

FDI-STELLUNGNAHME

Strahlenschutz in der Zahnheilkunde

Überarbeitete Fassung angenommen von der Generalversammlung: 2026,
Prag, Tschechische Republik
Originalversion angenommen von der FDI-Generalversammlung: September
2014, Neu-Delhi, Indien

KONTEXT

Der Bereich der zahnmedizinischen Radiologie hat sich in den vergangenen Jahren beträchtlich weiterentwickelt. Dies ist unmittelbar auf die Digitalisierung und die Einführung neuer Systeme wie der Kegelstrahl-Computertomographie (CBCT) sowie auf die Indikationen für ihren Einsatz zurückzuführen. Da jede Strahlungsquelle und die kumulativen Auswirkungen von Strahlenbelastungen Risiken darstellen, ist es wichtig, die Sicherheitsvorschriften für den Strahlenschutz in der Zahnmedizin zu überprüfen und Methoden anzuwenden, um die Strahlenbelastung zu verringern und dabei gleichzeitig Aufnahmen von akzeptabler diagnostischer Qualität zu erhalten.

GELTUNGSBEREICH

Diese Stellungnahme bietet das Basiswissen über die grundlegenden Konzepte der Radiologie, mit denen Zahnärzte und ihre Teams in ihrer diagnostischen klinischen Praxis vertraut sein müssen. Dazu gehören die Strahlendosiswerte auf Grundlage der eingesetzten Geräte, Indikationen und Schutzmaßnahmen für die Patienten.

DEFINITIONEN¹

Effektive Dosis. Die effektive Dosis ist die nach Körpergewebe gewichtete Summe der jeweiligen Äquivalentdosis in allen spezifizierten Gewebeteilen und Organen im menschlichen Körper. Sie wird in Millisievert (mSv) angegeben.

Strahlenrisiko. Die potenziellen Schäden, die durch Strahlenbelastung entstehen können. In der Risikobewertung ist das Risiko eine Kombination aus der Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Schadens oder einer Verletzung und des Schadensausmaßes.

Strahlenschutz

Der Schutz von Personen vor den schädlichen Folgen einer Belastung durch ionisierende Strahlen und die eingesetzten Mittel, mit denen dieser Schutz erreicht wird.

GRUNDSÄTZE

Zu den grundlegenden Regelungen für den Strahlenschutz in der Zahnmedizin gehören folgende Punkte:

Rechtfertigung. Der Prozess, bei dem ermittelt wird, ob der Nutzen einer Strahlenbelastung das Risiko überwiegt. Eine Röntgenaufnahme sollte veranlasst werden, wenn ein Patient voraussichtlich einen Nutzen von der diagnostischen Bildgebung hat und der Nutzen höher ist als die Risiken infolge der Exposition durch ionisierende Strahlen. Eine erste klinische Untersuchung ist durchzuführen, um die Notwendigkeit und die Art der Bilder bestimmen zu können, die für eine evidenzbasierte Diagnose und die Planung der Behandlung erforderlich sind.²

Optimierung. Die zu erwartende Strahlenbelastung und die Größe der individuellen Dosis sollten so gering wie mit vertretbarem Aufwand erreichbar gewählt werden (ALARA-Prinzip). Hierzu ist das ALADAIP-Prinzip anzuwenden (so niedrig wie diagnostisch vertretbar – unter Berücksichtigung der medizinischen Indikation und der individuellen Situation des Patienten), um sicherzustellen, dass die erzeugte Aufnahme für die klinische Indikation von annehmbarer diagnostischer Qualität ist.¹

Dosisbegrenzung. Die Begrenzung der Strahlendosen für Einzelpersonen, um deterministische Effekte zu verhindern und stochastische Effekte zu begrenzen. Die Exposition sollte die von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICPR) und/oder nationalen und internationalen Regelungen³ empfohlenen Dosisgrenzwerte über einen bestimmten Zeitraum nicht überschreiten. In der zahnmedizinischen Radiologie gelten Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen und die Bevölkerung, während der Schutz der Patienten durch die Grundsätze der Rechtfertigung und Optimierung gewährleistet wird, wobei Diagnostische Referenzwerte (DRW) als Optimierungsinstrument dienen.

