Fachverband für Strahlenschutz e. V.

Mitgliedsgesellschaft der International Radiation Protection Association (IRPA)
für die Bundesrepublik Deutschland und die Schweiz

Publikationsreihe
FORTSCHRITTE IM STRAHLENSCHUTZ

Publication Series
PROGRESS IN RADIATION PROTECTION

FS-90-52-AKA

ISSN 1013-4506

Prüfungsfragen zur Fachkunde nach RöV

gemäß Fachkunde-Richtlinie Technik

Bericht des Arbeitskreises Ausbildung (AKA)

1990

Anlage zur:
Empfehlung des Fachverbands für Strahlenschutz für Prüfungen in Lehrveranstaltungen zur Erlangung der Fachkunde im Strahlenschutz (FS-AKA/SR, 8.11.1989)

FS-90-52-AKA

Zu beziehen durch den Obmann der Arbeitsgruppe "Prüfungsfragen":

H.G.Vogt, Zentraleinrichtung für Strahlenschutz der Universität Hannover,
Am Kleinen Felde 30, 3000 Hannover 1

Vorwort

Die im vorliegenden Prüfungsfragenkatalog zusammengestellten Fragen und Antworten sollen Veranstaltern von Strahlenschutzkursen nach der Fachkunde-Richtlinie Technik* als Grundlage für die schriftliche Prüfung dienen.

Die aufgeführten Fragen wurden von den unten genannten Institutionen zusammengestellt, die mit der Vermittlung der Fachkunde und der fachlichen Eignung gemäß der Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV befaßt sind. Die Fragen wurden weitgehend in ihrer ursprünglichen Form übernommen und sind dementsprechend in der Formulierung und im Inhalt an den Tätigkeitsgruppen und an dem jeweiligen Ausbildungskonzept des Kursveranstalters orientiert. Dabei wurden bewußt auch ähnliche Fragen zu demselben Themenbereich zugelassen, um die Vielfalt der Fragemöglichkeiten nicht einzuschränken. Dies gilt insbesondere für Themenstellungen, die sowohl in multiple choice-Form als auch in textlich zu beantwortenden Fragen vorkommen. Die angegebenen Musterlösungen bei den textlich zu beantwortenden Fragen sollen Beispiele für die als richtig zu bewertenden Antworten darstellen. Sie müssen keineswegs die einzig richtige Lösung sein.

Der Prüfungsfragenkatalog soll in der hier vorliegenden Form nicht festgeschrieben sein, sondern regelmäßig überarbeitet werden. Insbesondere können jederzeit neue Prüfungsfragen eingebracht werden. Vorschläge für weitere Fragen und Hinweise auf fehlerhafte Formulierungen sind zu richten an die FS-AKA-Arbeitsgruppe Prüfungsfragen**.

September 1990

Mitglieder der Arbeitsgruppe Prüfungsfragen:

Prof. Dr. H. Dresia, Haus der Technik, Außeninstitut der TH Aachen, Essen
Prof. Dr. K. Hohlfeld, Technische Universität Braunschweig
Dr. W. Jansen, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Bad Münstereifel
Dr. G. Kübler, Technische Akademie Esslingen, Ostfildern
K. Kyser, Landesgewerbeanstalt Bayern, Materialprüfungsamt, Nürnberg
Dr. S. Lenkeit, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Schule für Kerntechnik, Karlsruhe
Prof. Dr. H. Mußmann, Kursstätte der Fachhochschule Aachen, Jülich
Prof. Dr. R. Neider, Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung, Berlin
Prof. Dr. J. Sahm, Technische Universität Berlin
R. Spiess, Schule für Strahlenschutz, Paul-Scherrer-Institut, Würenlingen
H.-J. Sy, Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V., Berlin
Dr. J. Waigel, Siemens AG, Bereich Medizinische Technik, Erlangen

** Obmann: Dr. H. G. Vogt, Zentraleinrichtung für Strahlenschutz der Universität Hannover, Am Kleinen Felde 30, 3 Hannover 1

* Richtlinie über die im Strahlenschutz erforderliche Fachkunde und fachliche Eignung bei der Erzeugung von Röntgenstrahlen im Zusammenhang mit dem Betrieb nichtmedizinischer Röntgeneinrichtungen und genehmigungsbedürftiger Störstrahler sowie der Prüfung, Erprobung, Wartung und Instandsetzung von Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern (Fachkunde-Richtlinie Technik) vom 13. Januar 1988
Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Regelwerke Arbeitsschutz Rw 12

PRÜFUNGSFRAGEN

für Lehrveranstaltungen im Strahlenschutz
zur Erlangung der Fachkunde bzw. der fachlichen Eignung
gemäß der Fachkunde-Richtlinie Technik zur Röntgenverordnung

1. Benutzungshinweise

Die Fragen sind nach den in Anlage C der Fachkunde-Richtlinie angegebenen Sachgebieten des Lehrinhalts und innerhalb dieser wiederum nach verschiedenen Themenbereichen geordnet. Die Sachgebiete sind durch Buchstabenkombinationen und die Themenbereiche durch Kennziffern gekennzeichnet, die den einzelnen Fragen jeweils vorangestellt sind (siehe Abschnitt 1, 2). Jeder Frage des Katalogs sind ferner die beiden Kenngrößen "Bedeutung" und "Zeit" zugeordnet, die bestimmte Zahlenwerte annehmen. Die für den Parameter "Bedeutung" vorgesehenen Zahlen 1, 2 und 3 kennzeichnen die Gewichtung der betreffenden Frage bezüglich der Strahlenschutzausbildung: 1 = weniger wichtig, 2 = wichtig, 3 = sehr wichtig. Die für den Parameter "Zeit" angegebenen Zahlen sind als Standardzeiten in Minuten aufzufassen, die rein rechnerisch für die Lösung der Prüfungsaufgaben bei den Tätigkeitsgruppen 1.1, 2, 4, 5.1 und 6.1 angenommen werden können. Sie sollen einen Näherungswert für die tatsächlich benötigte Zeit darstellen. Für die Tätigkeitsgruppen 1.2, 3, 5.2 und 6.2 ist ein Zeitaufschlag von 50% vorzusehen.

Soweit nicht anders gekennzeichnet, gelten die angegebenen Zahlenwerte der Parameter Bedeutung und Zeit für den Fall, daß die Lösung der Aufgaben ohne die Benutzung von Prüfungsunterlagen erfolgt. Falls davon abweichend solche Unterlagen bei der Prüfung zugelassen werden, können andere Zahlenwerte notwendig werden. Prüfungsaufgaben, bei denen unbedingt Prüfungsunterlagen zur Verfügung stehen sollten, sind durch die Buchstaben "m.U." (mit Unterlagen) ausgewiesen.

Es ist zu beachten, daß die vorgegebenen Zeitangaben nicht den Zeitaufwand umfassen, der etwa für den Gebrauch von gegebenenfalls zur Prüfung zugelassenen Unterlagen (Aufsuchen von Tabellen und Diagrammen, Interpolation von Tabellenwerten usw.), das wiederholte Lesen von Fragen bei Verständnisschwierigkeiten oder für die nochmalige Kontrolle der Lösungen erforderlich wird. Der hieraus resultierende Zeitaufschlag kann nicht allgemein vorgegeben werden. Er richtet sich vor allem nach der Art und Anzahl der ausgewählten Prüfungsfragen, nach der Art der zugelassenen Prüfungsunterlagen sowie nach den fachlichen Voraussetzungen der Prüfungsteilnehmer.

Bei der Bewertung der Fragen in Bezug auf das Prüfungsergebnis ist sowohl die Bedeutung der Frage als auch der Zeitaufwand für die Lösung zu berücksichtigen. Dementsprechend ist eine Punktbewertung jeder Frage durch das Produkt: Bedeutung x Zeit vorgesehen. Diese Punktzahl ist bei der Auswertung der Prüfungsarbeiten nur für die vollständig und richtig beantwortete Frage zu vergeben. Teilweise richtige Lösungen sind bei textlich zu beantwortenden Fragen anteilig zu bewerten. Bei multiple choice-Fragen ist nur die Bewertung mit voller Punktzahl oder mit 0 Punkten vorgesehen. Die maximale Punktzahl ist den Fragen des Katalogs jeweils zusammen mit den Symbolen "tx/" bzw. "mc/" vorangestellt, je nachdem ob es sich um eine textlich zu beantwortende Frage oder eine multiple choice-Frage handelt.

Bei der Auswahl von Prüfungsfragen sollen nach Möglichkeit alle im Lehrinhalt der betreffenden Tätigkeitsgruppe vorgesehenen Sachgebiete vertreten sein. Als Anhaltspunkt für den Fragenumfang aus den einzelnen Sachgebieten kann die folgende Zusammenstellung von Prozentzahlen dienen, die sich auf die Gesamtpunktzahl aller Fragen bezieht:

Gesetzliche Grundlagen (gg):	ca. 20%
Empfehlungen und Richtlinien (er):	ca. 5%
Aufgaben und Pflichten der SSV und SSB (ap):	ca. 20%
Naturwissenschaftliche Grundlagen (ng):	ca. 15%
Strahlenschutz-Meßtechnik (sm):	ca. 10%
Strahlenschutz-Technik (st):	ca. 20%
Röntgengeräte und Störstrahler (rs):	ca. 10%
Qualitätssicherung bei med. Röntgeneinrichtungen (qr):	(ca. 20%)

Das Sachgebiet qr ist nur bei den Tätigkeitsgruppen 6.1 und 6.2 zu berücksichtigen. Der für qr angegebene Prozentsatz bezieht sich auf den Gesamtwert von 120%. Da Fragen des Sachgebietes "Aufgaben und Pflichten der Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) und -beauftragten (SSB)" stets auch dem Sachgebiet "Gesetzliche Grundlagen" zugeordnet werden können, wurde für derartige Fragen kein getrenntes Sachgebiet ap eingerichtet sondern eine entsprechende Kennzeichnung im Sachgebiet gg vorgenommen.

Damit bei jeder Prüfung sowohl nach Umfang als auch nach Schwierigkeitsgrad gewisse Mindestanforderungen erfüllt werden, sind die Prüfungsfragen derart auszuwählen, daß der Parameter "Bedeutung" über alle Fragen gemittelt etwa den Wert 2,0 annimmt und daß darüberhinaus eine von der Tätigkeitsgruppe abhängige Mindestpunktzahl bei der Punktesumme über alle Fragen erreicht wird. Durch die Empfehlung von Mindestprüfungsdauern t in Abhängigkeit von der Unterrichtsdauer der Lehrveranstaltungen ergeben sich die folgenden Mindestpunktzahlen (t in min x 2.0), wobei für die Prüfungsdauer 5% der Unterrichtsdauer bzw. mindestens 45 Minuten angesetzt wurde.

Tätigkeitsgruppe	1.1	1.2	2	3	4	5.1	5.2	6.1	6.2
Mindestpunktzahl	180	180	144	90	90	180	180	180	180

2. Sachgebiete, Themenbereiche und zugeordnete Kennziffern

gg			Gesetzliche Grundlagen
		010	Atomgesetz
		015	andere Verordnungen zum AtG
		040	Personen
		050	Behörden
		060	Verfahren
		100	RöV (nach §§ geordnet: 101 - 148)
er			Empfehlungen und Richtlinien
		310	Regeln der Technik (DIN-Normen)
		320	Nationale Richtlinien
		330	Internationale Empfehlungen (ICRP)
		340	Euratom-Grundnormen
ap			Aufgaben und Pflichten der Strahlenschutzverantwortlichen und -beauftragten (dem Themenbereich gg/100 zugeordnet)
ng			Naturwissenschaftliche Grundlagen
	p		Strahlenphysikalische Grundlagen
		404	Strahlungsenergie
		405	Einheiten
		410	Atomaufbau
		414	Strahlenarten
		415	Erzeugung von Röntgenstrahlung
		418	Qualität der Röntgenstrahlung
		420	Photonen-Wechselwirkungen
		421	Ionisation
		425	Streustrahlung
	d		Dosisbegriffe
		455	Dosis - Dosisleistung
		460	Ortsdosis
		461	Personendosis
		462	Körperdosis
		463	Effektive Dosis
		464	Äquivalentdosis
		465	Qualitätsfaktor
		466	andere Dosisbegriffe
		470	Einheiten
		475	Dosismessung
		478	Dosisberechnungen
	a		Abschirmung von Strahlung
		480	Begriffe, Definitionen
		481	Physikalische Grundlagen
		482	Abschirmmaterialien
		485	Halbwert-, Zehntelwertschichtdicken
		490	Rechenaufgaben
		495	Auslegung von Abschirmungen
	b		Strahlenbiologische Grundlagen
		510	Allgemeines
		520	Stochastische Strahlenwirkungen
		522	Risikofaktoren
		525	Nichtstochastische Strahlenwirkungen
		530	Genetische Strahlenwirkungen
		535	Somatische Strahlenwirkungen
		536	Embryonalschäden

n		Strahlenbelastung des Menschen
	550	Allgemeines
	555	Natürliche, genetische Strahlenexposition
	556	Natürliche, effektive Strahlenexposition
	560	Zivilisatorische Strahlenexposition
sm		Strahlenschutz-Meßtechnik
	600	Grundlagen der Strahlenschutz-Meßtechnik
	610	Strahlenmeßgeräte
	612	Eichung
	615	Stabdosimeter
	618	Filmdosimeter
	620	Dosisleistungsmessung
	630	Ortsdosismessung
	640	Personendosismessung
	650	Körperdosisermittlung
	655	Funktionskontrolle von Meßgeräten
	660	Fehlermöglichkeiten bei der Strahlenmessung
st		Strahlenschutz-Technik
	700	Strahlenschutzplanung
	705	Arbeitsplanung
	710	Arbeitsmethoden
	720	Strahlenschutzbereiche
	730	Maßnahmen und Verhalten bei Unfällen
	735	Geräte bzw. Werkzeuge für den Strahlenschutz
	740	Persönliche Schutzausrüstung
rs		Röntgengeräte und Störstrahler
	800	Aufbau und Funktion verschiedener Gerätetypen
	802	Störstrahler
	805	Apparativer und funktioneller Strahlenschutz
	810	Fehlerquellen an Strahlenschutzeinrichtungen
	815	Wartung
	820	Detektoren (Filme, Folien, Bildverstärker)
	830	Bauartzulassungen
	840	Sachverständigenprüfung
qr		Qualitätssicherung bei medizinischen Röntgeneinrichtungen
	850	Grundlagen
	855	Methoden der Röntgendiagnostik und -therapie
	860	Strahlenschutz der Patienten
	865	Qualitätskriterien der Röntgenbilder
	870	Messung der Geräteeigenschaften und Qualitätskriterien
	880	Abnahmeprüfungen
	890	Konstanzprüfungen
	892	Dentalgeräte
	895	Filmverarbeitung

3. Erläuterungen zur Symbolik der Fragenbeschreibung

22 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 345 m.U. tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1

22.	laufende Nummer der Frage innnerhalb des Sachgebietes: 22
st/ 700	Sachgebiet: Strahlenschutztechnik; Themenbereich: Strahlenschutzplanung
Bdtg: 2	Bedeutung der Frage: 2, wichtig
Zeit: 4	Lösungszeit: 4 Minuten
Nr. 345	Nummer der Frage im Fragenkatalog: 345
m.U.	"mit Unterlagen", d.h. es müssen zur Lösung der Aufgabe geeignete Arbeitsunterlagen zugelassen werden
tx/ 8	textlich zu beantwortende Frage, die mit maximal 8 Punkten zu bewerten ist

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1
Liste der Tätigkeitsgruppen gemäß der Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV, für die die vorliegende Prüfungsfrage geeignet sein kann

42 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 286 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

42.	laufende Nummer der Frage innerhalb des Sachgebietes: 42
ng/a 485	Sachgebiet: Naturwissenschaftliche Grundlagen; Abschirmung von Strahlung; Themenbereich: Halbwert-, Zehntelwertschichtdicken
Bdtg: 2	Bedeutung der Frage: 2, wichtig
Zeit: 2	Lösungszeit: 2 Minuten
Nr. 286	Nummer der Frage im Fragenkatalog: 286
mc/ 4	multiple choice-Frage, die mit maximal 4 Punkten zu bewerten ist

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Liste der Tätigkeitsgruppen gemäß der Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV, für die die vorliegende Prüfungsfrage geeignet sein kann

gg Gesetzliche Grundlagen

---

1 . gg/ 010 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 185 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nennen Sie die rechtliche Grundlage der Röntgenverordnung

Antwort:
Durch das Atomgesetz wurde die Bundesregierung ermächtigt, Rechtsverordnungen zur Regelung von Strahlenschutzmaßnahmen zu erlassen

2 . gg/ 010 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 295 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 6.1
Frage:
Welches Gesetz bildet die Grundlage für die RöV?
Grundgesetz ( ) Atomgesetz ( ) Umweltschutzgesetz ( )
Gewerbeordnung ( )

Antwort:
Grundgesetz (x) Atomgesetz (x) Umweltschutzgesetz ( )
Gewerbeordnung ( )

3 . gg/ 015 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 181 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 6.1
Frage:
Das Atomgesetz ist eine Rahmenvorschrift des Atomenergierechts. Welche anderen Rechtsvorschriften oder Normen gelten ergänzend für den Bereich des Atomenergierechts? Nennen Sie wenigstens zwei dieser Vorschriften.

Antwort:
-- Internationale Vereinbarungen (z.B. EURATOM-Vertrag)
-- Grundgesetz
-- Benachbarte Gesetze (z.B. Baurecht)
-- Nachgeordnete Rechtsverordnungen (Strahlenschutz-, Röntgenverordnung)
-- Technische Normen (DIN-Normen, VDE-Vorschriften)
-- Richtlinien der Verwaltung (z.B. Fachkunderichtlinien)

4 . gg/ 040 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 216 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wann muß eine Person als beruflich strahlenexponierte Person angesehen werden?
b) In welche Kategorien teilt man beruflich strahlenexponierte Personen ein?

Antwort:
a) Eine Person muß als beruflich strahlenexponiert angesehen werden, wenn sie bei Ausübung ihres Berufes im Kalenderjahr mehr als ein

Zehntel der Grenzwerte der Körperdosen erhalten kann, die in der RöV für die Kategorie A festgelegt sind. Für Ganzkörperexposition bedeutet dies eine effektive Dosis von 5 mSv.

b) -- Personen der Kategorie A. Sie können bei ihrer Berufsausübung eine effektive Dosis von mehr als 15 mSv im Kalenderjahr erhalten
   -- Personen der Kategorie B. Sie können bei ihrer Berufsausübung eine effektive Dosis von mehr als 5 mSv bis höchstens 15 mSv im Kalenderjahr erhalten

5 . gg/ 040 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 701 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Gilt das deutsche Strahlenschutzrecht auch für Ausländer, die in der Bundesrepublik Deutschland tätig werden?
a) Ja
b) Nein

Antwort:
a)

6 . gg/ 050 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 2 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für die Erteilung einer Genehmigung für den Betrieb einer Röntgeneinrichtung ist/sind zuständig:
a) Behörden der Bundesländer
b) Bundesamt für Wirtschaft
c) Physikalisch Technische Bundesanstalt
d) TÜV

Antwort:
a)

7 . gg/ 050 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 187 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Befugnisse haben die Beauftragten der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde?

Antwort:
-- jederzeitiges Zutrittsrecht zur Einrichtung
-- Durchführung aller notwendigen Prüfungen
-- Auskunftsrecht gegenüber allen für die Einrichtung verantwortlichen oder dort beschäftigten Personen
-- vorläufiges Anordnungsrecht zur Beseitigung rechtswidriger oder gefährlicher Zustände der Einrichtung

8 . gg/ 050 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 332 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Bei welcher Behörde ist die geplante Inbetriebnahme einer bauartzugelassenen Röntgeneinrichtung anzuzeigen?
a) Gewerbeaufsichtsamt bzw. nach Bundesland entsprechendes Amt
b) Landratsamt
c) Ministerium des Inneren
d) Landesgewerbeanstalt

Antwort:
a)

9 . gg/ 050 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 577 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer ist Aufsichtsbehörde im Strahlenschutz?
a) Amt für Öffentliche Ordnung
b) Gesundheitsamt
c) Gewerbeaufsichtsamt
d) Technischer Überwachungsverein

Antwort:
c)

10 . gg/ 060 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 710 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ist der Erwerb einer Röntgenanlage an behördliche Zulassungsverfahren gebunden?
a) ja
b) nein
c) unter bestimmten Voraussetzungen
d) ja, wenn die Hochspannung 300 kV überschreitet

Antwort:
b)

11 . gg/ 101 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 183 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie den sachlichen Anwendungsbereich der Röntgenverordnung an.

Antwort:
Diese Verordnung gilt für Röntgeneinrichtungen und Störstrahler, in denen beschleunigte Elektronen Röntgenstrahlung von mindestens 5 keV, aber höchstens 3 MeV erzeugen.

12 . gg/ 101 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 686 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für welchen Bereich der Grenzenergie der in einer Röntgeneinrichtung oder in einem Störstrahler erzeugten Photonen gilt die Röntgenverord-

nung vom 8. Januar 1987?
a) größer als 100 keV
b) größer als 5 keV
c) von 5 keV bis 3.000 keV
d) von 10 keV bis 510 keV

Antwort:
c)

13 . gg/ 103 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 1 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Dürfen Sie nach bestätigter fachlicher Eignung/Fachkunde Röntgenstrahlung auf Mensch und Tier anwenden?
a) ja
b) nein

Antwort:
b)

14 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 3 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Bedeutung haben Genehmigungen und Auflagen?
a) Genehmigungen und Auflagen sind rechtsverbindlich.
b) Genehmigungen sind rechtsverbindlich; Auflagen haben den Charakter von Vorschlägen.
c) Genehmigungen und Auflagen sind ebenso wenig rechtsverbindlich wie Richtlinien und Normen.
d) Genehmigungen und Auflagen sind nur für den Strahlenschutzverantwortlichen rechtsverbindlich

Antwort:
a)

15 . gg/ 103 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 182 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Tätigkeiten bedürfen nach der Röntgenverordnung g r u n d - s ä t z l i c h einer Genehmigung?

Antwort:
a) der Betrieb von Röntgeneinrichtungen
b) der Betrieb von Störstrahlern

16 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 184 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
Erklären Sie den Begriff der Fachkunde im Strahlenschutz, die für die Bestellung als Strahlenschutzbeauftragter beim Betrieb von Röntgenein-

richtungen oder Störstrahlern nachzuweisen ist!

Antwort:
Die Fachkunde umfaßt theoretisches Wissen und praktische Erfahrung im Strahlenschutz bei der Verwendung von Röntgeneinrichtungen oder Störstrahlern im jeweiligen Anwendungsbereich.

17 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 6 Nr. 186 tx/ 12
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Vorauaussetzungen müssen für die Genehmigung des Betriebs von Röntgeneinrichtungen im nichtmedizinischen Bereich erfüllt sein?

Antwort:
-- Zuverlässigkeit und (wenn keine Strahlenschutzbeauftragten bestellt sind) Fachkunde des Antragstellers
-- Zuverlässigkeit und Fachkunde der Strahlenschutzbeauftragten
-- ausreichende Anzahl von Strahlenschutzbeauftragten mit Festlegung ihres Entscheidungsbereichs und ihrer Befugnisse
-- notwendige Kenntnisse der beim Betrieb der Röntgeneinrichtung sonst tätigen Personen über die mögliche Strahlengefährdung und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen
-- erforderliche Einrichtungen und Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzvorschriften

18 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 299 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Unterlagen müssen bei der zuständigen Behörde (GAA) eingereicht werden, wenn eine Röntgeneinrichtung mit einem nichtbauartzugelassenen Röntgenstrahler ortsfest betrieben werden soll?
( ) Genehmigungsantrag
( ) Anzeige
( ) Protokoll der Sachverständigenprüfung
( ) Strahlenschutzplan
( ) Fachkundenachweis

Antwort:
(x) Genehmigungsantrag
( ) Anzeige
( ) Protokoll der Sachverständigenprüfung
(x) Strahlenschutzplan
(x) Fachkundenachweis

19 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 695 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Müssen bei der ersten Inbetriebnahme von Röntgeneinrichtungen besondere Vorschriften beachtet werden?
a) Überhaupt nicht, da Gewerbefreiheit besteht.
b) Nein, es sei denn, es handelt sich um ein Gebrauchtgerät.
c) Die Abnahmeprüfung durch den Hersteller bzw. Lieferanten reicht aus.
d) In jedem Fall; dabei muß vom zukünftigen Betreiber geprüft werden,

ob eine Anzeige bei der zuständigen Behörde ausreicht oder eine Genehmigung erforderlich ist.

Antwort:
d)

20 . gg/ 103 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 702 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Voraussetzungen muß eine Person nach der Röntgenverordnung erfüllen, bevor sie zum Strahlenschutzbeauftragten bestellt werden kann?
a) Abteilungsleiterfunktion
b) Haftpflichtversicherung
c) Fachkunde im Strahlenschutz
d) Lebensalter über 20 Jahre
e) Zuverlässigkeit

Antwort:
c), e)

21 . gg/ 104 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 77 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 5.1 5.2
Frage:
Wenn der Betreiber eines Störstrahlers dessen W a r t u n g durch eine Fremdfirma durchführen läßt, muß dies der Behörde angezeigt werden. Wer hat die Anzeige zu erstatten?
a) der Betreiber des Störstrahlers
b) der Strahlenschutzbeauftragte des Betreibers
c) die Wartungsfirma
d) der Strahlenschutzbeauftragte der Wartungsfirma

Antwort:
c)

22 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 5 Nr. 97 tx/ 10
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Voraussetzungen bzw. beizubringenden Unterlagen für einen genehmigungsfreien Betrieb von Röntgeneinrichtungen!

Antwort:
Bauartzulassung des Röntgenstrahlers liegt vor; Anzeige 14 Tage vor Inbetriebnahme; Beifügen von
1) Zulassungsschein
2) Sachverständigenbescheinigung
3) Fachkundenachweis
bei Hochschutzgerät entfällt 2)
bei Vollschutzgerät entfällt 2) und 3)

23 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 191 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:
Nennen Sie die Pflichten eines Betreibers vor Inbetriebnahme einer Röntgeneinrichtung mit einem Röntgenstrahler zugelassener Bauart!

Antwort:
Anzeige der Inbetriebnahme an die zuständige Behörde spätestens zwei Wochen vor Inbetriebnahme; Beifügen eines Abdruckes des Zulassungsscheines, des Fachkundenachweises für Strahlenschutzbeauftragte und der Sachverständigenbescheinigung(einschließlich Abnahmeprüfung bei Tätigkeitsgruppe 6.1/6.2); Einweisung durch fachkundi Person vornehmen lassen.

24 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 334 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Unterlagen sind der Behörde bei der Anzeige eines bauartzuge lassenen Röntgenstrahlers für nicht-medizinischen Betrieb vorzulegen?

Antwort:
- Bescheinigung und Prüfbericht des Sachverständigen
- Abdruck des Zulassungsscheines
- Fachkundenachweis

25 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 433 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches sind die wichtigsten Voraussetzungen, unter denen der Betri von Hoch- und Vollschutzgeräten k e i n e r Genehmigung bedarf?

Antwort:
a) Vollschutzgerät (1 Voraussetzung): Anzeige 2 Wochen vorher
b) Hochschutzgerät (2 Voraussetzungen): Anzeige 2 Wochen vorher, Fachkundebescheinigung

26 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 541 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Strahlenschutzprüfung nach Paragraph 4 Abs. 1 RöV durch den hördlich bestimmten Sachverständigen erstreckt sich auch auf den Strahlenschutz
a) des Patienten
b) des Anwenders (Arbeitsschutz)
c) dritter Personen (Nachbarschaftsschutz)

Antwort:
a), b), c)

27 . gg/ 104 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 678 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

a) Anzeige nach § 4 RöV
b) Anzeige nach § 6 RöV
c) Genehmigung nach § 5 RöV
d) weder eine Genehmigung noch eine Anzeige erforderlich

Antwort:
d)

35 . gg/ 105 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 336 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann gelten Anlagen, Geräte oder Vorrichtungen als Störstrahler?

Antwort:
Wenn Röntgenstrahlung erzeugt wird, ohne daß die Geräte zu diesem Zweck betrieben werden.

36 . gg/ 105 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 507 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein Störstrahler ist eine technische Einrichtung, bei der Röntgenstrahlung:
a) zu Untersuchungszwecken erzeugt wird
b) den Betrieb anderer Geräte stört
c) erzeugt wird, ohne daß sie zu diesem Zweck betrieben wird
d) zur Störung von Radiosendern eingesetzt wird

Antwort:
c)

37 . gg/ 106 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 303 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Maßnahmen sind gegenüber der zuständigen Behörde zu treffen, wenn Röntgeneinrichtungen im Herstellerwerk geprüft und erprobt werden?
( ) Unverzügliche Anzeige der Tätigkeit
( ) Strahlenschutzverantwortlichen benennen
( ) Anzeige der Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten
( ) Fachkundenachweis erbringen
( ) Genehmigung beantragen

Antwort:
(x) Unverzügliche Anzeige der Tätigkeit
(x) Strahlenschutzverantwortlichen benennen
(x) Anzeige der Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten
(x) Fachkundenachweis erbringen
( ) Genehmigung beantragen

38 . gg/ 108 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 98 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 3 5.1 5.2

Frage:
Nennen Sie mindestens 3 Anforderungen, die ein bauartzugelassenes Vollschutzgerät erfüllen muß!

Antwort:
Ortsdosisleistung in 10 cm Abstand von der berührbaren Oberfläche des Schutzgehäuses $\leq$ 7,5 μSv/h bei maximalen Betriebsbedingungen;
vollständige Umschließung des Objekts;
2 voneinander unabhängige Abschalteinrichtungen;
Anforderungen sind in Anlage III RöV festgelegt;

39 . gg/ 108 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 188 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wer muß die Zulassung der Bauart von Röntgenstrahlern, Hochschutz- oder Vollschutzgeräten beantragen?
b) Welche Stelle prüft, ob die Einrichtung usw. den in Anlage II der Röntgenverordnung dargelegten Vorschriften über die Bauart von Röntgenstrahlern und Röntgeneinrichtungen für nichtmedizinische Zwecke, von Störstrahlern und von eigensicheren Kathodenstrahlröhren entspricht?
c) Wer entscheidet über den Antrag?

