

Vorgaben zur Durchführung der praktischen Übungen und Demonstrationen

Spezialkurs im Strahlenschutz bei der Untersuchung mit Röntgenstrahlen im
Strahlenschutz für Ärzte nach StrlSchV (20 UE)



PRAXISNAH



VERSTÄNDLICH



ABWECHSLUNGSREICH

STRUTZING - Spezialkurs im Strahlenschutz bei der Untersuchung mit Röntgenstrahlen im Strahlenschutz für Ärzte

Vorgaben zur Durchführung der praktischen Übungen und Demonstrationen



Inhaltsverzeichnis

Rahmenbedingungen	2
Ausbildungsinhalte und Schwerpunkte	3
Beispielhafte Zeitverteilung	8
Dokumentation	8

Rahmenbedingungen

Die praktische Phase erfolgt vor Ort und umfasst mindestens 2 Unterrichtseinheiten. Nach spätestens 90 Minuten ist eine Pause von mindestens 15 Minuten vorgeschrieben. Das Praktikum findet in einer anerkannten Kursstätte mit geeigneten Geräten statt.

Die konkrete Durchführung der praktischen Inhalte wird an die besonderen Anforderungen des Standorts, den organisatorischen Rahmenbedingungen und den Teilnehmern angepasst. Dabei wird sichergestellt, dass die vorgesehenen Inhalte in der Praxisphase abgedeckt werden. Dies kann entweder durch praktische Übungen am Gerät oder – falls notwendig – durch geeignete Demonstrationen erfolgen. Die beispielhafte Zeitverteilung legt die Schwerpunkte für die praktischen Einheiten fest, wobei individuelle Bedürfnisse der Teilnehmer berücksichtigt werden sollen, um einen optimalen Lernerfolg zu ermöglichen.

Die Durchführung der praktischen Ausbildung erfolgt innerhalb der vorgesehenen Kursstruktur und unter Nutzung der Gegebenheiten der jeweiligen Kursstätte.

Die Teilnehmenden sind schrittweise an die praktische Durchführung der Untersuchungen heranzuführen und zur eigenständigen Umsetzung anzuleiten.

Die Auswahl und Abfolge der praktischen Übungen erfolgt unter Berücksichtigung der örtlichen Möglichkeiten sowie des Lernfortschritts der Teilnehmenden.

Ausbildungsinhalte und Schwerpunkte

Die nachfolgende Übersicht beschreibt die Inhalte und Schwerpunkte der praktischen Ausbildung im Rahmen des STRUTZING-Strahlenschutzkurses. Sie gibt den strukturellen Rahmen für die Durchführung der praktischen Übungen vor und unterstützt eine einheitliche Umsetzung der Ausbildungsinhalte.

Die nachfolgende Übersicht basiert auf dem im Rahmen der Kursanerkennung eingereichten Lehrplan und bildet die inhaltliche Struktur der praktischen Ausbildung ab.

Die dargestellten Inhalte und Schwerpunkte sind im Verlauf der praktischen Ausbildungsphase vollständig zu vermitteln. Die konkrete Ausgestaltung der Durchführung kann dabei an die jeweiligen Rahmenbedingungen vor Ort sowie an die Teilnehmergruppe angepasst werden.

Die aufgeführten methodischen Hinweise verstehen sich als unterstützende Beispiele für die praktische Umsetzung und dienen der Orientierung.

