

Name:

Gesamtpunkte: 60

Strahlenschutz in der Tierheilkunde

45 min

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner

Hinweise:

Dieser **Antwortbogen maschinell wird ausgelesen**. Daher ist es wichtig, dass Sie die folgenden Hinweise berücksichtigen, damit die Maschine es leichter hat, Ihr Prüfungsergebnis zu erfassen.

*Bitte tragen Sie als Erstes Ihren Namen **sowohl** in den Antwortbogen **als auch** auf dem Deckblatt des Fragebogens ein! Die Prüfungsnummer wird vom Korrektor eingetragen. Lassen Sie dieses Feld bitte frei.*

Kreuzen Sie – mit einem dokumentenechten, **dunkelblauen oder schwarzen Stift** (Kugelschreiber oder Tinte) – jeweils die zutreffende Antwort an.

Aufgaben, für die **EINE Antwort** erwartet wird, sind durch einen Kreis – siehe rechts – gekennzeichnet. Wenn Sie mehr als eine Antwort ankreuzen, erhalten Sie keinen Punkt.

A B C D E

Aufgaben, die bei denen **ZWEI Antworten** erwartet werden, sind durch ein Quadrat – siehe rechts – gekennzeichnet. Wenn Sie mehr als zwei Antworten ankreuzen, erhalten Sie keinen Punkt.

A B C D E F

Bitte kreuzen Sie so an:

Andere Markierungen (z. B. das Umkreisen) kann die Maschine nicht lesen.

A B C D E
 A B C D E F

Falls Sie sich verschrieben haben, machen Sie dies bitte deutlich, indem Sie die Markierung komplett ausfüllen/ausmalen, so dass es entwertet ist – etwa wie rechts gezeigt.

A B C D E
 A B C D E F

Falls Sie sich mehrfach verschrieben haben, können Sie von der Prüfungsaufsicht einen neuen Antwortbogen erhalten. Bitte machen Sie den alten Antwortbogen ungültig, indem Sie z. B. „ungültig“ groß darauf schreiben.

Die **Aufgaben 3.1 bis 3.5 haben offenen Antworten** und sind durch ein Fünfeck – siehe rechts – gekennzeichnet. Hier dürfen Sie **nichts** ankreuzen. Hier tragen Sie Ihre Antwort bitte in den **Fragebogen** ein.

Erreichte Punktzahl:

0 1 2 3 4

Tipp:

Lesen Sie die Fragen genau (wörtlich!) durch und prüfen Sie die Aufgabenstellung. Es ist ausreichend Zeit eingeplant, dass Sie in Ruhe die Fragen durcharbeiten können.

Viel Erfolg!

Hinweis: Bei den Fragen/Aussagen 1-10 ist jeweils eine Antwort richtig! Es darf daher auch nur eine Antwort pro Frage/Aussage gegeben werden. Jede richtige Antwort erhält 2 Punkte.

1. Wen muss die Tiermedizinische Fachangestellte (TFA) bei Störfällen im Röntgenbereich benachrichtigen?
 - a. Medizintechniker
 - b. Praxisinhaber
 - c. Strahlenschutzbeauftragten
 - d. TÜV/Strahlenschutzüberwachung
 - e. Gewerbeaufsichtsamt

2. Welche jährliche Strahlendosis ist für berufliche exponiertere Personen (z. B. TFA bzw. Tierärzte) in einer Tierarztpraxis ohne ärztliche Untersuchung zulässig?
 - a. 1 mSv (milli-Sievert)
 - b. 6 mSv
 - c. 20 mSv
 - d. 250 mSv
 - e. 400 mSv

3. Geben Sie an, ob eine schwangere bzw. stillende Tierhalterin den Kontrollbereich betreten darf.
 - a. Ja, wenn sie hinter der Röntgenröhre steht.
 - b. Ja, wenn sie ein Dosimeter trägt und dieses sofort ausgewertet wird.
 - c. Ja, wenn ihre Anwesenheit zwingend erforderlich ist.
 - d. Schwangere nein, Stillende ja.
 - e. Nein, sie dürfen beide nicht im Kontrollbereich mihelfen.

