

## Strahlenschutz, genau durchleuchtet

Wo liegen die Gefahren? Welche Prinzipien gelten? Was ist in der Praxis zu beachten?

Jessica Brandl

So hilfreich verschiedene Röntgentechniken sind, provozieren sie doch immer wieder Fragen zum Strahlenschutz für Patienten und Personal. Ganz darauf verzichten kann man nicht, denn ohne bildgebende Verfahren kommt die moderne Zahnmedizin in Diagnostik und Behandlung schlicht nicht mehr aus. Intraorale Kleinbildaufnahmen, Orthopantomographie (OPG) und zunehmend digitale Volumentomografie (DVT) – als dreidimensionale Unterstützung in Chirurgie, Implantologie und Endodontologie – gehören zum Standard. Das sind schon mal gute Gründe, das Thema Röntgen und Strahlenschutz genau zu durchleuchten.

Seit Ende 2018 gelten neue rechtliche Regelungen für den Strahlenschutz. Die Veränderungen zu Errichtung und Betrieb von Röntgeneinrichtungen sowie Dokumentations- und Wartungspflichten sind jedoch überschaubar. Für die tägliche Praxis ist allenfalls relevant, dass es keine Verpflichtung mehr gibt, einen Röntgenpass bereitzuhalten, anzubieten oder zu führen. Die wenigsten Patienten hatten und haben ein solches, recht unhandliches Dokument.

Seit Ende 2018 gelten neue rechtliche Regelungen für den Strahlenschutz.

Für beruflich exponierte Personen wurde dagegen eine eindeutige persönliche Kennnummer eingeführt. Warum braucht es überhaupt einen solchen Aufwand, sogar ein eigenes Bundesamt für Strahlensicherheit (BfS)? Ein Blick in die Physik gibt Antworten. Röntgenstrahlung ist eine kurzwellige, elektromagnetische Strahlung mit hoher Energie, die zu Veränderungen bei lebenden Zellen führen kann, ob bei Enzymen, Proteinen oder schlimmstenfalls in der DNA, also im Erbgut. Es ist jedoch schwer zu beantworten, wann Zellen entarten und die körpereigenen Reparaturmechanismen nicht mehr funktionieren. Also gibt es verschiedene Schutzmaßnahmen. Die Effektivdosis, angegeben in Sievert oder Millisievert (mSv), ist nur ein Anhaltspunkt für eine mögliche gesundheitliche Schädigung des

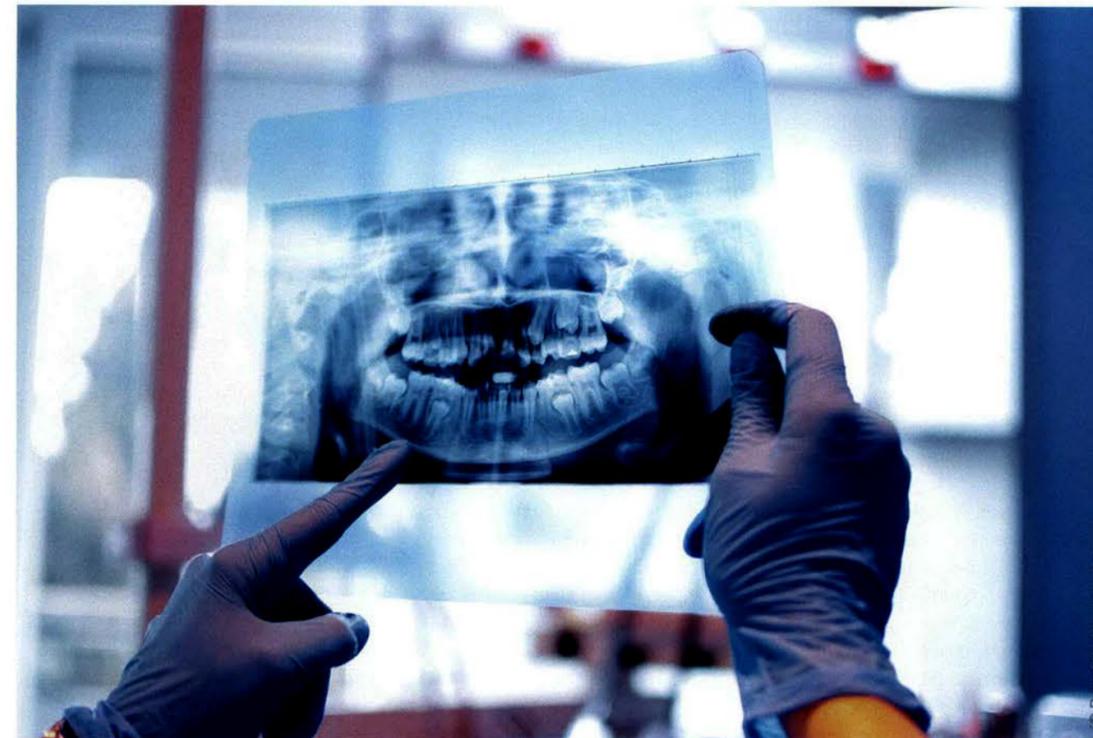
Menschen. Allein aus der Natur ist man je nach Wohnort in Deutschland einer Strahlung von 1 bis 2,1 mSv ausgesetzt. Maximale Grenzwerte für die Bevölkerung, auch beruflich exponierte Personen, liegen in Europa bei 20 mSv pro Kalenderjahr (strenger für Kinder und Schwangere). Für Dosen oberhalb von etwa 50 bis 100 mSv pro Jahr gibt es Nachweise auf bösartige Folgeerkrankungen wie Krebs, Leukämie oder Schädigungen des Ungeborenen im Mutterleib. Mit akuten Strahlenschäden („Strahlenunfall“) ist ab einer Dosis von etwa 500 mSv zu rechnen. Die maximale Berufslebensdosis liegt bei 400 mSv. Allerdings sind 99 Prozent der Überwachten in Deutschland einer Jahresdosis unter 3 mSv ausgesetzt. Die durchschnittliche effektive Dosis aller Exponierten beträgt 0,5 mSv pro Jahr (Quelle: BfS). Das klingt noch harmlos, weist aber auf mögliche Gefahren eines Summationseffekts hin. Darum sollte man Röntgenstrahlen vermeiden, wo es geht.