Antwort:
a) Hersteller oder Einführer des Gerätes
b) die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
c) die nach Landesrecht zuständige Behörde

40 . gg/ 108 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 288 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Bauarten kennt die RöV bei Röntgeneinrichtungen für nichtmedizinische Anwendungen?

Antwort:
Hochschutzgeräte;
Vollschutzgeräte;
Schulröntgeneinrichtungen;

41 . gg/ 109 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 190 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Pflichten, die der Hersteller eines Gerätes zugelassener Bauart dem Erwerber dieses Gerätes gegenüber hat.

Antwort:
Er muß dem Erwerber
-- zwei Abdrucke des Zulassungsscheines aushändigen
-- eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache beifügen, in der besonders auf die Strahlenschutzmaßnahmen hingewiesen wird

-- eine Einweisung durch fachkundige Person geben

42 . gg/ap 112 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 197 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann muß der Betreiber den Betrieb einer der Bauart nach zugelassenen Vorrichtung unverzüglich einstellen? Nennen Sie 2 Kriterien!

Antwort:
Wenn
-- die Rücknahme oder der Widerruf der Bauartzulassung bekanntgemacht wurde
-- die Vorrichtung nicht mehr den im Zulassungsschein beschriebenen Merkmalen entspricht

43 . gg/ap 113 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 49 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Vorschriften bestehen für die Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten?
a) Die Bestellung muß vom Strahlenschutzverantwortlichen schriftlich mit Festlegung des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs vorgenommen werden.
b) Es genügt eine mündliche Aufforderung durch den Vorgesetzten.
c) Die Bestellung erfolgt durch einen Erlaß der Behörde.
d) Die Bestellung erfolgt nach Zustimmung durch den Personal- oder Betriebsrat

Antwort:
a)

44 . gg/ap 113 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 62 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer legt den innerbetrieblichen Entscheidungsbereich des zu bestellenden Strahlenschutzbeauftragten fest?
a) Niemand, der Entscheidungsbereich ergibt sich aus der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten.
b) Die Behörde auf Antrag des Strahlenschutzverantwortlichen.
c) Der Strahlenschutzverantwortliche.
d) Der Entscheidungsbereich ist bereits in der RöV festgelegt.

Antwort:
c)

45 . gg/ 113 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 71 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer ist in einer Aktiengesellschaft der Strahlenschutzverantwortliche?

a) der Strahlenschutzbevollmächtigte
b) der Vorstand insgesamt
c) der Leiter der Abteilung Strahlenschutz
d) der Aufsichtsrat

Antwort:
b)

46 . gg/ap 113 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 196 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer ist im Sinne der Röntgenverordnung Strahlenschutzverantwortlicher?

Antwort:
Der Betreiber einer Röntgeneinrichtung oder eines genehmigungsbedürftigen Störstrahlers, d.h. der Unternehmer bzw. sein gesetzlicher Vertreter (Geschäftsführer, Vorstand, bei Hochschulen der Kanzler bzw. der Kurator)

47 . gg/ap 113 Bdtg: 2 Zeit: 5 Nr. 200 tx/ 10
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wer muß den Strahlenschutzbeauftragten (SSB) bestellen?
b) Was muß dieser bei der Bestellung berücksichtigen?
c) Welche förmlichen Anforderungen müssen bei der Bestellung beachtet werden?

Antwort:
a) der Strahlenschutzverantwortliche
b) dem SSB dürfen nur Aufgaben übertragen werden, die er infolge seiner Stellung im Betrieb und der ihm übertragenen Befugnisse erfüllen kann
c) -- schriftliche Bestellung mit Angabe des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs
   -- Anzeige der Bestellung gegenüber der zuständigen Behörde
   -- Aushändigung einer Abschrift der Anzeige an den Strahlenschutzbeauftragten und an den Betriebs- oder Personalrat

48 . gg/ 113 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 206 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was muß der Strahlenschutzverantwortliche beachten, wenn er die Strahlenschutzaufgaben in seinem Betrieb oder Labor auf mehrere Strahlenschutzbeauftragte verteilt?

Antwort:
-- daß die Entscheidungsbereiche sich weder örtlich noch zeitlich überschneiden
-- daß alle Entscheidungsbereiche bzw. Schutzvorschriften abgedeckt sind und keine 'Lücken' entstehen

49 . gg/ap 113 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 292 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was hat ein Strahlenschutzverantwortlicher bei einer genehmigungs- und anzeigebedürftigen Tätigkeit nach RöV zu beachten?
( ) Strahlenschutzbeauftragten bestellen
    ( ) mündlich
    ( ) schriftlich
    ( ) ausreichende Anzahl
    ( ) ohne ( ) mit Angabe des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs
( ) Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten

Antwort:
(x) Strahlenschutzbeauftragten bestellen
    (x) schriftlich
    ( ) mündlich
    (x) ausreichende Anzahl
    ( ) ohne (x) mit Angabe des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs
(x) Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten

50 . gg/ 113 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 692 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer ist Strahlenschutzverantwortlicher im Sinne der Röntgenverordnung?
a) Strahlenschutzverantwortlicher ist derjenige, der eine Röntgeneinrichtung betreibt.
b) Strahlenschutzverantwortlicher ist nur derjenige, der Röntgenstrahlung anwendet.
c) Strahlenschutzverantwortlicher ist jeder, der mit ionisierender Strahlung im Zusammenhang mit seiner Tätigkeit in Berührung kommt.
d) Der Strahlenschutzverantwortliche ist derjenige, der dazu bestellt wurde.

Antwort:
a)

51 . gg/ 113 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 693 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Angaben über den Strahlenschutzbeauftragten hat der Strahlenschutzverantwortliche gegenüber der zuständigen Behörde zu machen?
a) Über die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten braucht die zuständige Behörde überhaupt nicht unterrichtet zu werden.
b) Die Bestellung des Strahlenschutzbeauftragten mit Angabe des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs, die Änderung des innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs sowie das Ausscheiden des Strahlenschutzbeauftragten aus seiner Funktion sind von dem Strahlenschutzverantwortlichen der zuständigen Behörde unverzüglich schriftlich anzuzeigen.
c) Der Strahlenschutzverantwortliche braucht die zuständige Behörde

unverzüglich lediglich über die Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten schriftlich zu unterrichten, damit die Behörde Fachkunde und Zuverlässigkeit des Strahlenschutzbeauftragten überprüfen kann.

d) Der Strahlenschutzverantwortliche muß nur dann die zuständige Behörde über die Bestellung eines Strahlenschutzbeauftragten, über sein Ausscheiden aus dieser Funktion oder über die Änderung des innerbetrieblichen Entscheidungsbereiches benachrichtigen, wenn er mit dem Personal/Betriebsrat darüber kein Einvernehmen erzielen kann.

Antwort:
b)

52 . gg/ 113 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 711 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Kann ein Betreiber einer Röntgeneinrichtung gleichzeitig die Pflichten des Strahlenschutzbeauftragten wahrnehmen?
a) ja
b) nein
c) wenn er ausreichende Fachkunde im Strahlenschutz besitzt
d) nur bei bauartzugelassenen Geräten

Antwort:
a), c)

53 . gg/ap 113 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 714 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welcher Weise wird der Strahlenschutzbeauftragte bestellt?
a) auf Antrag des Strahlenschutzverantwortlichen bei der zuständigen Behörde
b) durch Anordnung des Vorgesetzten
c) durch Anordnung der zuständigen Behörde
d) durch den Strahlenschutzverantwortlichen und durch Anzeige an die zuständige Behörde

Antwort:
d)

54 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 8 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches sind die wesentlichen Rechte und Pflichten eines Strahlenschutzbeauftragten?
a) Das Recht der direkten Vorsprache beim Strahlenschutzverantwortlichen
b) Das grundsätzliche Weisungsrecht in seinem Entscheidungsbereich
c) Die Pflicht, den Betriebs- bzw. Personalrat und die Fachkräfte für Arbeitssicherheit in wichtigen Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu beraten

Antwort:
a), b), c)

55 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 199 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchem Umfang muß der Strahlenschutzbeauftragte die ihm durch die RöV auferlegten Pflichten erfüllen?

Antwort:
Nur im Rahmen seines innerbetrieblichen Entscheidungsbereichs

56 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 201 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 4 Pflichten eines Strahlenschutzbeauftragten.

Antwort:
Soweit dem SSB diese Aufgaben durch die Bestellung übertragen worden sind, hat der Strahlenschutzbeauftragte
-- für die Einhaltung der Anordnungen und Auflagen der zuständigen Behörden zu sorgen
-- für die Einhaltung der Schutzvorschriften der RöV zu sorgen
-- Strahlenschutzmängel dem Strahlenschutzverantwortlichen anzuzeigen
-- bei der Erfüllung seiner Pflichten mit dem Betriebsrat oder Personalrat und den Fachkräften für Arbeitssicherheit zusammenzuarbeiten
-- auf Verlangen den Betriebs- oder Personalrat in Angelegenheiten des Strahlenschutzes zu beraten
-- Unfälle dem Strahlenschutzverantwortlichen, bei dessen Abwesenheit der Behörde anzuzeigen

57 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 202 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Strahlenschutzverantwortliche kann sich mit dem Strahlenschutzbeauftragten über eine von diesem vorgeschlagene Strahlenschutzmaßnahme nicht einigen. Was muß der Strahlenschutzverantwortliche in diesem Fall tun?

Antwort:
Er muß:
-- die Ablehnung des Vorschlages mit Begründung dem Strahlenschutzbeauftragten schriftlich mitteilen
-- eine Abschrift dieses Schreibens an den Betriebs- oder Personalrat und an die zuständige Behörde schicken

58 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 204 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Wie ist die Stellung des Strahlenschutzbeauftragten gegenüber Vorgesetzten abgesichert?

Antwort:
Der Strahlenschutzbeauftragte darf bei der Erfüllung seiner ihm übertragenen Pflichten nicht behindert und wegen seiner Tätigkeit nicht benachteiligt werden.

59 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 205 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie unterscheidet sich die Rechtsstellung des Strahlenschutzbeauftragten von der der Fachkräfte für Arbeitssicherheit?

Antwort:
Während die Fachkräfte nur beratende Funktion haben, können Strahlenschutzbeauftragte in ihrem Entscheidungsbereich Weisungen erteilen.

60 . gg/ap 114 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 209 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches Recht hat die zuständige Behörde, wenn sie feststellt, daß der Entscheidungsbereich eines Strahlenschutzbeauftragten nicht ausreicht?

Antwort:
Die zuständige Behörde kann in diesem Fall feststellen, daß die betreffende Person nicht als Strahlenschutzbeauftragter im Sinne der RöV anzusehen ist.

61 . gg/ 114 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 599 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Betriebsinhaber ist nach Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten
a) gar nicht mehr
b) nur noch bei Abwesenheit des Strahlenschutzbeauftragten
c) nur in Teilbereichen
d) trotzdem noch ganz
für den Strahlenschutz verantwortlich

Antwort:
d)

62 . gg/ 114 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 691 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer ist nach den Bestimmungen der Röntgenverordnung bei Verstößen gegen diese Vorschriften verantwortlich?
a) Verantwortlich ist allein der Strahlenschutzverantwortliche, auch wenn ein Strahlenschutzbeauftragter bestellt worden ist.

b) Verantwortlich sind der Strahlenschutzverantwortliche und der Strahlenschutzbeauftragte für den auf ihn übertragenen innerbetrieblichen Entscheidungsbereich.
c) Verantwortlich ist jeder, der gegen die Strahlenschutzbestimmungen verstößt.
d) Verantwortlich ist jeder, der volljährig ist.

Antwort:
b)

63 . gg/ 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 694 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Verantwortung trägt der Strahlenschutzbeauftragte?
a) Er vertritt automatisch den Strahlenschutzverantwortlichen bei dessen Abwesenheit und übernimmt damit die gesamte Verantwortung
b) Der Strahlenschutzbeauftragte trägt nur Verantwortung im Rahmen des innerbetrieblichen Entscheidungsbereiches.
c) Der Strahlenschutzbeauftragte trägt keine Verantwortung, solange der Strahlenschutzverantwortliche anwesend ist.
d) Der Strahlenschutzbeauftragte hat lediglich beratende Funktionen in Fragen des Strahlenschutzes und trägt somit keine Verantwortung.

Antwort:
b)

64 . gg/ap 114 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 716 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Strahlenschutzbeauftragte ist in seinem Entscheidungsbereich
a) weisungsbefugt
b) nur beratend tätig
c) zwar weisungsbefugt, muß jedoch in jedem Fall die Strahlenschutzanweisungen seines Vorgesetzten einhalten
d) nur zur Durchsetzung von Genehmigungsauflagen befugt

Antwort:
a)

65 . gg/ 114 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 740 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Strahlenschutzbeauftragte
a) ist zusätzlich zum Strahlenschutzverantwortlichen in seinen Entscheidungsbereich verantwortlich
b) ist nur weisungsbefugt, aber nicht verantwortlich
c) ist nur beratend tätig
d) übernimmt automatisch die Funktion und Verantwortung des Strahlenschutzverantwortlichen bei dessen Abwesenheit

Antwort:
a)

66 . gg/ 115 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 25 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die zwei wesentlichen Strahlenschutzgrundsätze.
(§ 15 RöV: Allgemeine Schutzmaßnahmen)

Antwort:
a) Jede unnötige Strahlenexposition von Menschen ist zu vermeiden.
b) Jede Strahlenexposition von Menschen auch unterhalb der festgesetzten Grenzwerte ist so gering wie möglich zu halten.

67 . gg/ 115 Bdtg: 3 Zeit: 4 Nr. 99 tx/ 12
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 3 der 'Allgemeinen Schutzmaßnahmen', die die RöV vorschreibt!

Antwort:
Unnötige Strahlenexpositionen vermeiden;
Strahlenexpositionen auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich halten;
Schutzvorschriften einhalten;
Auflagen der Genehmigung und der zuständigen Behörden einhalten;

68 . gg/ 115 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 179 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Die rechtliche Grundlage der Röntgenverordnung ist das Atomgesetz. Geben Sie die beiden auf Schutzziele gerichteten Zweckbestimmungen des Atomgesetzes an.

Antwort:
-- Schutz von Leben, Gesundheit
-- Schutz von Sachgütern

69 . gg/ap 115 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 198 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Strahlenschutzgrundsätze des § 15 Abs. 1 RöV.

Antwort:
-- Vermeidung jeder unnötigen Strahlenexposition von Personen
-- Jede Strahlenexposition von Menschen unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalles so gering wie möglich halten

70 . gg/ap 115 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 203 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Wer hat dafür zu sorgen, daß die Bestimmungen der RöV und der durch die zuständige Behörde festgelegten Auflagen eingehalten werden?

Antwort:
Zuständig ist der Strahlenschutzverantwortliche (Unternehmer), soweit er diese Verpflichtungen nicht im Rahmen des Erlaubten an einen Strahlenschutzbeauftragten schriftlich übertragen hat.

71 . gg/ap 115 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 211 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens zwei Überwachungs- oder Kontrollmaßnahmen, die der Strahlenschutzbeauftragte gegebenenfalls beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen durchführen bzw. durchführen lassen muß.

Antwort:
-- Tragen von Dosimetern im Kontrollbereich
-- Überwachung des Zugangs zu Kontrollbereichen
-- Beachten der Tätigkeitsverbote
-- Messung der Ortsdosisleistung
-- Überprüfung der apparativen Sicherheitsvorkehrungen

72 . gg/ap 115 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 498 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 4 Aufgaben des Strahlenschutzbeauftragten.

Antwort:
Der Strahlenschutzbeauftragte muß dafür sorgen, daß
a) der Kontrollbereich vorschriftsmäßig abgegrenzt ist
b) die Belehrungen nach § 36 RöV durchgeführt werden
c) Unfälle beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen unverzüglich der zuständigen Behörde gemeldet werden
d) die amtlichen Dosimeter an die nach Landesrecht zuständige Meßstelle eingesendet wird

73 . gg/ 116 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 537 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Bei einer neu installierten Röntgendiagnostikeinrichtung ist vor deren Inbetriebnahme
a) vom Hersteller oder Lieferanten eine Abnahmeprüfung
b) vom behördlich bestimmten Sachverständigen eine Strahlenschutzprüfung (bei der auch die Ergebnisse der Abnahmeprüfung kontrolliert werden)
c) nur eine Konstanzprüfung vom Betreiber
durchzuführen.

Antwort:
a), b)

74 . gg/ 116 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 538 mc/ 2

Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Eine neu installierte Röntgendiagnostikeinrichtung mit einem Röntgenstrahler ohne Bauartzulassung darf
a) grundsätzlich nicht in Betrieb genommen werden
b) nur mit einer Genehmigung der zuständigen Behörde in Betrieb genommen werden
c) höchstens ein Jahr lang ohne Genehmigung betrieben werden
d) nach Anzeige bei der zuständigen Behörde in Betrieb genommen werden

Antwort:
b)

75 . gg/ 116 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 539 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Bei einer neu installierten Diagnostikeinrichtung ist die Abnahmeprüfung nach § 16 Abs. 1 RöV
a) vom Betreiber
b) vom Hersteller oder Lieferanten
c) von der zuständigen Behörde
d) vom Sachverständigen
durchzuführen.

Antwort:
b)

76 . gg/ 116 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 540 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Beim anzeigebedürftigen oder genehmigungspflichtigen Betrieb einer Röntgeneinrichtung erstreckt sich die Prüfung durch den behördlich bestimmten Sachverständigen
a) auf den Strahlenschutz
b) auf die elektrische und mechanische Sicherheit der Röntgeneinrichtung
c) auf die Qualitätssicherung

Antwort:
a), c)

77 . gg/ 116 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 543 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Werden bei einer Strahlenschutzprüfung Mängel festgestellt, so ist bei den Maßnahmen zur Mängelbeseitigung
a) der Stand von Wissenschaft und Technik
b) der Stand der Technik
c) die Verhältnismäßigkeit von Kosten und Nutzen

zu berücksichtigen.

Antwort:
b), c)

78 . gg/ 116 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 551 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wesentliche Änderungen, die sowohl den Strahlenschutz als auch die Qualitätssicherung beeinflussen, erfordern:
a) nur eine Abnahmeprüfung durch den Hersteller oder Lieferanten
b) nur eine Strahlenschutzprüfung durch den Sachverständigen
c) sowohl eine Abnahmeprüfung durch den Hersteller oder Lieferanten als auch nachfolgend eine Strahlenschutzprüfung durch den Sachverständigen.
d) weder eine Abnahmeprüfung durch den Hersteller oder Lieferanten noch eine Strahlenschutzprüfung durch den Sachverständigen

Antwort:
c)

79 . gg/ 116 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 688 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Prüfungen gehören nach § 16 RöV zur Qualitätssicherung von Diagnostik-Röntgeneinrichtungen?
a) nur Konstanzprüfung
b) Abnahme- und Konstanzprüfung
c) Abnahme-, Konstanz- und Sachverständigenprüfung
d) nur Abnahmeprüfung

Antwort:
b)

80 . gg/ 116 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 698 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Konstanzprüfung der Röntgeneinrichtung muß in folgenden Zeitabständen erfolgen (§ 16 Abs. 2 RöV) :
a) arbeitstäglich
b) mindestens wöchentlich
c) mindestens monatlich
d) mindestens jährlich

Antwort:
c)

81 . gg/ 116 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 737 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Maßnahmen zur Qualitätssicherung nach § 16 RöV sind erforderlich:
a) bei allen Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern
b) bei allen Röntgeneinrichtungen
c) bei Röntgeneinrichtungen zur Untersuchung von Menschen
d) nur bei Röntgeneinrichtungen, mit denen Qualitätsprüfungen durchgeführt werden sollen

Antwort:
c)

82 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 283 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Zeitabständen hat die wiederkehrende Prüfung durch den Sachverständigen gemäß § 18 RöV zu erfolgen?
3 Jahre ( ) 5 Jahre ( ) 10 Jahre ( )

Antwort:
3 Jahre ( ) 5 Jahre (x) 10 Jahre ( )

83 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 297 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei welchen der unten genannten Röntgenanlagen ist gemäß RöV eine Sachverständigen-Prüfung a) bei Inbetriebnahme, b) nach 5 Jahren (wiederkehrende Prüfung) erforderlich?

Ortsveränderliche Grobstrukturanlage	a) ( )	b) ( )
Bauartzugelassene Vollschutzanlage	a) ( )	b) ( )
Feinstrukturröntgenanlage	a) ( )	b) ( )

Antwort:

Ortsveränderliche Grobstrukturanlage	a) (x)	b) (x)
Bauartzugelassene Vollschutzanlage	a) ( )	b) (x)
Feinstrukturröntgenanlage	a) (x)	b) (x)

84 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 335 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Zeitabständen müssen Röntgeneinrichtungen vom Sachverständigen geprüft werden?
a) jährlich
b) in Zeitabständen von längstens 5 Jahren
c) bei Neubestellung eines Strahlenschutzbeauftragten
d) bei Tausch des Röntgenstrahlers gegen einen bauartgleichen

Antwort:
b)

85 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 546 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Nach der ersten Strahlenschutzprüfung einer Röntgeneinrichtung muß eine erneute Strahlenschutzprüfung durch einen behördlich bestimmten Sachverständigen durchgeführt werden
a) nach längstens 5 Jahren
b) bei wesentlichen Änderungen, die den Strahlenschutz beeinflussen können
c) beim Austausch des Röntgenstrahlers gegen einen anderen typgleichen bauartzugelassenen Strahler

Antwort:
a), b)

86 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 547 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die wiederkehrende Strahlenschutzprüfung nach § 18 Nr. 4 RöV durch den behördlich bestimmten Sachverständigen ist in Zeitabständen
a) von längstens 1 Jahr
b) von längstens 5 Jahren
c) die jedem Betreiber von der zuständigen Behörde genannt werden
d) von längstens 3 Jahren
durchzuführen.

Antwort:
b)

87 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 690 mc/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Muß eine Röntgeneinrichtung nach der ersten Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen in bestimmten Zeiträumen überprüft werden? Sind Besonderheiten zu beachten?
a) Nein, es sei denn, es hat sich ein Strahlenunfall an einem Patienten oder an einer beruflich strahlenexponierten Person ereignet.
b) Die Röntgeneinrichtung ist in Zeitabständen von längstens 5 Jahren durch einen von der zuständigen Behörde bestimmten Sachverständigen überprüfen zu lassen und eine Durchschrift des Prüfberichtes der zuständigen Behörde zu übersenden.
c) Die Röntgeneinrichtung ist in Zeitabständen von längstens 8 Jahren durch einen von der zuständigen Behörde bestimmten Sachverständigen überprüfen zu lassen.
d) Die Röntgeneinrichtung ist erstmalig spätestens nach 10 Jahren und nachfolgend alle zwei Jahre durch einen von der zuständigen Behörde bestimmten Sachverständigen überprüfen zu lassen.

Antwort:
b)

88 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 739 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Röntgeneinrichtung muß nach der ersten Inbetriebnahme wie

folgt durch einen Sachverständigen überprüft werden:
a) einmal im Kalenderjahr
b) in Zeitabständen von längstens 5 Jahren
c) nur nach einem Stör- oder Unfall
d) alle 2 Jahre
e) alle 5 Jahre, nur falls die Röntgeneinrichtung für die Untersuchung von Menschen eingesetzt wird

Antwort:
b)

89 . gg/ 118 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 776 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2
Frage:
Warum muß jeder Werkstoffprüfer den Inhalt der Genehmigung für den ortsveränderlichen Umgang mit Röntgenstrahlung kennen?

Antwort:
Wegen der darin gemachten Auflagen.

90 . gg/ 119 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 29 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein Kontrollbereich ist ein Bereich, in dem eine Person im Kalenderjahr höhere Körperdosen aus Ganzkörperexposition als
a) 5 mSv
b) 15 mSv
c) 50 mSv
erhalten kann.

Antwort:
b)

91 . gg/ 119 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 30 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein betrieblicher Überwachungsbereich ist ein Bereich, in dem eine Person im Kalenderjahr höhere Körperdosen aus Ganzkörperexposition als:
a) 1,5 mSv
b) 5 mSv
c) 15 mSv
d) 50 mSv
erhalten kann

Antwort:
b)

92 . gg/ap 119 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 207 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

a) Geben Sie die Strahlenschutzbereiche an, die nach RöV gekennzeichnet werden.
b) Beschreiben Sie die Kennzeichnung.

Antwort:
a) Der Kontrollbereich muß während der Einschaltzeit und der Betriebsbereitschaft gekennzeichnet sein.
b) Das Kennzeichen muß mindestens die Worte 'Kein Zutritt - Röntgen' haben.

93 . gg/ap 119 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 210 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Strahlenschutzbereiche gemäß RöV und geben Sie an, wie diese Bereiche festgelegt sind.

Antwort:
a) Kontrollbereich: Bereich, in dem Personen aus Ganzkörperexposition im Kalenderjahr eine Körperdosis von mehr als 15 mSv erhalten k ö n n e n.
b) Betrieblicher Überwachungsbereich: Bereich, in dem Personen aus Ganzkörperexposition im Kalenderjahr eine Körperdosis von mehr als 5 mSv erhalten k ö n n e n.

94 . gg/ 119 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 333 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Kennzeichnung des Kontrollbereichs muß nach der Röntgenverordnung welche Worte mindestens enthalten?

Antwort:
Kein Zutritt - Röntgen

95 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 493 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie sind der betriebliche Überwachungsbereich und der Kontrollbereich festgelegt?

Antwort:
Betrieblicher Überwachungsbereich:
Bereich, in dem Personen höhere Körperdosen als 5 mSv im Kalenderjahr aus Ganzkörperexpositionen erhalten können
Kontrollbereich:
Bereich, in dem Personen höhere Körperdosen als 15 mSv im Kalenderjahr aus Ganzkörperexpositionen erhalten können

96 . gg/ap 119 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 588 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Wer veranlaßt die richtige Kennzeichnung des Kontrollbereichs?
a) Gerätehersteller
b) Aufsichtsbehörde
c) Sicherheitsingenieur
d) Strahlenschutzbeauftragter

Antwort:
d)

97 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 594 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie wird der Kontrollbereich gekennzeichnet?
a) Achtung - Gefahr vor Strahlung
b) Kein Zutritt - Röntgen
c) Röntgenstrahlung - Schutzbrille tragen
d) Unbefugten Zutritt verboten

Antwort:
b)

98 . gg/ 119 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 595 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In einem Raum neben dem Röntgenraum messen Sie als höchste Ortsdosisleistung in 1 m Höhe 6 μSv/h.
Die Strahlzeit des Röntgengeräts beträgt höchstens 1000 Stunden pro Jahr. Der Raum ist gemäß § 19 RöV einzustufen als
a) Kontrollbereich
b) betrieblicher Überwachungsbereich
c) kein Strahlenschutzbereich
d) nicht zugänglicher Raum während des Röntgenbetriebs

Antwort:
b)

99 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 705 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter 'Kontrollbereich' nach der Röntgenverordnung?
a) Bereich, in dem eine Person im Kalenderjahr eine höhere effektive Dosis als 15 mSv erhalten kann
b) Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr höhere Körperdosen als 15 mSv aus Ganzkörperexpositionen erhalten können
c) Bereich, in dem eine Person im Kalenderjahr die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A überschreiten kann
d) Bereich, den nur beruflich strahlenexponierte Personen, die dort tätig sind, betreten dürfen

Antwort:
b)

100 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 735 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter 'Betrieblicher Überwachungsbereich' nach der Röntgenverordnung?
a) alle Flächen und Gebäude, die zum Eigentum des Betriebes gehören
b) nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr höhere Körperdosen aus Ganzkörperexpositionen als 5 mSv erhalten können
c) Teilbereich des Kontrollbereichs
d) Bereich, zu dem nur Betriebsangehörige Zutritt haben

Antwort:
b)

101 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 759 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter dem 'betrieblichen Überwachungsbereich'?

Antwort:
Ein nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine höhere Körperdosis als 5 mSv aus Ganzkörperexpositionen erhalten können.

102 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 760 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Strahlenschutzbereiche kennt die Röntgenverordnung und wie sind sie zu kennzeichnen?

Antwort:
Strahlenschutzbereiche: Kontrollbereich und betrieblicher Überwachungsbereich
Kennzeichnen: nur Kontrollbereich mit 'Röntgen - Kein Zutritt'

103 . gg/ 119 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 773 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter dem Begriff 'Kontrollbereich'?

Antwort:
Der Kontrollbereich ist ein Bereich, in dem Personen höhere Körperdosen als 15 mSv im Kalenderjahr aus Ganzkörperexposition erhalten können.

104 . gg/ap 120 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 224 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Wo darf eine Röntgeneinrichtung grundsätzlich nur betrieben werden?

Antwort:
Röntgeneinrichtungen dürfen nur in dem in der Anzeige, der Genehmigung oder in der Bescheinigung (Prüfbericht) des Sachverständigen beschriebenen allseitig umschlossenen Raum betrieben werden.

105 . gg/ap 120 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 225 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 2 Ausnahmen, in denen eine Röntgeneinrichtung außerhalb eines Röntgenraums betrieben werden darf.

Antwort:
-- Vollschutzgeräte
-- Hochschutzgeräte
-- wenn in der Genehmigung ausdrücklich festgestellt wird, daß die Einrichtung für den Betrieb außerhalb eines Röntgenraumes bestimmt ist

106 . gg/ 120 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 709 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Darf eine Röntgeneinrichtung für technische Zwecke, abgesehen von Voll- und Hochschutzgeräten, auch außerhalb von geschlossenen Röntgenräumen betrieben werden?
a) ja, mit einer behördlichen Genehmigung möglich
b) nein, ohne Ausnahme
c) ja, wenn die Betriebsänderung nachträglich der zuständigen Behörde angezeigt wird
d) ja, liegt im Ermessen des Strahlenschutzbeauftragten

Antwort:
a)

107 . gg/ 120 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 751 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2
Frage:
Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit eine Röntgeneinrichtung ortsveränderlich eingesetzt werden kann?