4. Geben Sie an, wie oft TFAs ihre Kenntnisse im Strahlenschutz aktualisieren müssen.
 - a. Einmal jährlich
 - b. Alle zwei Jahre
 - c. Alle vier Jahre
 - d. Alle fünf Jahre
 - e. Alle zehn Jahre

5. Geben Sie an, wie häufig die Strahlenschutzbelehrungen für TFAs stattfinden müssen.
 - a. Einmal jährlich
 - b. Alle zwei Jahre
 - c. Alle vier Jahre
 - d. Alle fünf Jahre
 - e. Alle zehn Jahre

6. Geben Sie an, an welcher Stelle das Dosimeter getragen wird.
- Auf der Röntgenschürze, damit es die Strahlung misst, die uns trifft.
 - Unter der Schürze am Hosensbund, weil die Geschlechtsorgane besonders gefährdet sind.
 - Unter der Röntgenschürze in Brusthöhe, weil dort die höchste Strahlenexposition für mich ist.
 - Unter der Röntgenschürze, aber jeder Mitarbeiter kann entscheiden, wo er es an der Hüfte oder an der Brust trägt.
 - Am Unterarm, weil dieser ungeschützt und näher am Tier ist.
7. Nicht nur der Bildqualität, sondern vor allem dem Strahlenschutz, dient das optimale Einstellen der Röntgendosis. Stellen Sie fest, welche Aussage zur Röntgendosis **nicht** zutrifft.
- Die Einheit für die Strahlenmenge, die in einer Sekunde erzeugt wird, ist mAs.
 - Die Durchdringungsfähigkeit der Strahlung wird mithilfe der Spannung (kV) reguliert.
 - Die Röntgendosis setzt sich aus Strahlenmenge und Durchdringungsfähigkeit zusammen.
 - Je höher die Spannung eingestellt wird, desto geringer ist die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen.
 - Je höher die Spannung ist, desto höher ist die Geschwindigkeit, der in der Röntgenröhre beschleunigten Elektronen.
8. Geben Sie an, welche Aussage **falsch** ist.
In einem Röntgenbild erscheint / erscheinen ...
- ... Knochen hell.
 - ... die Lunge dunkel.
 - ... Metallsplitters dunkel.
 - ... lufthaltige Hohlräume dunkel.
 - ... das Herz hell.
9. Kreuzen Sie an, welche Aussage über Haltesysteme für Röntgenkassetten, die man z. B. am stehenden Pferd benutzen kann, richtig ist.
- Wenn Bleihandschuhe getragen werden, müssen keine Haltesysteme benutzt werden.
 - Sie sind etwas umständlich, deshalb kann man darauf verzichten, wenn man in Eile ist.
 - Sie sind teuer und es geht auch gut ohne, deshalb sind sie unnötig.
 - Sie müssen immer benutzt werden, um einen möglichst großen Abstand einhalten zu können.
 - Sie sind unpraktisch, weil das Bild leicht verwackelt, deshalb sollte man sie nur bei schlafenden Pferden benutzen.

10. Am frühen Morgen kommt Frau Strake mit ihrer Katze Purzel in die Praxis. Purzel wurde von einem Auto angefahren. Sie lahmt hinten stark und hat auch starke Schmerzen. Frau Dr. Curie ist jedoch noch nicht anwesend. Frau Strake bittet die TFA, schon mal eine Röntgenaufnahme der Hintergliedmaßen anzufertigen, damit die Chefin sie gleich vorliegen hat, wenn sie kommt. Und Purzel so nicht so lange leiden muss.

Beurteilen Sie, welche Aussage richtig ist.

