

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Röntgenphysik, Strahlenwirkungen und zahnärztliche Strahler | 1 |
| 1.1 | Arten von Strahlen | 1 |
| 1.1.1 | Korpuskularstrahlung | 1 |
| 1.1.2 | Elektromagnetische Strahlung | 1 |
| 1.2 | Entstehung von Röntgenstrahlen | 2 |
| 1.2.1 | Allgemeines | 2 |
| 1.2.2 | Röntgenröhre, Elektronenemission und Energieumwandlung | 2 |
| 1.2.3 | Der Weg des Röntgenphotos von der Anode auf den Film/Sensor | 6 |
| 1.3 | Eigenschaften und Wirkungen der Röntgenstrahlen | 8 |
| 1.3.1 | Unsichtbarkeit | 8 |
| 1.3.2 | Photochemische Wirkung | 8 |
| 1.3.3 | Durchdringungsfähigkeit | 9 |
| 1.3.4 | Biologische Wirkung | 15 |
| 1.4 | Die zahnärztlichen Röntgenstrahler | 19 |
| 2 | Die Entstehung des Röntgenbildes, der Röntgenfilm und seine Verarbeitung | 24 |
| 2.1 | Filmunabhängige bildgestaltende Faktoren | 24 |
| 2.1.1 | Allgemeines | 24 |
| 2.1.2 | Objektkontrast | 24 |
| 2.1.3 | Der Einfluß von Stromstärke, Expositionsdauer, Abstand und Spannung | 25 |
| 2.1.4 | Die Rolle des Fokus-Objekt-Bildträger-Abstandes und der Brennfleckgröße auf die Abbildungsschärfe | 26 |
| 2.1.5 | Einfluß der Streustrahlung auf die Bildqualität | 26 |
| 2.2 | Filmabhängige bildgestaltende Faktoren | 27 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.2.1 | Filmkontrast | 27 |
| 2.2.2 | Detailerkennbarkeit | 27 |
| 2.3 | Aufbau des Röntgenfilms | 27 |
| 2.3.1 | Verpackung der Röntgenfilme | 28 |
| 2.4 | Eigenschaften der Röntgenfilme | 29 |
| 2.5 | Verarbeitung der Röntgenfilme | 30 |
| 2.5.1 | Allgemeines | 30 |
| 2.5.2 | Entwicklung der Röntgenfilme | 34 |
| 2.5.3 | Zwischenwässerung | 35 |
| 2.5.4 | Fixierung der Röntgenfilme | 35 |
| 2.5.5 | Monobadverfahren | 35 |
| 2.5.6 | Praktische Hinweise zur Ausarbeitung | 36 |
| 2.5.7 | Umweltbelastung durch die gebrauchten Chemikalien und deren Entsorgung | 37 |
| 2.6 | Fehler bei der Vorbereitung des Filmmaterials und der Ausarbeitung | 38 |
| 2.7 | Filmbetrachtung und Archivierung | 43 |
| 3 | Aufnahmetechnik und Röntgenanatomie (allgemeiner Teil) | 45 |
| 3.1 | Einführung in die Aufnahmetechnik | 45 |
| 3.2 | Allgemeine Projektionslehre unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse des Zahnsystems | 46 |
| 3.2.1 | Der Zentralstrahl und die Divergenz der Strahlen | 46 |
| 3.2.2 | Der wirkliche und der optisch wirksame Brennfleck (Fokus) | 46 |
| 3.2.3 | Fokusgröße, Objektvergrößerung und Halbschattenbreite | 47 |
| 3.2.4 | Lage der Objektachse und der Bildebene zum Zentralstrahl und ihr Einfluß auf die gleichmäßige Objektvergrößerung | 48 |
| 3.2.5 | Schiefe Zentralprojektion (Schrägprojektion) in Körpern | 50 |