Antwort:
a) Das Bauteil kann wegen seiner Abmessungen oder seines Standorts nicht in einem Röntgenraum geprüft werden
b) Genehmigung erlaubt den Betrieb außerhalb eines Röntgenraums

108 . gg/ap 121 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 61 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Fällen ist eine Tätigkeit im Kontrollbereich einer Rönt-

geneinrichtung nicht möglich?
a) 14 Monate nach der letzten Strahlenschutzbelehrung
b) bei ärztlichen Bedenken gegen das Tragen von schwerem Atemschutz
c) bei abgelaufener Gültigkeitsdauer der ärztlichen Bescheinigung
d) bei Vorliegen einer Schwangerschaft

Antwort:
a), c), d)

109 . gg/ap 121 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 105 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie müssen Dauereinrichtungen für den Schutz beruflich strahlenexponierter Personen (Abschirmung oder Abstandshaltung) ausgelegt sein?

Antwort:
Sie müssen so ausgelegt sein, daß die Körperdosen unter Berücksichtigung der Aufenthaltszeit 1/5 der Grenzwerte für Personal der Kategorie A im Kalenderjahr nicht überschreiten können.

110 . gg/ap 121 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 223 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Unter welchen Bedingungen dürfen Arbeitsplätze, Verkehrswege u. dgl. im Kontrollbereich von Röntgeneinrichtungen liegen, die in Röntgenräumen betrieben werden?

Antwort:
Wenn sichergestellt ist, daß sich während der Einschaltzeit der Röntgeneinrichtung dort niemand aufhält.

111 . gg/ 121 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 445 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welchen Schutz müssen Dauereinrichtungen beruflich strahlenexponierten Personen bieten?

Antwort:
Begrenzung der Körperdosen auf 1/5 der für Kategorie A zugelassenen Werte unter Berücksichtigung der Aufenthaltszeit (z.B.:Effektive Dosis: 10 mSv im Kalenderjahr)

112 . gg/ap 122 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 213 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welchen Personen darf der Zutritt zum Kontrollbereich erlaubt werden?

Antwort:

-- Personen, deren Aufenthalt im Kontrollbereich notwendig ist, um die dort vorgesehenen Betriebsvorgänge aufrechtzuerhalten
-- Personen, denen der zuständige Strahlenschutzbeauftragte den Aufenthalt gestattet hat, wenn ihm die zuständige Behörde diese Erlaubnis erteilt hat
-- Personen, die sich zu ihrer Ausbildung in diesem Bereich aufhalten; Personen zwischen 16 und 18 Jahren nur nach Genehmigung durch die Behörde

113 . gg/ap 122 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 214 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Personen dürfen sich n i c h t in einem Kontrollbereich aufhalten?

Antwort:
-- schwangere Frauen
-- Jugendliche unter 16 Jahren

114 . gg/ap 122 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 215 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Bedingungen, unter denen die zuständige Behörde einem Jugendlichen im Alter zwischen 16 und 18 Jahren den Aufenthalt in einem Kontrollbereich gestatten k a n n.

Antwort:
-- der Aufenthalt muß zur Ausbildung des Jugendlichen notwendig sein
-- der Jugendliche muß im Kontrollbereich ständig unter Aufsicht und Anleitung eines Fachkundigen stehen
-- die Körperdosis darf im Kalenderjahr ein Zehntel der Grenzwerte nicht überschreiten, die in der RöV für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A festgelegt sind. Für die effektive Dosis bedeutet dies: Der Jugendliche darf im Kalenderjahr nicht mehr als 5 mSv erhalten.

115 . gg/ 122 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 301 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wem ist der Zugang zu einem Kontrollbereich aus beruflichen Gründen gestattet?
( ) Personen unter 16 Jahren ( ) schwangeren Frauen
( ) Personen der Kategorie A ( ) Personen der Kategorie B

Antwort:
( ) Personen unter 16 Jahren ( ) schwangeren Frauen
(x) Personen der Kategorie A (x) Personen der Kategorie B

116 . gg/ap 122 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 344 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Welche Personen dürfen sich nicht im Kontrollbereich aufhalten?
a) Personen unter 21 Jahre
b) fachkundige Personen
c) schwangere Frauen
d) nicht beruflich strahlenexponierte Personen

Antwort:
c)

117 . gg/ap 122 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 635 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer entscheidet, ob und wann eine Person, die grundsätzlich in den Kontrollbereich hinein darf, diesen betreten kann?
a) Strahlenschutzaufsichtsbehörde
b) Strahlenschutzbeauftragter
c) Strahlenschutzverantworlicher
d) der ermächtigte Arzt

Antwort:
b)

118 . gg/ 122 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 707 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Fällen ist eine Tätigkeit im Kontrollbereich nicht möglich?
a) bei abgelaufener Gültigkeitsdauer der ärztlichen Bescheinigung für Kategorie A-Personal
b) nach medizinischer Bestrahlung als Patient
c) ohne Aufsicht durch den Strahlenschutzverantwortlichen
d) bei bestehender Schwangerschaft
e) 4 Monate nach der Strahlenschutzbelehrung

Antwort:
a), d)

119 . gg/ 123 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 661 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wer darf auf Menschen in Ausübung seines Berufs Röntgenstrahlen anwenden?
a) Alle Personen, die zur Ausübung des ärztlichen oder zahnärztlichen Berufs berechtigt sind
b) Alle Hilfskräfte unter ständiger Aufsicht und Verantwortung einer Person, die zur Ausübung des ärztlichen oder zahnärztlichen Berufs berechtigt sind
c) Personen, die zur Führung der Berufsbezeichnung
'medizinisch-technischer Radiologieassistent'
'medizinisch-technische Radiologieassistentin'
'medizinisch-technischer Assistent' oder
'medizinisch-technische Assistentin'
berechtigt sind

d) Hilfskräfte, die aufgrund langjähriger Erfahrungen den Besitz der erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz nachweisen können

Antwort:
c)

120 . gg/ap 131 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 9 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie für jede der aufgeführten Personengruppen den Grenzwert für die effektive Dosis pro Kalenderjahr an.
a) Beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie A:
b) Beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie B:
c) Andere Personen, die in Kontroll- und betrieblichem Überwachungsbereich tätig sein müssen:

Antwort:
a) 50 mSv
b) 15 mSv
c) 5 mSv

121 . gg/ 131 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 100 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Werte der Teilkörperdosis für Hände, Unterarme, Füße, Unterschenkel, Knöchel, einschließlich der dazugehörigen Haut, die im Kalenderjahr für strahlenexponierte Personen der Kategorie A und B nicht überschritten werden dürfen.

Antwort:
Kategorie A: 500 mSv
Kategorie B: 150 mSv

122 . gg/ap 131 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 101 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche zusätzlichen Vorschriften gelten für Frauen im gebärfähigen Alter im Hinblick auf die Begrenzung der Körperdosiswerte bei beruflich strahlenexponierten Personen?

Antwort:
Kumulierte Körperdosis an der Gebärmutter muß kleiner als 5 mSv pro Monat sein.

123 . gg/ap 131 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 102 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die jährlichen Körperdosen, die für Jugendliche unter 18 Jahren nicht überschritten werden dürfen!

Antwort:
1/10 der Grenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A

124 . gg/ 131 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 221 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie den(die) Bruchteil(e) der Grenzwerte der Körperdosen an, die beruflich strahlenexponierte Personen in drei aufeinander folgenden Monaten im Vergleich zum Kalenderjahr erhalten dürfen.

Antwort:
In drei aufeinander folgenden Monaten dürfen die Körperdosen insgesamt bei allen beruflichen Tätigkeiten die Hälfte der in der RöV für das Kalenderjahr festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

125 . gg/ap 131 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 222 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die Strahlenexposition an, die bei der Ermittlung der Körperdosen
a) einzubeziehen sind
b) n i c h t zu berücksichtigen sind

Antwort:
a) die anderweitige Strahlenexposition im Beruf
b) -- die natürliche Strahlenexposition
   -- die Strahlenexposition als Patient bei ärztlichen oder zahnärztlichen Untersuchungen oder Behandlungen
   -- außerhalb des Bereichs beruflicher Tätigkeiten liegende Strahlenexposition

126 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 260 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die Grenzwerte der effektiven Dosen für strahlenexponierte Personen der Kategorie A, der Kategorie B und für nicht beruflich strahlenexponierte Personen im Kalenderjahr an!

Antwort:
Kategorie A: 50 mSv
Kategorie B: 15 mSv
nbs Person: 5 mSv

127 . gg/ 131 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 284 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie hoch dürfen die Dosen für beruflich strahlenexponierte Personen in drei aufeinander folgenden Monaten höchstens sein?
1/4 ( ) 1/3 ( ) 1/2 ( ) der Dosen im Kalenderjahr

Antwort:
1/4 ( ) 1/3 ( ) 1/2 (x) der Dosen im Kalenderjahr

128 . gg/ 131 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 285 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist der Grenzwert der effektiven Dosis im Kalenderjahr für:
a) beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A
b) beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B
c) Personen unter 18 Jahren

a)	50 mSv ( )	15 mSv ( )	5 mSv ( )
b)	50 mSv ( )	15 mSv ( )	5 mSv ( )
c)	50 mSv ( )	15 mSv ( )	5 mSv ( )

Antwort:

a)	50 mSv (x)	15 mSv ( )	5 mSv ( )
b)	50 mSv ( )	15 mSv (x)	5 mSv ( )
c)	50 mSv ( )	15 mSv ( )	5 mSv (x)

129 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 444 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wann gilt eine Person als beruflich strahlenexponiert?
b) Welche Werte der effektiven Dosis dürfen bei Personen der Kategorie A bzw. B im Kalenderjahr nicht überschritten werden?

Antwort:
a) wenn sie aufgrund ihrer Berufsausübung oder Berufsausbildung mehr als 1/10 der für Kategorie A zugelassenen Grenzwerte der Körperdosen erhalten können.
b) A: 50 mSv B: 15 mSv

130 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 491 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Welche effektive Dosis darf bei einer beruflich strahlenexponierten Person der Kategorie A im Kalenderjahr bzw. in 3 aufeinander folgenden Monaten nicht überschritten werden?
b) Geben Sie die entsprechenden Dosiswerte für die Hände an!

Antwort:
a) 50 mSv im Kalenderjahr
25 mSv in 3 aufeinander folgenden Monaten
b) 500 mSv im Kalenderjahr
250 mSv in 3 aufeinander folgenden Monaten

131 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 492 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

gg/ 09-03-1990

Welches ist die höchstzulässige Dosisleistung an einem Arbeitsplatz? (kein ständig besetzter Arbeitsplatz)

Antwort:
Eine höchstzulässige Dosisleistung ist vom Gesetzgeber nicht vorgesehen, sondern nur Grenzwerte der Körperdosen in bestimmten Zeitabschnitten.

132 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 514 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der vom Gesetzgeber zugelassene Grenzwert der effektiven Dosis beträgt für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B im Kalenderjahr:
a) 15 mSv
b) 0,5 Sv
c) 5 Sv
d) 5 mSv

Antwort:
a)

133 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 582 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie hoch sind die Grenzwerte der effektiven Dosis im Kalenderjahr für
a) beruflich strahlenexponierte Personen der Kat. A:
b) Auszubildende (16 bis 18 Jahre):
c) die Allgemeinbevölkerung:

Antwort:
a) 50 mSv
b) 5 mSv
c) 1,5 mSv

134 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 596 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Auswertung des Filmdosimeters eines Mitarbeiters (beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie B) ergibt für den Monat März: 6 mSv, für den Monat April: 8 mSv. Das bedeutet:
a) keine Überschreitung von Grenzwerten
b) Überschreitung des Dreimonatsgrenzwertes
c) Überschreitung des Jahresgrenzwertes
d) unverzügliche Vorstellung beim Arzt erforderlich

Antwort:
b)

135 . gg/ 131 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 696 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Bei der Festlegung der Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen orientiert man sich am Risiko
a) des Straßenverkehrs
b) beliebter Freizeitbeschäftigungen
c) häuslicher Arbeiten
d) beruflicher Tätigkeit

Antwort:
d)

136 . gg/ 131 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 703 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist der Grenzwert der effektiven Dosis im Kalenderjahr für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A?
a) 15 mSv
b) 30 mSv
c) 50 mSv
d) 100 mSv

Antwort:
c)

137 . gg/ 132 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 697 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei der Festlegung der Dosisgrenzwerte für die Bevölkerung orientiert man sich in der Bundesrepublik
a) am Risiko des Straßenverkehrs
b) am Schwankungsbereich der natürlichen Strahlenexposition
c) am Risiko sportlicher Betätigung
d) an den bei Untersuchungen auftretenden Strahlendosen

Antwort:
b)

138 . gg/ 132 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 723 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für nicht beruflich strahlenexponierte Personen darf die Körperdosis infolge Ganzkörperexposition außerhalb von Kontrollbereich und betrieblichem Überwachungsbereich im Kalenderjahr folgenden Wert nicht überschreiten:
a) 5 mSv
b) 1,5 mSv
c) 5 mSv in Einzelfällen bei besonderer Anordnung der Behörde
d) 3 mSv

Antwort:
b), c)

139 . gg/ 133 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 549 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei einer in Betrieb befindlichen Röntgeneinrichtung kann die zuständige Behörde in begründeten Fällen durch nachträgliche Anordnungen gemäß § 33 RöV
a) die Überprüfung des Strahlenschutzes
b) technische Strahlenschutzmaßnahmen
c) die Überprüfung der Qualitätssicherung (nur bei Tätigkeitsgruppe 6.1, 6.2)
fordern.

Antwort:
a), b), c)

140 . gg/ap 135 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 136 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann müssen die amtlichen Dosimeter, abgesehen von Ausnahmen, an die nach Landesrecht zuständigen Meßstellen eingesendet werden?

Antwort:
Jeweils unverzüglich nach Ablauf eines Monats.

141 . gg/ 135 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 446 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Bei welchem Personenkreis müssen Körperdosen ermittelt oder Personendosen gemessen werden?
b) Wann kann wer Ausnahmen von der Regel a) zulassen?

Antwort:
a) Bei Personen, die sich nicht als Patienten im Kontrollbereich aufhalten
b) Die Behörde kann auf Antrag des Betreibers Ausnahmen von der Dosisermittlung zulassen

142 . gg/ 135 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 553 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Hat ein Beschäftigter das Recht, ein Dosimeter zu fordern, mit dem die Personendosis jederzeit festzustellen ist?
a) grundsätzlich ja
b) nein
c) ja nach einem Stör- oder Unfall
d) ja, wenn die Dosis 1/3 der im Kalenderjahr zulässigen Grenzwerte übersteigt

Antwort:
a)

143 . gg/ 135 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 554 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
An welchen Personen ist eine Körperdosis zu ermitteln?
a) an allen Personen, die beruflich ionisierenden Strahlen ausgesetzt sind
b) an beruflich strahlenexponierten Personen im Kontrollbereich
c) an beruflich strahlenexponierten Personen im betrieblichen Überwachungsbereich und im Kontrollbereich
d) an Patienten im Kontrollbereich

Antwort:
b)

144 . gg/ 135 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 558 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei welchen Expositionsbedingungen ist außer der Filmplakette noch ein weiteres Dosimeter erforderlich, um die Personendosis zu messen?

Antwort:
Wenn vorauszusehen ist, daß die Körperdosis an Händen, Unterarmen, Füßen, Unterschenkeln oder Knöcheln (einschließlich der dazugehörigen Haut) größer ist als 1/3 der für diese Körperteile festgelegten Grenzwerte.

145 . gg/ 135 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 560 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wo muß die Filmplakette getragen werden?
a) im Kontrollbereich
b) im betrieblichen Überwachungsbereich
c) stets in Brusthöhe
d) an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche

Antwort:
a), d)

146 . gg/ 135 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 648 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer muß Personendosimeter tragen?
a) nur wer sich im Kontrollbereich aufhält außer Patienten
b) nur wer beruflich strahlenexponiert ist
c) nur wer Röntgenstrahlung anwendet
d) alle sonst tätigen Personen außer Strahlenschutzverantwortlichem und Strahlenschutzbeauftragten

Antwort:

a)

147 . gg/ 135 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 706 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bis zu welchen Werten der Personendosis H(P), die mit dem amtlichen Dosimeter (Filmplakette) gemessen wurde, kann nach der Röntgenverordnung die Körperdosis H(K) der gemessenen Personendosis H(P) gleichgesetzt werden?
a) wenn H(P) die Dosisgrenzwerte pro Kalenderjahr für beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A nicht mehr als das zweifache überschreitet
b) wenn H(P) die Dosisgrenzwerte pro Kalenderjahr für Personen der Kategorie A nicht überschreitet und kein Zweifel an der Konservativität der Messung besteht.
c) wenn H(P) kleiner ist als die Dreimonatsdosis für Personen der Kategorie B
d) wenn H(P) den halben Grenzwert der effektiven Dosis pro Kalenderjahr für Personen der Kategorie A nicht überschreitet.

Antwort:
b)

148 . gg/ap 135 Bdtg: 2 Zeit: 5 Nr. 712 tx/ 10
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was unternehmen Sie als Strahlenschutzbeauftragter, wenn bei einem Ihrer Mitarbeiter nach Verlassen des Kontrollbereichs nach einer mehrstündigen Tätigkeit an einer Röntgeneinrichtung das Stabdosimeter (Meßbereich bis 2 mSv) nicht ablesbar ist, weil der Quarzfaden aus dem Bildfeld verschwunden ist? Die Einstellung des Quarzfadens betrug vor Betreten des Kontrollbereichs 1.1 mSv. Außer Filmplakette und Stabdosimeter wurde kein weiteres Dosimeter getragen.

Antwort:
a) Rekonstruktion der Arbeitsbedingungen: Einschaltzeit, Messung der Ortsdosisleistung am Tätigkeitsort
b) Abschätzung der Strahlenexposition; falls Schätzwert mit Gegebenheiten übereinstimmt: Arbeitsmethoden ändern
d) Falls eine sichere Abschätzung der Strahlenexposition nicht möglich ist, Filmplakette mit einem Kurier an die nach Landesrecht zuständige Meßstelle einsenden
e) Falls abgeschätzter Dosiswert zu einem ablesbaren Wert hätte führen müssen, Arbeit mit neuem Dosimeter bei erhöhter Ablesehäufigkeit während der Tätigkeit fortsetzen

149 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 37 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Zeitabständen muß die Belehrung nach § 36 RöV wiederholt werden?
a) jährlich

b) halbjährlich
c) alle 2 Jahre
d) monatlich

Antwort:
b)

150 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 48 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie lange sind die Aufzeichnungen über eine Belehrung nach § 36 RöV aufzubewahren?
a) zwei Jahre
b) fünf Jahre
c) zehn Jahre
d) ein Jahr

Antwort:
b)

151 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 75 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Personen müssen mindestens halbjährlich belehrt werden?
a) Personen, die in Kontrollbereichen tätig sind/werden
b) Personen, die Röntgenstrahlung anwenden
c) Nur Personen, die zur Anwendung von Röntgenstrahlung berechtigt sind.
d) Beschäftigte im betrieblichen Überwachungsbereich

Antwort:
a), b)

152 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 104 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer muß über die möglichen Gefahren, die anzuwendenden Schutzmaßnahmen, über die wesentlichen Inhalte der RöV und erteilte Genehmigungen belehrt werden?

Antwort:
Personen, die Röntgenstrahlung anwenden, und Personen, die Zutritt zu Kontrollbereichen haben

153 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 5 Nr. 212 tx/ 10
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wer muß regelmäßig belehrt werden?
b) In welchem Zeitabstand muß diese Belehrung wiederholt werden?
c) Welche Themen müssen in der Belehrung behandelt werden?

d) Über den Inhalt und den Zeitpunkt der Belehrung muß ein Protokoll angefertigt werden. Wer muß dieses Protokoll unterzeichnen, und wie lange muß das Protokoll aufbewahrt werden?

Antwort:
a) Personen, denen nach der RöV der Zutritt zum Kontrollbereich erlaubt ist, und Personen, die Röntgenstrahlung anwenden
b) halbjährlich
c) -- Arbeitsmethoden
-- mögliche Gefahren beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen
-- anzuwendende Schutzmaßnahmen
-- Inhalt der Betriebsgenehmigung (wenn eine solche Genehmigung vorliegt)
-- Inhalt der Bestimmungen der RöV, die für die vorgesehene Tätigkeit wesentlich sind
d) Das Protokoll ist von den belehrten Personen zu unterzeichnen. Es muß mindestens 5 Jahre aufbewahrt werden

154 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 286 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Über die Belehrung der strahlenexponierten Personen gemäß RöV sind Aufzeichnungen zu machen. Wie lange müssen diese aufbewahrt werden?
1 Jahr ( ) 3 Jahre ( ) 5 Jahre ( )

Antwort:
1 Jahr ( ) 3 Jahre ( ) 5 Jahre (x)

155 . gg/ap 136 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 293 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Personen, die gemäß RöV in Kontrollbereichen tätig sind, müssen durch den Strahlenschutzbeauftragten oder eine andere fachkundige Person belehrt werden. Wann hat diese Belehrung zu erfolgen?
jährlich ( ) halbjährlich ( ) beim erstmaligen Zutritt ( )
monatlich ( )

Antwort:
jährlich ( ) halbjährlich (x) beim erstmaligen Zutritt (x)
monatlich ( )

156 . gg/ 136 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 552 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie oft ist eine Belehrung nach § 36 RöV durchzuführen?
a) jeden Monat
b) einmal im Jahr
c) halbjährlich
d) nur bei Beginn der Beschäftigung
e) bei Beginn der Beschäftigung

Antwort:

c), e)

157 . gg/ 136 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 557 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 2 Inhaltsschwerpunkte, die in einer Belehrung nach § 36 RöV enthalten sein müssen.

Antwort:
Arbeitsmethoden,
Mögliche Gefahren,
Anzuwendende Schutzmaßnahmen,
Für die Tätigkeit wesentlicher Inhalt der Röntgenverordnung
Erteilte Genehmigungen

158 . gg/ 136 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 562 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Personen sind nach RöV zu belehren?
a) alle Personen, die beruflich ionisierender Strahlung ausgesetzt sind
b) Personen, die sich in Kontrollbereichen aufhalten oder die Röntgenstrahlung anwenden
c) nur beruflich strahlenexponierte Personen
d) nur Personen, die Röntgenstrahlung anwenden

Antwort:
b)

159 . gg/ap 137 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 38 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für welchen Personenkreis schreibt die RöV die ärztliche Überwachung vor?
a) Kategorie A
b) Kategorie B
c) andere Person
d) Jugendliche, die zu Ausbildungszwecken in Kontrollbereichen tätig sind

Antwort:
a)

160 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 63 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Einer beruflich strahlenexponierten Person der Kategorie A darf die Tätigkeit im Kontrollbereich nur erlaubt werden, wenn diese innerhalb der letzten 12 Monate vor Beginn der Tätigkeit von einem ermächtigten Arzt untersucht wurde. In welchen Zeitabständen muß diese Unter-

suchung oder Beurteilung wiederholt werden?
a) jährlich
b) halbjährlich
c) vierteljährlich
d) nach 3 Jahren

Antwort:
a)

161 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 217 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Fällen ist nach der RöV eine ärztliche Überwachung zu veranlassen?

Antwort:
-- bei beruflich strahlenexponierten Personen der Kategorie A mit Wiederholung nach Ablauf von jeweils einem Jahr
-- bei beruflich strahlenexponierten Personen der Kategorie B, wenn es die zuständige Behörde anordnet oder der Strahlenschutzverantwortliche bestimmt
-- bei Jugendlichen unter 18 Jahren, die sich mit Zustimmung der Behörde zur Ausbildung in einem Kontrollbereich aufhalten dürfen, wenn es die zuständige Behörde anordnet

162 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 220 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nach einer Strahlenschutzuntersuchung muß der ermächtigte Arzt eine Bescheinigung ausstellen, die Auskunft gibt, ob gegen eine Beschäftigung der untersuchten Person im Kontrollbereich Bedenken oder keine Bedenken bestehen. Nennen Sie den Empfänger dieser Bescheinigung.

Antwort:
-- der Strahlenschutzverantwortliche
-- die ärztlich überwachte Person
-- die zuständige Behörde, wenn gegen eine Beschäftigung in einem Kontrollbereich Bedenken bestehen

163 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 290 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beruflich strahlenexponierte Personen unterliegen der ärztlichen Überwachung. Welche Zeiträume gelten?

	halbjährlich	jährlich	angeordnet
Kategorie A	( )	( )	( )
Kategorie B	( )	( )	( )

Antwort:

	halbjährlich	jährlich	angeordnet
Kategorie A	( )	(x)	( )
Kategorie B	( )	( )	(x)

164 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 314 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann müssen beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B dem ermächtigten Arzt vorgestellt werden?
a) jedes Jahr
b) alle 3 Jahre
c) auf Anordnung der Behörde
d) auf Anordnung des Strahlenschutzverantwortlichen

Antwort:
c), d)

165 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 452 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Vorschriften gelten in bezug auf ärztliche Überwachung für Personen der Kategorien A und B und sonstige Personen vor Aufnahme der Tätigkeit und später?

Antwort:

	vor Aufnahme	nach Aufnahme der Tätigkeit
Kat. A-Person	x	x
Kat. B-Person	-	-
nicht berufl. strahl. Person	-	-

166 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 555 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Personen müssen ärztlich überwacht werden?
a) beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A
b) beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorien A und B
c) nicht beruflich strahlenexponierte Personen bei gelegentlichem Betreten des Kontrollbereichs
d) alle Personen, die mit Dosimetern überwacht werden

Antwort:
a)

167 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 556 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann müssen beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A ärztlich beurteilt oder untersucht werden?
a) nur einmal vor Beginn der Tätigkeit
b) vor Beginn der Tätigkeit
c) einmal im Jahr
d) halbjährlich

e) nur nach Aufforderung durch die Behörde
f) bei Erkrankung

Antwort:
b), c)

168 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 601 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchen Zeitabständen müssen beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A untersucht oder erneut beurteilt werden?
a) halbjährlich
b) jährlich
c) nach 3 Jahren
d) nach 5 Jahren

Antwort:
b)

169 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 633 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beruflich strahlenexponierte Personen
a) müssen alle ärztlich überwacht werden
b) müssen ärztlich überwacht werden, wenn sie Kategorie A angehören
c) müssen besonders überwacht werden, wenn es sich um schwangere Frauen handelt
d) können ärztliche Untersuchungen ablehnen ohne Folge möglicher Einschränkungen ihrer beruflichen Tätigkeit

Antwort:
b)

170 . gg/ap 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 634 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Erstuntersuchung beruflich strahlenexponierter Personen kommt besondere Bedeutung zu, weil dabei
a) die gesundheitliche Situation berücksichtigt wird
b) die Dosisgrenzwerte festgelegt werden
c) Amtsärzte mitwirken
d) ermittelt wird, wie jemand Strahlung verträgt

Antwort:
a)

171 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 731 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann müssen beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie B nach

RöV ärztlich beurteilt oder untersucht werden?
a) nur einmal vor Beginn der Tätigkeit
b) vor Beginn der Tätigkeit
c) einmal im Jahr
d) halbjährlich
e) nur nach Aufforderung durch die Behörde
f) bei Erkrankung

Antwort:
e)

172 . gg/ 137 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 774 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welcher Unterschied besteht nach der Röntgenverordnung zwischen den vorgeschriebenen Überwachungsmaßnahmen für Personen der Kategorie A und B?

Antwort:
Nur Personen der Kategorie A müssen ärztlich überwacht werden

173 . gg/ap 138 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 76 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie lange müssen ärztliche Bescheinigungen über die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Beschäftigung von beruflich strahlenexponierten Personen beim Strahlenschutzverantwortlichen aufbewahrt werden?
a) 5 Jahre
b) 10 Jahre
c) 30 Jahre
d) Während der Dauer des Beschäftigungsverhältnisses

Antwort:
d)

174 . gg/ap 140 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 103 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist bei Verdacht einer Bestrahlung mit einer erhöhten Einzeldosis zu tun?

Antwort:
Unverzügliche Anzeige bei der zuständigen Behörde;
Unverzügliche Vorstellung des Betroffenen beim ermächtigten Arzt;
Ermittlung der Körperdosen unter Expositionsbedingungen;

175 . gg/ap 140 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 219 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann muß eine Person unverzüglich einem zu Strahlenschutzuntersuchun-

gen ermächtigten Arzt vorgestellt werden?

Antwort:
Wenn zu b e s o r g e n ist, daß die Person bei einer Bestrahlung eine Einzeldosis erhalten hat, die über dem Zweifachen der in der RöV für Kategorie A festgelegten Körperdosen liegt. Bei einer Ganzkörperexposition bedeutet dies: Die effektive Dosis hat vermutlich über 100 mSv betragen.

176 . gg/ 140 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 455 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann ist eine strahlenexponierte Person unverzüglich einem ermächtigtem Arzt vorzustellen?