### Die wichtigsten Prinzipien

Als wichtigste Prinzipien im Strahlenschutz gelten also: Rechtfertigung, Dosisbegrenzung und Optimierung. Röntgenuntersuchungen dürfen nur von einem fachkundigen Zahnarzt oder einer Zahnärztin angeordnet werden (rechtfertigendes Prinzip). Die Entscheidung fällt nach der Abwägung von Nutzen und Risiko, entsprechend dem ALARP-Prinzip „as low as reasonably practicable“ (so wenig

wie vernünftigerweise praktikabel). Die moderne Röntgendiagnostik in der zahnärztlichen Praxis mit den üblichen Zahnfilmen und Panoramafilm-aufnahmen (OPG) kommt mit geringen Strahlenmengen aus. Außerdem gelten Kieferknochen und Zähne als eher strahlenunempfindlich. Allerdings ist eine gewisse Streustrahlung nicht zu vermeiden. Einige Zahlenbeispiele: Die Belastung durch Einzelröntgen, einen Zahnfilm, der zwei bis vier Zähne abbildet, beträgt in analoger Technik etwa 0,005 mSv, digital 0,003 mSv. Die Strahlendosis in der Natur entspricht demnach etwa 500 Zahnfilmen, die einer Flugreise nach Gran Canaria etwa fünf digitalen Zahnfilmen. Die Röntgenbelastung durch ein OPG liegt bei analoger Technik bei rund 0,054 mSv, digital bei 0,041 mSv. Als

Faustformel kann man sagen: Ein OPG entspricht etwa zehn Zahnfilmen. Zehnfach geringer als bei einer CT (Computertomografie) ist die Belastung bei einem anderen dreidimensionalen Röntgenverfahren, der DVT (Digitale Volumentomografie). Genutzt wird ein optimierter Strahlengang (Cone-Beam), kombiniert mit Scannertechnologie und hoher Rechenleistung. Die Strahlendosis liegt bei 0,2 mSv, vergleichbar mit etwa vier OPG. Analoge Röntgengeräte sind aus guten Gründen vom Aussterben bedroht. In den meisten Praxen wird digital geröntgt. Die Strahlenexposition ist reduziert (Stichwort: „Dosisbegrenzung“), umweltbelastende Materialien für Filme oder Gefahrstoffe bei der Bildentwicklung fallen weg, Aufzeichnungs- und Archivierungspflichten sind deutlich vereinfacht.