Cluster	Schwerpunkte	Inhalte	Mögliche Methodik
Computertomographie	• Allgemeine Vorgehensweise beim Ein- und Ausschalten des CT • Bedienelemente der Gantry erläutern, ggf. Zusatzbedienelemente, z. B. Tablet oder mobile Bedienfelder • Patientenlagerung und Patientenpositionierung • Korrekte Positionierung des Laserkreuzes bei typischen Untersuchungen: – Schädel – HWS, BWS, LWS – Thorax – Abdomen – Extremitäten • Strahlenschutzmittel für Patienten und Personal • Aufklärungsformulare: Kontrastmittelanwendung und Patientenaufklärung • Besprechung und Demonstration verschiedener CT-Untersuchungen des	• Aufbau und Funktion der CT-Anlage, insbesondere Gantry, Patientenliege, Bedienkonsole, Detektorsystem und ggf. Injektor • Grundprinzip der CT-Bildgebung: Schichtbildung, Scanplanung, Rekonstruktion, Fensterung und Nachverarbeitung • Untersuchungsworkflow von der Patientenidentifikation über Aufklärung, Lagerung, Durchführung, Bildkontrolle und Dokumentation • Patientenpositionierung und Lagerungshilfen unter Berücksichtigung von Sicherheit, Komfort und Reproduzierbarkeit • Laserkreuz und anatomische Orientierungspunkte zur korrekten Zentrierung und Begrenzung des Untersuchungsbereiches • Auswahl und Anpassung von Untersuchungsprotokollen an Fragestellung,	• Dozenteninput mit Geräteübersicht, Ablaufstruktur und Praxisbeispielen • Geräteeinweisung am CT mit Live-Demonstration der Bedienlogik • Demonstration typischer Lagerungen und Laserkreuzpositionierungen am Gerät oder Phantom • Geführte praktische Übungen: Patient vorbereiten, lagern, zentrieren und Untersuchungsbereich festlegen • Protokolltraining anhand typischer Fragestellungen, z. B. Schädel, Thorax, Abdomen, Wirbelsäule und Extremität • Fallarbeit zu Kontrastmittelaufklärung, Risikofaktoren und Zwischenfällen • Fehlerbild-Training: Fehler erkennen, Ursache benennen und Korrekturmaßnahmen ableiten

Cluster	Schwerpunkte	Inhalte	Mögliche Methodik
	Körperstammes einschließlich Gefäßdarstellungen sowie Untersuchungen an Extremitäten	Untersuchungsregion und Patientenkonstitution • Strahlenschutz in der CT: Scanlängenbegrenzung, Dosisreduktion, automatische Dosismodulation und indikationsgerechte Protokollwahl • Kontrastmittelanwendung: Aufklärung, Vorbereitung, Risikofaktoren, Überwachung und Verhalten bei Auffälligkeiten • Typische CT-Untersuchungen des Körperstammes, Gefäßdarstellungen und Extremitätenuntersuchungen im Überblick • Bildqualität und typische Fehlerquellen, z. B. Bewegungsartefakte, Metallartefakte, Fehlzentrierung oder falsche Scanlänge • Dokumentation und Bildweitergabe an RIS/PACS einschließlich Serienauswahl und Archivierung	• Bildbesprechung anhand anonymisierter CT-Beispiele mit Fokus auf Untersuchungsqualität
Durchleuchtungsgerät / C-Bogen	• Allgemeines zu den Bedienelementen einer Durchleuchtungsanlage • Bauteile eines C-Bogens • Strahlenschutzsituation • Kontrollbereich und Überwachungsreich • Positionierung des Durchleuchtungsgerätes • Bedienelemente des C-Bogens: – Anzeige der eingestellten Belichtungs-werte, z. B. kV und mA	• Aufbau und Funktion einer Durchleuchtungsanlage: Strahler, Bildverstärker/Flachdetektor, C-Bogen, Generator, Monitorwagen und Bedienpulte • Grundprinzip der Durchleuchtung: kontinuierliche und gepulste Durchleuchtung, Einzelaufnahme, Bildqualität und Dosisleistung • Strahlenschutz bei der Durchleuchtung: Streustrahlung, Abstand, Aufenthaltsposition, Schutzkleidung, mobile	• Geräteeinweisung am C-Bogen mit Benennung und Demonstration der Hauptkomponenten • Live-Demonstration typischer Bedienungshandlungen: Durchleuchtung, Einzelaufnahme, Bilddrehung, Spiegelung, Zoom, Speicherung und Versand • Strahlenschutz-Demonstration im Raum: sichere Standpositionen, Abstand, Abschirmung, Detektorposition und Kollimation

STRUTZING - Spezialkurs im Strahlenschutz bei der Untersuchung mit Röntgenstrahlen im Strahlenschutz für Ärzte