- a. Die TFA bittet Frau Strake ihr zu helfen. Das Aufklärungsformular kann sie später bei der Tierärztin ausfüllen.
- b. Da Frau Strake letzten Monat schon einmal über das Röntgen aufgeklärt wurde, darf die TFA das Bild mit ihr zusammen anfertigen.
- c. Wenn die TFA ohne Frau Strake das Bild erstellen kann, darf sie es anfertigen.
- d. Weil offensichtlich ein tierschutz-relevanter Notfall vorliegt, darf die TFA ausnahmsweise ein Bild anfertigen.
- e. Die TFA darf in diesem Fall kein Röntgenbild anfertigen.

Hinweis: Bei den Fragen/Aussagen 11-20 sind jeweils zwei Antworten richtig! Sie dürfen daher auch nur max. zwei Antworten pro Frage/Aussage ankreuzen. Jede richtige Antwort erhält 1 Punkt. Wenn drei oder mehr Antworten angekreuzt sind, gibt es keinen Punkt.

11. Welche Aussagen zur Schutzkleidung treffen zu?
- a. Schutzkleidung schützt vor der Primärstrahlung.
 - b. Mit Schutzhandschuhen kann man in den Strahlengang fassen.
 - c. Die Schutzkleidung muss regelmäßig auf Beschädigungen kontrolliert werden.
 - d. Zur Pflege und Reinigung können Schürzen und Handschuhe in der Waschmaschine im Schonwaschgang gereinigt werden.
 - e. Ein Bleigleichwert von 0,5 mm wird für Schürzen empfohlen.
 - f. Bleifreie Schutzkleidung ist besser als bleihaltige, da sie leichter ist.
12. Ermitteln Sie, welche Aussage zu den verschiedenen Schäden durch Röntgenstrahlen richtig ist.
- a. Bei stochastischen Schäden ist die Schwere des Schadens von der Dosis unabhängig.
 - b. Zu den stochastischen Schäden zählt man u. a. Erbschäden, Krebs und Leukämie.
 - c. Stochastische Schäden werden auch akute Strahlenschäden genannt.
 - d. Bei deterministischen Schäden ist das Risiko des Auftretens 5 % pro 1 Sv oder 0,005 % pro 1 mSv Strahlung.
 - e. Bei der Schwere deterministischer Schäden spielt die Dosisrate im Allgemeinen keine Rolle.
 - f. Zu den deterministischen Schäden zählen u. a. Linsentrübungen.

13. Welche der folgenden Aussagen zu Streustrahlen sind richtig?
- Streustrahlung entsteht in der Röntgenröhre.
 - Ca. 20 % der Nutzstrahlung wird in Streustrahlung umgewandelt.
 - Streustrahlung wird insbesondere durch Knochengewebe begünstigt.
 - Streustrahlung wird vollständig durch die Schutzkleidung absorbiert.
 - Streustrahlung, die durch „klassische Streuung“ entsteht, ist genauso energiereich wie die Primärstrahlung.
 - Streustrahlung ist kontrastmindernd und erfordert entsprechende Gegenmaßnahmen; z. B. den Einsatz eines Rasters.
14. Was muss ein/e TFA beim Umgang mit Röntgenfilmen bzw. bei der Filmentwicklung beachten? Kreuzen Sie die korrekten Aussagen an.
- Es ist nicht schlimm, wenn die Verstärkerfolien in der Röntgenkassette ein wenig zerkratzt sind.
 - Bei der Filmentwicklung darf kein Fixierer in den Entwickler gelangen.
 - Im Entwicklertank ist darauf zu achten, dass die Filme nicht aneinander liegen („kleben“).
 - Das Nachlegen von Röntgenfilmen in die Kassette sollte immer bei Tageslicht erfolgen.
 - Die Röntgenfilmschachtel muss nach der Entnahme eines neuen Röntgenfilms luftdicht verschlossen werden.
 - Die Verstärkerfolien sollten in regelmäßigen Abständen mit einem Flächendesinfektionsmittel gereinigt werden.
15. Beurteilen Sie, welche Aussagen zum „digitalen Röntgen“ **falsch** sind.
- Bei CR-Systemen werden Speicherfolien verwendet, die sich das Röntgenbild „merken“ und nach dem Auslesen und Löschen wiederverwendet werden können.
 - Beim „digitalen Röntgen“ hat die Tierarztpraxis eine Zeitersparnis, da die Bilder nach sehr kurzer Zeit dargestellt werden.
 - „Digitales Röntgen“ ist für die Tierarztpraxis günstiger, weil die Geräte und Kassetten nicht gewartet werden müssen.
 - Beim DR-System sind die Detektorplatten gegenüber Stößen sehr empfindlich, weil sie meist eine Glasplatte enthalten, auf der die Röntgenstrahlen in Licht umgewandelt werden.
 - Für die Bedienung einer digitalen Röntgeneinheit benötigt die/der Strahlenschutzbeauftragte der Tierarztpraxis einen zusätzlichen Nachweis über Medienkompetenz.
 - Beim „digitalen Röntgen“ erfolgt die Bildentstehung per Computer und es entfällt die „Dunkelkammerarbeit“.