Antwort:
Bei Verdacht, daß die Person mehr als das Zweifache der für Kategorie A zugelassenen Körperdosen erhalten hat (z.B.: Effektive Dosis: 100 mSv im Kalenderjahr)

177 . gg/ 140 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 564 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann muß eine Person unverzüglich einem ermächtigten Arzt vorgestellt werden?
a) nach einem Störfall
b) falls zu befürchten ist, daß die Person eine effektive Dosis von mehr als 100 mSv im Kalenderjahr erhalten hat
c) falls die Person eine Teilkörperdosis an der Hand von 100 mSv in 3 aufeinander folgenden Monaten erhalten hat
d) falls zu befürchten ist, daß die Person eine effektive Dosis von 30 mSv in 3 aufeinander folgenden Monaten erhalten hat

Antwort:
b)

178 . gg/ 140 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 565 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nach einer Strahlenexposition mit einer effektiven Dosis von 120 mSv k a n n
a) eine beruflich strahlenexponierte Person ihre Tätigkeit unter gar keinen Umständen weiter ausführen
b) eine Person ihre Tätigkeit im Kontrollbereich weiterführen, wenn der Strahlenschutzbeauftragte dies gestattet
c) die zuständige Behörde anordnen, daß die betroffene Person mit der entsprechenden Tätigkeit nicht mehr beschäftigt werden darf
d) eine beruflich strahlenexponierte Person ihre Tätigkeit in jedem Fall wie bisher weiterführen

Antwort:
c)

179 . gg/ 140 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 598 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie 2 Beispiele, bei welchen nach RöV unverzüglich Anzeigen an die Aufsichtsbehörde vorgeschrieben sind?

Antwort:
Erhöhte Einzeldosis, § 40 RöV
Allgemeine Unfallanzeige, § 42 RöV

180 . gg/ap 141 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 218 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
a) Wer darf die ärztliche Überwachung nach RöV vornehmen?
b) Wer muß die ärztliche Überwachung veranlassen?

Antwort:
a) ein von der zuständigen Behörde zu Strahlenschutzuntersuchungen ermächtigter Arzt
b) der Strahlenschutzverantwortliche oder der Strahlenschutzbeauftragte, dem diese Pflicht übertragen worden ist

181 . gg/ 141 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 600 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wer führt ärztliche Strahlenschutzuntersuchungen der Beschäftigten durch?
a) jeder Arzt
b) Arzt für Röntgen- und Strahlenheilkunde
c) ermächtigter Strahlenschutzarzt
d) jeder staatliche Gewerbearzt

Antwort:
c)

182 . gg/ap 142 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 26 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.2 5.2 6.2
Frage:
Probleme (z.B. Mängel, erhöhte Strahlenexposition) im Strahlenschutz sind von Ihnen unverzüglich zu melden an
a) den Strahlenschutzbeauftragten
b) den Betriebsinhaber
c) den Betriebsrat
d) die Aufsichtsbehörde

Antwort:
a)

183 . gg/ap 142 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 53 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:
Was bedeutet unverzügliche Anzeige eines Unfalls bei der Behörde?
a) Anzeige ohne schuldhafte Verzögerung, d.h. nach reiflichem Durchdenken der durch den Vorfall entstandenen Situation, nach entsprechender Vorbereitung von Sofortmaßnahmen und nach deren sorgfältiger und zügiger Ausführung.
b) Alarmierung der Polizei und evtl. der Feuerwehr nach Bekanntwerden des Unfalls.
c) Anruf bei der Aufsichtsbehörde, sobald die Erste-Hilfe-Maßnahmen für Verletzte eingeleitet sind.

Antwort:
a), c)

184 . gg/ap 142 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 251 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Was ist nach § 42 RöV unter einem Unfall beim Betrieb einer Röntgeneinrichtung oder eines Störstrahlers zu verstehen?
b) Was ist nach einem Unfall unverzüglich zu veranlassen?

Antwort:
a) Ein Unfall ist ein Ereignisablauf, der für eine Person oder mehrere Personen eine Strahlenexposition zur Folge haben kann, die die in der RöV festgelegten Dosisgrenzwerte für Kategorie A überschreitet
b) Der Unfall ist unverzüglich der zuständigen Behörde anzuzeigen.

185 . gg/ 142 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 563 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Muß ein Unfall nach § 42 RöV immer der zuständigen Behörde gemeldet werden?
a) ja
b) nur wenn Personen tatsächlich grenzwertüberschreitende Dosen erhalten haben
c) nur wenn der Betriebsablauf erheblich beeinträchtigt ist
d) nur wenn die Bevölkerung gefährdet ist

Antwort:
a)

186 . gg/ap 142 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 644 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei einer Dosisüberschreitung nach § 42 RöV muß die zuständig Aufsichtsbehörde informiert werden durch
a) den Strahlenschutzbeauftragten
b) den Betriebsrat
c) den Strahlenschutzverantwortlichen
d) den Betriebsarzt

e) die Sicherheitsfachkraft

Antwort:
c), d)

187 . gg/ 142 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 734 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist ein Unfall nach RöV?
a) meldepflichtiger Ereignisablauf
b) Ereignisablauf, der den Betrieb zwar beeinträchtigt, aber noch nicht meldepflichtig ist
c) Ereignisablauf, bei dem Personen noch keine Dosen über den Grenzwerten für Personen der Kategorie A erhalten können
d) Ereignisablauf, bei dem Personen bereits eine Dosis über den Grenzwerten für Personen der Kategorie A erhalten können

Antwort:
a), d)

188 . gg/ap 146 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 7 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Rechtsfolgen drohen bei Nichtbeachtung der Strahlenschutzvorschriften?
a) Geldbuße oder Strafe
b) Widerruf der Bestellung des Strahlenschutzbeauftragten
c) Verwarnung
d) Entlassung aus dem Dienstverhältnis

Antwort:
a)

er Empfehlungen und Richtlinien

---

1 . er/ 310 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 192 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Bedeutung haben die DIN-Normen für den Strahlenschutz beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen?

Antwort:
DIN-Normen haben keine Rechtsverbindlichkeit. Sie müssen trotzdem vom Strahlenschutzbeauftragten beachtet werden, da ihr Inhalt dem jeweiligen Stande der Technik entspricht. Sie werden in Streitfällen vom Gericht zur Begutachtung des Erkenntnisstandes herangezogen.

2 . er/ 310 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 575 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Überprüfung von Röntgeneinrichtungen wird nach den Regeln der DIN 6868 Teil 1-7 durchgeführt?

Antwort:
Konstanzprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen

3 . er/ 310 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 717 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Überprüfung von Röntgeneinrichtungen wird nach den Regeln der DIN 6868 Teil 50 durchgeführt?

Antwort:
Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen

4 . er/ 310 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 718 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
DIN-Normen sind für den Strahlenschutz
a) ohne wesentliche Bedeutung
b) als Empfehlungen anzusehen
c) ohne Rechtsverbindlichkeit
d) rechtsverbindlich

Antwort:
b), c)

5 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 6 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Ausbildung gemäß der Fachkunderichtlinie Technik dient zur

Erlangung der Fachkunde/fachlichen Eignung im Strahlenschutz für den Umgang mit bzw. den Betrieb von
a) Gammatherapiegeräten
b) Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern
c) umschlossenen und offenen radioaktiven Stoffen
d) genehmigungsbedürftigen Ionenbeschleunigern

Antwort:
b)

6 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 193 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Was ist eine Richtlinie, und welche rechtliche Bedeutung hat sie?
b) Nennen Sie mindestens eine Richtlinie zum Strahlenschutz.

Antwort:
a) Eine Richtlinie ist eine Anweisung an Aufsichtsbehörden, die einen einheitlichen Vollzug von RöV gewährleisten soll
b) Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV
Richtlinie über die Fachkunde im Strahlenschutz (StrlSchV)
Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle (StrlSchV)
Fachkunde nach RöV (Medizin, Zahnmedizin, Tiermedizin)

7 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 448 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens je ein Beispiel dafür, daß für die Personendosismessung
a) nur sofort ablesbare Dosimeter (Stabdosimeter)
b) nur von der zentralen Meßstelle auszuwertende Dosimeter (Film, TLD)
c) gleichzeitig beide Dosimetertypen
infragekommen bzw. (auf Anordnung der Behörde) benutzt werden müssen.

Antwort:
a) Besucher im Kontrollbereich
b) Mitarbeiter im Kontrollbereich
c) Wechselnde Arbeits- und Bestrahlungsbedingungen im Kontrollbereich

8 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 719 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Richtlinien
a) haben Gesetzeskraft
b) sollen einen einheitlichen Vollzug der RöV gewährleisten
c) haben keine Rechtsverbindlichkeit
d) sind nur für Aufsichtsbehörden von Bedeutung

Antwort:
b)

9 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 720 tx/ 4

Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie 2 Richtlinien zur RöV

Antwort:
a) Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV
b) Richtlinie zur Durchführung von Prüfungen zur Qualitätssicherung in der Röntgendiagnostik nach § 16 RöV

10 . er/ 320 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 721 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie eine Richtlinie zur RöV

Antwort:
Fachkunde-Richtlinie Technik zur RöV

11 . er/ 330 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 194 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Bedeutung haben die Veröffentlichungen der ICRP (International Commission on Radiological Protection) für den Strahlenschutz?

Antwort:
Diese Veröffentlichungen geben Empfehlungen zum Strahlenschutz, die nicht rechtsverbindlich sind, die aber den internationalen Stand von Wissenschaft und Technik beschreiben. Sie haben Bedeutung, da das Atomgesetz und die Röntgenverordnung die Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik fordern.

12 . er/ 330 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 722 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die ICRP-Veröffentlichungen
a) sind u.a. wissenschaftliche Basis für die in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Strahlenschutzrechtsvorschriften
b) sind die für die EG erlassenen Rechtsvorschriften im Strahlenschutz
c) stellen Zusammenfassungen wissenschaftlicher Erkenntnisse im Strahlenschutz dar

Antwort:
a), c)

13 . er/ 340 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 195 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 6.1
Frage:
Beschreiben Sie die Bedeutung der EURATOM-Grundnormen für den Gesundheitsschutz der Bevölkerung und der Arbeitskräfte gegen die Gefahren

ionisierender Strahlung für den Strahlenschutz in der Bundesrepublik.

Antwort:
Die Bundesrepublik ist Mitglied der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM). Sie ist deshalb verpflichtet, ihre Strahlenschutzbestimmungen diesen Grundnormen anzugleichen.

ng/p Strahlenphysikalische Grundlagen

---

1 . ng/p 404 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 726 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wofür ist die Energie von Strahlenteilchen eine kennzeichnende Größe?
In welcher Einheit wird sie angegeben?

Antwort:
Die Energie ist kennzeichnend für die Durchdringungsfähigkeit von Strahlung durch Materie.
Die Energie wird in Elektronenvolt (eV) angegeben.

2 . ng/p 405 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 79 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Einheit wird für die Energie von Photonenstrahlung benutzt?

Antwort:
Elektronenvolt (eV)

3 . ng/p 405 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 107 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die SI-Einheit der elektrischen Ladung an.

Antwort:
Amperesekunden (As) = Coulomb (C)

4 . ng/p 405 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 108 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Einheit der Energie
a) im Internationalen Einheitensystem
b) in der in der Strahlenphysik üblichen Form

Antwort:
a) Joule (J) = Ws = kg m^2/s^2
b) Elektronvolt (eV)

5 . ng/p 410 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 111 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wieviele Elektronen hat ein neutrales Atom eines chemischen Elements mit der Ordnungszahl Z?
b) Wie stellt man sich die Verteilung der Elektronen in der Atomhülle vor?

Antwort:
a) Die Anzahl ist gleich der Ordnungszahl Z.
b) Die Z Hüllenelektronen sind bestimmten Elektronenschalen zugeordnet.

6 . ng/p 414 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 724 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter ionisierender Strahlung?

Antwort:
Strahlung, die einen Ionisationsprozeß auszulösen vermag, d.h. ein Elektron aus der Umlaufbahn um den Atomkern des betroffenen Atoms ablösen kann.

7 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 35 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Dosisleistung ist direkt proportional
a) zum Röhrenstrom
b) zur Röhrenspannung
c) zum Filterwert
d) zur Heizspannung

Antwort:
a)

8 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 78 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie entsteht Röntgenstrahlung, und welche unterschiedlichen Arten von Röntgenstrahlung gibt es?

Antwort:
Röntgenstrahlung entsteht bei
- der Abbremsung energiereicher elektrisch geladener Teilchen, insbesondere von Elektronen (Bremsstrahlung)
- Sprüngen von Elektronen innerhalb der inneren Elektronenschalen des Atoms (Charakteristische Strahlung)

9 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 117 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist Röntgenstrahlung?

Antwort:
Röntgenstrahlung ist eine ionisierende elektromagnetische Strahlung, die in der Atomhülle oder im elektrischen Feld eines Atomkerns entsteht.

10 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 121 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beschreiben Sie kurz die Erzeugung von Bremsstrahlung in einer Röntgenröhre.

Antwort:
Die von einer Glühkathode emittierten Elektronen werden in einem Hochvakuumgefäß, der Röntgenröhre, durch die Röhrenspannung U zur Anode beschleunigt. Dort treffen sie mit einer maximalen Energie E(kin) = e·U (e Elementarladung) auf. Im Anodenmaterial wird die kinetische Energie des Elektrons in Wärme und in Röntgenstrahlungsenergie umgewandelt.

11 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 123 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Wie entsteht die charakteristische Strahlung?
b) Wie sieht das Energiespektrum dieser Strahlung aus?

Antwort:
a) Charakteristische Strahlung entsteht in der Atomhülle, wenn ein Atom, das in einer inneren Elektronenschale durch Energiezufuhr angeregt wurde, in einen Zustand kleinerer Energie übergeht.
b) Es handelt sich hier um ein Linienspektrum.

12 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 274 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist Bremsstrahlung?

Antwort:
Energiereiche elektromagnetische Strahlung, die beim Abbremsen elektrisch geladener Teilchen entsteht.

13 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 351 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Woher leitet sich der Begriff charakteristische Röntgenstrahlung ab, wie kommt sie zustande?

Antwort:
Energie der Strahlung hängt nur von der Ordnungszahl Z ab und ist damit für das Element charakteristisch.
Photoeffekt an Elektronen der inneren Schalen, Auffüllung der Leerstellen in der Atomhülle und anschließende Strahlungsemission.

14 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 353 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1 6.2
Frage:

Von welchen Betriebsparametern (in Buchstaben einschließlich Potenz) hängt die Bremsstrahlungsleistung einer Röntgenröhre ab?

Antwort:
Z, I, U^2

Z Ordnungszahl
I Röhrenstrom
U Röhrenspannung

15 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 592 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei einer Verdoppelung der Röhrenspannung (Strom bleibt konstant) ändert sich die Dosisleistung stark gefilterter Röntgenstrahlung
a) um weniger als den Faktor 2
b) um den Faktor 2
c) um mehr als den Faktor 2
d) nicht

Antwort:
c)

16 . ng/p 415 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 603 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist der Unterschied zwischen Gamma- und Röntgenstrahlung?
a) Röntgenstrahlung sind elektromagnetische Wellen, dagegen besteht Gammastrahlung aus materiellen Teilchen
b) Bei einer Quantenenergie von weniger als 100 keV redet man von Röntgenstrahlung, oberhalb davon von Gamma-Strahlung
c) Gamma-Strahlung kommt aus dem Atomkern, Röntgenstrahlung entsteht bei Wechselwirkung eines Elektrons mit der Atomhülle bzw. dem elektrischen Feld des Atomkerns.
d) Gamma- und Röntgenstrahlung sind bezüglich Entstehung und Eigenschaften identisch

Antwort:
c)

17 . ng/p 415 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 727 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindesten 4 verschiedene Quellen ionisierender Strahlung.

Antwort:
Radioaktiver Stoff, Röntgenröhre, Betatron, Störstrahler, Linearbeschleuniger, Kernreaktor.

18 . ng/p 418 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 10 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Ordnen Sie der angegebenen Strahlenhärte der Röntgenstrahlung die nach DIN 6814 Teil 2 entsprechende Röhrenspannung in kV zu:
a) weich
b) hart
c) ultrahart

Antwort:
a) bis 100 kV
b) 100 kV - 1000 kV
c) über 1000 kV

19 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 81 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Skizzieren Sie das Energiespektrum der Röntgenstrahlung einer Röntgenröhre mit einer Wolframanode und einer Spannung von 50 kV bei Filterungen von 1, 2 und 3 mm Aluminium (qualitativ, Skizze + Text)

Antwort:
Das Energiespektrum der Röntgenstrahlung setzt sich zusammen aus dem kontinuierlichen Bremsspektrum und dem Linienspektrum der charakteristischen Strahlung ($\leq$ 50 keV). Das Bremsspektrum beginnt bei niedrigen Energien mit geringer Häufigkeit, durchläuft mit zunehmender Photonenenergie ein Maximum und endet bei der Maximalenergie, die durch die Beschleunigungsspannung bestimmt wird. Da höherenergetische Photonen weniger stark geschwächt werden als niederenergetische Photonen, verschiebt sich mit zunehmender Filterdicke das Häufigkeitsmaximum des Energiespektrums zu höheren Energien (Aufhärtung).

20 . ng/p 418 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 110 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist ein Photon?

Antwort:
Ein Elementarteilchen, das Energie und Impuls besitzt, aber keine Ruhemasse und keine elektrische Ladung.

21 . ng/p 418 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 119 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Erklären Sie den Unterschied zwischen einem kontinuierlichen Spektrum und einem Linienspektrum.

Antwort:
Ein kontinuierliches Spektrum enthält alle Energien zwischen einer kleinsten Energie und der Maximalenergie mit verschiedenen Häufigkeiten kontinuierlich verteilt.
Ein Linienspektrum enthält nur ganz bestimmte Energien mit einer von Null verschiedenen Häufigkeit.

22 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 120 tx/ 6

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Skizzieren Sie das Spektrum der Bremsstrahlung einer Röntgenröhre in Abhängigkeit von der Photonenenergie.

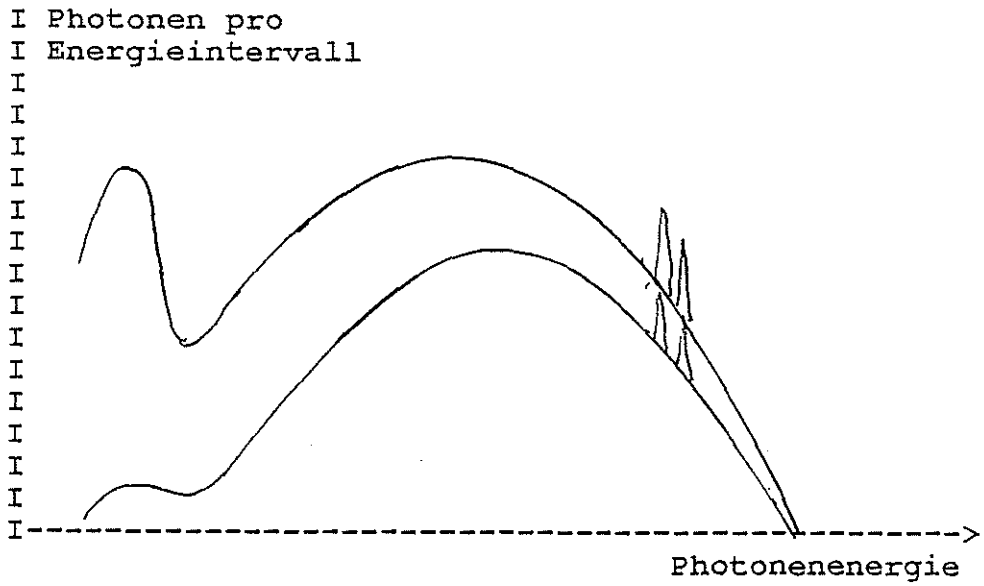
Antwort:
Das Bremsspektrum ist kontinuierlich. Es beginnt bei kleinen Energien mit geringer Häufigkeit, durchläuft ein Maximum und endet bei der Maximalenergie, die durch die Beschleunigungsspannung bestimmt wird.

23 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 347 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zeichnen Sie zwei typische Röntgenstrahlenspektren übereinander, die sich bei unveränderter Röhrenspannung und unverändertem Röhrenstrom

a) ohne zusätzliches Filter
b) mit zusätzlichem Filter

ergeben.

Antwort:



24 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 348 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1 6.2
Frage:
Welches sind die gebräuchlichsten Parameter zur Charakterisierung der Qualität einer Röntgenstrahlung?

Antwort:
Röhrenspannung, Halbwertschichtdicken s_1 und s_2, Filterung

25 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 484 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:
Ein Röntgenstrahler wird mit 50 kV Röhrenspannung betrieben.
Über welchen Bereich erstrecken sich die Energien der Röntgenstrahlung?

Antwort:
Die Photonenenergien erstrecken sich kontinuierlich von 0 bis etwa 50 keV.

26 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 490 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Ordnen Sie die Strahlenarten Nutzstrahlung, Gehäusedurchlaßstrahlung und Streustrahlung in der Reihenfolge abnehmender Durchdringungsfähigkeit an.

Antwort:
Gehäusedurchlaßstrahlung, Nutzstrahlung, Streustrahlung

27 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 517 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 6.1
Frage:
Welche maximal mögliche Energie der Röntgenstrahlung ist bei einer am Kontrollpult einer Röntgenanlage eingestellten Hochspannung von 250 kV zu erwarten?
a) Keine Maximalenergie, da alle Energien vorhanden sind
b) 175 keV
c) 250 keV
d) 250 V

Antwort:
c)

28 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 518 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 6.1
Frage:
Wenn die Röntgenröhren-Hochspannung gesteigert wird, dann entsteht:
a) Röntgenstrahlung größerer Wellenlänge und höheren Durchdringungsvermögens
b) Röntgenstrahlung kürzerer Wellenlänge und höheren Durchdringungsvermögens
c) Röntgenstrahlung kürzerer Wellenlänge und geringeren Durchdringungsvermögens
d) Röntgenstrahlung größerer Wellenlänge und geringeren Durchdringungsvermögens

Antwort:
b)

29 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 622 mc/ 2

Tätigkeitsgruppe: 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie kann man die Grenzenergie erhöhen?
a) Durch Erhöhung des Anodenstroms
b) Durch Erhöhung der Hochspannung
c) Durch Vergrößerung des Strahlenaustrittsfensters
d) Durch Wechsel des Anodenmaterials

Antwort:
b)

30 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 624 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Durch welche drei Größen wird die Strahlenqualität einer Röntgenstrahlung festgelegt?
a) Anodenstrom, Hochspannung, Brennfleckgröße
b) Hochspannung, 1. Halbwertdicke oder Filterung des Filters
c) Kenndosisleistung, Feldgröße, Kathodenstrom
d) Grenzenergie, Linienspektrum und Größe des Strahlenaustrittfensters

Antwort:
b)

31 . ng/p 418 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 743 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
Röntgenstrahlung wird härter durch:
a) Erhöhung des Röhrenstroms
b) Erhöhung der kV-Zahl
c) Erniedrigung der kV-Zahl
d) Erniedrigung des Röhrenstroms

Antwort:
b)

32 . ng/p 420 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 82 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen und beschreiben Sie die physikalischen Effekte, die bei Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie auftreten!

Antwort:
a) Photoeffekt: Absorption eines Photons in der Atomhülle unter gleichzeitiger Emission eines Elektrons.
b) Comptoneffekt: Streuung eines Photons an Elektronen der Atomhülle unter Aussendung eines Elektrons. Das gestreute Photon hat geringere Energie als das einfallende

Photon.

c) Paarbildungs-effekt: Bei Energien größer als 1,02 MeV kann das einfallende Photon in der Nähe des Atomkerns materialisiert werden. Es entsteht daraus ein Elektronenpaar: Elektron und Positron, die beide in entgegengesetzter Richtung davonfliegen.

d) Rayleigh-Streuung: Streuung am Atom ohne Energieverlust.

33 . ng/p 420 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 126 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Energie eines Photons sei größer als die Bindungsenergie des bei einem Photoeffekt betroffenen Elektrons.
Was geschieht mit dem Energieüberschuß?

Antwort:
Der Energieüberschuß wird dem herausgestoßenen Elektron als kinetische Energie mitgegeben.

34 . ng/p 420 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 144 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Geben Sie die wesentlichen Wechselwirkungen zwischen Photonen und Materie an.

Antwort:
-- Photoeffekt
-- Paarbildungseffekt
-- Rayleigh-Streuung
-- Comptoneffekt

35 . ng/p 420 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 145 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Beschreiben Sie kurz die Vorgänge beim Photoeffekt.

Antwort:
Beim Photoeffekt tritt das ankommende Photon mit einem kernnahen Elektron in Wechselwirkung. Es überträgt seine gesamte Energie E auf das Elektron, das mit der kinetischen Energie E - E(B) seinen Platz verläßt. E(B): Bindungsenergie

36 . ng/p 420 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 146 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beschreiben Sie kurz den Paarbildungseffekt, und geben Sie seine Bedeutung für die Abschirmung von Röntgenstrahlung im technischen Bereich an.

Antwort:
Hat ein Photon eine Energie von mehr als 1,02 MeV, so kann es sich in der Nähe eines Atomkerns oder eines Elektrons in ein Teilchenpaar umwandeln, das aus einem Elektron und einem Positron besteht. Der über 1,02 MeV hinausgehende Energiebetrag wandelt sich in kinetische Energie des Elektrons und des Positrons um:
Da der Paarbildungseffekt erst bei einer Photonenenergie von mehr als 1,02 MeV möglich ist, spielt er bei der Schwächung der Strahlung technischer Röntgeneinrichtungen k e i n e Rolle.

37 . ng/p 421 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 275 **tx/ 2**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was entsteht bei einer Ionisation?

Antwort:
Durch Ablösung eines oder mehrerer Elektronen aus der Atomhülle entsteht ein elektrisch geladenes Atom, auch Ion genannt, und ein oder mehrere Elektronen.

38 . ng/p 421 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 276 **tx/ 2**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist Ionisation?

Antwort:
Ablösung von Elektronen aus der Atomhülle.

39 . ng/p 421 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 578 **mc/ 1**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was bewirkt die Ionisation?
a) Ablösung von Elektronen aus dem Atom
b) Freisetzung von Kernenergie
c) Nachleuchten der Materie
d) Kernspaltung

Antwort:
a)

40 . ng/p 425 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 147 **tx/ 2**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Erklären Sie den Begriff Streustrahlung.

Antwort:
Strahlung, die bei Wechselwirkungsprozessen aus der Primärstrahlung durch Richtungsänderung entsteht, nennt man Streustrahlung.

41 . ng/p 425 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 148 **tx/ 2**

Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
a) Nennen Sie die beiden Effekte, die die Ursache für Streustrahlung sein können.
b) Beschreiben Sie den Unterschied dieser beiden Effekte.

Antwort:
a) -- Rayleigh-Streuung, auch klassische Streuung genannt
-- Comptoneffekt
b) Bei der Rayleigh-Streuung hat das gestreute Photon die gleiche Energie wie das einfallende Photon. Bei der Comptonstreuung ist das gestreute Photon energieärmer als das einfallende Photon.

42 . ng/p 425 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 605 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei welchen der folgenden Prozesse entsteht Streustrahlung bei gleichzeitiger Veränderung der Photonenenergie, wenn die primäre Photonenenergie kleiner als 1 MeV ist?
a) Photoeffekt
b) Comptoneffekt
c) Klassische Streuung (Rayleigh-Streuung)
d) Paarbildung

Antwort:
b)

ng/d Dosisbegriffe

---

1 . ng/d 455 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 11 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beschreiben Sie mit einfachen Worten (keine mathematische Definition) die Begriffe Dosis und Dosisleistung.

Antwort:
Die Dosis ist eine Größe, mit der die in einem kleinen Volumenelement erzeugte Strahlenwirkung (z.B. freigesetzte Energie, Ladungsmenge) pro Masse des bestrahlten Volumens beschrieben werden kann.
Die Dosisleistung ist das Verhältnis aus der in einem kleinen Zeitintervall erzeugten Dosis und diesem Zeitintervall. Die Dosisleistung ist eine Größe, mit der beschrieben werden kann, wie schnell an einem bestimmten Ort eine Dosis zustandekommt.

2 . ng/d 455 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 128 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist die Dosisleistung oder Dosisrate?

Antwort:
Die Dosisleistung ist das Verhältnis von Dosiszunahme zu dem zugehörigen Zeitintervall oder streng ausgedrückt: Die Dosisleistung ist der Differentialquotient der Dosis nach der Zeit.

Äquivalentdosisleistung $\dot{H} = d H / d t$ Einheit: Sv/s, Sv/h

3 . ng/d 455 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 458 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Zusammenhang zwischen Dosis und Dosisleistung ist durch folgende Beziehung gegeben:
a) Dosis = Dosisleistung · Aufenthaltszeit
b) Dosis = Dosisleistung / Aufenthaltszeit
c) Dosis und Dosisleistung sind gleichbedeutend
d) Dosisleistung = Dosis · Aufenthaltszeit

Antwort:
a)

4 . ng/d 455 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 515 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Dosisleistung wird gemessen:
a) um die Strahlenqualität zu ermitteln
b) um direkt die Personendosis zu messen
c) zur Abgrenzung des Kontrollbereiches
d) zur Gepäckkontrolle auf Flughäfen

Antwort:
c)

5 . ng/d 455 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 602 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist D o s i s l e i s t u n g ?
a) die maximal erlaubte Dosis
b) Dosis / Aktivität
c) Dosis · Zeit
d) Dosis / Kilogramm
e) Teilchenenergie dividiert durch die Masse des Stoffes
f) Dosis / Zeit
g) Dosis, die der ganze Körper aufgenommen hat

Antwort:
f)

6 . ng/d 460 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 133 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was ist die Ortsdosis?

Antwort:
Die Ortsdosis ist die an einem bestimmten Ort für Weichteilgewebe ermittelte Äquivalentdosis.

7 . ng/d 461 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 131 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Was ist unter Personendosis bei Photonenstrahlung zu verstehen?

Antwort:
Bei Photonenstrahlung ist die Personendosis die Photonen-Äquivalentdosis H(X), gemessen an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche.

8 . ng/d 461 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 462 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Die Personendosis ist:
a) der Mittelwert der von einer Person an den wichtigsten Organen und Geweben erhaltenen Äquivalentdosen
b) die an einer für die Strahlenexposition repräsentativen Stelle der Körperoberfläche gemessene Äquivalentdosis für Weichteilgewebe
c) die mit einem Stabdosimeter gemessene Ionendosis
d) der Meßwert eines Personendosimeters

Antwort:

b), d)

9 . ng/d 462 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 134 **tx/ 4**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter der Körperdosis?