Vorgaben zur Durchführung der praktischen Übungen und Demonstrationen



Cluster	Schwerpunkte	Inhalte	Mögliche Methodik
	– Anzeige der Durchleuchtungszeit – Alarm nach Überschreiten von 5 Minuten Durchleuchtungszeit – gepulste Durchleuchtung, Anzahl der Pulse und Pulsweite – digitale Radiographie / Einzelaufnahme – automatische Dosisregelung: Deaktivierung, Vorgehen und Indikation – Bilddrehung und Spiegelung – Kantenanhebung – Bildspeicherung – vorabgelegte Programme, z. B. Gefäßdarstellung, Implantation, Herzschrittmacher, DSA – Strahlensparmöglichkeiten, z. B. halbe Dosis, gepulste Durchleuchtung, Weichteil- und Metallprogramme – Aufnahmetechnik bei Kindern und adipösen Patienten – Bildinversion – digitales Zoomen in bereits angefertigte Aufnahmen – Patienteneingabe und Patientenbearbeitung am C-Bogen und/oder Monitorwagen • Postprocessing: – Versenden der Bilder an RIS/PACS – interne und externe Bildspeicherung, z. B. Festplatte, CD, USB	Abschirmungen, kurze Durchleuchtungszeit und Kollimation • Kontroll- und Überwachungsbereiche: räumliche Situation, Zutrittsregeln und Verhalten während der Anwendung • Geräteeinstellung und Bildoptimierung: Zentrierung, Kollimation, Detektorposition, Bilddrehung, Spiegelung, Zoom, Kantenanhebung und Invertieren der angefertigten Aufnahmen • Dosismanagement: Durchleuchtungszeit, Dosisanzeige, gepulste Durchleuchtung, Low-Dose-Programme, automatische Dosisregelung, Metall- und Weichteilprogramme • Programmauswahl und gerätespezifische Voreinstellungen für typische Anwendungen wie Implantationen, Gefäßdarstellungen oder DSA • Besonderheiten bei Kindern, adipösen Patienten, immobilisierten Patienten und sterilen OP-Situationen • Patienteneingabe, Bildbearbeitung, Bildspeicherung, Bildversand und Archivierung • Qualitätssicherung am C-Bogen einschließlich täglicher Konstanzprüfung, Monitorprüfung und Dokumentation	• Praktische Übungen zur C-Bogen-Positionierung an Modell, Phantom oder Übungssituation • Szenario-Training, z. B. OP-Situation, Implantatkontrolle, Gefäßdarstellung, adipöser Patient oder Kind • Dosis-Spar-Training: geeignete Einstellungen auswählen, Wirkung beurteilen und begründen • Checklistenarbeit zur täglichen Konstanzprüfung und Monitorprüfung • Fehlerbild-Training: falsche Bildorientierung, unnötige Durchleuchtungszeit, fehlende Kollimation, ungünstige Positionierung oder Dokumentationsfehler erkennen und korrigieren

Cluster	Schwerpunkte	Inhalte	Mögliche Methodik
	– Ausdruck von Bildern – Wiederaufrufen von Aufnahmen – Dokumentationen in fertigen Aufnahmen • Sonstige gerätespezifische Bedienelemente • Patientenlagerung und detektornahe Positionierung des Patienten • Bildverstärker-/Detektorpositionierung, Messkreis bzw. Grid-Regelung • Monitore: – Konstanzprüfung der Monitore – tägliche Konstanzprüfung – vierteljährliche bzw. halbjährliche Prüfung – Reinigung der Monitore	• Hygiene und Reinigung von Monitoren, Bedienflächen, C-Bogen und Zubehör nach hausinternem Vorgehen	
Mammographie und Tomosynthese	• Allgemeine Vorgehensweise beim Ein- und Ausschalten • Patientenaufklärung • Strahlenschutzsituation für Patient und Personal, insbesondere Größe und Bedeutung des Kontrollbereiches • Gerätebedienelemente: – Höhenverstellung – Kompression – Möglichkeiten der Anfertigung von Vergrößerungsaufnahmen – Tomosynthese-Funktion, sofern vorhanden	• Aufbau und Funktion des Mammographiegerätes: Röntgenröhre, Detektor, Kompressionseinheit, Auflageflächen, Bedientpult und ggf. Tomosynthese-Modul • Grundprinzip der Mammographie: Weichteildarstellung, Kompression, Dosisreduktion und Bildqualität • Grundprinzip der Tomosynthese: Schichtdarstellung, Reduktion von Überlagerungen und Abgrenzung zur 2D-Mammographie • Untersuchungsworkflow: Patientenidentifikation, Aufklärung, Vorbereitung,	• Dozenteninput zu Mammographie, und ggf. Tomosynthese, Strahlenschutz und Untersuchungsworkflow • Geräteeinweisung mit Demonstration von Höhenverstellung, Kompression, Auflageflächen, Kompressionsplatten und Bedienlogik • Demonstration der Standardlagerungen am Modell oder Trainingsphantom • Praktische Übungen zur Positionierung, Kommunikation und Kompression unter Anleitung