| 3.3 | Die praktische Anwendung der Projektionslehre zur Darstellung der Zähne und des Alveolarkamms mit konventionellen und digitalen Verfahren | 50 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.3.1 | Allgemeines | 50 |
| 3.3.2 | Halbwinkeltechnik | 52 |
| 3.3.3 | Paralleltechnik | 55 |
| 3.3.4 | Rechtwinkeltechnik | 55 |
| 3.4 | Aufnahmetechnik der Zähne | 56 |
| 3.4.1 | Allgemeines | 56 |
| 3.4.2 | Film-, Speicherfolien- oder Sensoranordnungen bei intraoralen Röntgenstaten | 57 |
| 3.4.3 | Spezielle Hinweise für die intraorale Aufnahmetechnik mit Zahnfilmen und Sensoren | 69 |
| 3.5 | Einführung in die Röntgenanatomie bei Zahnaufnahmen | 71 |
| 3.5.1 | Der normale Zahn im Röntgenbild | 71 |
| 3.5.2 | Verschattungen im Röntgenbild des Zahnes | 71 |
| 3.5.3 | Aufhellungen im Röntgenbild des Zahnes und seines Halteapparates | 72 |
| 3.5.4 | Überlagerungseffekte durch die normale Umgebung des Zahnes | 74 |
| 3.5.5 | Der normale Knochen im Röntgenbild | 75 |
| 3.5.6 | Darstellung des Knorpels und der Weichteile | 76 |
| 3.5.7 | Abzeichnung lufthaltiger Räume | 76 |
| 3.5.8 | Anatomische Orientierung bei Röntgenaufnahmen von zahnlosen Patienten | 77 |
| 4 | Aufnahmetechnik und Röntgenanatomie der Zähne (spezieller Teil) | 78 |
| 4.1 | Bildbeispiele der intraoralen apikalen Aufnahmetechnik nach den Normen eines 14-Bilder-Status, ergänzt um die Darstellung der Weisheitszähne und erweitert durch die Röntgenanatomie der einzelnen Regionen | 78 |
| 4.2 | Spezielle Aufnahmetechniken mit intraoralen Zahnfilmen und Sensoren | 118 |
| 4.2.1 | Bißflügelaufnahme | 118 |
| 4.2.2 | Lagebestimmung retinierter und überzähliger Zähne | 121 |
| 4.2.3 | Aufbißaufnahmen | 130 |
| 4.3 | Schädelaufnahmen: Aufnahmetechnik und Röntgenanatomie | 140 |
| 4.3.1 | Einführung | 140 |
| 4.3.2 | Systematik der wichtigsten Röntgenprojektionen am Schädel | 140 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3.3 | Strahlenführung und Indikationen | 141 |
| 4.3.4 | Bildbeispiele Aufnahmetechnik und Röntgenanatomie .. | 150 |
| 4.4 | Fernaufnahmen | 162 |
| 4.5 | Möglichkeiten der Kontrastdarstellung | 164 |
| 4.6 | Szintigraphie | 167 |
| 4.7 | Filmtomographie und Computertomographie (CT) | 167 |
| 4.8 | Magnetresonanztomographie (MRT) | 173 |
| 4.9 | Panoramaverfahren in der Zahnmedizin | 175 |
| 4.9.1 | Panoramavergrößerungsaufnahme, Röntgenanatomie ... | 176 |
| 4.9.2 | Die Panorammaschichtaufnahme, Aufnahmetechnik und Besonderheiten der Anwendung | 178 |
| 4.9.3 | Röntgenanatomie in Panorammaschichtaufnahme | 188 |
| 4.9.4 | Die Orthopantomographie als Basis der zahnmedizinischen Untersuchungsstrategie | 198 |
| 4.10 | Digitale dentale Radiographie | 203 |
| 4.10.1 | Einleitung | 203 |
| 4.10.2 | Der Strahler | 204 |
| 4.10.3 | Der Sensor | 204 |