16. Ein Strahlenschutzgrundsatz lautet: „So eng (so stark) wie möglich einblenden!“ Beurteilen Sie, warum dies so richtig ist.
- Die Strahlung wird konzentrierter. Allerdings erhöht sich auch die Streustrahlung.
 - Das Einblenden verringert die Streustrahlung, da weniger Tier bestrahlt wird. Dadurch steigt u. a. die Bildqualität.
 - Durch das Einblenden kann man die Belichtungszeit verkürzen. Das dient dem Strahlenschutz.
 - Das Einblenden verbessert die Bildqualität, weil die Strahlung intensiver wird.
 - Wenn zu stark eingeblendet wird, können die Bilder unscharf werden.
 - Engeres Einblenden nutzt auch den Mitarbeitern, die das Tier festhalten, weil die Strahlenbelastung geringer ist.
17. Frau Berger kommt mit ihrem Labrador Ben in die Praxis von Frau Dr. Curie. Sie berichtet, dass Ben seit zwei Tagen keinen Kot mehr abgesetzt hat. Nach der allgemeinen Untersuchung machen Sie mit der Tierärztin zwei Röntgenaufnahmen vom Abdomen. Geben Sie an, welche Aufnahmen vom Labrador Ben gemacht werden müssen.
- Eine latero-laterale Aufnahme.
 - Eine ventro-dorsale Aufnahme.
 - Eine dorso-plantare Aufnahme.
 - Eine cranio-caudale Aufnahme.
 - Eine medio-laterale Aufnahme.
 - Eine latero-mediale Aufnahme.
18. Kreuzen Sie an, was bei der Wahl der Werte eines Nutzstrahles zu beachten ist.
- Wie dick das Abdomen des Tieres ist.
 - Wie viel das Tier wiegt.
 - Wie stark einblendet wird.
 - Wie hell es im Kontrollbereich ist.
 - Wann das Tier zuletzt geröntgt wurde.
 - Ob krankhafte/pathologische Veränderungen zu erwarten sind.
19. Bei der Dackel-Hündin Maggi von Frau Schnabel muss die rechte Vorderpfote geröntgt werden. Maggi ist sehr nervös, daher lagert TFA Silke Hansen – nach bestandener Abschlussprüfung – die Hündin noch gemeinsam mit Frau Schnabel auf den Röntgentisch. Welche Aussagen zum gemeinsamen Röntgen sind **falsch**?
- Vor der Röntgenaufnahme klärt Silke die Besitzerin mithilfe eines Formblattes auf, welche Risiken sie erwartet und lässt sich dieses unterschreiben.
 - Wenn die Tierhalterin im Röntgenraum nicht erforderlich ist, schickt Silke sie für den Augenblick, während eine Kollegin die Strahlung auslöst, aus dem Raum.
 - Da Silke und ihre volljährige Kollegin mit entsprechendem Kenntnissnachweis regelmäßig im Strahlenschutz unterwiesen werden, dürfen sie zusammen röntgen.
 - Alle Personen im Kontrollbereich müssen ausreichend Schutzkleidung tragen.
 - Zur Dokumentation der Strahlenbelastung benötigt die Tierbesitzerin immer ein geeichtes Dosimeter.
 - Alle Personen, die das Tier beim Röntgen festhalten, tragen Schutzhandschuhe.