### Genauigkeit zahlt sich aus

Um die Effektivdosis für Patienten und Personal möglichst gering zu halten, sollte man darauf achten, die Geräte optimal patientenspezifisch mit Aufnahmezeit und Zahnbereich einzustellen (Stichwort: „Optimierung“). Genauigkeit zahlt sich aus, um gute Bildqualität zu erhalten und unnötige Aufnahmen zu vermeiden. Piercings, Ohringe, Sehhilfen, Haarnadeln müssen entfernt werden, um die Darstellung nicht zu verfälschen. Die „Frankfurter Horizontale“ sollte bei OPG kein Fremdwort sein. Während der Aufnahme darf sich nur die zu untersuchende Person im Kontrollbereich aufhalten. Die Tür sollte geschlossen bleiben. Helfende Personen haben nur aus zwingenden Gründen Zutritt, etwa als Unterstützung für Kleinkinder. Die Aufnahme

ist außerhalb des Kontrollbereichs auszulösen, 1,5 Meter bei Tubusgerät, OPG oder Fernröntgen. Bleischürzen für die Patienten sind bei den geringen Dosen der digitalen Zahnröntgengeräte nicht mehr nötig. Manchmal sind sie sogar kontraproduktiv, weil sie bei Personen mit ungünstigem Körperbau zu Überbelichtungen führen können. Schildrüsenschutz ist dagegen notwendig, weil ein falscher Strahlungsbereich nicht hundertprozentig ausgeschlossen werden kann. Patientinnen oder Patienten haben das Recht, alle erforderlichen Informationen für die Berechnung der Dosis zu bekommen. Bei digitalen Geräten kein Thema, da Einstellzeiten sowie die richtige Positionierung des OPG oder des DVT ohnehin gespeichert und jederzeit nachlesbar sein müssen. Schwangere sollten möglichst nicht geröntgt werden. Aber über die Abwägung von Notwendigkeit und Risiko entscheidet der Arzt. Ebenfalls bei Trägern von Herzschrittmachern. Das Praxispersonal muss seine Fachkunde mit dem so genannten Röntgenschein nachweisen. Dieser muss alle fünf Jahre in einem Kurs aktualisiert werden. Für Azubis gilt am besten: einstellen, aber nicht auslösen. Schließlich sollen sie „unter Aufsicht einer geeigneten Fachkraft und zum Zwecke der Erreichung des Ausbildungsziels“ lernen.

### Eine Sache des Qualitätsmanagements

Der Einsatz von Röntgengeräten ist strikt reglementiert. Grundsätzlich müssen der Betrieb oder Änderungen bei den zuständigen Behörden – Kassenzahnärztliche Vereinigung und je nach Bundesland Regierungspräsidium oder Gewerbeaufsichtsamt – angezeigt werden. Wände und Türen eines Röntgenraums müssen ausrei-

chend strahlenundurchlässig sein. Das Gerät braucht selbstverständlich eine Zulassung. Hersteller oder Lieferfirma müssen eine Ersteinweisung durchführen. Ebenso logisch: Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die röntgen, müssen in die Bedienung der Geräte eingewiesen sein. Dies ist zu dokumentieren und zu archivieren. Im Röntgenbereich ist generell kontinuierliches Qualitätsmanagement gefragt. Denn nach der Abnahmeprüfung sind weitere Prüfungen und Aufzeichnungen vorgeschrieben. Die so genannte Konstanzprüfung stellt fest, ob Bildqualität und die Strahlenexposition noch den ursprünglichen Werten entsprechen, bei digitalen Geräten arbeitstäglich und monatlich. Die betroffenen Beschäftigten müssen mindestens einmal jährlich durch den Strahlenschutz-Beauftragten der Praxis unterwiesen werden. Auch dies muss dokumentiert, unterschrieben und fünf Jahre aufbewahrt werden. Eine Sicherheitsprüfung durch einen behördlichen Sachverständigen gibt es mindestens alle fünf Jahre. Schutzmaßnahmen sind in einer Strahlenschutzanweisung fixiert. Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung müssen zur Einsicht ständig verfügbar gehalten werden, entweder in schriftlicher oder elektronischer Form. Ähnliches gilt für Gebrauchsanweisungen, Genehmigungsbescheid, Strahlenschutzprüfung und andere offizielle Dokumente rund um die Röntgengeräte. Strahlenschutz-Verantwortlicher ist grundsätzlich der Praxisinhaber, auch wenn er jemanden zum Strahlenschutz-Beauftragten bestellen kann. Er bleibt trotzdem verantwortlich. Strahlenschutz ist eben Chefsache. Doch in der Umsetzung steht jeder Einzelne in der Pflicht. Was hilft? Kenntnisse aktuell halten und exakt arbeiten! ■



### Autorin

Jessica Brandl hat die Ausbildung zur Zahnmedizinischen Fachangestellten (ZFA) abgeschlossen. Danach begann sie im August 2014 als Empfangskraft im AllDent Zahnzentrum München und stieg bereits 2015 zur Oberarzt-Helferin auf. Seit März 2017 arbeitet sie als Qualitätsmanagement-Beauftragte für alle Standorte von AllDent.

Kontaktadresse:  
AllDent Zahnzentrum  
Einsteinstraße 130  
81675 München  
Tel.: 089 452 395 – 0  
Fax: 089 452 395 – 210