

Name:

Gesamtpunkte: 60

## **Strahlenschutz in der Tierheilkunde**

### **45 min**

---

Erlaubte Hilfsmittel:

Taschenrechner

**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.*

**Hinweise:** Bitte tragen Sie als erstes Ihren Namen **sowohl** in den Lösungsbogen **als auch** auf diesem Deckblatt ein! Sie können den Lösungsbogen gerne abtrennen, um ihn neben die Prüfungsfragen zu legen.

**Bei den Aufgaben 1 – 20 tragen Sie Ihre Antworten bitte in den ausgeteilten Lösungsbogen ein.** Kreuzen Sie jeweils die zutreffende Lösung an.

Falls Sie sich verschrieben haben, machen Sie dies bitte deutlich, indem Sie das Feld komplett ausfüllen/ausmalen, so dass es entwertet ist. Notfalls können Sie von der Prüfungsaufsicht auch einen weiteren Lösungsbogen erhalten.

Wenn Sie mehr als die jeweils angegebene Anzahl von Antworten ankreuzen, erhalten Sie **keinen** Punkt für die Aufgabe.

**Bei den Fragen 21 – 25 tragen Sie Ihre Antworten bitte direkt unter der Frage ein.**

Bitte benutzen Sie für Ihre Markierungen bzw. Eintragungen einen dokumentenechten Stift (Kugelschreiber oder Tinte). Markierungen bzw. Eintragungen mit Bleistift werden nicht gewertet.

Bitte benutzen Sie ausschließlich den Lösungsbogen und die Aufgabenblätter. Notizen auf Konzeptpapier werden nicht ausgewertet.

**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 Fachnagestellte bei Störfällen im Röntgenbereich benachrichtigen?
  - A. Praxisinhaber
  - B. Strahlenschutzbeauftragten
  - C. Diensthabenden fachkundigen Tierarzt
  - D. Materialprüfungsamt (MPA)
  - E. Bundesamt für Strahlenschutz (BFS)
2. Was ist die gesetzlich zulässige maximale jährliche Strahlungsdosis für beruflich strahlenexponierte Personen?
  - A. 1 mSv
  - B. 20 mSv
  - C. 100 mSv
  - D. 250 mSv
  - E. 400 mSv
3. Welche dieser Strahlenarten ist am energieärmsten?
  - A. Alphastrahlen
  - B. Betastrahlen
  - C. Gammastrahlen
  - D. Röntgenstrahlen
  - E. Ultraviolette Strahlen
4. Beta-Strahlen werden in der Tiermedizin genutzt. Sie bestehen aus:
  - A. Ladung
  - B. Masse
  - C. Energie
  - D. **Ladung und Masse**
  - E. Energie und Masse
5. Die Reichweite von Beta-Strahlen im Gewebe ist:
  - A. wenige Mikrometer
  - B. **wenige Millimeter**
  - C. wenige Zentimeter
  - D. wenige Meter
  - E. unendlich
6. Das Produkt aus Stromstärke (mA) und Einschaltzeit (s) regelt
  - A. die Strahlenausbeute.
  - B. die Strahlenhärté.
  - C. **die Strahlenmenge (Leistung).**
  - D. die Strahlungsqualität
  - E. die Durchdringungskraft der Strahlen.

7. Was bedeutet das Kürzel "ALARA" im Strahlenschutz?
  - A. As Low As Reasonably Achievable – So niedrig wie vernünftigerweise möglich
  - B. Always Leave A Radiation Area – Verlasse immer den Strahlenbereich
  - C. As Long As Radiation Applies – Solange die Strahlung anhält
  - D. All Levels Are Reasonable Allowed? – Sind alle Werte angemessen?
  - E. Avoid Large Amounts of Radiation – Große Mengen an Strahlung vermeiden
8. Für welche Strahlung ist die Strahlenschutzkleidung geeignet?
  - A. Nutzstrahlung
  - B. Streustrahlung
  - C. Nutz- und Streustrahlung
  - D. Primärstrahlung
  - E. Elektronenstrahlung
9. Welche Art von Dosimeter ist für Mitarbeitende der Praxis im Röntgenraum erlaubt?
  - A. Elektronische Dosimeter
  - B. Plastikdosimeter
  - C. Thermolumineszenzdosimeter (früher: Filmdosimeter)
  - D. Stabdosimeter
  - E. Ringdosimeter
10. Welche Aussage ist **falsch**?

Beim mobilen Röntgen – z. B. in Stallgassen – ...