Antwort:
Körperdosis ist der Sammelbegriff für effektive Dosis und Teilkörperdosis.

10 . ng/d 462 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 137 **tx/ 4**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Erklären Sie die Teilkörperdosis.

Antwort:
Die Teilkörperdosis ist der Mittelwert der Äquivalentdosis über das Volumen eines Körperabschnitts oder eines Organs.

11 . ng/d 462 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 472 **mc/ 4**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Körperdosis ist:
a) ein Maß für die insgesamt vom Körper aufgenommene Strahlenenergie
b) ein Sammelbegriff für effektive Dosis und Teilkörperdosis
c) gleichbedeutend mit Äquivalentdosis
d) die von einem Meßgerät angezeigte Äquivalentdosis

Antwort:
b)

12 . ng/d 462 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 627 **mc/ 4**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Körperdosis H(K) läßt sich ermitteln aus
a) Personendosis H(P)
b) Ortsdosis H(O)
c) Ein- und Ausfalldosis
d) Kenndosisleistung

Antwort:
a), b)

13 . ng/d 463 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 132 **tx/ 6**
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Erklären Sie die effektive Dosis (effektive Äquivalentdosis)

Antwort:
Die effektive Dosis H(E) ist die Summe der mit den Wichtungsfaktoren w(T) multiplizierten Äquivalentdosen H(T) in bestimmten Organen oder Geweben T.
Die Wichtungsfaktoren w(T) sind in Anlage IV der Röntgenverordnung vo 8.1.1987 enthalten.

14 . ng/d 463 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 388 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Worin liegt die Bedeutung der effektiven Äquivalentdosis für den Strahlenschutz?

Antwort:
Die effektive Dosis soll eine Beurteilung des stochastischen Risikos einer Strahlenexposition und den Vergleich mit Todesfallrisiken in anderen Berufszweigen ermöglichen.

15 . ng/d 463 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 468 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 6.1
Frage:
Die effektive Dosis ist definiert als:
a) Äquivalentdosis · Bewertungsfaktor
b) Summe der mit Risikokoeffizienten multiplizierten Äquivalentdosen
c) die mit einem Risikofaktor gewichtete Äquivalentdosis in einem bestimmten Organ oder Gewebe
d) Summe gewichteter Äquivalentdosen in bestimmten Geweben und Organen

Antwort:
d)

16 . ng/d 464 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 83 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Durch welche Größe wird die Wirkung von Röntgenstrahlung auf den Menschen quantitativ beschrieben?

Antwort:
Äquivalentdosis

17 . ng/d 464 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 127 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Definieren Sie die Energie- und die Äquivalentdosis, und geben Sie ihre SI-Einheiten an.

Antwort:
Energiedosis $D = d W / d m$

d W : Energie, die von der Strahlung auf das Massenelement d m übertragen wird
d m : Masse des im betroffenen Volumenelement enthaltenen Materials
SI-Einheit der Energiedosis: J/kg, besondere Einheit: Gray (Gy).
Äquivalentdosis $H = q \cdot D$
q ist der Bewertungsfaktor, für Röntgenstrahlung gilt q = 1
SI-Einheit der Äquivalentdosis: J/kg, besondere Einheit: Sievert (Sv)
Es gilt:

1 Sv = 1 J/kg 1 Gy = 1 J/kg

18 . ng/d 464 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 463 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Die Äquivalentdosis ist:
a) eine rein meßtechnische Größe zur Bemessung von Strahlenmengen
b) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße zur Bemessung der an ein bestrahltes Gewebe abgegebenen Energie ohne Berücksichtigung biologischer Wirkungen
c) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße, mit der unterschiedliche biologische Wirkungen verschiedener Strahlenarten und Strahlenenergien berücksichtigt werden
d) das Produkt aus Energiedosis im Gewebe und Bewertungsfaktor

Antwort:
c), d)

19 . ng/d 464 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 464 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Die Äquivalentdosis ist definiert als:
a) Ionendosis · Bewertungsfaktor
b) Energiedosis (in Gewebe) · Bewertungsfaktor
c) Energiedosis (in Luft) · Dosisumrechnungsfaktor
d) effektive Dosis · Bewertungsfaktor

Antwort:
b)

20 . ng/d 464 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 580 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Größe kennzeichnet die Strahlenexposition von Personen?
a) Strahlstrom
b) Impulsrate
c) Äquivalentdosis
d) Aktivität

Antwort:
c)

21 . ng/d 465 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 130 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1 6.2

Frage:
Definieren Sie die Photonen-Äquivalentdosis.

Antwort:
Die Photonen-Äquivalentdosis ist bei Photonenenergien unter 3 MeV gleich dem Produkt aus der Standard-Ionendosis und dem Faktor 0,01 Sv/R.

22 . ng/d 465 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 272 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Was versteht man unter dem Bewertungsfaktor?

Antwort:
Umrechnungsfaktor zwischen Energiedosis und Äquivalentdosis.

23 . ng/d 465 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 273 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist der Bewertungsfaktor für Röntgen- und Gammastrahlung?

Antwort:
q = 1

24 . ng/d 465 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 313 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Strahlung weist die größte biologische Wirksamkeit auf?
a) Alphastrahlung
b) Röntgenstrahlung
c) Harte Gammastrahlung
d) Elektronenstrahlung

Antwort:
a)

25 . ng/d 465 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 465 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Bewertungsfaktor ist eine Zahl,
a) die die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten stochastischer Strahlenwirkungen angibt.
b) die die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten nicht-stochastischer Strahlenwirkungen angibt.
c) die ein Maß für die unterschiedliche biologische Wirkung verschiedener Strahlenarten und Strahlenenergien angibt.
d) die multipliziert mit der Energiedosis die Äquivalentdosis ergibt

Antwort:
c), d)

26 . ng/d 465 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 625 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zur Berechnung der Äquivalentdosis H wird die Energiedosis D mit dem Bewertungsfaktor q multipliziert. Wie groß ist der Bewertungsfaktor für Röntgen- und Gamma-Strahlung?
a) q = 2
b) q = 3 - 5 (je nach Energie)
c) q = 10
d) q = 1

Antwort:
d)

27 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 19 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Was verstehen Sie unter der Transmissionsdosis?
a) Austrittsdosis der Röntgenröhre
b) Dosis hinter einem definierten Schwächungskörper
c) Dosis pro mAs
d) Dosis in 1 m Abstand vom Fokus

Antwort:
b)

28 . ng/d 466 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 129 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Definieren Sie die Ionendosis J.

Antwort:
$J = dQ / dm$
d Q: Betrag der elektrischen Ladung eines Vorzeichens, die in Luft in einem Volumenelement durch ionisierende Strahlung gebildet wird
d m: Masse der in dem betroffenen Volumenelement enthaltenen Luft
SI-Einheit: Coulomb/Kilogramm (C/kg)
Früher wurde als Einheit der Ionendosis das Röntgen (R) verwendet
$1 R = 2{,}58 \cdot 10^{-4} C/kg$

29 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 380 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Definieren Sie in Worten die Ionendosis und die Energiedosis und geben Sie dazu die SI-Einheiten und die Zahlenbeziehungen zwischen al-

ten und SI-Einheiten an.

Antwort:
Ionendosis: Verhältnis aus der in einem kleinem Luftvolumen durch ionisierende Strahlung freigesetzten elektrischen Ladung eines Vorzeichens und der Masse des bestrahlten Luftvolumens, Einheit: C/kg; 1 R = 0,000258 C/kg
Energiedosis: Verhältnis aus der in einem kleinen Volumenelement durc.. ionisierende Strahlung freigesetzten Energie und der Masse des bestrahlten Volumenelements
Einheit Gray (Gy), 1 Gy = 100 rd

30 . ng/d 466 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 387 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Wie leitet sich
a) die Äquivalentdosis H aus der Gewebe-Energiedosis D
b) die Photonen-Äquivalentdosis H(X) aus der Standard-Ionendosis J(S) her? (Buchstabengleichungen)
c) Mit welcher physikalischen Größe ist der Qualitätsfaktor Q verbunden?

Antwort:
a) $H = q \cdot D$ b) $H(X) = 0{,}01\ Sv/R \cdot J(S)$
c) mit dem linearen Energieübertragungsvermögen LET

31 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 466 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Die Ionendosis ist:
a) eine meßtechnische Größe zur Risikobewertung
b) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße zur Ermittlung der an ein bestrahltes Gewebe abgegebenen Energie unter Berücksichtigung biologischer Wirkungen
c) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße, mit der unterschiedliche biologische Wirkungen verschiedener Strahlenarten und Strahlenenergien berücksichtigt werden
d) ein Maß für die in einem Luftvolumen durch ionisierende Strahlung freigesetzte elektrische Ladungsmenge pro Luftmasse

Antwort:
d)

32 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 473 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Energiedosis ist:
a) die im Strahlenschutz üblicherweise gemessene Dosis
b) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße zur Bemesssung der an bestrahlte Materie abgegebenen Energie pro Masse ohne Berücksichtigung biologischer Wirkungen
c) eine im Strahlenschutz verwendete Dosisgröße, mit der unterschied-

liche biologische Wirkungen verschiedener Strahlenarten und Strahlenenergien berücksichtigt werden
d) ein Maß für die in einem Luftvolumen durch ionisierende Strahlung freigesetzte elektrische Ladungsmenge pro Luftmasse

Antwort:
b)

33 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 733 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter Kerma?

Antwort:
Kerma ist ein Dosisbegriff. Die Kerma ist das Verhältnis :

$$K = \frac{d W_k}{d m}$$

d W k : Summe der Anfangswerte der kinetischen Energien aller geladenen Teilchen, die von indirekt ionisierender Strahlung aus dem Material in einem kleinen Massenelement d m freigesetzt werden
d m : Masse des in dem betroffenen kleinen Volumenelement enthaltenen Materials (Massenelement)

34 . ng/d 466 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 747 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosisgröße wird für Angaben von Dosismessungen im Nutzstrahlenbündel von Röntgendiagnostikeinrichtungen verwendet?
a) Energiedosis für Wasser
b) Luftkerma
c) Ionendosis
d) Photonen-Äquivalentdosis
e) Energiedosis in Luft

Antwort:
b)

35 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 17 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie nachfolgend angegebene Einheiten in mSv an:
a) 5000 mrem
b) 1,5 mrem
c) 500 mrem

Antwort:
a) 50 mSv
b) 15 µSv
c) 5 mSv

36 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 18 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die Einheiten zu den einzelnen Dosisgrößen an:
a) Ionendosis
b) Energiedosis
c) Äquivalentdosis

Antwort:
a) C/kg
b) Gray (Gy)
c) Sievert (Sv)

37 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 84 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Maßeinheit ist für die Äquivalentdosis zu verwenden, und wie ist sie definiert?

Antwort:
Einheit: Sievert (Sv)
1 Sv = 1 J/kg

38 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 85 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Maßeinheit wurde früher für die Äquivalentdosis benutzt?
Wie wird die alte in die neue Maßeinheit umgerechnet?

Antwort:
Alte Einheit: rem, 1 Sv = 100 rem

39 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 141 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie eine Einheit, in der die Röntgenstrahlenkonstante angegeben werden kann.

Antwort:

$$\frac{mSv \quad m^2}{h \quad mA}$$

40 . ng/d 470 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 262 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welcher Maßeinheit wird die Äquivalentdosisleistung angegeben?

Antwort:
Sievert/Stunde (Sv/h)

41 . ng/d 470 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 279 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche der Einheiten gehört zu welcher Größe?

	Gy	Gy/h	Sv	Sv/h	C/kg	A/kg
Äquivalentdosisleistung						
Äquivalentdosis						
Ionendosisleistung						
Ionendosis						
Energiedosisleistung						
Energiedosis						
Effektive Dosis						
Kerma						

Antwort:

	Gy	Gy/h	Sv	Sv/h	C/kg	A/kg
Äquivalentdosisleistung				x		
Äquivalentdosis			x			
Ionendosisleistung						x
Ionendosis					x	
Energiedosisleistung		x				
Energiedosis	x					
Effektive Dosis			x			
Kerma	x					

42 . ng/d 470 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 317 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welche Umrechnungen sind richtig?
a) 100 Gy = 1 rd
b) 1 Gy = 1 rd
c 1 Gy = 100 rd
d) 1 rd = 0,01 Gy

Antwort:
c), d)

43 . ng/d 470 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 460 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Sievert (Sv) ist die Einheit der:
a) Energiedosis
b) Ionendosis
c) Effektiven Dosis
d) Äquivalentdosis
e) Teilkörperdosis

Antwort:
c), d), e)

44 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 469 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Äquivalentdosis kann in folgender Einheit angegeben werden:
a) Röntgen (R)
b) Gray (Gy)
c) Sievert (Sv)
d) Coulomb/Kilogramm (C/kg)
e) Mikrosievert (µSv)
f) Millisievert/Stunde (mSv/h)
g) Milliröntgen (mR)
h) Milliröntgen/Stunde (mR/h)
i) Millijoule/Kilogramm (mJ/kg)

Antwort:
c), e), i)

45 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 470 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Äquivalentdosisleistung kann in folgender Einheit angegeben werden
a) Röntgen (R)
b) Gray (Gy)
c) Sievert (Sv)
d) Coulomb/Kilogramm (C/kg)
e) Mikrosievert (µSv)
f) Millisievert/Stunde (mSv/h)
g) Milliröntgen (mR)
h) Milliröntgen/Stunde (mR/h)
i) Millijoule/Kilogramm (mJ/kg)

Antwort:
f)

46 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 494 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Nennen Sie Einheiten von Energiedosis, Äquivalentdosis, Ionendosis sowie die der entsprechenden Dosisleistungen.

Antwort:

Größen	Einheiten		
Energiedosis	Gray (Gy)	Rad (rd)	J/kg
Äquivalentdosis	Sievert (Sv)	Rem (rem)	J/kg
Ionendosis	--	Röntgen (R)	C/kg
Energiedosisleistung	Gy/h	rd/h	W/kg
Äquivalentdosisleistung	Sv/h	rem/h	W/kg
Ionendosisleistung	--	R/h	A/kg

47 . ng/d 470 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 581 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:
Wie heißt die SI-Einheit der Größe, die die Strahlenexposition von Personen kennzeichnet?
a) Ampere
b) Becquerel
c) Curie
d) Pascal
e) Sievert

Antwort:
e)

48 . ng/d 470 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 589 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.2 2 3 4
Frage:
1 Sv (Sievert) entspricht:
a) 1 Curie
b) 100 rem
c) 1 rem
d) 1 R

Antwort:
b)

49 . ng/d 470 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 755 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Einheiten haben folgende Größen?
a) Ionendosisleistung
b) Röhrenstrom
c) Personendosis

Antwort:
a) A/kg b) mA c) mSv

50 . ng/d 475 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 265 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 3 verschiedene physikalische Methoden der Dosismessung.

Antwort:
Filmschwärzung, Ionisation, Lumineszenz, Szintillation

51 . ng/d 475 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 447 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
a) Welche Methoden kommen nach Röntgenverordnung für die Ermittlung

der Körperdosen (auf Anordnung der zuständigen Behörde) in Betracht?
b) In welchem Fall sind effektive Dosen unter Berücksichtigung der Expositionsbedingungen zu ermitteln?

Antwort:
a) Messung der Personendosis
Messung der Ortsdosis oder Ortsdosisleistung
b) Bei Verdacht einer Überschreitung der zulässigen Grenzwerte bestimmter Körperdosen

52 . ng/d 475 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 474 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
An einer Röntgeneinrichtung werden im Aufenthaltsbereich von Personen ein Dosismeßgerät und ein Dosisleistungsmeßgerät positioniert. Nach Einschalten der Röntgeneinrichtung und konstantgehaltenen Bestrahlungsbedingungen wird auf den Geräteskalen folgendes beobachtet:
a) die Dosisanzeige nimmt zu
b) die Dosisanzeige nimmt ab
c) die Dosisanzeige bleibt konstant
d) die Dosisleistungsanzeige nimmt zu
e) die Dosisleistungsanzeige nimmt ab
f) die Dosisleistungsanzeige bleibt konstant

Antwort:
a), f)

53 . ng/d 475 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 475 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
An einem Stabdosimeter kann man die folgende Dosis ablesen:
a) Energiedosis in Mikrogray (µGy)
b) Photonen-Äquivalentdosis in Millisievert (mSv)
c) Äquivalentdosisleistung in Millisievert/Stunde (mSv/h)
d) Körperdosis in mGy

Antwort:
b)

54 . ng/d 475 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 665 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosisgröße dient bei Sachverständigenprüfungen von Röntgenräumen nach § 4, Abs. 1 RöV für die Messung der Ortsdosis bzw. Ortsdosisleistung an der Außenseite der Wände des Röntgenraumes?
a) Ionendosis
b) Energiedosis
c) Luftkerma
d) Photonen-Äquivalentdosis

Antwort:
d)

55 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 21 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In einer Entfernung von 0,5 m vom Fokus einer Röntgeneinrichtung wird eine Ortsdosisleistung von 4 mSv/h gemessen. Wie groß ist die Ortsdosisleistung in:
a) 1 m Entfernung?
b) 2 m Entfernung?

Antwort:
a) 1 mSv/h
b) 0,25 mSv/h

56 . ng/d 478 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 42 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Person hält sich 4 Stunden in einem Strahlungsfeld auf. Das Dosimeter zeigt eine gemessene Dosis von 12 mSv an. Wie groß war die gemittelte Ortsdosisleistung?
a) 3 mSv/h
b) 4 mSv/h
c) 16 mSv/h
d) 48 mSv/h

Antwort:
a)

57 . ng/d 478 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 64 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein Dosimeter zeigt eine Dosis von 80 mrem an. Dieser Dosis entspricht in der Einheit Sievert ein Wert von
a) 0,8 mSv
b) 8 Sv
c) 80 mSv
d) 800 mSv

Antwort:
a)

58 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 140 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die Gleichung für die Ortsdosisleistung einer als punktförmig angesehenen, nichtabgeschirmten Röntgenstrahlenquelle im Abhängigkeit vom Röhrenstrom i und vom Abstand r an.

Antwort:

$$\dot{H} = \Gamma \cdot i / r^2$$

$\dot{H}$ Ortsdosisleistung
Γ Röntgenstrahlenkonstante

siehe st/700 10.

59 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 142 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 6.1
Frage:
Berechnen Sie die Äquivalentdosisleistung in 2 m Entfernung von einer nicht abgeschirmten Röntgenröhre mit einer Röhrenspannung von 200 kV und einer Röhrenstromstärke 5 mA.
Die Röntgenstrahlenkonstante sei:

$$\Gamma = 780 \frac{mSv \; m^2}{h \; mA}$$

Antwort:

$$\dot{H} = 780 \frac{5 \; mSv}{4 \; h} = 975 \frac{mSv}{h}$$

60 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 277 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie ändert sich die Ortsdosisleistung, wenn man den Abstand zur Strahlenquelle verdoppelt?
auf 1/4 ( ) auf 1/3 ( ) auf 1/2 ( ) bleibt gleich ( )

Antwort:
auf 1/4 (x) auf 1/3 ( ) auf 1/2 ( ) bleibt gleich ( )

61 . ng/d 478 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 459 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
An einer Röntgeneinrichtung für Diagnostik wird im Aufenthaltsbereich des Anwenders für eine Höhe von 1 m über dem Fußboden eine Ortsdosisleistung von 150 μSv/h angegeben. Die nach einer Aufenthaltszeit von 20 Minuten zu erwartende Personendosis beträgt:
a) 3 mSv
b) 0,3 mSv
c) 0,05 mSv
d) 0,05 mSv/h

Antwort:
c)

62 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 500 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

An einem Ort wird eine Ortsdosisleistung von 0,15 mSv/h gemessen. Mit welcher Personendosis muß eine Person rechnen, die sich dort 90 Minuten aufhält?

Antwort:

$$H = \dot{H} \cdot t = 0{,}15 \text{ mSv/h} \cdot 90 \text{ min} = \frac{0{,}15 \text{ mSv} \cdot 90 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 0{,}225 \text{ mSv}$$

63 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 501 tx/ 9

Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1

Frage:

Ein Röntgenstrahler erzeugt an einem Arbeitsplatz eine Ortsdosisleistung von 20 µSv/h. Müssen hier tätige Personen Dosimeter tragen, wenn der Strahler 800 h im Jahr betrieben wird?

Antwort:

$$H = \dot{H} \cdot t = 20 \ \mu\text{Sv/h} \cdot 800 \text{ h} = 16 \text{ mSv}$$

===> ja, da Kontrollbereich (ab 15 mSv im Jahr)

64 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 502 tx/ 6

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:

In 8 m Entfernung vom Fokus einer Röntgenröhre werden im Nutzstrahlenbündel 200 mSv/h gemessen. Berechnen Sie die Ortsdosisleistung in 50 cm Entfernung vom Fokus. Die Absorption in Luft ist zu vernachlässigen.

Antwort:

$$\dot{H}(a) = \dot{H}(b) \cdot \left(\frac{b}{a} \right)^2$$

$$\dot{H}(50 \text{ cm}) = 200 \text{ mSv/h} \cdot \left(\frac{8 \text{ m}}{0{,}5 \text{ m}} \right)^2$$

$$\dot{H}(50 \text{ cm}) = 200 \text{ mSv/h} \cdot 256 = 51{,}2 \text{ Sv/h}$$

65 . ng/d 478 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 503 m.U. tx/ 8

Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:

Eine Röntgenanlage wird mit 150 kV Röhrenspannung bei 10 mA Röhrenstrom bei Gleichspannungspotential mit einem Aluminiumfilter von 2 mm Dicke betrieben.
Berechnen Sie die Ortsdosisleistung, die in 2 m Entfernung vom Fokus zu erwarten ist.

Antwort:

$\dot{H} = \Gamma \cdot i / r^2$ $\Gamma = 1{,}2 \text{ Sv m}^2/(\text{h mA})$ aus Unterlagen Abb. 35 ICRP 21

$$\dot{H} = 1{,}2 \frac{10}{4} \text{ Sv/h} = 3 \text{ Sv/h}$$

66 . ng/d 478 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 511 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine beruflich strahlenexponierte Person hält sich 10 Minuten an einem Ort auf, an dem eine Ortsdosisleistung von 0,1 mSv/h gemessen wird. Welche Personendosis ist zu erwarten?
a) 1,0 mSv
b) 0,1 mSv
c) 17 µSv
d) 0,01 mSv
e) 17 µSv/h

Antwort:
c)

ng/a Abschirmung von Strahlung

---

1 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 143 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie ist der Schwächungsfaktor F definiert?

Antwort:

$F = \dot{H}(0)/\dot{H}(d)$

$\dot{H}(0)$ Ortsdosisleistung im Aufpunkt ohne Abschirmung

$\dot{H}(d)$ Ortsdosisleistung im Aufpunkt hinter der Abschirmung der Dicke d

2 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 154 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Erklären Sie den Begriff Halbwertschichtdicke s und geben Sie ihren Zusammenhang mit dem Schwächungskoeffizienten μ bei einem monoenergetischen, schmalen Strahlenbündel an.

Antwort:
a) s ist diejenige Schicht eines Werkstoffes, die die Ortsdosisleistung auf die Hälfte ihres Wertes herabsetzt.

b) $s = \frac{\ln 2}{\mu} = \frac{0{,}693}{\mu}$

3 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 349 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was versteht man unter einer Halbwertschichtdicke? In welcher Geometrie wird sie bestimmt?

Antwort:
Die Halbwertschichtdicke ist die Schichtdicke eines Materials, die -zusätzlich in den Strahlengang zwischen Quelle und Aufpunkt gebracht- die Ortsdosisleistung um den Faktor 2 vermindert.
Die Messung erfolgt in Schmalstrahlgeometrie.

4 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 486 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was verstehen Sie unter dem Begriff Halbwertschichtdicke?

Antwort:
a) Eine Halbwertschichtdicke ist die Materialdicke, die, zusätzlich in den Strahlengang gebracht, die Ortsdosisleistung auf die Hälfte verringert.

b) Eine Halbwertschichtdicke bewirkt den Schwächungsfaktor 2.

5 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 487 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was verstehen Sie unter dem Begriff Schwächungsfaktor?

Antwort:
Der Schwächungsfaktor ist das Verhältnis

$$\frac{\text{Ortsdosisleistung ohne Abschirmung}}{\text{Ortsdosisleistung mit Abschirmung}},$$

wobei die Ortsdosisleistungen jeweils für denselben Aufpunkt gelten.

6 . ng/a 480 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 623 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

$\dot{H}(0)$ = Ortsdosisleistung ohne Abschirmung

$\dot{H}(d)$ = Ortsdosisleistung hinter Abschirmung der Dicke d
Wie ist der Schwächungsfaktor definiert?

a) $\dot{H}(0)/\dot{H}(d)$

b) $\dot{H}(d)/\dot{H}(0)$

c) $\dot{H}(0) - \dot{H}(d)$

d) $\dot{H}(0)/\dot{H}(d) + 1$

Antwort:
a)

7 . ng/a 481 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 153 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Geben Sie eine Formel für die Ortsdosisleistung in einem schmalen, monoenergetischen Photonenstrahlenbündel hinter einer Abschirmung an, und erklären Sie die verwendeten Formelzeichen!

Antwort:

$$\dot{H}(d) = \dot{H}(0) \cdot e^{-\mu d}$$

d Dicke der durchstrahlten Abschirmungsschicht

$\dot{H}(d)$ Ortsdosisleistung im Aufpunkt hinter der Abschirmung der Dicke d

$\dot{H}(0)$ Ortsdosisleistung im Aufpunkt bei der Dicke d = 0

μ (= My) Schwächungskoeffizient des Abschirmungsmaterials

8 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 155 tx/ 4

Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Drücken Sie den Schwächungfaktor für ein monoenergetisches, schmales Strahlenbündel durch die Halbwertschichtdicke s aus.

Antwort:

$F = 2^{n}$ mit $n = d/s$
d Schichtdicke der Abschirmung

9 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 350 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Warum sind die erste und die zweite Halbwertschichtdicke (s_1, s_2) einer Röntgengenstrahlung verschieden groß?
Welches ist die größere?

Antwort:
Wegen der stärkeren Absorption der energiearmen Anteile des Energiespektrums der Röntgenstrahlung und des mit wachsender Eindringtiefe abnehmenden Anteils energiearmer Strahlung.
$s_2 > s_1$

10 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 506 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Schwächungsfaktor einer Abschirmungsschicht gegen Röntgenstrahlung hängt ab von:
a) der Einschaltzeit des Röntgenstrahlers
b) der Dosisleistung im Nutzstrahlenbündel
c) der Röhrenspannung
d) dem Röhrenstrom

Antwort:
c)

11 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 621 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Warum ist das exponentielle Schwächungsgesetz für monoenergetische Photonenstrahlung nicht direkt anwendbar auf Röntgenstrahlung?
a) Wegen der unterschiedlichen Streustrahlung
b) Wegen der unterschiedlichen Schwächung in Luft
c) Der Schwächungskoeffizient u ist abhängig von der Photonenenergie, deren Verteilung sich auch mit der Dicke des durchstrahlten Materials ändert
d) Photonenstrahlung ist eine Korpuskelstrahlüng, Röntgenstrahlung eine elektromagnetische Welle

Antwort:
c)

12 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 753 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ordnen Sie die folgenden Strahlungen nach abnehmender Halbwertschichtdicke (1.: Strahlung mit größter Halbwertschichtdicke):
Nutzstrahlung, Durchlaßstrahlung, Streustrahlung

Antwort:
1.: Durchlaßstrahlung, 2.: Nutzstrahlung, 3.: Streustrahlung

13 . ng/a 481 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 769 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Sie haben eine Halbwertschicht aus Blei und eine Halbwertschicht aus Stahl.
Welche Schicht schwächt stärker?

Antwort:
Keine, beide schwächen gleich.

14 . ng/a 482 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 14 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zur Abschirmung von Röntgenstrahlung ist besonders gut geeignet?
a) Acrylglas
b) Beton
c) Blei
d) Aluminium

Antwort:
c)

15 . ng/a 482 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 280 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ordnen Sie die folgenden Materialien in der Reihenfolge abnehmender Abschirmwirkung bei gleicher Materialdicke ein.
(Setzen Sie die Zahl 1 für die beste Abschirmwirkung und die Zahl 6 für die geringste Abschirmwirkung)
Uran ( ) Eisen ( ) Wolfram ( ) Aluminium ( ) Blei ( )
Wasser ( )

Antwort:
Uran (1) Eisen (4) Wolfram (2) Aluminium (5) Blei (3)
Wasser (6)

16 . ng/a 482 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 489 tx/ 4

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die folgenden Werkstoffe Eisen, Holz, Blei, Beton in der Reihenfolge
a) zunehmenden Schwächungsfaktors bei gleicher Materialdicke
b) zunehmenden Rückstreufaktors bei Beschleunigungs-
spannungen zwischen 70 kV und 200 kV
an:

Antwort:
a) Holz, Beton, Eisen, Blei
b) Blei, Eisen, Beton, Holz

17 . ng/a 482 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 630 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der Schwächungsfaktor folgender Materialien gegenüber Röntgenstrahlung nimmt bei gleicher Materialdicke in dieser Reihenfoge zu:
a) Ziegel, Holz, Beton, Blei
b) Holz, Ziegel, Beton, Blei
c) Beton, Blei, Eisen, Holz
d) Holz, Ziegel, Blei, Beton

Antwort:
b)

18 . ng/a 482 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 772 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ordnen Sie die nachstehenden Materialien nach ihrer Abschirmwirkung durch Numerierung.
(Beste Abschirmung Nr. 1)
Stahl ( ) Wasser ( ) Blei ( ) Beton ( ) Wolfram ( )

Antwort:
Stahl (3) Wasser (5) Blei (2) Beton (4) Wolfram (1)

19 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 39 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Ortsdosisleistung eines Röntgenstrahlers wird durch eine Betonschicht von 5 cm auf 1/10 verringert. Welche Dicke der Betonschicht ist erforderlich, um die Ortsdosisleistung dieser Strahlung auf 1/1000 des ursprünglichen Wertes zu verringern?
a) 500 cm
b) 20 cm
c) 15 cm
d) 10 cm

Antwort:

c)

20 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 156 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie die Anzahl n von Halbwertschichtdicken an, die ungefähr erforderlich sind, um einen Schwächungsfaktor F = 1000, F = 2000 und F = 1000 000 zu erreichen.