20. TFA Silke überlegt, ob es sinnvoll ist, ein Raster bei dieser Aufnahme zu benutzen. Wann sollte man ein Streustrahlenraster verwenden?
- Wenn das zu röntgende Objekt dicker als 10 cm ist.
 - Wenn das zu röntgende Tier mehr als 10 kg wiegt.
 - Wenn der Film-Fokus-Abstand größer als 1 m ist.
 - Wenn man eine 100er Verstärkerfolie benutzt.
 - Wenn viele Weichteile geröntgt werden.
 - Wenn das Bild stark eingeblendet wird.
21. Nennen Sie mindestens 4 Aufgaben, die der Strahlenschutzbeauftragte einer Tierarztpraxis hat! (4 Pkt.)

1 Pkt. je richtiger Aussage

Überwachung der Einhaltung der RÖV, Überwachung der Betriebsabläufe, Gerätewartung, Eingreifen bei Störungen, Dosimetrie, Unterweisung der Mitarbeiter, Ausbildung der Azubis

Kein Pkt:

Tierhalter unterweisen – das dürfen auch andere
Fachkunde aktualisieren

22. Nennen Sie die Grundsätze der 3-A-Regel in der richtigen Reihenfolge. (4 Pkt.)

- Abstand halten Falsch: Abstand von der Röhre
- für Abschirmung sorgen.
- Aufenthaltszeit minimieren

Genauer (ggf. auch sinngemäßer) Wortlaut ist erforderlich. Wort „Abschirmung“ reicht ggf., aber Wort „Aufenthaltszeit“ bedarf einer Erläuterung

23. Erklären Sie mit kurzen Stichworten, was die Szintigrafie beim Pferd von der Röntgenaufnahme beim Pferd unterscheidet. Und was beim Strahlenschutz deswegen besonders zu beachten ist. (4 Pkt.)

Unterschiede

Szintiti: Gabe von radioaktiver Substanz, ganzes Pferd strahlt, längere Strahlung (bis zu 3 Tagen)

Röntgen: Primärstrahlung kommt aus der Röhre, Streustrahlung vom Tier, nur kurze Belichtung/Strahlung (0,... sec)

Zusätzlicher Strahlenschutz

auch Rücken schützen, wenn man abgewandt steht

Kot/Urin und Gerätschaften strahlen auch (freimessen)

Besitzer darf nicht in der Überwachungsbereich

24. In Ihrer Praxis wird heute ein 6 Monate alter Kater vorgestellt. Der Bauch ist geschwollen und hart. Die Besitzerin berichtet, dass sie den Kater gestern am Mülleimer „erwischt“ hat. Darin war auch eine Leberwurstpelle mit einem Metallklipp. Die Tierärztin beauftragt Sie, den Kater zu röntgen, um festzustellen, ob die Pelle die Ursache der Krankheit ist. Da es nur darum geht, das Vorhandensein des Klipps nachzuweisen, reicht heute eine Röntgenaufnahme aus.

In Ihrer Tabelle finden Sie diese Angaben:

Katze Abdomen 9 cm mit Raster und 100er Verstärkerfolie 50 kV / 16 mAs

Trotz der Schwellung ist der Bauch des jungen Katers ist nur 6 cm dick.

