

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
---------	---

Handlungskompetenzbereich 4	
Durchführen von bildgebender Diagnostik und Beurteilen der Bildqualität	

Handlungskompetenz 4.1	
Gerätschaften für bildgebende Diagnostik prüfen, bedienen, reinigen, pflegen und unterhalten	13
LZ 4.1.2 Funktionsweisen von Geräten in der bildgebenden Diagnostik erklären	14
1 Geschichtlicher Rückblick	15
2 Aufbau und Funktion einer Röntgenanlage	19
2.1 Röntgenröhre	19
2.2 Tiefenblendengehäuse	22
2.3 Eigenfilterung	23
2.4 Röntgenstativ	24
2.5 Bucky	25
2.6 Streustrahlenraster	26
2.7 Schaltpult und Software	29
2.8 Organautomatik, Belichtungsautomatik, Messkammern	32
2.9 Transformator und Gleichrichter	34
2.10 Generator	36
2.11 Zubehör und Hilfsmittel	37
2.12 Strahlenschutz	41
3 Abstandsquadratgesetz	42
3.1 Definition, Erklärung	42
3.2 Berechnung von Dosis und Belichtungskorrekturen	42
LZ 4.1.3 Die Reinigung, die Pflege und den Unterhalt von Geräten in der bildgebenden Diagnostik erklären	46
1 Reinigung und Pflege	47
Reflexion	48

Handlungskompetenz 4.2

Bildgebende Untersuchungen analog und digital im Niedrigdosisbereich bei Thorax und Extremitäten durchführen und dabei die Vorgaben zum Strahlenschutz einhalten

49

LZ 4.2.1 Den Ablauf der bildgebenden Diagnostik erklären

50

1 Dosisbegriffe und Wichtungsfaktoren

51

1.1 Strahlendosis

51

2 Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus

59

2.1 Definition Strahlenbiologie

59

2.2 DNA und ihre Strukturbestandteile

59

2.3 Direkte und indirekte Strahlenwirkung im Biomolekül

61

2.4 DNA-Schäden und DNA-Reparaturmechanismen

62

2.5 Strahlenbiologische Wirkungskette

63

2.6 Strahlenwirkung: somatische und genetische Schäden

65

2.7 Strahlenwirkung: deterministische und stochastische Schäden

65

2.8 Strahlenwirkung: teratogene Schäden

66

2.9 Faktoren der biologischen Strahlenwirkung

68

2.10 Strahlenempfindlichkeit von Lebewesen

70

2.11 Strahlenbiologie in der Strahlentherapie

72

3 Umweltbedingte Strahlenexposition der Bevölkerung

73

3.1 Gesamtschweizerische Strahlenexposition

73

3.2 Natürliche Strahlenquellen

73

3.3 Künstliche Strahlenquellen

76

LZ 4.2.2 Die physikalischen und gesetzlichen Grundlagen der bildgebenden Diagnostik erklären

80

1 Strahlenphysik

81

1.1 Atomaufbau

81

1.2 Isotope

83

1.3 Radioaktivität

83

1.4 Korpuskularstrahlung

84

1.5 Elektromagnetische Strahlen

85

1.6 Ionisation

86

1.7 Elektronenvolt (eV)

87

2 Entstehung von Röntgenstrahlen (Röntgenquanten)

88

2.1 Bremsstrahlung

88

2.2 Charakteristische Röntgenstrahlung

89

2.3 Spektrum der Röntgenstrahlen

90

2.4 Wärmestrahlung

91

3 Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen in Materie	92
3.1 Photoeffekt (Absorption)	92
3.2 Compton-Effekt (Streustrahlung)	92
3.3 Transmission	93
4 Durchdringungsfähigkeit von Röntgenstrahlen	95
4.1 Dicke	95
4.2 Dichte	95
4.3 Ordnungszahl der Materie	96
4.4 Röhrenspannung beziehungsweise Strahlenenergie	97
4.5 Strahlenrelief	98
5 Eigenschaften von Röntgenstrahlen	99
6 Lumineszenz	100
6.1 Fluoreszenz	100
6.2 Phosphoreszenz	101
7 Bildverarbeitung	102
7.1 Analoges Bildverarbeitungssystem	102
7.2 Digitale Bildverarbeitung	108
8 Bildqualität	115
8.1 Geometrische Unschärfe	115
8.2 Detektorbedingte innere Unschärfe	117
8.3 Bewegungsunschärfe	117
8.4 Kontrast	118
8.5 Strahlenquantität	121
8.6 Artefakte und Fremdkörper	122
8.7 Projektionsgesetze	124
LZ 4.2.3 Gesetzliche Bestimmungen erklären	128
1 Grundlagen des Strahlenschutzes und Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik	129
1.1 Geschichtlicher Rückblick zum Strahlenschutz	129
1.2 Gegenwärtiger Stand des Strahlenschutzes (BAG-Revision 1. Januar 2018)	130
2 Gesetzgebung zum Strahlenschutz	131
2.1 Gesetzliche Grundlagen	132
2.2 Grundsätze des Strahlenschutzes	135
2.3 Dosisgrenzwerte	138
2.4 Ausbildung und Fortbildung im Strahlenschutz	140
2.5 Diagnostische Referenzwerte (StSV Art. 35)	142
2.6 Praktischer Strahlenschutz	144
2.7 Röntgenjournal	151

3 Prüfverfahren zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik	152
3.1 Abnahmeprüfung (RöV Art. 18 und StSV Art. 28)	152
3.2 Konstanzprüfung (RöV Art. 29)	152
3.3 Zustandsprüfung (RöV Art. 30)	153
3.4 Wartung	153
3.5 Qualitätssicherung bei analogen Röntgenanlagen	154
3.6 Qualitätssicherung bei digitalen Röntgenanlagen	154
3.7 Qualitätssicherung der Schutzmittel	156
3.8 Gesetzlich vorgeschriebene Prüfungsintervalle (BAG)	156

Reflexion	157
------------------	------------

Handlungskompetenz 4.3

Bildqualität beurteilen und die Bilder der Ärztin oder dem Arzt weiterleiten	159
---	------------

LZ 4.3.2 Prozessabläufe der Weiterleitung von Ergebnissen aus der bildgebenden Diagnostik erklären	160
---	------------

1 Weitere bildgebende Verfahren	161
1.1 Kontrastmittel	161
1.2 Durchleuchtung	163
1.3 Computertomografie (CT)	165
1.4 Mammografie	167
1.5 Sonografie (Ultraschall)	170
1.6 Magnetresonanztomografie (MRT bzw. MRI)	172
1.7 Nuklearmedizin	175
1.8 Strahlentherapie	177

Reflexion	178
------------------	------------

Lösungen zu Aufgaben	179
-----------------------------	------------

Lösungen zu Selbsttests	181
--------------------------------	------------

Quellenverzeichnis	182
---------------------------	------------

Abbildungsverzeichnis	183
------------------------------	------------

Übersicht Lehrmittel MPA	186
---------------------------------	------------