Antwort:
F = 1 000 : n = 10
F = 2 000 : n = 11
F = 1000 000: n = 20

21 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 278 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zwischen Ihnen und einem Röntgenstrahler befindet sich eine Halbwertschicht aus Blei. Die Ortsdosisleistung an Ihrem Aufenthaltsort wird mit 100 µSv/h gemessen. Wie hoch ist die Ortsdosisleistung, wenn die Halbwertschicht Blei durch eine Zehntelwertschicht Blei ersetzt wird?
1 µSv/h ( ) 5 µSv/h ( ) 10 µSv/h ( ) 20 µSv/h ( )

Antwort:
1 µSv/h ( ) 5 µSv/h ( ) 10 µSv/h ( ) 20 µSv/h (x)

22 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 326 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Abschirmung, deren Wirkung drei Halbwertschichten entspricht, schwächt die Ortsdosisleistung um
a) den Faktor 3
b) den Faktor 6
c) den Faktor 8
d) den Faktor 9

Antwort:
c)

23 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 593 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zu den Angaben, die Zehntelwertschicht für eine Abschirmung beträgt 2 mm Blei, fehlt noch als weitere Angabe
a) die Röhrenstromstärke
b) das Röhrenvakuum
c) die Röhrenspannung
d) die Ortsdosisleistung im Nutzstrahlenbündel in 1 m Abstand vom Fokus

Antwort:
c)

24 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 604 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Um wieviele Zehntelwertdicken muß eine Abschirmung verstärkt werden, um eine Ortsdosisleistung hinter einer Abschirmung auf 1 % zu reduzieren?
a) 3 Zehntelwertdicken
b) 2 Zehntelwertdicken
c) 6,5 Zehntelwertdicken
d) 1 Zehntelwertdicke

Antwort:
b)

25 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 606 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für eine Röntgenprimärstrahlung sei in Blei die Zehntelwertdicke 0,95 mm und die Halbwertdicke 0,28 mm. Die Ortsdosisleistung soll auf 5 Promille verringert werden. Wie dick muß die Bleiabschirmung gewählt werden?
a) 1,23 mm
b) 12,3 mm
c) 1,9 mm
d) 2,18 mm

Antwort:
d)

26 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 628 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Es wird verlangt, daß eine Abschirmung die Ortsdosisleistung von Röntgenstrahlung auf 1/16 reduzieren soll. Dazu sind mindestens erforderlich:
a) 6 Halbwertschichtdicken
b) 8 Halbwertschichtdicken
c) 3 Halbwertschichtdicken
d) 4 Halbwertschichtdicken

Antwort:
d)

27 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 631 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Vergrößerung des Abstandes von der Strahlenquelle von 1 m auf 3 m

ersetzt m i n d e s t e n s die Abschirmwirkung
a) von 1 Zehntelwertdicke
b) von 3 Halbwertdicken
c) von 4 Halbwertdicken
d) von 2 Halbwertdicken

Antwort:
b)

28 . ng/a 485 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 744 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Um die Ortsdosisleistung um den Faktor 1000 zu reduzieren, wird die folgende Anzahl an Halbwertschichtdicken benötigt:
a) etwa 5
b) etwa 10
c) 50
d) 500

Antwort:
b)

29 . ng/a 490 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 745 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Vergrößerung des Abstandes von 10 cm auf 100 cm entspricht einer Abschirmwirkung von
a) 1 Zehntelwertschichtdicke
b) 2 Zehntelwertschichtdicken
c) 9 Zehntelwertschichtdicken
d) 10 Halbwertschichtdicken

Antwort:
b)

30 . ng/a 490 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 761 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2
Frage:
Um welchen Faktor wird die Dosisleistung im Nutzstrahlenbündel einer Röntgenröhre durch eine Abschirmung von zwei Zehntelwertschichtdicken und einer Halbwertschichtdicke geschwächt?

Antwort:
Faktor 200

31 . ng/a 495 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 504 m.U. tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Eine Röntgenröhre, die mit 200 kV Röhrenspannung betrieben wird, erzeugt an einem Ort eine Ortsdosisleistung von 15 mSv/h.

ng/a 09-03-1990

Welche Ortsdosisleistung erhält man, wenn der Ort durch eine 10 cm dicke Schutzwand aus Beton abgeschirmt wird?

Antwort:

$1/F(10\ \text{cm Beton}) = 4 \cdot 10^{-2}$ aus Unterlagen/Literatur(z.B. Grundzüge des Praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag)

$$\dot{H}(10\ \text{cm}) = \frac{1}{F}\,\dot{H}(0) = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 15\ \text{mSv/h} = 0{,}6\ \text{mSv/h}$$

32 . ng/a 495 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 730 m.U. tx/ 8

Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1

Frage:

Eine Röntgenröhre, die bei 150 kV betrieben wird, erzeugt an einem Arbeitsplatz eine Dosisleistung von 1 mSv/h. Wie dick muß eine Schutzwand aus Beton bemessen werden, damit dort eine Dosisleistung von 5 µSv/h nicht überschritten wird?

Antwort:

$$\dot{H}(m) = \frac{1}{F}\,\dot{H}(o)$$

$$1/F = \dot{H}(m) / \dot{H}(o) = \frac{5\ \mu\text{Sv/h}}{1000\ \mu\text{Sv/h}} = 5 \cdot 10^{-3}$$

$1/F = 5 \cdot 10^{-3}$ ====> 15 cm Beton

aus Unterlagen/Literatur (z.B. Grundzüge des Praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag)

ng/b Strahlenbiologische Grundlagen

---

1 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 12 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Gruppen, in die Strahlenschäden unterteilt werden.

Antwort:

Frühschäden	genetische Schäden	stochastische Schäden
Spätschäden	somatische Schäden	nichtstochastische Schäden

2 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 162 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Auf welchen primären physikalischen Vorgängen beruht generell der Strahlenschaden? Wie können sekundär diese Schäden noch verstärkt werden?

Antwort:
Ionisation und Anregung von Atomen und Molekülen, Verstärkung durch sekundär ablaufende chemisch-biochemische Reaktionen und Bildung von toxischen Stoffen.

3 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 163 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Nennen Sie mindestens 4 Hauptfaktoren, die das Ausmaß eines Strahlenschadens bestimmen?

Antwort:
Strahlenart, Dosis, Zeitfaktor (zeitliche Verteilung), räumliche Verteilung im Organismus, individuelle Strahlenempfindlichkeit, Milieufaktoren (Synergismen)

4 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 311 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wodurch unterscheidet sich natürliche und künstlich erzeugte Strahlung hinsichtlich ihrer biologischen Wirkung?
a) Die natürliche Strahlung ist biologisch unwirksam
b) Natürliche Strahlung wirkt nur im Sinne einer äußeren Bestrahlung
c) Natürliche Strahlung tritt nur als elektromagnetische Wellenstrahlung in Erscheinung
d) Künstlich erzeugte Strahlung ist immer mit der Induktion radioaktiver Stoffe im menschlichen Körper verbunden
e) Natürliche und künstliche Strahlung unterscheiden sich nicht in der biologischen Wirkung

Antwort:

e)

5 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 6 Nr. 414 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Was sind im Strahlenschutz
a) stochastische
b) nichtstochastische
Schadensereignisse? (Angaben mit Abhängigkeit des Effektes von der Dosis und mit Beispielen)

Antwort:
a) Zufallsbedingte, in großer Zahl gesetzmäßige Schadensereignisse; Krebs, genetische Schäden; lineare Dosis-Wirkungsbeziehung
b) Schadensereignisse, bei denen die Schwere des Effekts dosisabhängig ist, mit Schwelle; Frühschäden, wie Hauterythem, Blutbildänderungen; nichtlineare Dosis-Wirkungsbeziehung

6 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 422 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welches sind die empfindlichsten biologischen Zellen des Menschen? Warum sind Kinder (und besonders Feten) in höherem Maße gegen Strahlung empfindlich als Erwachsene?

Antwort:
Rotes Knochenmark, blutbildende Zellen - wegen der hohen Proliferationsrate;
Kinder besitzen mehr Zellen im Zellteilungsstadium

7 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 425 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Nennen Sie Beispiele für Strahlenschäden, für die
a) eine lineare Dosiseffektkurve angenommen wird
b) eine nichtlineare Dosiseffektkurve typisch ist

Antwort:
a) Stochastische Schäden: Krebs, Leukämie, genetische Schäden
b) Nichtstochastische Schäden: Hautverbrennungen, Augenlinsenkatarakt

8 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 508 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Äquivalentdosis kann infolge kurzzeitiger Ganzkörperexposition mit Röntgenstrahlung innerhalb weniger Tage tödliche Wirkung haben?
a) 200 µSv
b) 50 mSv
c) 8 Sv
d) 250 mSv

Antwort:
c)

9 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 509 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Strahlenexposition mit Röntgenstrahlung kann folgende Körperbestandteile des Menschen schädigen.
a) nur die Blutkörperchen
b) nur die Haut
c) nur die inneren Organe
d) alle vorgenannten

Antwort:
d)

10 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 510 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine allgemeine Regel im Strahlenschutz besagt:
a) Geringe Strahlendosen von 1 mSv je Woche oder weniger sind vorteilhaft, weil sie eine Immunität gegen diese Strahlung hervorrufen
b) Jede Dosis über 50 mSv je Woche ist schädlich
c) Jede unnötige Strahlenexposition ist zu vermeiden
d) Dosiswerte über 1 mSv sind schädlich

Antwort:
c)

11 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 579 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ab welcher bei kurzzeitiger Ganzkörperexposition mit Röntgenstrahlung erhaltenen Äquivalentdosis m ü s s e n (mit Sicherheit) ernsthafte gesundheitliche Schäden erwartet werden?

Antwort:
Ernsthafte Schäden sind ab etwa 1 Sv zu erwarten.

12 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 607 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches der folgenden Gewebe ist besonders strahlenunempfindlich?
a) Keimdrüsen
b) Nervengewebe
c) Blutbildendes Gewebe
d) Stammzellen im Magen-Darm-Bereich

Antwort:

b)

13 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 608 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Ab welcher Äquivalentdosis von Röntgenstrahlung tritt in nennenswertem Umfang die Abtötung von Säugerzellen ein?
a) 1,0 mSv
b) 10 mSv
c) 100 mSv
d) 0,5-1,0 Sv

Antwort:
d)

14 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 609 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 2 4 5.1 6.1
Frage:
Die Schädigung welcher Zellbestandteile leistet einen entscheidenden Beitrag zur Abtötung von Säugerzellen?
a) Zytoplasmatische Membranen
b) Lysosomen
c) Chromosomen
d) Mitochondrien

Antwort:
c)

15 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 611 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nach einer Bestrahlung von menschlichen Geweben mit 5 Sv sind akute Strahlenschäden zu erwarten. Welches Gewebe reagiert besonders stark?
a) Bindegewebe
b) Glatte Muskulatur
c) Gewebe mit Zellerneuerung
d) Nervengewebe

Antwort:
c)

16 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 617 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Antwort ist richtig?
Jegliche Einwirkung ionisierender Strahlung bedeutet ein Risiko,
a) sie darf daher nicht angewendet werden
b) jeder zusätzlichen Strahlenexposition muß ein Nutzen gegenüberstehen
c) Schwangere dürfen grundsätzlich nicht geröntgt werden

d) es genügt, Dosisschwellenwerte zu beachten

Antwort:
b)

17 . ng/b 510 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 618 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Antwort ist richtig?
Dem Risiko des tödlichen Unfalls im Straßenverkehr entspricht das einer effektiven Dosis von jährlich
a) 1 mSv
b) 10 mSv
c) 100 mSv
d) 1000 mSv

Antwort:
b)

18 . ng/b 510 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 729 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was sind stochastische und nichtstochastische Strahlenschäden? Nennen Sie Beispiele.

Antwort:
Nichtstochastische Strahlenschäden:
Strahlenschäden, die erst ab einem bestimmten Schwellenwert der Dosis auftreten und bei denen die Schwere des Schadens von der Dosis abhängt: z.B. Hautrötung, Haarausfall.
Stochastische Strahlenschäden:
Strahlenschäden, bei denen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens, nicht aber die Schwere des Schadens, von der Dosis abhängig ist. Stochastische Strahlenschäden sind ohne Schwellenwert schon ab kleinsten Dosen möglich, treten aber nicht mit Sicherheit in jedem Fall auf: z.B. Leukämie, Krebs.

19 . ng/b 520 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 51 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Bei welchen Strahlenschäden geht die Risikoabschätzung davon aus, daß es keinen Schwellenwert gibt?
a) bei der Auslösung von Krebs- und Erbschäden
b) bei der Schädigung des Embryos in Form von Mißbildungen
c) bei Blutbildveränderungen
d) bei der Linsentrübung des Auges

Antwort:
a)

20 . ng/b 520 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 171 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1

Frage:
Bei welchen Strahlenschäden geht die Risikoabschätzung davon aus, daß es keinen Schwellenwert gibt?

Antwort:
Bei Krebs und Leukämie sowie Erbschäden

21 . ng/b 520 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 174 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nennen Sie mindestens 3 Organe, bei denen die Gefahr zur Auslösung von Strahlenkrebs besonders groß ist?

Antwort:
Weibliche Brust, Knochenmark (Leukämie), Lunge, Schilddrüse, Knochenoberfläche

22 . ng/b 520 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 178 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welche Aufschlüsse haben epidemiologische Untersuchungen an Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlich hoher Strahlenexposition über das Krebs- und Leukämierisiko sowie das genetische Risiko bei kleinen Strahlendosen erbracht?

Antwort:
keine

23 . ng/b 520 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 461 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die effektive Dosis dient zur Bewertung der Strahlenexposition hinsichtlich der:
a) stochastischen und nicht-stochastischen Wirkungen
b) stochastischen Wirkungen
c) nicht-stochastischen Wirkungen
d) Frühschäden

Antwort:
b)

24 . ng/b 520 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 471 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Der auf das jeweilige Organ oder Gewebe bezogene Wichtungsfaktor der effektiven Dosis beruht auf:
a) statistisch ermittelten Werten des Mortalitätsrisikos (Todesfallrisikos) durch Krebs

b) statistisch ermittelten Werten des Risikos ernster genetischer Strahlenschäden
c) statistisch ermittelten Werten des Morbiditätsrisikos (Erkrankungsrisikos) durch Krebs
d) a) und b)

Antwort:
d)

25 . ng/b 520 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 530 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Begründen Sie kurz den Jahresgrenzwert für Ganzkörperbestrahlung bei beruflich strahlenexponierten Personen (50 mSv)

Antwort:
Beruht auf Betrachtungen des Todesfallrisikos in den sogenannten 'sicheren' Industrien.

26 . ng/b 520 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 615 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Eine Ganzkörperbestrahlung mit 1 Sv (Photonen-Strahlung) erhöht die Wahrscheinlichkeit für maligne Erkrankungen. Welche Gewebe sind in dieser Hinsicht besonders strahlenempfindlich?
a) Zentrales Nervensystem
b) Weibliche Brust
c) Knochengewebe
d) Niere

Antwort:
b)

27 . ng/b 520 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 619 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Stochastische Strahlenschäden
a) treten erst ab einer gewissen Schwelle auf
b) sind dadurch gekennzeichnet, daß die Schwere des Strahlenschadens mit Erhöhung der Strahlendosis zunimmt
c) sind dadurch gekennzeichnet, daß mit abnehmender Strahlendosis die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten kleiner wird
d) sind Mißbildungen bei Neugeborenen infolge einer Bestrahlung während der Schwangerschaft

Antwort:
c)

28 . ng/b 522 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 13 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:

Welche Zahl von Krebstodesfällen ist nach ICRP bei Annahme einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung zusätzlich zu erwarten, wenn 1 Million Menschen mit je 10 mSv bestrahlt werden?
a) rd. 10 zusätzliche Fälle
b) rd. 125 zusätzliche Fälle
c) rd. 500 zusätzliche Fälle
d) rd. 1000 zusätzliche Fälle

Antwort:
b)

29 . ng/b 522 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 172 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Aus welchen Informationen hat man rein rechnerisch die zu erwartende Zahl von zusätzlichen Krebstodesfällen im Bereich kleiner Strahlendosen (um 10 mSv) ermittelt?

Antwort:
Durch Umrechnung (Extrapolation) von Schadensfällen, die bei Menschen nach hoher Strahlenexposition auftraten.

30 . ng/b 522 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 173 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Zahl von Krebstodesfällen ist nach ICRP bei Annahme einer linearen Dosis-Wirkungsbeziehung zusätzlich zu erwarten, wenn 1 Million Menschen mit je 10 mSv bestrahlt werden?

Antwort:
rund 125 zusätzliche Fälle

31 . ng/b 522 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 415 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Was gibt der Risikofaktor an, was ist seine Einheit?

Antwort:
Wahrscheinlichkeit für eine Schadenswirkung in 1/Sv

32 . ng/b 522 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 616 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Wieviele zusätzliche Todesfälle durch Krebs und Leukämie sind nach den von UNSCEAR 1988 publizierten Risikoabschätzungen zu erwarten, wenn 1 Million Personen mit 10 mGy niedriger LET Ganzkörperexposition bestrahlt werden?
a) 10 - 100
b) 100 - 200
c) 200 - 500

d) 500 - 1000

Antwort:
c)

33 . ng/b 525 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 419 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Beschreiben Sie die wichtigsten Reaktionen der Haut bei einer einmaligen Bestrahlung mit einer Photonendosis von 8 Gy.

Antwort:
Früherythem (0 - 2 Tage), Haupterythem (8 - 28 Tage)
Pigmentierung

34 . ng/b 525 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 610 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine kurzzeitige Ganzkörperexposition (Photonen-Strahlung) mit 6-8 Sv hat mit großer Wahrscheinlichkeit den Tod des Menschen zur Folge. Die Schädigung welches Organes bzw. Gewebes ist entscheidend?
a) Darm
b) Knochenmark
c) Leber
d) Niere

Antwort:
b)

35 . ng/b 525 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 742 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nichtstochastische Strahlenschäden sind dadurch gekennzeichnet, daß
a) bei ihnen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens mit zunehmender Dosis größer wird
b) sie erst ab einer bestimmten Schwellendosis auftreten
c) sie wahrscheinlich schon durch geringe Dosen ausgelöst werden können
d) sie nur bei Kleinstlebewesen auftreten können

Antwort:
b)

36 . ng/b 530 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 175 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welche Gewebebereiche des Körpers müssen bestrahlt worden sein, damit es zu strahleninduzierten genetischen Schäden kommt?

Antwort:

Keimdrüsen und Keimzellen

37 . ng/b 530 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 176 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Anhand welcher Befunde wird das genetische Strahlenrisiko beim Menschen abgeschätzt?

Antwort:
Bestrahlungsexperimente mit Tieren, insbesondere mit der Maus

38 . ng/b 530 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 614 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Zur Abschätzung des genetischen Risikos (vererbbare Defekte) wird häufig die Verdopplungsdosis angegeben. In welcher Höhe wird diese Dosis (locker ionisierende Strahlung, chronische Exposition) für den Menschen angenommen?
a) 10 mSv
b) 100 mSv
c) 1,0 Sv
d) 10 Sv

Antwort:
c)

39 . ng/b 535 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 16 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches zelluläre Ereignis ist bestimmend für die Auslösung von somatischen Strahlenfrühschäden?
a) Das Entstehen von Krebszellen
b) Die Verlangsamung und zunehmende Blockierung von Zellteilungen
c) Das Absterben von Dauerzellen
d) Die beschleunigte Zellteilung

Antwort:
b)

40 . ng/b 535 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 166 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welches zelluläre Ereignis ist bestimmend für die Auslösung von somatischen Strahlenfrühschäden?

Antwort:
Die Verlangsamung und zunehmende Blockierung von Zellteilungen

41 . ng/b 535 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 167 tx/ 2

Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchem Dosisbereich werden beim Frühschaden die ersten Reaktionen klinisch erkennbar, und wie äußern sie sich?

Antwort:
250 - 500 mSv, Veränderungen des Blutbildes

42 . ng/b 535 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 269 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Dosis führt bei einer kurzzeitigen Ganzkörperexposition (Photonenstrahlung) mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% zum Tode?

Antwort:
etwa 4 Sv

43 . ng/b 535 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 413 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Von welcher Dosis an lassen sich (bei einmaliger Bestrahlung) körperliche Veränderungen nachweisen, und welche Veränderungen sind das?

Antwort:
Chromosomenaberrationen ab etwa 0,1 Sv
Blutbildänderungen ab etwa 0,25 Sv

44 . ng/b 535 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 420 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Durch die Schädigung welcher Organe und nach welcher Zeit tritt bei einer Ganzkörperexposition mit 10 Gy durchdringender Strahlung der Tod ein?

Antwort:
Nach 20 - 30 Tagen durch Schädigung der blutbildenden Organe

45 . ng/b 535 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 421 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Welche Erkrankungen waren als Spätschäden noch viele Jahre nach der Atombombenexplosion in Hiroshima zu beobachten? Nach welcher Zeit traten die Schäden erkennbar auf?

Antwort:
Leukämie (4.- 7.Jahr)
Strahlenkrebs (8.-10.Jahr)

46 . ng/b 535 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 612 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nach lokaler Bestrahlung des Kopfes einschließlich Gesicht mit etwa 2 Sv (Photonen-Strahlung) können Spätschäden auftreten. Welche Schäden sind besonders zu erwarten?
a) Störung des Gehörsinnes
b) Linsentrübung
c) Störung des Geschmacksinnes
d) Lungenfibrose

Antwort:
b)

47 . ng/b 536 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 169 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Um welchen Schaden handelt es sich bei Mißbildungen an Kindern, der nach Bestrahlung in der Embryonalphase auftreten kann?

Antwort:
Es handelt sich um einen Frühschaden.

48 . ng/b 536 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 170 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Gibt es für Embryonalschäden einen Schwellenwert, und wo setzen Sie diesen gegebenenfalls an?

Antwort:
Ja, zwischen 100 bis 200 mSv

49 . ng/b 536 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 613 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Nach einer Bestrahlung der Frucht in utero mit mehr als 200 mSv (Photonenstrahlung) können Mißbildungen auftreten. Nach Exposition in welcher Entwicklungsperiode sind derartige Schäden vor allem zu erwarten?
a) Präimplantationsperiode
b) Hauptorganbildungsperiode
c) Frühe Fetalperiode
d) Späte Fetalperiode

Antwort:
b)

ng/n Strahlenbelastung des Menschen

---

1 . ng/n 550 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 267 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist die natürliche Strahlenexposition der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland im Mittel im Jahr?
a) genetisch signifikante Dosis
b) effektive Dosis

Antwort:
a) etwa 1,1 mSv
b) etwa 2,3 mSv

2 . ng/n 550 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 411 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 6.1
Frage:
Aus welchen drei Hauptkomponenten setzt sich die natürliche Strahlenexposition des Menschen zusammen? Nennen Sie für jede Komponente den mittleren Wert der jährlichen effektiven Dosis in der Bundesrepublik Deutschland.

Antwort:
1. Kosmische Strahlung: ca. 0,3 mSv
2. Terrestrische Strahlung: ca. 0,4 mSv
3. Strahlung von inkorporierten radioaktiven Stoffen: ca. 1,6 mSv

3 . ng/n 555 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 69 mc/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist etwa die mittlere jährliche genetisch signifikante Dosis aufgrund natürlicher Strahlenexposition in der Bundesrepublik Deutschland?
a) 0,3 mSv
b) 1,1 mSv
c) 2,8 mSv
d) 5 mSv

Antwort:
b)

4 . ng/n 555 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 159 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist die mittlere jährliche genetisch signifikante Dosis in der Bunderepublik Deutschland?

Antwort:
etwa 1,1 mSv

5 . ng/n 556 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 93 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist die mittlere natürliche Strahlenexposition der Menschen in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr und aus welchen Quellen stammt sie? (Angaben als effektive Dosis)

Antwort:
Jährliche effektive Dosis: 2,3 mSv
Die natürliche Strahlenexposition stammt aus kosmischen Strahlungsquellen (0,3 mSv), terrestrischen Strahlungsquellen (0,4 mSv) und inkorporierten radioaktiven Stoffen (1,6 mSv).

6 . ng/n 556 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 268 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Welche Teilkörperdosis trägt am meisten zur effektiven Dosis der natürlichen Strahlenexposition des Menschen bei?

Antwort:
Teilkörperdosis der Lunge; Beitrag zur effektiven Dosis etwa 1,2 mSv im Mittel jährlich in der Bundesrepublik Deutschland.

7 . ng/n 556 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 410 m.U. tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Berechnen Sie die jährliche, mittlere natürliche Strahlenexposition als effektive Dosis aus den Äquivalentdosen in den einzelnen Organen und Geweben.
Natürliche Strahlenexposition im Jahr: Gonaden:1,1 mSv; Lunge: 10 mSv; Schilddrüse: 1,2 mSv; Knochenmark: 1,5 mSv; Brustgewebe: 1,2 mSv; Knochenoberfläche: 2,5 mSv; andere Organe: 1,2 mSv.

Antwort:

	w	H in mSv	w · H
Gonaden	0,25	1,1	0,28
Brustgewebe	0,15	1,2	0,18
Knochenmark	0,12	1,5	0,18
Lunge	0,12	10	1,20
Schilddrüse	0,03	1,2	0,04
Knochenoberfläche	0,03	2,5	0,08
andere Organe	0,3	1,2	0,36

Effektive Dosis:			2,32 mSv

8 . ng/n 560 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 160 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 5.1 6.1 6.2
Frage:
Welches ist der größte Beitrag zur zivilisatorischen Strahlenexposition?

Antwort:
Medizinische Strahlenexposition (insbesondere Röntgendiagnostik)

9 . ng/n 560 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 161 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Mit welcher mittleren effektiven Dosis tragen die kerntechnischen Anlagen zur zivilisatorischen Strahlenexposition der Bevölkerung im Jahr in der Bundesrepublik Deutschland bei?

Antwort:
weniger als 1 μSv

10 . ng/n 560 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 412 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Wie groß ist im Mittel die jährliche effektive Dosis aufgrund der zivilisatorischen Strahlenexposition und welches ist die Hauptquelle?

Antwort:
0,5 - 1,5 mSv , Hauptquelle: Röntgendiagnostik

sm Strahlenschutz-Meßtechnik

---

1 . sm/ 600 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 227 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie mindestens 3 Detektoren an, mit denen Röntgenstrahlung nachgewiesen werden kann.

Antwort:
-- Gasionisationsdetektoren (Ionisationskammer, Proportionalzählrohr, Geiger-Müller Zählrohr)
-- Szintillationszähler
-- Halbleiterdetektoren

2 . sm/ 600 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 228 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Photonen sind indirekt ionisierende Teilchen; sie werden über Sekundärelektronen nachgewiesen. Nennen Sie die Prozesse, die diese Sekundärelektronen erzeugen.

Antwort:
Photoeffekt und Comptoneffekt

3 . sm/ 600 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 231 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 5.1 6.1
Frage:
Wann werden in der Dosimetrie von Photonen zwei Substanzen als äquivalent bezeichnet?

Antwort:
Zwei Substanzen gelten als äquivalent, wenn ihre Massenschwächungskoeffizienten im interessierenden Energiebereich übereinstimmen.

4 . sm/ 600 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 391 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie 4 Effekte, die besonders häufig zur Dosismessung im Strahlenschutz ausgenutzt werden.

Antwort:
Ionisation, Filmschwärzung, Lumineszenz, Szintillation

5 . sm/ 600 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 395 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Durch welche typischen Eigenschaften unterscheiden sich
a) das Proportionalzählrohr von der Ionisationskammer?

b) das Geiger-Müller-Zählrohr vom Proportionalzählrohr?

Antwort:
a) Gasverstärkung
b) beim Geiger-Müller-Zählrohr sind alle Impulse gleich hoch

6 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 229 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Beschreiben Sie den Aufbau eines Dosisleistungsmeßgerätes.

Antwort:
Das Gerät setzt sich im allgemeinen zusammen aus:
-- dem Detektor, z.B. Geiger-Müller-Zählrohr
-- der Hochspannungsversorgung für den Detektor
-- der impulsverarbeitenden Elektronik
-- dem Anzeigemodul

7 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 252 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie 3 Meßgeräte für Strahlenschutzmessungen an der Person?

Antwort:
Film-, Stabdosimeter, Dosis- bzw. Dosisleistungswarngeräte

8 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 319 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was bedeutet das Zeichen $\frac{23.01}{78.25}$ auf einem Dosisleistungsmeßgerät?
a) Das Gerät ist spritzwasserdicht
b) Das Gerät ist bauartzugelassen
c) Das Gerät ist geeicht
d) Das Gerät wurde 1978 hergestellt

Antwort:
b)

9 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 479 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ionisationskammern werden vorzugsweise eingesetzt für die:
a) Messung der Dosis
b) Messung der Dosisleistung
c) Zählung von Strahlenteilchen
d) Messung der Impulsrate

Antwort:
a), b)

10 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 480 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Zu den unbedingt notwendigen Eigenschaften eines Dosimeters für Röntgenstrahlung gehören:
a) eine vom Stromnetz unabhängige Betriebsweise
b) die Möglichkeit, sowohl Dosis- als auch Dosisleistungsmessungen zu ermöglichen
c) eine weitgehend von der Strahlungsenergie unabhängige Dosisanzeige
d) eine von der Dosisleistung unabhängige Meßweise

Antwort:
c), d)

11 . sm/ 610 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 496 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Bei welchen Meßaufgaben werden Dosisleistungsmeßgeräte und in welchen Fällen Dosismeßgeräte eingesetzt?

