Aussagekraft bedingt
- Dental-CT
exakte Lagebestimmung



Intraorale Filme Größen

Filmgrößen in cm

Erwachsene	3x4
Bite-wing	3x4/3x6
Kinder	2x3
Aufbiß	4x5



Intraorale Filme Verpackung

Hülle aus Kunststoff

- Projektionsseite weiß
- Rückseite farbig
 - Beschriftung
 - Lasche zum Öffnen
 - Punkt (Kreis)
= Kerbe im Film



Intraorale Filme Verpackung

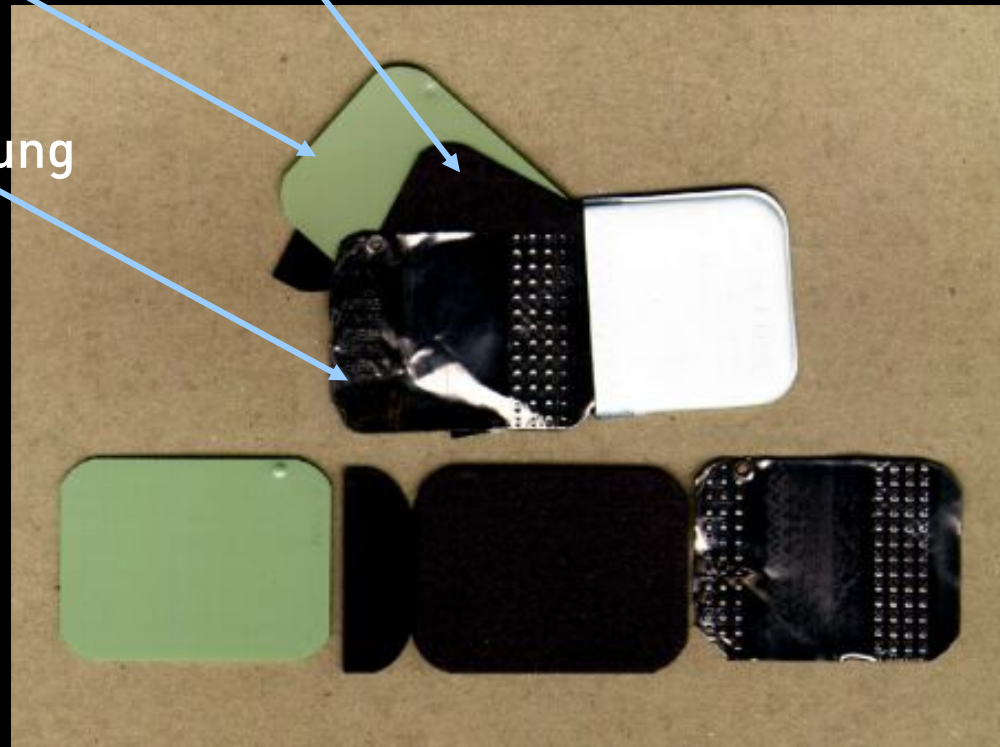
weiße Seite zum Zahn

- wenn Film verkehrt eingelegt wird:
 - Rasterzeichnung durch Metallfolie
 - Bild viel zu hell
 - Beurteilung völlig unmöglich!