  - A. müssen unbeteiligte Personen den Kontrollbereich verlassen.
  - B. müssen alle Personen im Kontrollbereich eine Strahlenschutzschürze tragen.
  - C. ist ein „Kontrollbereich“ einzurichten und der Zugang dazu muss verhindert werden.
  - D. sollte der Nutzstrahl – wenn möglich – auf eine Steinwand gerichtet werden.
  - E. sollen alle anderen Tiere aus dem „Kontrollbereich“ entfernt werden.

**Hinweis:** Bei den Fragen/Aussagen 11-19 sind jeweils zwei Antworten richtig!  
Es dürfen daher auch nur max. zwei Antworten pro Frage/Aussage angekreuzt.  
Jede richtige Antwort erhält 1 Punkt. Wenn drei oder mehr Antworten angekreuzt sind, gibt es keinen Punkt.

11. Aus welchen zwei Elementarteilchen setzen sich Atome u. a. zusammen?

- A. Ionen
- B. Protonen
- C. Neutronen
- D. Anemonen
- E. Mikronen
- F. Makronen

12. Welche beiden Strahlungsarten sind besonders gefährlich für lebende Zellen?

- A. Alpha-Strahlen
- B. Beta-Strahlen
- C. Delta-Strahlen
- D. Infrarotstrahlen
- E. Mikrowellen
- F. Radiowellen

13. Welche zwei sind natürliche Strahlungsquellen?

- A. Sonneneinstrahlung
- B. WLAN-Router
- C. Radioaktive Mineralien im Boden
- D. Fernsehgeräte bzw. Monitore
- E. Mobiltelefone
- F. Windräder

14. Welche zwei Symptome können bei einer akuten Strahlenkrankheit auftreten?

- A. Nasenbluten
- B. Hautveränderungen
- C. Gliederschmerzen
- D. Schlaflosigkeit
- E. Juckreiz
- F. Übelkeit

15. Welche zwei Gewebe sind am empfindlichsten für Strahlenschäden?

- A. Lunge
- B. Haut
- C. Augenlinse
- D. Leber
- E. Knochenwand/-rinde
- F. Knochenmark

16. Welche beiden Materialien bieten den besten Schutz gegen Röntgenstrahlung?

- A. Aluminium
- B. Beton
- C. Blei
- D. Glas
- E. Holz
- F. Wasser

17. Welche beiden Maßnahmen tragen zur Reduzierung der Strahlendosis bei?

- A. Kleinere Patienten
- B. Mehr Patienten pro Tag
- C. Geringere Strahlungsintensität
- D. Längere Belichtungszeit
- E. Größerer Abstand zur Strahlenquelle
- F. Regelmäßiges Reinigen der Speicherfolien

18. Bei welchen beiden bildgebenden Untersuchungen werden ionisierende Strahlen eingesetzt?

- A. Sonographie
- B. Angiographie
- C. Arthroskopie
- D. Rhinoskopie
- E. Thermographie
- F. Mammographie

19. Welche zwei Aussagen treffen zu?

Beim Einsatz eines Rasters (bei sonst gleichen Bedingungen) ...

- A. wird die kV-Zahl (Spannung) reduziert.
- B. wird die Leistung (mAs) verdoppelt.
- C. wird mehr eingeblendet.
- D. sind mehr Streustrahlen in der Umgebung.
- E. sind die Bilder nicht verwackelt.
- F. werden Streifen/Linien auf dem Röntgenbild weniger.

20. Welche zwei Aussagen treffen zu?

Der Tierarzt bittet Sie – nach bestandener Abschlussprüfung –, zusammen mit der Tierbesitzerin (älter als 18 Jahre, nicht schwanger) eine abgemagerte Katze (ca. 3 kg KGW) zu röntgen, weil er Metastasen eines Tumors in der Lunge vermutet.

- A. Vor der Röntgenaufnahme klären Sie die Besitzerin mithilfe eines Formblattes auf, welche Risiken sie erwarten, und fragen sie, ob sie schwanger ist.
- B. Die Strahlenmenge, die die Tierbesitzerin belastet, muss ermittelt und aufgezeichnet werden.
- C. Sie fertigen einen Übersichtsaufnahme des ganzen Körpers an.
- D. Zur besseren Darstellung der Lunge sollte die Röntgenstrahlung bei der Inspiration ausgelöst werden.
- E. Da das Tier untergewichtig ist, sollte bei einer solchen Aufnahme ein Strahlenschutzraster benutzt werden.
- F. Da bei einer Lungenaufnahme nur wenige Streustrahlen zu erwarten sind, kann auf Schutzhandschuhe verzichtet werden.