Tab. 1.4. Belichtungspunktesystem. Jede Stufe im kV- und mAs-Bereich bedeutet 1 Belichtungspunkt (BLP)

Spannung	35	37	39	41	44	48	52	57	63	70	77	85	96	109	125	141	kV
	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	
	36	38	40	42	46	50	55	60	66	73	81	90	102	117	133	150	
	←—————→ +																
mAs	1	1,6	2,5	4,0	6,4	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	mAs
	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	∖	
	1,25	2,0	3,2	5,0	8	12,5	20	32	50	80	125	200	320	500	800		
	←—————→ +																

Wie müssen Sie die Einstellungen des Nutzstrahles verändern?

Nennen Sie zwei mögliche Einstellungen! (4 Pkt.)

Wenn Sie mehr als zwei mögliche Einstellungen angeben, erhalten Sie keine Punkte.

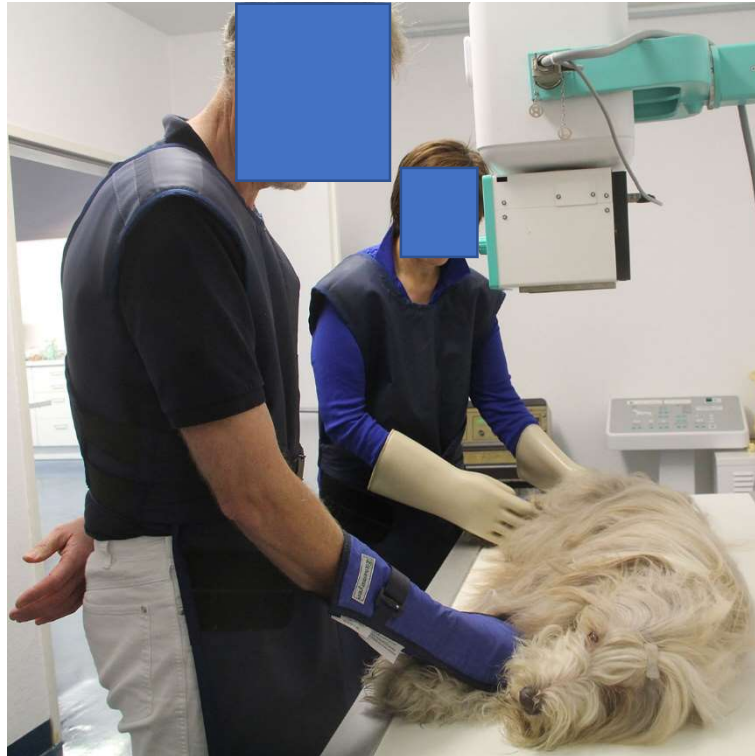
minus 3 BP, weil 3 cm dünner:

44 kV / 16 mAs oder

46 kV / 12,5 mAs oder

48 kV / 10 mAs oder

50 kV / 8 mAs



25. Betrachten Sie die Abbildung. Nehmen Sie zum praktizierten Strahlenschutz in diesem Beispiel Stellung. Nennen Sie mindestens vier Aspekte, davon mindestens einen positiven und einen negativen. Beurteilen Sie nur, was Sie auch sehen können. (4 Pkt.)

Mögliche Antworten:

Positiv:

- Schutzkleidung (Schürze, Handschuhe)
- Mann nimmt zweite Hand hinter den Rücken

Negativ:

- fehlender Schilddrüsenschutz
- sollten am Tischende stehen
- Tür im Hintergrund offen

Je richtigem Aspekt ein Punkt, max. vier

keine Pkt:

- Streckung der Arme – die sind ausreichend gestreckt, aber eine bessere Positionierung der Personen würde helfen
- zu nah an der Röhre
- Gummihandschuhe bei der Frau – das sind Bleihandschuhe

Keine Punkte:

- keine digitales Röntgen, Film-Fokus-Abstand, event. fehlendes oder vorhandenes Raster, richtige Lagerung, fehlende Schutzbrille (kann nicht beurteilt werden), nur zwei Personen usw., Hund liegt in Narkose