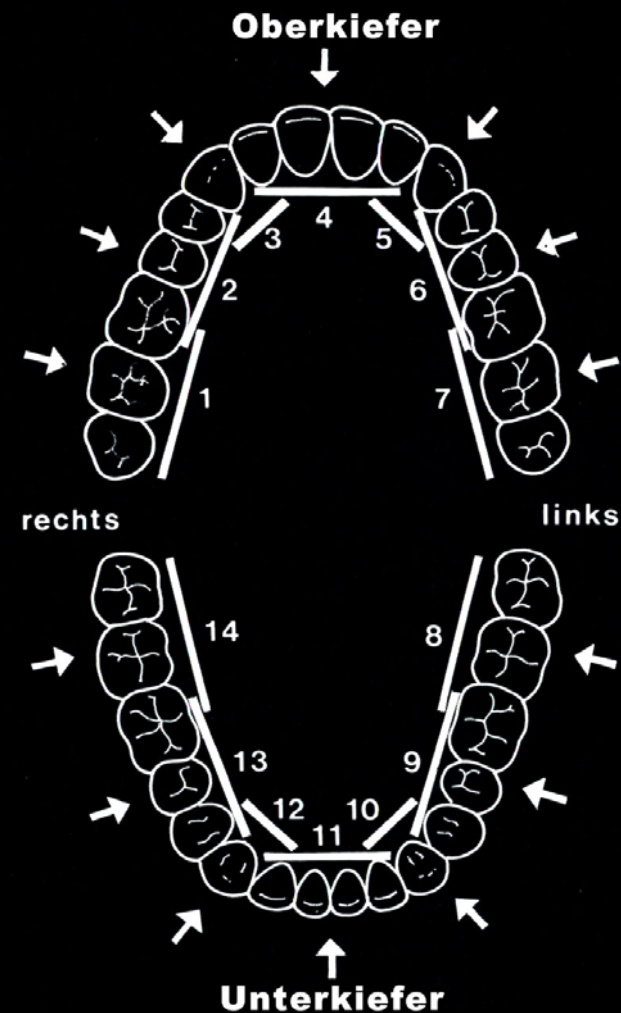
Intraorale Filme Verpackung

- schwarzer Lichtschutz
- Röntgenfilm
(grau-grün)
- Metallfolie
verhindert Streustrahlung



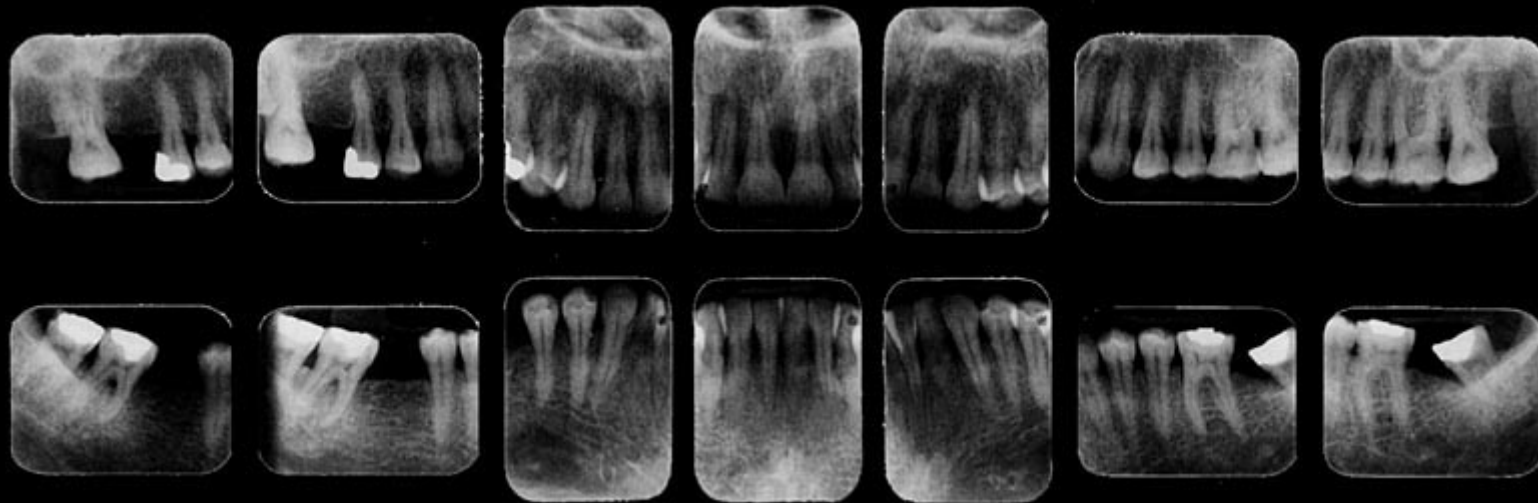
Röntgenstatus Aufnahmetechnik

- **Summe von 10-16 Einzelbildern**
 - Halbwinkeltechnik
 - Rechtwinkeltechnik
- **Ergänzung**
 - 4 Eckzahnaufnahmen
 - 4 Bissflügelaufnahmen
 - **ACHTUNG: Doppelabbildung von Zähnen, da Bilder überlappen**



Röntgenstatus Indikation

- Parodontalstatus
- Erstuntersuchung
- Fokalsuche
- Prothetik
- Orale Chirurgie
- Kieferorthopädie
(Panoramaröntgen besser)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