STELLUNGNAHME

Im Kontext der radiologischen Sicherheit in der Zahnmedizin und der Minimierung der Strahlenexposition empfiehlt die FDI die Umsetzung folgender Maßnahmen⁴:

- **Bildrezeptor.** Die Verwendung von digitalen Sensoren oder hochempfindlichen Filmen (E-Speed = ISO 100-200, F-Speed = ISO 200-400) verringert die Strahlendosis je angefertigter Aufnahme. D-Speed-Filme (ISO 50-100) sollten für die intraorale Bildgebung nicht verwendet werden.
- **Strahlkollimator.** Der Röntgenstrahl sollte auf den klinisch relevanten Bereich kollimiert werden. Für intraoralen Röntgenbilder sollte nach Möglichkeit eine rechteckige Kollimation verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sollte der Strahldurchmesser auf 6–7 cm oder darunter auf dem Gesicht des Patienten begrenzt werden.
- **Belichtungszeit.** Für intraorale Aufnahmen sind bevorzugt 60–70 kVp zu wählen, um den Kontrast zu optimieren und die Tiefendosis zu verringern. Gegebenenfalls die Belichtungszeit und/oder den mA-Wert verringern. Falls verfügbar, sind Geräte mit Belichtungsautomatik zu verwenden. Falls nicht, sind zur Minimierung von Unter- oder Überbelichtungen Belichtungstabellen oder

sonstige geeignete Hilfsmittel zu verwenden. Besondere Aufmerksamkeit sollte Kindern, schwangeren Patientinnen, Personen mit komplexen gesundheitlichen Beeinträchtigungen und Patienten gelten, bei denen mehrere Aufnahmen angefertigt werden müssen, da es ein höheres kumulatives Expositionsrisiko geben kann. Diesen Patientengruppen dürfen erforderliche Röntgenaufnahmen nicht vorenthalten werden, wenn sie klinisch gerechtfertigt sind.

- **Bedienerschutz.** Das Bedienpersonal sollte sich außerhalb des direkten Strahlengangs und mindestens in einer Entfernung von 2 m von der Strahlungsquelle befinden, wenn möglich hinter einer Abschirmung. Zur Überwachung der berufsbedingten Strahlenbelastung wird eine Personendosimetrie empfohlen.
- **Handgeräte.** Handgeräte sind in einem abschließbaren Schrank aufzubewahren, wenn sie nicht in Gebrauch sind, um einen nicht autorisierten Zugang auszuschließen. Das Gerät sollte mit einem Backscatter-Shield als Schutz vor reflektierender Röntgenstrahlung ausgestattet sein. Je nach Strahlenrisikoanalyse wird die Überwachung der persönlichen Strahlungs-dosis empfohlen. Es wird empfohlen, das Gerät an einer fest installierten Einheit zu verwenden und per Fernbedienung zu steuern.⁵
- **CBCT-Scans.** Wenn indiziert und für den Fall, dass mit geringerer Dosis arbeitende (zweidimensionale) Bildgebungsverfahren für die klinische Diagnose nicht ausreichen, sind das kleinste Sichtfeld und Verfahren zur Dosisminimierung anzuwenden, wobei nach offiziellen und bewährten Benchmarks oder Leitlinien vorzugehen ist. CBCT-Scans sollten nicht als Routineuntersuchungen oder für Screeningzwecke eingesetzt werden und erfordern besondere Protokolle sowie eine adäquate Ausbildung sowohl des Bedienpersonals als auch der überweisenden Ärzte. Tomographische Bilddaten müssen unter Umständen von entsprechend qualifizierten und entsprechend geschulten Fachkräften ausgewertet werden.
- **Patientenschutz.** Zum Strahlenschutz gehören üblicherweise eine rechteckige Kollimation, digitale Bildrezeptoren, geeignete Röntgentechniken und eine regelmäßige Qualitätskontrolle der Geräte. Wenn diese Standards nicht in Gänze eingehalten werden oder wenn ein Patient besondere medizinische Bedürfnisse hat, wird die Verwendung von Abschirmungen empfohlen. Die Abkehr von der routinemäßigen Abschirmung von Patienten basiert auf Optimierungsprinzipien und evidenzbasierter Praxis. Die klinische Umsetzung sollte von eindeutigen, einheitlichen Kommunikationsstrategien der nationalen Behörden und Berufsverbände begleitet werden, um das Vertrauen der Öffentlichkeit zu wahren und die Übereinstimmung mit den lokalen rechtlichen Rahmenbedingungen sicherzustellen. Eine klare Kommunikation mit den Patienten hinsichtlich der Begründung von Entscheidungen zur Abschirmung sollte gefördert werden, um Vertrauen und Verständnis zu wahren.
- **Qualitätskontrolle.** Es sind Protokolle zu entwickeln und zu befolgen, um die Funktionsfähigkeit der Strahlenquelle, des Bildverarbeitungsgerätes und des gesamten Systems bewerten zu können. Es sind die Anweisungen des Herstellers für den sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb, die Wartung und die Infektionskontrolle zu befolgen. Es wird empfohlen, einen Sachverständigen für die Festlegung der richtigen Dosis, die Auswahl des Protokolls und die Qualitätssicherung hinzuzuziehen. Soweit möglich, kann eine regelmäßige Überprüfung der Röntgenpraxis – auch in mobilen Einrichtungen und im Rahmen einer gemeindenahen Versorgung – in Verbindung mit der Dokumentation