Antwort:
Dosisleistungsmeßgeräte:
Ausmessen von Arbeitsplätzen und Bereichsgrenzen, Strahlungsnachweis
Dosismeßgeräte:
Messung der Personendosis
Messung der Ortsdosis

12 . sm/ 612 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 24 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Für welche Strahlenschutzmeßgeräte schreibt die Eichordnung eine (amtliche) Eichung vor?
a) Für alle nicht bauartzugelassenen Strahlenschutzmeßgeräte.
b) Für alle Strahlenmeßgeräte zur Messung der Personendosis, Ortsdosis und Ortsdosisleistung.
c) Nur für Strahlenschutzdosimeter für Röntgen- und Gammastrahlung, deren Einsatzbereich in den Energiebereich von 0,005 MeV bis 3 MeV fällt, wenn sie für solche Strahlenschutzmessungen verwendet werden, die in § 2 Eichordnung aufgeführt werden.
d) Nur für Stabdosimeter.

Antwort:
c)

13 . sm/ 612 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 232 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann müssen bei Strahlenschutzmessungen g e e i c h t e Dosisleistungs- oder Dosismeßgeräte verwendet werden?

Antwort:
Nur wenn sie für Strahlenschutzmessungen gemäß Eichordnung vorgeschrieben sind.

14 . sm/ 612 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 233 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosimeter werden von den Eichämtern zur Eichung angenommen?

Antwort:
Nur bauartzugelassene Dosimeter

15 . sm/ 612 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 320 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Eichgültigkeit bei erstmals geeichten Stabdosimetern beträgt 2 Jahre. Kann diese Eichgültigkeitsdauer verlängert werden?
a) nein, alle 2 Jahre müssen sie neu geeicht werden
b) ja, durch halbjährliches Nachmessen mit einer geeichten Kontrollvorrichtung und Aufzeichnung der Meßergebnisse
c) ja, durch tägliches Ablesen des Meßwertes und Aufzeichnen des Ergebnisses
d) ja, durch Nachmessen mit einer geeichten Kontrollvorrichtung alle 2 Jahre und Aufzeichnen der Meßergebnisse

Antwort:
b)

16 . sm/ 612 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 404 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 6.1
Frage:
Wie lange ist die Eichung eines Strahlenschutzdosimeters mit mehreren Meßbereichen maximal gültig, das für e i n e n Meßbereich eine radioaktive Kontrollvorrichtung besitzt?

Antwort:
6 Jahre

17 . sm/ 612 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 481 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Die bei vorgeschriebenen Personendosimetern eingesetzten Stabdosimeter mit einem einzigen Meßbereich:
a) müssen mindestens einmal vor dem Einsatz geeicht worden sein
b) können ohne vorherige Eichung bei halbjährlicher, eigener protokollierter Überprüfung eingesetzt werden
c) müssen nach Ablauf von 2 Jahren nach der letzten Eichung in jedem Fall neu geeicht werden
d) können bei einmaliger Eichung weiterverwendet werden, wenn aufgrund einer regelmäßigen, halbjährlichen, selbst

durchgeführten Kontrolle die Funktionstüchtigkeit bestätigt wird
e) müssen nur dann geeicht sein, falls sie regelmäßig getragen werden

Antwort:
a), d)

18 . sm/ 615 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 23 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Das Stabdosimeter ist ein Dosimeter mit
a) einem Thermolumineszenzdetektor
b) einer Ionisationskammer
c) einem Geiger-Müller-Zählrohr
d) einem Szintillationsdetektor

Antwort:
b)

19 . sm/ 615 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 254 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Meßgröße wird vom Stabdosimeter angezeigt?

Antwort:
Photonen-Äquivalentdosis

20 . sm/ 615 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 255 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Strahlenarten werden mit dem Stabdosimeter gemessen?

Antwort:
Röntgenstrahlung, Gammastrahlung

21 . sm/ 615 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 654 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Anforderungen muß ein Stabdosimeter, das zur Dosismessung bei den Konstanzprüfungen nach § 16 RöV eingesetzt wird, erfüllen?
a) es muß nur einmal geeicht werden
b) es muß regelmäßig geeicht werden
c) es muß eine Bauartzulassung vorliegen
d) Funktionskontrollen, die halbjährlich durchgeführt werden, reichen aus

Antwort:
c)

22 . sm/ 618 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 22 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2

Frage:
Das amtliche Personendosimeter ist normalerweise
a) das Fingerdosimeter
b) das Filmdosimeter
c) das Stabdosimeter
d) das Dosiswarngerät

Antwort:
b)

23 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 70 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches Personendosimeter gibt Informationen über die Energie und Einfallsrichtung der Strahlung?
a) Thermolumineszenzdosimeter
b) Stabdosimeter
c) Filmdosimeter
d) Radiophotolumineszenzdosimeter

Antwort:
c)

24 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 234 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie Vorteile des Filmdosimeters gegenüber anderen Dosimetern.

Antwort:
Unterscheidung von harter und weicher Strahlung;
Dokumentencharakter;

25 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 256 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Strahlenarten werden mit dem Filmdosimeter gemessen?

Antwort:
Röntgen- und Gammastrahlung

26 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 398 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie je zwei Vorteile und Nachteile der Filmplakette für die Verwendung als Personendosimeter im Vergleich zu Thermolumineszenzdosimetern.

Antwort:
Vorteile: Dokumentation, Aussagen über Strahlenqualität und Einfallsrichtung
Nachteile: nicht wiederverwendbar, Richtungsabhängigkeit, ungeeignet für Teilkörperdosismessung

27 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 476 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die optische Dichte (Schwärzung) des Filmdosimeters ist ein Maß für:
a) die Dosisleistung, der das Dosimeter ausgesetzt war
b) die erhaltene Dosis
c) die Energie der nachgewiesenen Strahlung
d) die Röhrenspannung

Antwort:
b)

28 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 477 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die im Filmdosimeter enthaltenen Filterplättchen und Leerfelder dienen:
a) der Unterscheidung der Strahlung bezüglich ihrer Energie
b) dem Nachweis extrem hoher Strahlendosen
c) der Aufteilung der Strahlendosen in verschiedene Größenordnungsbereiche
d) der Unterscheidung der Strahleneinfallsrichtung

Antwort:
a), d)

29 . sm/ 618 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 482 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 5.1 6.1 6.2
Frage:
Mit dem beim Einsatz von Röntgeneinrichtungen üblicherweise getragenen Dosismeßfilm können folgende Strahlenarten nachgewiesen werden:
a) Röntgenstrahlung
b) Bremsstrahlung
c) Gammastrahlung
d) Neutronenstrahlung

Antwort:
a), b), c)

30 . sm/ 618 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 647 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Auswertung des Filmdosimeters ermöglicht Angaben über:
a) Personendosis

b) Strahlenqualität
c) Strahleneinfallsrichtung
d) Dosisleistung

Antwort:
a), b), c)

31 . sm/ 620 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 230 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wann kann man für die Dosisleistungsmessung von Röntgenstrahlung k e i n Geiger-Müller-Zählrohr verwenden?

Antwort:
Wenn die Energie der Photonen unterhalb der unteren Energiegrenze des Meßgerätes (40-80 keV) liegt oder bei gepulster Strahlung

32 . sm/ 620 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 282 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Detektoren werden üblicherweise bei Ortsdosisleistungsmessungen verwendet?

Antwort:
Ionisationskammer, Proportionalzählrohr, Geiger-Müller-Zählrohr, Szintillationsdetektor

33 . sm/ 620 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 585 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Meßgeräte verwenden Sie zur Festlegung des Kontrollbereiches einer Röntgeneinrichtung?
a) Kontaminationsmonitor
b) Dosisleistungsmeßgerät
c) Hand-Fuß-Kleidermonitor
d) Filmplakette

Antwort:
b)

34 . sm/ 620 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 591 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein Röntgengerät wird mit 80 kV Röhrenspannung betrieben. Zur genauen Messung der Ortsdosisleistung der Streustrahlung benötigen Sie ein Meßgerät, dessen Energiebereich beginnt bei
a) 10 keV
b) 40 keV
c) 80 keV
Geben Sie eine Begründung (stichwortartig) an.

Antwort:
a)
Begründung: 1. Bremsstrahlungsspektrum
2. 'Aufweichung' der Röntgenstrahlung bei Streuung

35 . sm/ 620 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 653 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Voraussetzungen muß ein tragbares Ortsdosisleistungsmeßgerät erfüllen, wenn aus den von der Behörde angeordneten Messungen Körperdosen ermittelt werden sollen?
a) Die Eichfähigkeit reicht aus
b) Die Kalibrierfähigkeit reicht aus
c) Es muß eine hohe Meßgenauigkeit haben
d) Es muß geeicht sein

Antwort:
d)

36 . sm/ 630 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 15 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie wird die Ortsdosis bestimmt?
a) Sie wird aus der Ionendosis errechnet.
b) Sie kann mit Szintillationszählern gemessen werden.
c) Sie kann durch Dosisleistungsmessungen und Berücksichtigung der Zeit bestimmt werden.
d) Sie kann mit einem Dosimeter gemessen werden.

Antwort:
c), d)

37 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 94 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Meßverfahren werden in der Personendosimetrie für Photonen verwendet?

Antwort:
a) Schwärzung von Filmen
b) Ionisation von Gasen
c) Erzeugung von Lumineszenz

38 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 237 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie Festkörperdosimeter, die bei Strahlenschutzmessungen an Stelle von Filmdosimetern verwendet werden können, und geben Sie jeweils den bevorzugten Anwendungsbereich an.

Antwort:
Radiophotolumineszenzdosimeter (RPLD): Messung der Personendosis
Thermolumineszenzdosimeter (TLD) : Messung der Personendosis
und der Teilkörperdosis

39 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 238 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1
Frage:
Weshalb genügt zur Messung der Personendosis in einem Kontrollbereich häufig nicht allein ein Stabdosimeter?

Antwort:
Bei Meßbereichsüberschreitung ist keine Auswertung möglich

40 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 258 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Weshalb wird oft neben dem Filmdosimeter bzw. Festkörperdosismeter noch ein Stabdosimeter getragen?

Antwort:
Unerwartet hohe Strahlenexpositionen sind sofort ablesbar

41 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 318 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welches sind die beiden Standardsysteme zur Personendosismessung?
a) Kontaminationsmonitor
b) Stabdosimeter
c) Filmdosimeter
d) Zählrohr

Antwort:
b), c)

42 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 450 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1 6.2
Frage:
Wo soll das Personendosimeter bei Benutzung von Schutzkleidung getragen werden, über oder unter der Schutzkleidung?

Antwort:
unter der Schutzkleidung

43 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 652 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Von den nach Landesrecht zuständigen Meßstellen werden Dosimeter be-

reitgestellt, die oft als 'amtliche Dosimeter' bezeichnet werden.
Dazu gehören:
a) jederzeit ablesbare Stabdosimeter
b) geeichte Ortsdosisleistungsmeßgeräte
c) Filmplaketten
d) Dosiswarngeräte mit akustischer Anzeige bei Überschreiten von Dosisschwellen

Antwort:
c)

44 . sm/ 640 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 770 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie unterscheiden sich die beiden zur Messung der Personendosis üblicherweise benutzten Überwachungsarten?

Antwort:
Filmdosimeter: verdeckte Messung (Fremdauswertung)
Stabdosimeter: jederzeit selbst ablesbar (Eigene Auswertung)

45 . sm/ 650 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 135 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 6.1
Frage:
Wie wird die Körperdosis ermittelt?

Antwort:
Die Körperdosis wird in der Regel durch Messung der Personendosis mit einem von der zuständigen Meßstelle bereitgestellten Dosimeter ermittelt. Die Anzeige des Dosimeters gilt als Maß für die Körperdosis. Besteht der Verdacht einer Überschreitung der in der RöV festgesetzten Grenzwerte, so ist die Körperdosis unter Berücksichtigung der Expositionsbedingungen zu ermitteln.

46 . sm/ 655 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 73 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie oft müssen Strahlenschutzmeßgeräte auf ihre Funktion überprüft werden?
a) Die Funktionsfähigkeit von Strahlenschutzmeßgeräten muß mindestens halbjährlich überprüft werden.
b) Die Häufigkeit der Funktionsprüfungen legt der Strahlenschutzbeauftragte nach eigenem Ermessen fest.
c) Nach der zweiten Verordnung über die Eichpflicht von Meßgeräten sind alle Strahlenschutzmeßgeräte im Abstand von zwei Jahren einer amtlichen Eichung zu unterziehen.
d) Eine Funktionsprüfung ist nicht nötig, da die Funktion vom Hersteller gewährleistet wird.

Antwort:
b)

47 . sm/ 655 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 241 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die Maßnahmen, die für die routinemäßige Funktionsprüfung eines Dosismeßgeräts notwendig sind.

Antwort:
1. Sichtprüfung
2. Prüfung der Batteriespannung
3. Feststellung der Lage des Nullpunktes
4. in regelmäßigen Abständen Kalibrierung des Gerätes

48 . sm/ 660 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 239 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß sind die zulässigen Fehlergrenzen bei Filmdosimetern im Meßbereich oberhalb 10 mSv?

Antwort:
Die Fehlergrenzen liegen zwischen +50 % und -30 %.

49 . sm/ 660 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 240 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 3 mögliche Ursachen für Fehler bei Strahlungsmessungen.

Antwort:
-- Energieabhängigkeit des Detektors
-- Richtungsabhängigkeit des Detektors
-- Betriebsspannungsabhängigkeit
-- Temperaturabhängigkeit
-- Abhängigkeit von der Luftfeuchte

st/ 09-03-1990

st Strahlenschutz-Technik

---

1 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 86 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In einem Röntgenstrahlungsfeld herrscht eine Äquivalentdosisleistung von 27 Sv/h. Wie groß ist die Äquivalentdosis, die jemand erhält, wenn seine Hand für 40 s in dieses Strahlungsfeld gerät?

Antwort:

$$H = \dot{H} \cdot t = \frac{27000\ \text{mSv} \cdot 40\text{s}}{3600\ \text{s}} = 300\ \text{mSv}$$

2 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 87 m.U. tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Röntgenröhre wird mit folgenden Daten betrieben:
Filterung: 0,2 mm Al äquivalent
Anode: Wolfram
Hochspannung: 30 kV, konstante Gleichspannung
Röhrenstrom: 40 mA
Wie groß ist die Äquivalentdosisleistung in 10 cm Abstand?

Antwort:
Nach Abb. 34 in ICRP 21 gilt für die Dosisleistung in 10 cm Abstand vom Fokus:

$$\dot{H} = 210 \cdot i\ \text{R/(min mA)}$$

$$\dot{H} = 210 \cdot 40\ \text{R/min} = 8400\ \text{R/min} \implies \underline{84\ \text{Sv/min}}$$

3 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 88 m.U. tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Röntgenröhre wird mit folgenden Daten betrieben:
Filterung: 0,2 mm Al äquivalent
Anode: Wolfram
Hochspannung: 30 kV, konstante Gleichspannung
Röhrenstrom: 40 mA
Wie groß ist die Äquivalentdosis, die jemand erhält, wenn seine Finger in 50 cm Abstand vom Fokus eine halbe Minute in dieses Strahlungsfeld geraten?

Antwort:
Nach Abb. 34 ICRP 21 gilt für die Dosisleistung in 10 cm Abstand vom Fokus:

$$\dot{H} = 210 \cdot i\ \text{R/(min mA)}$$

Es gilt: $\dot{H}(50\text{cm}) = \dot{H}(10\text{cm}) \cdot (10\text{cm}/50\text{cm})^2$

$$\dot{H}(50\text{cm}) = 210 \cdot 40\ \text{R/min} \cdot 100/2500$$

st/ 09-03-1990

$\dot{H}(50cm) = 336$ R/min

$H = \dot{H} \cdot t$
$H = 336$ R/min $\cdot$ 0,5 min
$H = 168$ R ===> 1,68 Sv
---

4 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 89 m.U. tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine Röntgenröhre wird mit folgenden Daten betrieben:
Filterung: 0,2 mm Al äquivalent
Anode: Wolfram
Hochspannung: 80 kV, konstante Gleichspannung
Röhrenstrom: 40 mA
Wie groß ist die Äquivalentdosisleistung im Nutzstrahlenbündel in 10 cm Abstand vom Fokus?

Antwort:
$\dot{H} = \Gamma \cdot i / r^2$
Für die Röntgenstrahlenkonstante Γ gilt gemäß Unterlagen/Literatur (z.B. Grundlagen des Praktischen Strahlenschutzes, Hanser Verlag)
$\Gamma = 2{,}2$ Sv m^2/ h mA

$\dot{H} = 2{,}2 \cdot 40 / 0{,}01$ Sv/h = 8800 Sv/h

5 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 6 Nr. 90 m.U. tx/ 12
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1
Frage:
Ein Röntgenstrahler mit Wolframanode soll durch Stahl (Fe) so abgeschirmt werden, im Nutzstrahlenbündel daß die Dosisleistung in 50 cm Entfernung vom Brennfleck der Röhre 5 μSv/h beträgt. Die Betriebsbedingungen des Strahlers sind:
Hochspannung: 50 kV, konstante Gleichspannung
Röhrenstrom: 10 mA
Filterung: 2 mm Al
Wie dick muß das Stahlblech sein?

Antwort:
Mit der Formel:

$\dot{H} = \Gamma \cdot i / r^2$ und $\Gamma = 3$ mSv m^2/(min mA) aus Literatur/Unterlagen (z.B. DIN 6812, Bild 1)

folgt:

$\dot{H} = 3$ mSv/min $\cdot$ 10 / 0,25 = 120 mSv/min = 7200 mSv/h

$1/F = 0{,}005 / 7200 = 6{,}94 \cdot 10^{-7}$

$F = 1{,}44 \cdot 10^{6}$ ===> ca. 1 mm Blei nach DIN 6812 Bild 3
===> ca. 6,5 mm Eisen nach DIN 6812 Tab. 4

st/ 09-03-1990

6 . st/ 700 Bdtg: 1 Zeit: 5 Nr. 158 tx/ 5
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Geben Sie die Gleichung für die Dosisleistung der Streustrahlung einer nicht abgeschirmten Röntgenröhre mit der Röhrenstromstärke i für einen Aufpunkt an, der vom Streukörper die Entfernung r hat, und erläutern Sie die verwendeten Formelzeichen.

Antwort:

$$\dot{H} = \frac{C \cdot A \cdot i}{r^2 \cdot s^2}$$

A streuende Fläche
r Abstand Streukörper-Aufpunkt
s Abstand Streukörper-Fokus der Röntgenröhre
C Streustrahlungskoeffizient
C hängt ab von der Röhrenspannung U, dem Material des Streukörpers und dem Ein- und Ausfallswinkel der Strahlenbündel

7 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 441 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie hoch darf die Dosisleistung (in µSv/h) bei gleichbleibenden Bestrahlungsbedingungen in einem Kontrollbereich sein, wenn eine Person der Kategorie B bis zu 10 Wochenstunden darin arbeiten soll?

Antwort:
50 Wochen ==> 500 Arbeitsstunden im Jahr

$\dot{H} = H / t = 15000\ \mu Sv / 500\ h = 30\ \mu Sv/h$

8 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 641 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1
Frage:
Welcher Aufenthaltsfaktor wird bei der Bemessung des baulichen Strahlenschutzes für Verkehrflächen außerhalb des Strahlenbetriebes bei gelegentlichem Aufenthalt von Personen zugrunde gelegt?
a) T = 1
b) T = 0,5
c) T = 0,3
d) T = 0,1

Antwort:
c)

9 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 762 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
An einer Röntgenröhre wird bei einer Röhrenspannung von 125 kV und einem Röhrenstrom von 4 mA in 9,6 m Entfernung vom Brennfleck

eine Ortsdosisleistung von 4 mSv/h gemessen.
Welche Ortsdosisleistung ist in 4,8 m zu erwarten, wenn gleichzeitig der Röhrenstrom verdoppelt wird?

Antwort:
Quadratisches Abstandsgesetz: 4 mSv/h · 4 = 16 mSv/h
Verdopplung des Röhrenstroms: 16 mSv/h · 2 ==> 32 mSv/h

10 . st/ 700 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 764 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Berechnen Sie die Ortsdosisleistung, die bei 200 kV Hochspannung und 10 mA Röhrenstrom in einem Abstand von 10 m von einer Röntgenröhre zu erwarten ist.

$$\text{Röntgenstrahlenkonstante } \Gamma = \frac{780 \text{ mSv} \quad m^2}{h \quad mA}$$

Antwort:
Mit Formel

$$\dot{H} = \Gamma \cdot i / r^2$$

folgt:

$$\dot{H} = \frac{780 \cdot 10 \text{ mSv}}{100 \quad h} = 78 \text{ mSv/h}$$

11 . st/ 705 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 139 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie vier Möglichkeiten an, durch die die Dosis, die von einer Röntgeneinrichtung bei fester Röhrenspannung erzeugt wird, herabgesetzt werden kann.

Antwort:
1. Herabsetzung des Röhrenstroms
2. Herabsetzung der Aufenthaltsdauer
3. Vergrößerung des Abstandes zwischen Brennfleck der Röhre und der zu schützenden Person
4. Abschirmung durch einen geeigneten Werkstoff

12 . st/ 705 Bdtg: 2 Zeit: 5 Nr. 497 tx/ 10
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nach Beendigung einer 3-stündigen Tätigkeit in einem Kontrollbereich wird am Stabdosimeter die Anzeige 0.9 mSv abgelesen.
Vor Aufnahme der Tätigkeit zeigte das Dosimeter 0.20 mSv an.
Halten Sie Maßnahmen für erforderlich? Wenn ja, welche?

Antwort:
H = (0,9 - 0,20) mSv = 0,7 mSv
Die aufgenommene Dosis von 0,7 mSv ist prinzipiell erlaubt, da die RöV drei aufeinanderfolgende Monate mit 25 mSv (Katagorie A) limitiert.

Falls die Dosis aufgrund der beabsichtigten Tätigkeit erwartet wurde, ist zu bedenken, daß die Tätigkeit nicht täglich ausgeführt werden darf (Grenzwertüberschreitung).
Falls Dosis unerwartet:
a) Dosimeter überprüfen
b) Anlage überprüfen
c) Arbeitsweise ändern
d) Strahlenexposition verringern, falls Tätigkeit häufiger ausgeführt werden soll

13 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 28 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens fünf Regeln zur Vermeidung unnötiger Strahlenexpositionen bei Arbeiten an einer Röntgendiagnostikeinrichtung.

Antwort:
Beispiele:
a) Abstand einhalten/ Abschirmung verwenden/ Aufenthaltszeit begrenzen
b) Verbot einhalten, sich für Probedurchleuchtungen oder -aufnahmen (z.B. bei Einstellarbeiten) zur Verfügung zu stellen.
c) Alle Einstellarbeiten soweit wie möglich ohne Strahlung durchführen.
d) Einstellarbeiten mit Strahlung soweit wie möglich vom Bedienraum aus vornehmen.
e) Arbeiten unter Strahlung im Röntgenraum auf ein Minimum beschränken und Betriebsdaten so niedrig wie möglich wählen.
f) Niemals in das Nutzstrahlenbündel treten oder greifen. Strahlenschutzschürze anlegen! Filmdosimeter tragen (unter der Schürze).
g) Strahlenbündel so klein wie möglich einblenden; soweit möglich, Blende schließen.
h) Niemals Röntgenstrahler bei 'eingeschalteter Strahlung' justieren.
i) Vor Einstellarbeiten an einem schwenkbaren Strahler diesen vor Einschalten der Strahlung, soweit möglich, in die entgegengesetzte Richtung zu schwenken.

14 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 96 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie die drei wichtigsten Regeln des Strahlenschutzes, die beim Arbeiten mit Röntgenstrahlung anzuwenden sind, um die Strahlenexposition der dabei tätigen Personen möglichst klein zu halten!

Antwort:
a) Abstand halten
b) Abschirmung verwenden
c) Aufenthaltszeit begrenzen

15 . st/ 710 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 106 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 5.2
Frage:
Was ist bei Justierarbeiten an Röntgenfeinstruktureinrichtungen

besonders zu beachten?

Antwort:
1) Nicht in den Primärstrahl fassen
2) Streustrahlung erfordert (häufig) Schutzkleidung
3) Einstellung mit niedrigsten Betriebswerten

16 . st/ 710 Bdtg: 1 Zeit: 1 Nr. 138 tx/ 1
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie den Zweck der Abschirmung eines Röntgenstrahlers an.

Antwort:
Die Abschirmung soll die Ortsdosisleistung ionisierender Strahlung auf solche Werte herabsetzen, daß Leben und Gesundheit von Personen sowie wertvolle Sachgüter nicht gefährdet sind.

17 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 226 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Geben Sie den Zweck von Strahlenschutzmessungen an.

Antwort:
Überwachung und Begrenzung von Strahlenexpositionen

18 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 439 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie vier Grundregeln, die bei Bestrahlungen von außen zu beachten sind, um die Exposition so gering wie vernünftigerweise erreichbar zu halten.

Antwort:
a) Abstand halten
b) Abschirmung verwenden
c) Aufenthaltszeit begrenzen
d) Röhrenstrom begrenzen

19 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 499 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1
Frage:
Nennen Sie mindestens 3 Grundregeln des Strahlenschutzes beim Betrieb von Röntgeneinrichtungen und Störstrahlern?

Antwort:
Beschränkung der Aufenthaltszeit
Verwendung von Abschirmungen
Einhaltung von großen Abständen
Röhrendaten (Spannung, Röhrenstrom, Filter) dem Problem anpassen
Streustrahlungsintensität gering halten

st/ 09-03-1990

20 . st/ 710 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 649 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 5.1 5.2
Frage:
Bei der Prüfung eines Röntgenspektrometers auf Leckstrahlung sollte folgende Kombination von Röntgenröhre und Probe verwendet werden:

	Anodenmaterial Ordnungszahl	Probe Ordnungszahl
a)	klein	klein
b)	groß	klein
c)	klein	groß
d)	groß	groß

Antwort:
d)

21 . st/ 710 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 650 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 2 3 4 5.1 5.2
Frage:
Die Prüfung eines Röntgenstrahlers auf Gehäusedurchlaßstrahlung bei geschlossenem Strahlenaustrittsfenster sollte wie folgt erfolgen:
a) niedrige Anregung, großer Abstand von der Strahlenquelle
b) niedrige Anregung, kleiner Abstand von der Strahlenquelle
c) hohe Anregung, großer Abstand von der Strahlenquelle
d) hohe Anregung, kleiner Abstand von der Strahlenquelle
(niedrige Anregung: möglichst niedrige Anodenstromstärke und Hochspannung, große Ordnungszahl des Anodenmaterials
hohe Anregung: maximale Anodenstromstärke und Hochspannung, große Ordnungszahl des Anodenmaterials)

Antwort:
a)

22 . st/ 720 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 298 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 5.1 5.2
Frage:
Bei welcher Ortsdosisleistung kann die Kontrollbereichsgrenze bei ortsveränderlichem Betrieb einer nicht-medizinischen Röntgeneinrichtung festgelegt werden?
( ) 100 µSv/h ( ) 40 µSv/h ( ) 25 µSv/h

Antwort:
( ) 100 µSv/h (x) 40 µSv/h ( ) 25 µSv/h ( )

23 . st/ 720 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 305 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 5.1 6.1
Frage:
Für welche Röntgeneinrichtungen wird kein allseitig umschlossener Raum (Röntgenraum) gefordert?
( ) Hoch- und Vollschutzgerät ( ) Schulröntgengerät

( ) Dentaltubusgerät
( ) chirurgisches Bildverstärkergerät
( ) ortsveränderliche Grobstruktureinrichtung
( ) Aufnahmegerät

Antwort:
(x) Hoch- und Vollschutzgerät
(x) Dentaltubusgerät
(x) chirurgisches Bildverstärkergerät
(x) Schulröntgengerät
(x) ortsveränderlliche Grobstruktureinrichtung
( ) Aufnahmegerät

24 . st/ 720 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 449 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
a) Bei Überschreitung welcher konstanten Ortsdosisleistung (in μSv/h) muß ein Bereich bei einer Betriebszeit von 2000 Stunden im Jahr als betrieblicher Überwachungsbereich abgegrenzt sein?
b) Welche Ortsdosisleistung darf in diesem Bereich maximal herrschen, wenn die Einschaltdauer 15 Stunden in der Woche beträgt?

Antwort:
a) 2,5 μSv/h
b) 20 μSv/h

25 . st/ 720 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 488 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 6.1
Frage:
Ein Röntgenstrahler soll an 120 Tagen im Jahr täglich etwa 1 Stunde lang betrieben werden. Bei einer Kontrolle werden an der Kontrollbereichsgrenze 0.15 mSv/h gemessen.
Was veranlassen Sie?

Antwort:
0,15 mSv/h · 120 h = 18 mSv.
An der Kontrollbereichsgrenze sind 15 mSv im Jahr erlaubt.
Abhilfe durch
a) Verlegung der Kontrollbereichsgrenze
b) Verringerung der Strahlzeit
c) Verstärkung der Abschirmung
d) Verringerung der Röhren-Betriebsdaten (z.B. Leistung)
e) Kombination von a) - d)
f) Prüfung, ob unzulässige Strahlenexpositionen zustandegekommen sind.