STRUTZING - Spezialkurs im Strahlenschutz bei der Untersuchung mit Röntgenstrahlen im Strahlenschutz für Ärzte

Vorgaben zur Durchführung der praktischen Übungen und Demonstrationen



Cluster	Schwerpunkte	Inhalte	Mögliche Methodik
	• Unterschiedliche Auflageflächen und Kompressionsplatten für die Mammæ • Standardprojektionen und ergänzende Spezialaufnahmen • Patientenpositionierung und Kommunikation während der Untersuchung • Qualitätssicherung	• Lagerung, Aufnahme, Bildkontrolle und Dokumentation • Patientenkommunikation: Erklärung der Kompression, Umgang mit Schmerz, Scham, Angst und Unsicherheit • Standardprojektionen und ergänzende Aufnahmen: anatomische Orientierung, korrekte Positionierung und Bildkriterien • Vergrößerungsaufnahmen und Spezialprojektionen: Indikation, technische Durchführung und Besonderheiten • Kompression: Zweck, korrekte Anwendung, Grenzen, Patientensicherheit und Einfluss auf die Bildqualität • Strahlenschutz: Kontrollbereich, Aufenthaltsregeln, Dosisaspekte und Schutz des Personals • Bildqualität und typische Fehlerquellen, z. B. Hautfalten, abgeschnittenes Gewebe, unzureichende Kompression, Bewegungsunschärfe oder falsche Positionierung • Qualitätssicherung: arbeitstägliche Prüfungen, Dokumentation und Umgang mit technischen Auffälligkeiten	• Bildkriterien-Training anhand anonymisierter Beispielaufnahmen • Fehlerbild-Training: Positionierungsfehler erkennen, Ursache benennen und Korrekturmaßnahmen ableiten • Rollenspiele zur Patientenaufklärung und Kommunikation bei Schmerz, Angst oder Unsicherheit • Demonstration und angeleitete Durchführung der Qualitätssicherung nach Checkliste

Beispielhafte Zeitverteilung

Die nachfolgende Übersicht dient der Orientierung für die zeitliche Gewichtung der einzelnen Inhalte innerhalb der praktischen Ausbildungsphase.

Die angegebenen Minuten stellen Richtwerte für den Gesamtumfang der jeweiligen Themenbereiche dar und geben an, mit welcher Intensität diese im Verlauf des Praktikums behandelt werden sollen.

Die konkrete zeitliche Umsetzung kann unter Berücksichtigung der organisatorischen Rahmenbedingungen sowie des Lernfortschritts der Teilnehmenden angepasst werden, sofern die vorgesehenen Inhalte insgesamt in angemessenem Umfang vermittelt werden.

Cluster	Empfohlene Zeitvorgabe	Hinweise
Computertomographie	min 45 Minuten	Das CT ist als Pflichtbestandteil mindestens über 1 UE zu zeigen
Durchleuchtungsgerät (bspw. C-Bogen)	max 45 Minuten	Optional kann ein Durchleuchtungsgerät für max. 1UE verwendet werden
Mammographie und Tomosynthese	max 45 Minuten	Optional kann ein Mammographie für max. 1UE verwendet werden

Dokumentation

Die Dokumentation der praktischen Ausbildungsphase erfolgt durch die Teilnehmenden im Lernportal.

Sie stellt zugleich den Nachweis der praktischen Ausbildungsphase dar und wird im Rahmen von Prüfungen oder behördlichen Anfragen herangezogen.

Die ordnungsgemäße und vollständige Dokumentation erfolgt im Zusammenwirken von Teilnehmenden und Lehrperson.

Nach Abschluss der praktischen Ausbildungsphase erfolgt eine abschließende Bestätigung anhand eines Formblatts. Dieses umfasst die ordnungsgemäße Durchführung der praktischen Inhalte und die Teilnahme.

Stand: 04.05.2026