- 126 ungewollter oder unbeabsichtigter Strahlenexpositionen als Instrument zur
127 Qualitätsverbesserung in Betracht gezogen werden
- 128 • **Aus- und Weiterbildung.** Personen einschließlich Zahnmedizinern und anderen
129 zahnmedizinischen Fachkräften, die Röntgengeräte bedienen und hierzu durch
130 die nationale Gesetzgebung autorisiert sind, müssen die entsprechende
131 Ausbildung, Weiterbildung und Zertifizierung verfügen.
- 132

133 **SCHLÜSSELWÖRTER**

134 CBCT, Dentalradiologie, Strahlung, Sicherheit.

135

136 **DISCLAIMER**

137 Die Informationen in dieser Stellungnahme basieren jeweils auf dem aktuellen
138 wissenschaftlichen Kenntnisstand. Sie können so ausgelegt werden, dass sie
139 existierende kulturelle Sensibilitäten und sozio-ökonomische Zwänge
140 widerspiegeln. Nationale und lokale Vorschriften sowie die verfügbaren
141 Ressourcen sollten berücksichtigt werden.

142

143 **LITERATURHINWEISE**

- 144 1. **International Commission on Radiological Protection (ICRP). ICRP**
145 **Glossary [Internet]. Available from: https://icrpaedia.org/ICRP_Glossary**
146 **[Accessed 15 December 2025].**
- 147 2. Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, Allareddy T, Buchanan A, Spelic D,
148 O'Brien KK, Keels MA, Mascarenhas AK, Duong ML, Aerne-Bowe MJ, Ziegler
149 KM, Lipman RD. Optimizing radiation safety in dentistry: clinical
150 recommendations and regulatory considerations. *J Am Dent Assoc.*
151 *2024;155(4):280–93.*
- 152 3. International Atomic Energy Agency (IAEA). *Radiation Protection and Safety of*
153 *Radiation Sources: International Basic Safety Standards.* IAEA Safety Standards
154 Series No. GSR Part 3. Vienna: IAEA; 2014.
- 155 4. International Commission on Radiological Protection (ICRP). *The 2007*
156 *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.*
157 ICRP Publication 103. *Ann ICRP* 2007;37(2–4):1–332.
- 158 5. Berkhout WER, Suomalainen A, Brüllmann D, Jacobs R, Horner K, Stamataki
159 HC. Justification and good practice using handheld portable dental X-ray
160 equipment: a position paper prepared by the European Academy of
161 DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44.
- 162