26 . st/ 720 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 642 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2
Frage:
Welche Einschaltzeit pro Woche ist beim ortsveränderlichen Betrieb von Röntgeneinrichtungen zur Abgrenzung des Kontrollbereichs (40 μSv/h) zugrunde gelegt?
a) 40 h/Woche
b) 7,5 h/Woche
c) 1 h/Woche
d) 20 h/Woche

st/ 09-03-1990

Antwort:
b)

27 . st/ 720 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 748 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 5.1 5.2
Frage:
In der zerstörungsfreien Materialprüfung wird bei ortsveränderlichem Betrieb der Kontrollbereich wie folgt abgegrenzt:
a) stets bei 40 µSv/h
b) stets bei 7,5 µSv/h
c) bei bekannter Einschaltzeit: H = 300/t µSv/h; t Einschaltzeit/Woche maximal: 40 µSv/h
d) 40 µSv/h, falls Einschaltzeit nicht genau bekannt, jedoch nicht wesentlich länger als 7,5 h pro Woche

Antwort:
c), d)

28 . st/ 720 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 777 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2
Frage:
Welcher Meßwert bestimmt bei der praktischen Abgrenzung des Kontrollbereichs bei ortsfestem Betrieb von Röntgenröhren in der zerstörungsfreien Prüfung die Kontrollbereichsgrenze, wenn 2000 Strahlstunden im Jahr zugrunde gelegt werden?

Antwort:
7,5 µSv/h

29 . st/ 730 Bdtg: 3 Zeit: 3 Nr. 456 tx/ 9
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Daten sollten im Falle eines Strahlenunfalls schriftlich fixiert werden? (mindestens 5 Angaben)

Antwort:
Ort, Zeit, beteiligte Personen, Betriebsdaten, Abstand, Unfallhergang, Dosimeterablesung, Dosisdaten, Unfallskizze

30 . st/ 732 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 66 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Eine beruflich strahlenexponierte Person der Kategorie A hat in einem Halbjahr bereits eine effektive Dosis von 90% des Grenzwertes der Jahresdosis erhalten. Welche Konsequenzen sind zu ziehen?
a) Es besteht keine akute Gefahr für diese Person. Der Dosiswert wird in die Dosiskartei eingetragen.
b) Dieser Vorfall ist unverzüglich der zuständigen Behörde mitzuteilen.
c) Die Behörde braucht nicht benachrichtigt zu werden. Es muß aber

unverzüglich eine Untersuchung durch einen ermächtigten Strahlenschutzarzt veranlaßt werden.

d) Dieser Vorfall ist nicht meldepflichtig, da kein Grenzwert überschritten ist.

Antwort:

a), d)

rs Röntgengeräte und Störstrahler

---

1 . rs/ 800 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 74 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Wie groß ist die Dosisleistung im Direktstrahl einer Röntgenröhre bei 2 mm Al-Filterung, 10 mA Röhrenstrom und 200 kV Röhrenspannung in 2 m Abstand vom Brennfleck?
a) 0,1 mSv/h
b) 1 Sv/h
c) 10 mSv/h
d) 100 Sv/h

Antwort:
b)

2 . rs/ 800 Bdtg: 2 Zeit: 4 Nr. 80 tx/ 8
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Skizzieren Sie den Aufbau einer Röntgenröhre, und beschreiben Sie das Funktionsprinzip!

Antwort:
Aus einer Glühkathode werden im Hochvakuum bei hoher Temperatur Elektronen emittiert. Durch das elektrische Feld zwischen Anode und Kathode werden die Elektronen zur Anode hin beschleunigt. Ein Teil der Elektronenenergie wird beim Abbremsen im Anodenmaterial in Röntgenstrahlung umgewandelt. Die Hochspannung liegt bei üblichen Anlagen zwischen 10 kV und 400 kV.

3 . rs/ 800 Bdtg: 1 Zeit: 2 Nr. 243 tx/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
In welchem Spannungsbereich werden üblicherweise Grobstrukturanlagen betrieben?

Antwort:
Der Spannungsbereich reicht von etwa 50 bis 400 kV

4 . rs/ 800 Bdtg: 1 Zeit: 3 Nr. 244 tx/ 3
Tätigkeitsgruppe: 2 4
Frage:
Nennen Sie mindestens drei Anwendungsbereiche von Feinstrukturuntersuchungen.

Antwort:
-- Atomare Zusammensetzung von Stoffen
-- Feststellung kleiner Änderungen der Abstände in einem Kristallgitter
-- Bestimmung der Kristallstruktur

-- Kristallografische Bestimmung der Orientierung von Einkristallen
-- Untersuchung von Texturen
-- Bestimmung mechanischer Spannungen in Werkstücken
-- Kleinwinkelstreuung

5 . rs/ 800 Bdtg: 1 Zeit: 4 Nr. 247 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 6.1
Frage:
Was ist ein Kantenfilter?

Antwort:
Ein Kantenfilter besteht aus einem Stoff mit geeigneten Absorptionseigenschaften, durch die die kürzeren Wellenlängen der charakteristischen Strahlung stärker geschwächt werden als die intensivste Wellenlänge der Eigenstrahlung. Sie werden verwendet, um bestimmte Spektralbereiche zu unterdrücken.

6 . rs/ 800 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 249 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Erklären Sie das Eigenfilter.

Antwort:
Als Eigenfilter bezeichnet man alle Schichten, die die Nutzstrahlung beim Austreten aus der Röhre durchdringen muß. Das sind die Wände des Röhrengehäuses, das Strahlenaustrittsfenster und die Isoliermittel

7 . rs/ 800 Bdtg: 1 Zeit: 5 Nr. 250 tx/ 5
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Erklären Sie die Begriffe
a) Nutzstrahlung
b) Störstrahlung
c) Durchlaßstrahlung

Antwort:
a) Nutzstrahlung ist die Strahlung im Nutzstrahlenbereich. Dies ist ein kegel- oder pyramidenförmiger Bereich, der durch die Strahlenquelle (Brennfleck einer Röntgenröhre) und die Kanten des Blendensystems begrenzt ist.
b) Störstrahlung ist die gesamte Strahlung außerhalb des Nutzstrahlungsbereichs.
c) Durchlaßstrahlung ist Strahlung, die vom Röhrenschutzgehäuse durchgelassen wird.

8 . rs/ 800 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 677 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Eine Belichtungsautomatik

a) wählt selbständig alle Aufnahmeparameter
b) stellt sich auf die verwendete Filmfolienkombination ein und löst die Aufnahme aus
c) ist ohne Organautomatik nicht funktionsfähig
d) stellt die richtige Belichtung (mAs) ein, die für ein bestimmtes Film-Folien-System zu einer optimalen Schwärzung führt

Antwort:
d)

9 . rs/ 802 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 57 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 5.1 5.2
Frage:
Unter welchen Voraussetzungen bedarf ein Störstrahler, bei dem die Beschleunigungsspannung 20 kV überschreitet, keiner Genehmigung?
a) Wenn die Ortsdosisleistung in einem Abstand von 0,1 m von der Oberfläche 1 μSv/h nicht überschreitet.
b) Wenn auf die Erzeugung von Röntgenstrahlung und auf die maximale Begrenzung der Beschleunigungsspannung hingewiesen wird.
c) Wenn der Störstrahler der Bauart nach zugelassen ist.

Antwort:
a), b), c)

10 . rs/ 802 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 675 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Ein Störstrahler ist
a) eine defekte Röntgenröhre
b) jedes Strahlung erzeugende Gerät
c) eine Anlage oder ein Gerät, in dem ungewollt Röntgenstrahlung erzeugt wird
d) eine Röntgenröhre, die besonders viel Streustrahlung erzeugt

Antwort:
c)

11 . rs/ 802 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 680 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Folgende Einrichtung ist ein Störstrahler
a) Röntgenblitzgerät
b) Röntgendickenmeßgerät
c) Elektronenschweißgerät
d) Defekte Röntgenröhre

Antwort:
c)

12 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 32 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Wie wird die Entstehung von Streustrahlung in Röntgeneinrichtungen am zweckmäßigsten begrenzt?
a) Die Streustrahlung ist meistens sehr gering; man kann sie vernachlässigen.
b) Durch konstruktive Maßnahmen bei der Herstellung der Geräte.
c) Man legt ein elektrisches Feld um den Strahler und neutralisiert die Streustrahlung.
d) gar nicht, da die Streustrahlung zur Verbesserung der Bildqualität beiträgt.

Antwort:
b)

13 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 33 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Bei Röntgenstrahlern für medizinische Zwecke darf die Ortsdosisleistung bei geschlossenem Strahlenaustrittsfenster und den Höchstbetriebswerten in 1 m Abstand vom Brennfleck bei Röntgenuntersuchungen nicht höher sein als
a) 0,5 mSv/h
b) 1 mSv/h
c) 1,5 mSv/h
d) 2,0 mSv/h

Antwort:
b)

14 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 58 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2
Frage:
Bei einem bauartzugelassenen Vollschutzgerät darf die Ortsdosisleistung in 0,1 m Abstand von der Außenfläche des Schutzgehäuses folgenden Wert nicht überschreiten:
a) 7,5 µSv/h
b) 25 µSv/h
c) 2,5 mSv/h
d) 15 mSv/h

Antwort:
a)

15 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 245 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Was sind gerätetechnische Strahlenschutzeinrichtungen?
Nennen Sie mindestens drei Beispiele.

Antwort:
Dies sind Vorrichtungen an Geräten oder Einrichtungen, die
-- die Einschaltzeit oder die Ortsdosisleistung begrenzen
-- die Annäherung an die Strahlenquelle verhindern oder erschweren

Beispiele:
Strahlenschutzgehäuse
Blenden, Verschlußvorrichtungen
Abstandshalter, die eine unzulässige Annäherung an die Strahlenquelle verhindern
Vorrichtungen zur Anzeige des Betriebszustandes der Einrichtung
Blockierungen zum Beschränken der Bewegungsmöglichkeit des Röhrengehäuses

16 . rs/ 805 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 306 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
In welchem Abstand von Strahler und Patienten ist die Grenze des Kontrollbereiches nach DIN 6812 festgelegt?

	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Dentalgerät	( )	( )	( )
Fahrbares Aufnahmegerät	( )	( )	( )
C-Bogen Gerät	( )	( )	( )

Antwort:

	0,5 m	1,5 m	2,5 m
Dentalgerät	( )	(x)	( )
Fahrbares Aufnahmegerät	( )	(x)	( )
C-Bogen-Gerät	( )	( )	(x)

17 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 666 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
An welchen Röntgengeräten wird vom Hersteller verlangt, Schutzzonen anzubringen?
a) bei fahrbaren Aufnahmegeräten
b) bei kombinierten Aufnahme-Durchleuchtungsgeräten mit Zielgerät
c) bei C-Bogengeräten
d) bei Angiographie-Arbeitsplätzen

Antwort:
b)

18 . rs/ 805 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 676 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Eine Lichtvisiertiefenblende wird am Röntgenstrahler benötigt
a) zur seitlichen Begrenzung des Strahlenbündels
b) um den Patienten im dunklen Untersuchungsraum sehen zu können
c) zur Verbesserung des Vergrößerungsverhältnisses
d) wird nur in seltenen Fällen benötigt

Antwort:
a)

19 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 681 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 3 4 5.1 5.2

Frage:
Röntgenstrahler an Feinstrukturgeräten haben oft mehrere Strahlenaustrittsfenster. Nicht benutzte Austrittsfenster müssen
a) mit doppelt abgesicherten Verschlüssen versehen sein
b) mit einem Warnschild nach DIN 4844 versehen sein
c) anstatt mit doppelt abgesicherten Verschlüssen mit einer nur durch Werkzeug entfernbaren Abdeckung versehen sein
d) nur mit einer Warnleuchte versehen sein, die bei geöffnetem Austrittsfenster eingeschaltet ist

Antwort:
a), b)

20 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 682 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Schaltgeräte müssen aus Strahlenschutzgründen folgende Einrichtungen haben:
a) Anzeige: 'Strahlung'
b) Dosisleistungswarngerät
c) Betriebsstundenzähler immer
d) mA-Anzeige

Antwort:
a)

21 . rs/ 805 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 683 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 2 3
Frage:
Zusatzabschirmungen sind gegebenenfalls erforderlich bei
a) Hochschutzgeräten
b) geschlossenen Feinstrukturgeräten
c) Geräten mit offenem Strahlengang
d) Vollschutzgeräten

Antwort:
c)

22 . rs/ 830 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 31 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Die Frist für die Zulassung der Bauart eines in Betrieb befindlichen Strahlers ist abgelaufen. Was ist hinsichtlich des weiteren Betriebes zu beachten?
a) Das Gerät ist unverzüglich stillzulegen.
b) Zusätzlich zu a) ist die Stillegung der zuständigen Behörde anzuzeigen.
c) Das Gerät darf weiterbetrieben werden, es sei denn, die Behörde stellt im Bundesanzeiger fest, daß ein ausreichender Schutz gegen Strahlenschäden nicht gewährleistet ist.

d) Das Gerät muß zur Überprüfung an den Hersteller eingeschickt werden.

Antwort:
c)

23 . rs/ 830 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 60 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche der folgenden Aussagen zur Bauartzulassung ist richtig?
a) Der Antrag ist vom Betreiber schriftlich bei der Zulassungsbehörde zu stellen.
b) Über die Zulassung der Bauart entscheidet die Physikalisch-Technische Bundesanstalt.
c) Die Bekanntmachung der Bauartzulassung, ihre Rücknahme, ihr Widerruf, die Verlängerung der Zulassungsfrist erfolgen im Bundesanzeiger.
d) Anträge auf Bauartzulassung sind an die zuständige Aufsichtsbehörde zu richten.

Antwort:
c)

24 . rs/ 840 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 304 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit ein Röntgenstrahler für den Sachverständigen als bauartzugelassen gilt?
( ) Bauartzulassungsschein ( ) Stückprüfbescheinigung
( ) Kennzeichnung am Strahler ( ) PTB-Prüfschein

Antwort:
(x) Bauartzulassungsschein (x) Stückprüfbescheinigung
(x) Kennzeichnung am Strahler ( ) PTB-Prüfschein

25 . rs/ 840 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 544 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 1.2 2 3 4 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Das Röntgenanlagenbuch
a) ist eine vollständige Auflistung aller Bauteile, aus denen eine Röntgeneinrichtung besteht
b) ist eine Zusammenstellung aller für den Betrieb einer Röntgeneinrichtung wichtigen Unterlagen und Daten
c) ist eine vollständige Auflistung aller Kosten, die für die Beschaffung und Instandhaltung einer Röntgeneinrichtung ausgegeben werden
d) enthält auch die Ergebnisse der Abnahmeprüfung und der Konstanzprüfungen

Antwort:
b), d)

26 . rs/ 840 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 645 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 1.1 2 5.1 5.2 6.1 6.2
Frage:
Der behördlich anerkannte Sachverständige prüft, ob
a) die Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten ausreichend ist
b) ausreichend Personendosimeter vorhanden sind
c) Nachbarschaftsbeschwerden vorliegen
d) die Grenzwerte der festgelegten Ortsdosen außerhalb des Kontrollbereiches nicht überschritten werden

Antwort:
d)

qr Qualitätssicherung bei med. Röntgeneinrichtungen

---

1 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 5 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welcher Mindestwert der Gesamtfilterung ist bei Röntgendiagnostikstrahlern gemäß DIN 6811 Teil 1 erforderlich? (keine Spezialgeräte)
a) 2,5 mm Al
b) 0,3 mm Al
c) 3 mm Cu
d) 1 mm Al + 2 mm Cu

Antwort:
a)

2 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 34 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosis benötigt eine Folie der Empfindlichkeitsklasse S = 25 für die optische Dichte = 1?
a) 4 µGy
b) 25 µGy
c) 40 µGy
d) 0,4 mGy

Antwort:
c)

3 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 36 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche maximalen Toleranzen werden bei der Zentrierung der Nutzstrahlung für die Länge oder Breite zugelassen?
a) 1 % vom Film-Fokus-Abstand
b) 2 % vom Film-Fokus-Abstand
c) 3 % vom Film-Fokus-Abstand
d) 4 % vom Film-Fokus-Abstand

Antwort:
b)

4 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 545 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Der Geräteschwächungsfaktor m
a) ist ein Maß für die Gebrauchstauglichkeit einer in Betrieb befindlichen Röntgeneinrichtung
b) ist ein Maß für die Schwächung der Strahlung von der Strahlenaustrittsseite des Patienten bis zum Bildempfänger (Bildverstärker oder Röntgenfilm)

c) sollte möglichst klein sein
d) berücksichtigt auch den Einfluß eines ggf. verwendeten Streustrahlenrasters

Antwort:
b), c), d)

5 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 637 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Der Vorteil bei der Verwendung von Verstärkerfolien auf der Basis seltener Erden im Vergleich zu Folien auf der Basis von Kalzium-Wolframat besteht in
a) der Möglichkeit, auch schwangere Patientinnen röntgen zu können
b) der Unabhängigkeit der Verstärkerwirkung von der Aufnahmespannung
c) der Möglichkeit, eine hellere Dunkelkammerbeleuchtung verwenden zu können
d) einem höheren Verstärkungsfaktor bezogen auf gleiche Schichtdicke einer Calzium-Wolframat-Folie gleicher Verstärkungsklasse

Antwort:
d)

6 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 656 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wie werden die Abweichungen der Formateinblendung angegeben?
a) Abweichung in % vom Fokus-Bildempfängerabstand
b) In % der Formatgröße
c) Abweichung in % vom Fokus-Tischplattenabstand
d) in mm

Antwort:
a)

7 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 658 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosis benötigt eine Folienkombination mit Angabe der Empfindlichkeit S = 100 für eine optische Nettodichte = 1
a) 10 μGy
b) 100 μGy
c) 1 μGy
d) 50 μGy

Antwort:
a)

8 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 660 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Was versteht man unter Transmissions-Dosisausbeute?
a) Die Dosis pro mAs bezogen auf einen Meter Fokus-Meßkammerabstand hinter 25 mm Al bei definierter Strahlenqualität
b) Die Dosis in Bildempfängerebene für die optische Dichte 1
c) Die mit dem Stabdosimeter ermittelte Dosis vor dem Prüfphantom nach DIN 6868 Teil 4
d) Verhältnis von Einfalldosis, gemessen vor dem Prüfkörper, zu Ausfalldosis, gemessen hinter dem Prüfkörper

Antwort:
a)

9 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 664 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Dosisgröße dient bei Abnahme- und Konstanzprüfungen gemäß § 16 RöV zur Messung der Abschaltdosis bzw. der Dosisleistungsregelung an einem Röntgengerät?
a) Ionendosis
b) Energiedosis
c) Luftkerma
d) Photonenäquivalentdosis

Antwort:
c)

10 . qr/ 850 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 671 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Hochverstärkende Folien
a) bewirken ein ausgeprägtes Strahlenrelief
b) führen zu einer besonders guten Detailerkennbarkeit
c) eignen sich für Generatoren mit langen Schaltzeiten
d) haben einen geringen Dosisbedarf

Antwort:
d)

11 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 672 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Eine Film-Folien-Kombination mit steiler Gradation
a) hat nur einen kleinen Bereich der korrekten Exposition
b) braucht nur ein geringes mAs-Produkt
c) verlangt eine niedrige Hochspannung
d) erlaubt nicht die Verwendung einer Belichtungsautomatik

Antwort:
a)

12 . qr/ 850 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 674 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2

Frage:
Verstärkerfolien
a) verstärken die Intensität der auf der Filmkassette auftreffenden Röntgenstrahlung
b) erhöhen den Dosisbedarf der Aufnahme
c) wandeln Röntgenstrahlung in Licht um, welches den Film belichtet
d) bestehen aus wasserlöslichen Kristallen

Antwort:
c)

13 . qr/ 860 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 638 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Strahlenexposition des Patienten bei einer Röntgenaufnahme:
a) ist von der Welligkeit der erzeugten Hochspannung unabhängig
b) hängt von der Aufnahmezeit ab
c) ist durch die Leistung (kW) der Röntgenröhre vorgegeben
d) wird vom verwendeten Film-Folien-System beeinflußt

Antwort:
b), d)

14 . qr/ 860 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 639 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Strahlenexposition des Patienten bei einer Röntgenaufnahme:
a) wird durch Verwendung von hochverstärkenden Film-Folien-Systemen verringert
b) macht es erforderlich, kritische Organe, soweit wie möglich, aus dem direkten Strahlengang herauszuhalten
c) kann durch zusätzliche Filterung weiter reduziert werden
d) ist für dicke und dünne Patienten gleich hoch

Antwort:
a), b), c)

15 . qr/ 865 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 567 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Was bedeutet der Begriff Bildqualität in der Qualitätssicherung?

Antwort:
Relationen zwischen den Strukturen eines Prüfkörpers und den an ihrer Abbildung feststellbaren Kenngrößen

16 . qr/ 865 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 640 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Die mittlere Schwärzung (optische Dichte) einer gut belichteten Röntgenaufnahme
a) soll in Bildmitte bei S = 1,5 bis S = 2,5 liegen
b) wird als Mittelwert aus mehreren Schwärzungsmessungen am Bildrand ermittelt
c) kann nur mit einer Belichtungsautomatik befriedigend sein
d) sollte im interessierenden Bereich (Dominante) bei S = 0,8 bis S = 1,8 liegen

Antwort:
d)

17 . qr/ 865 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 668 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Entstehung von Streustrahlung wird am stärksten beeinflußt von
a) der Größe des wahren Fokus
b) der Feldgröße des Nutzstrahlenbündels
c) dem Verhältnis von kV und mAs-Produkt
d) dem Alter der Röntgenröhre

Antwort:
b)

18 . qr/ 865 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 669 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Die Schärfe bzw. Unschärfe in einem Röntgenbild ist abhängig von
a) der Größe des Brennflecks
b) dem Abstand des aufzunehmenden Objektes von der Röntgenröhre
c) der verwendeten Filmfolienkombination
d) der Einstellung des mAs-Produkts

Antwort:
a), b), c)

19 . qr/ 865 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 670 mc/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Durch die richtige Wahl des mAs-Produktes wird erreicht, daß
a) der Film im Mittel richtig belichtet wird
b) es nicht zu Unter- und Überbelichtungen kommt
c) die Belichtungsautomatik leicht einzustellen ist
d) die Streustrahlung unterdrückt wird

Antwort:
a), b)

20 . qr/ 865 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 673 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Bei Verwendung eines Streustrahlenrasters
a) werden höchstens 20 % der auftreffenden Streustrahlung zurückgehalten
b) wird die Nutzstrahlung nicht geschwächt
c) sind kürzere Belichtungszeiten notwendig
d) wird die Bildqualität verbessert

Antwort:
d)

21 . qr/ 870 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 281 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Meßmethoden werden angewendet, um die Hochspannung an einem Röntgenstrahler zu messen?

Antwort:
Spannungsteiler (invasiv)
Differenzfiltermethode, Halbleiterdetektor (nicht invasiv)

22 . qr/ 870 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 289 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Prüfung hat der Betreiber einer medizinisch genutzten Röntgenanlage durch den Sachverständigen gemäß RöV durchführen zu lassen?
( ) Konstanzprüfung ( ) Abnahmeprüfung
( ) Kontrolle der Abnahmeprüfung ( ) Erst- und Wiederholungsprüfung

Antwort:
( ) Konstanzprüfung ( ) Abnahmeprüfung
(x) Kontrolle der Abnahmeprüfung (x) Erst- und Wiederholungsprüfung

23 . qr/ 870 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 309 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Messungen sind bei der Abnahmeprüfung an einem Dentalröntgengerät mit Tubus erforderlich?
( ) Hochspannung ( ) Abschaltzeit
( ) Filmdosis ( ) Feldgröße und Zentrierung
( ) Primärspannung ( ) Filmschwärzung

Antwort:
(x) Hochspannung (x) Abschaltzeit
(x) Filmdosis (x) Feldgröße und Zentrierung
( ) Primärspannung (x) Filmschwärzung

24 . qr/ 870 Bdtg: 3 Zeit: 2 Nr. 572 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:

Wozu dient ein Densitometer?

Antwort:
Zur Ermittlung der optischen Dichte eines Films.

25 . qr/ 880 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 4 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche DIN-Norm liegt der Abnahmeprüfung nach § 16 RöV bei Röntgeneinrichtungen zur Untersuchung von Menschen zugrunde?
a) DIN 6868 Teil 3
b) DIN 6868 Teil 1 und 2
c) DIN 6868 Teil 50
d) DIN 45 500

Antwort:
c)

26 . qr/ 880 Bdtg: 2 Zeit: 1 Nr. 542 mc/ 2
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Nach der Abnahmeprüfung durch den Hersteller oder Lieferanten werden bei der Kontrolle der Abnahmeprüfung im Rahmen der Prüfung nach § 4 Abs. 1 RöV durch den Sachverständigen
a) alle Messungen der Abnahmeprüfung wiederholt
b) nur stichprobenartig wenige Nachmessungen durchgeführt
c) grundsätzlich keine Nachmessungen durchgeführt
d) darüberhinausgehende Messungen zur Bildqualität durchgeführt

Antwort:
b)

27 . qr/ 880 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 550 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Nach einer wesentlichen Änderung, die die Bildqualität beeinflußt, ist grundsätzlich eine Abnahmeprüfung durch den Hersteller oder Lieferanten und nachfolgend eine Kontrolle der Ergebnisse der Abnahmeprüfung durch den Sachverständigen erforderlich. Diese Kontrolle der Ergebnisse der Abnahmeprüfung ist nicht notwendig, wenn bei
a) einer Neujustierung
b) dem Ersatz von Komponenten der Röntgeneinrichtung durch bauartgleiche
c) einer Reparatur
das Ergebnis der Teilabnahmeprüfung mit dem Ergebnis der vorangegangenen, durch einen Sachverständigen bestätigten Abnahmeprüfung, übereinstimmt

Antwort:
a), b), c)

28 . qr/ 880 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 574 tx/ 6

Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wie ist im Zusammenhang mit der Qualitätssicherung nach § 16 RöV beim Wechsel des Filmtyps zu verfahren?

Antwort:
a) Angaben des Herstellers über Vergleichbarkeit der Filme beachten
b) gegebenenfalls Teilabnahmeprüfung mit neuen Bezugswerten veranlassen

29 . qr/ 880 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 657 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wo wird die Transmissions-Dosis bei der Abnahmeprüfung gemessen?
a) Hinter einem Prüfkörper vor den Schwächungsschichten des Gerätes
b) In der Kassettenebene
c) Vor dem Prüfkörper
d) Hinter dem Prüfkörper und den Schwächungsschichten des Gerätes

Antwort:
a)

30 . qr/ 880 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 662 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Eine Abnahmeprüfung nach § 16 RöV (Qualitätssicherung) an einer Röntgendiagnostikeinrichtung ist nicht erforderlich, wenn
a) ein Arzt als Strahlenschutzbeauftragter die Bildqualität für ausreichend hält,
b) eine Sachverständigenprüfung bereits durchgeführt wurde,
c) die Röntgeneinrichtung zu Ausbildungszwecken (z.B. MTA-Schulen), jedoch nicht zur Behandlung oder Untersuchung von Menschen eingesetzt wird,
d) nur Privatpatienten (kein Zugriff der Kassenärztlichen Vereinigung) untersucht werden.

Antwort:
c)

31 . qr/ 890 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 566 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Was soll durch die Konstanzprüfung gewährleistet werden?

Antwort:
Erhalt der bei der Röntgenanlage einschließlich des Abbildungssystems durch die Abnahmeprüfung festgestellten Bildqualität

32 . qr/ 890 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 571 mc/ 3

Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wie häufig ist die Konstanzprüfung mittels Prüfkörper an einer Röntgeneinrichtung durchzuführen?
a) wöchentlich
b) monatlich
c) arbeitstäglich
d) jährlich

Antwort:
b)

33 . qr/ 890 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 573 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Nennen Sie mindestens 2 Prüfmittel zur Durchführung der Konstanzprüfung an einer medizinischen Aufnahmeeinrichtung

Antwort:
a) Prüfkörper mit Dosimeter
b) Sensitometer
c) Densitometer
d) Thermometer

34 . qr/ 890 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 576 tx/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wann muß mit der Konstanzprüfung begonnen werden?
a) Filmverarbeitung
b) Röntgenanlage

Antwort:
Filmverarbeitung: eine Woche nach Durchführung der Abnahmeprüfung
Röntgenanlage: einen Monat nach der Abnahmeprüfung

35 . qr/ 892 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 308 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Welche Messungen müssen im Rahmen der Konstanzprüfung an einem Dentalröntgengerät mit Tubus durchgeführt werden?

	mindestens	jährlich	monatlich	wöchentlich
( )	optische Dichte	( )	( )	( )
( )	Filtermessung	( )	( )	( )
( )	Nutzstrahlenfeld kontrollieren	( )	( )	( )
( )	Dunkelkammerbeleuchtung	( )	( )	( )

Antwort:

	mindestens	jährlich	monatlich	wöchentlich
(x)	Optische Dichte	( )	( )	(x)
( )	Filtermessung	( )	( )	( )

(x) Nutzstrahlenfeld kontrollieren	( )	(x)	( )
(x) Dunkelkammerbeleuchtung	(x)	( )	( )

36 . qr/ 895 Bdtg: 2 Zeit: 3 Nr. 568 tx/ 6
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Was muß bei der Konstanzprüfung der Filmverarbeitung gemessen bzw. visuell geprüft werden? (Mindestens 4 Angaben!)

Antwort:
Entwicklertemperatur
Schleier + Unterlage
Index für Empfindlichkeit
Index für Kontrast
Entwickler und Fixierbad

37 . qr/ 895 Bdtg: 2 Zeit: 2 Nr. 569 mc/ 4
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Unter welchen Bedingungen werden die Aufnahmen für die Konstanzprüfung durchgeführt?
a) Bedingungen der Abnahmeprüfung
b) unabhängig von der Abnahmeprüfung nach DIN-Norm
c) Bedingungen sind vom Prüfer festzulegen
d) Bedingungen sind frei wählbar

Antwort:
a)

38 . qr/ 895 Bdtg: 3 Zeit: 1 Nr. 736 mc/ 3
Tätigkeitsgruppe: 6.1 6.2
Frage:
Wie häufig ist die Konstanzprüfung am Filmverarbeitungssystem durchzuführen
a) mindestens wöchentlich
b) alle zwei Wochen
c) mindestens monatlich
d) arbeitstäglich

Antwort:
a), d)