

1

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

2

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. Aufgrund der Risiken infolge von Belastungen durch ionisierende Strahlung und deren kumulative Auswirkungen 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.

13

14

GELTUNGSBEREICH

Diese Stellungnahme bietet das Basiswissen über die grundlegenden Konzepte des Strahlenschutzes, 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.

21

22

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.

27

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

31

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

33

34

35

36

37 GRUNDSÄTZE

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

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

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

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

62

63 STELLUNGNAHME

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

66 • **Bildrezeptor.** Die Verwendung von digitalen Bildempfängern oder
67 hochempfindlichen Filmen (E-Speed = ISO 100-200, F-Speed = ISO 200-400)
68 verringert die Strahlendosis, die zur Anfertigung einer Aufnahme erforderlich ist.
69 D-Speed-Filme (ISO 50-100) sollten für die intraorale Bildgebung nicht verwendet
70 werden. Es sollte ein Film-Rezeptor-Haltesystem verwendet werden, damit dieser
71 richtig im Mund des Patienten positioniert werden kann.

72

73 • **Strahkollimator.** Der Röntgenstrahl sollte auf den klinisch relevanten Bereich
74 kollimiert werden.
75 Für intraoralen Röntgenbilder sollte nach Möglichkeit eine rechteckige
76 Kollimation verwendet werden.

Ist dies nicht möglich, sollte der Strahldurchmesser auf 6–7 cm oder darunter auf dem Gesicht des Patienten begrenzt werden.

- **Expositionsparameter.** Für intraorale Röntgenbilder sind bevorzugt 60–70 kVp (Spitzenröhrenspannung) 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 – unterstützt durch eine gründliche Risikoabschätzung – sollte Kindern, schwangeren Frauen, 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 jedoch 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 bleiben und/oder wenn möglich hinter einer Abschirmung aufhalten. 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. Wenn möglich, ist das Gerät an einer fest installierten Einheit zu verwenden und per Fernbedienung zu steuern⁴. Diese Geräte sollten hinsichtlich Abschirmung, Strahlenfilterung, Tubuslänge und Belichtungsparametern denselben Spezifikationen entsprechen, die für fest installierte intraorale Röntgengeräte vorgeschrieben sind.
- **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 ungewollter oder unbeabsichtigter Strahlenexpositionen als Instrument zur Qualitätsverbesserung in Betracht gezogen werden.
- **Aus- und Weiterbildung** Personen einschließlich Zahnmedizinern und anderen zahnmedizinischen Fachkräften, die Röntgengeräte bedienen und hierzu durch die nationale Gesetzgebung autorisiert sind, müssen die entsprechende Ausbildung, Weiterbildung und Zertifizierung verfügen.

SCHLÜSSELWÖRTER

CBCT, Dentalradiologie, Strahlung, Sicherheit.

DISCLAIMER

Die Informationen in dieser Stellungnahme basieren jeweils auf dem aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand. Die Umsetzung sollte an die lokalen kulturellen, sozioökonomischen und ressourcenbezogenen Gegebenheiten angepasst werden.

Maßnahmen, die als Empfehlungen beschrieben werden, können gemäß geltenden nationalen, regionalen oder internationalen Vorschriften verbindlich vorgeschrieben sein; diese Vorschriften haben stets Vorrang.

LITERATURHINWEISE

1. **International Commission on Radiological Protection (ICRP). ICRP Glossary [Internet]. Available from: https://icrpaedia.org/ICRP_Glossary [Accessed 15 December 2025].**
2. Benavides E, Krecioch JR, Connolly RT, Allareddy T, Buchanan A, Spelic D, O'Brien KK, Keels MA, Mascarenhas AK, Duong ML, Aerne-Bowe MJ, Ziegler

KM, Lipman RD. Optimizing radiation safety in dentistry: clinical recommendations and regulatory considerations. *J Am Dent Assoc.* 2024;155(4):280–93.

3. International Atomic Energy Agency (IAEA). *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*. IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3. Vienna: IAEA; 2014.
4. International Commission on Radiological Protection (ICRP). *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. ICRP Publication 103. Ann ICRP 2007;37(2–4):1–332.
5. Berkhout WER, Suomalainen A, Brüllmann D, Jacobs R, Horner K, Stamataki HC. Justification and good practice in using handheld portable dental X-ray equipment: a position paper prepared by the European Academy of DentoMaxilloFacial Radiology (EADMFR). *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44.