**Hinweis:** Bei den Fragen 21-25 tragen Sie Ihre Antworten bitten jeweils unter der Frage ein. Konzeptpapiere werden nicht ausgewertet. Verwenden Sie ggf. die Rückseite für weitere Eintragungen.

21. Erklären Sie den grundlegenden Ablauf einer Szintigraphie bei Tieren. (4 Pkt.)

Bei einer Szintigraphie wird ein radioaktives Tracer-Material in den Körper des Tieres injiziert. Dieses Material sammelt sich in bestimmten Organen oder Geweben an, und eine spezielle Kamera erfasst die von ihm ausgesendete Strahlung. Die Bilder zeigen die Verteilung des Tracers und helfen bei der Diagnose von Krankheiten oder Funktionsstörungen.

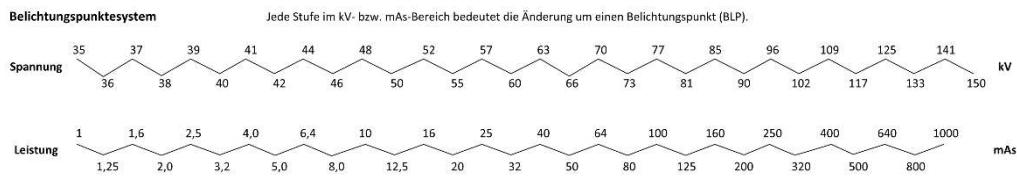
22. a) Was bewirkt das „engere Einblenden“ bezgl. des Strahlenschutzes für die Personen, die bei der Anfertigung dieser Aufnahme mitwirken? (2 Pkt.)  
b) Und warum ist das so? (2 Pkt.)

- 1a). Was? die Streustrahlung wird verringert 2 Pkt.  
2b). Warum? weniger Volumen des Tieres wird durchstrahlt,  
dadurch entsteht weniger Streustrahlung 2 Pkt.

23. a) Erklären Sie, was der Begriff „Strahlenexposition“ bedeutet.  
b) In welcher Einheit wird diese gemessen bzw. angegeben?. (4 Pkt.)

Der Begriff „Strahlenexposition“ beschreibt die Einwirkung ionisierender Strahlung auf biologisches Gewebe. Ein wichtiger Aspekt der Strahlenexposition ist die Messung der Strahlendosis, die angibt, wie viel Energie von der Strahlung an das Gewebe abgegeben wurde. Die Strahlenexposition wird in verschiedenen Einheiten gemessen, wie Sievert (Sv) oder Gray (Gy) – eine Einheit reicht, mSv ist auch richtig

24. Herr Schröder kommt mit seinem 15-jährigen Dackelrüden Waldi in die Praxis. Waldi hustet seit einigen Tagen. Ihre Tierärztin möchte eine Thoraxaufnahme machen und bittet Sie, das Röntgengerät schon einmal passend einzustellen. Sie benutzen einen Messschieber und ermitteln bei „Waldi“ eine Dicke des Brustkorbes von 15 cm. Laut Tabelle wird ein 18 cm dicker Hund bei einer Einstellung von 52 kV und 12,5 mAs geröntgt.



Geben Sie zwei Möglichkeiten an, wie die Werte des Röntgengerätes angepasst werden müssen, damit eine gute Aufnahme entsteht. Wenn drei oder mehr Möglichkeiten angegeben werden, kein Punkt! (4 Pkt.)

-3cm = -2 BP (Thorax)

48/12,5 oder 50/10 oder 52/8

25. Beurteilen Sie die abgebildete Situation bezüglich des praktizierten Strahlenschutzes! Nennen Sie mindestens vier Gesichtspunkte – mindestens einen positiven sowie einen negativen! Beziehen Sie sich nur auf das, was Sie auch sehen können. (4 Pkt.)



#### Positiv:

- Schürzen
- Person rechts hält Abstand
- Röntgenraum, Holztisch

#### Negativ:

- Fehlende Handschuhe, Schilddrüsenschutz (zusammen 1 Pkt.)
- Person links hält wenig Abstand und könnte den freien Arm hinter dem Rücken schützen
- Metalluhrenarmband, zwar nicht im Primärstrahl... aber das kommt bestimmt wegen der Strahlenreflektion 😊