| 4.10.4 | Die Bildwiedergabe | 205 |
| 4.10.5 | Bildgebung, Datenverarbeitung und Datenverwaltung mit dem Siemens-SIDEXIS-Programm | 206 |
| 4.10.6 | Intraorale Aufnahmetechnik mit digitalen bildgebenden Systemen | 211 |
| 4.10.7 | Extraorale Aufnahmetechnik mit digitalen Systemen | 212 |
| 4.11 | Fehlerquellen bei der intra- und extraoralen Aufnahmetechnik qualitätssichernde Maßnahmen | 213 |
| 5 | Röntgendiagnostik | 224 |
| 5.1 | Einführung | 224 |
| 5.2 | Die Rolle des Röntgenbildes im Rahmen der Befunderhebung | 224 |
| 5.3 | Allgemeine Prinzipien der Röntgendiagnostik | 225 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.4 | Bildbetrachtung und Beschreibung | 226 |
| 5.4.1 | Analyse der normalen Anatomie | 226 |
| 5.4.2 | Beschreibung der pathologischen Veränderungen | 227 |
| 5.5 | Beispiele aus der Röntgendiagnostik | 227 |
| 5.5.1 | Anomalien des Kauapparates und Retention von Zähnen | 227 |
| 5.5.2 | Konkremeante, Verkalkungen, Verknöcherungen | 237 |
| 5.5.3 | Regressive Veränderungen an Zähnen und Kiefern | 241 |
| 5.5.4 | Zahnkaries | 247 |
| 5.5.5 | Marginale und apikale Parodontopathien und Entzündungen der Kiefer | 251 |
| 5.5.6 | Rhinogene und dentogene Kieferhöhlenerkrankungen | 267 |
| 5.5.7 | Kiefergelenkerkrankungen | 274 |
| 5.5.8 | Zysten der Kiefer | 288 |
| 5.5.9 | Röntgenzeichen odontogener Tumoren und tumorähnlicher Läsionen | 302 |
| 5.5.10 | Röntgenzeichen nichtodontogener Tumoren und tumorähnlicher Läsionen | 312 |
| 5.5.11 | Zahn- und Kiefertraumen | 338 |
| 5.5.12 | Postoperative Zustände, Fremdkörper und zahnärztliche Materialien im Röntgenbild | 350 |
| | | |
| 6 | Strahlengefährdung und Strahlenschutz | 362 |
| 6.1 | Einführung und internationale Einheiten | 362 |
| 6.2 | Strahlenbelastung der Bevölkerung | 364 |
| 6.2.1 | Natürlicher Strahlenpegel | 364 |
| 6.2.2 | Künstliche Strahlenbelastung | 365 |
| 6.3 | Strahlenwirkung auf den Menschen | 367 |
| 6.3.1 | Allgemeines | 367 |
| 6.3.2 | Stochastische Strahlenwirkung | 367 |
| 6.3.3 | Somatische Strahlenschäden | 368 |
| 6.3.4 | Genetische Strahlenschäden | 375 |
| 6.4 | Strahlendosen bei zahnärztlichen Röntgenaufnahmen | 377 |
| 6.5 | Strahlenmessung mit Dosimetern | 380 |
| 6.6 | Gesetzgebungen und Verordnungen im Strahlenschutz | 381 |
| 6.6.1 | Internationale Vereinbarungen und Empfehlungen | 381 |

| | | |
|----------------------------------|---|-----|
| 6.6.2 | Gesetzliche Grundlagen und Verordnungen für die Bundesrepublik Deutschland mit Anhang über Abnahme- und Konstanzprüfungen | 382 |
| 6.6.3 | Gesetzliche Grundlagen und Verordnungen in Österreich | 404 |
| 6.6.4 | Die Strahlenschutzverordnung der Schweiz vom 22. 06. 1994 | 408 |
| Literatur | | 414 |
| Sachverzeichnis | | 416 |