

Anhang

zum Weiterbildungsreglement der Schweizerischen Vereinigung für Veterinär-Labordiagnostik (SVVLD) zum Fachtierarzttitle FVH für veterinärmedizinisch-mikrobiologische Analytik

Der Vorstand der SVVLD erlässt aufgrund von Artikel 4 des Weiterbildungsreglements der SVVLD «Fachtierarzttitle FVH für veterinärmedizinisch-mikrobiologische Analytik» folgenden Anhang.

1 Allgemeine Lernziele

1.1 Laborführung/Labormanagement

- a) Laborphilosophie (Zielsetzungen, Regeln, Laborstatuten)
- b) Personalführung (Anstellungsgespräche, Führungsaufgaben, Personalqualifikation, Pflichtenhefte, Mitarbeiterbeurteilung)
- c) Planung (Personalplanung, Organigramme, Einsatzpläne, Pikettdienst; Laborplanung, Laboreinrichtung, Infrastruktur, Medien; Budgetierung, Rechnung; langfristige Planung)
- d) Juristische Aspekte, Rechtsgrundlagen, Datenschutz
- e) Dokumentation inkl. Erstellung eines Qualitätsmanagementhandbuchs

1.2 Laborsicherheit

- a) Sicherheitskonzept und Laborordnung (inkl. Feuerpolizeiliche, strahlentechnische und arbeitstechnische Massnahmen und Biosicherheit)
- b) Generelles Verhalten in Ausnahmesituationen
- c) Hygiene und andere Massnahmen (Unfälle, Infektionen, Vergiftungen)
- d) Bauliche Massnahmen

1.3 Präanalytik, Probenlagerung und Entsorgung

- a) Probenentnahme und Entnahmetechniken; Einflussfaktoren bei der Entnahme/durch Vorbehandlung des Patienten
- b) Probentransport und Einflussfaktoren beim Transport; Organisation des Probentransportes
- c) Probenlagerung (präanalytisch und Langzeitlagerung, z.B. Serumbank)
- d) Entsorgung

1.4 Spezielle Labororganisation

- a) Interne Organisation
- b) Auftragswesen/Probenidentifikation

- c) Resultatübermittlung
- d) Verrechnungswesen
- e) Auskunftswesen (Kontakt mit auftraggebenden Tierärzten, Kantonstierärzten; Schweigepflicht gegenüber Dritten)

1.5 Qualitätskontrolle

- a) Interne Qualitätskontrolle; Organisationsform; Materialien und Auswertung der Statistik
- b) Externe Qualitätskontrolle
- c) Plausibilitätskontrolle

1.6 Informationstechnologie (IT)

- a) Organisation der IT und Arbeitsablauf
- b) Schwachstellenanalyse
- c) Computer-Operation, Datensicherung, Archivierung
- d) Netzwerke und Übermittlungsprobleme
- e) Fehlersuche
- f) Planungsaufgaben

1.7 Geräte und Automaten

- a) Wartung und Reparaturen
- b) Fehlersuchprozedere
- c) Applikation manueller Methoden auf Automaten
- d) Evaluation von neuen Geräten

1.8 Evaluation von Methoden

- a) Spezifität, Sensitivität, Prädiktionswerte, Kappa-Statistik, Plausibilität
- b) Erstellen von Arbeitsanleitungen und Bedienungsvorschriften

1.9 Meldepflichten/Meldewesen

- a) Meldepflichtige Tierseuchen
- b) Meldung an KT
- c) Meldung ans BLV

1.10 Beurteilung und Interpretation von Laborresultaten

- a) Symptomatologie und Epidemiologie von Infektionskrankheiten
- b) Symptomatologie und Epidemiologie von Tierseuchen
- c) Antibiotika- / Antiparasitika-Therapie
- d) Immunotherapie, Immunoprophylaxe
- e) Nosokomiale Infektionen

- f) Zoonosen
- g) Tierseuchenverordnung, Meldewesen
- h) Klinische Relevanz der mikrobiologischen Befunde
- i) Kommunikationsform mit dem Kliniker

2 Fachspezifische Lernziele

2.1 Parasitologie

2.1.1 Entnahme der klinischen Proben

Optimaler Entnahmeort, Menge, Zeitpunkt, spezielle Entnahmetechniken

2.1.2 Transport und Aufbewahrung der klinischen Proben

Zeitliche Limiten, Transportmedien, Temperatur

2.1.3 Entsorgung

Sicherheitsvorkehrungen bei infektiösem Material, Autoklavierung, Sterilisation

2.1.4 Verarbeitung der diagnostischen Proben im Labor

- a) Koprologische, immundiagnostische, molekularbiologische oder kulturelle Methoden, die in der Parasitologie zum Nachweis oder zur Identifizierung von Protozoen, Helminthen und Arthropoden angewendet werden:
 - Direktmikroskopie von Kottropfen oder zur morphologischen Identifikation von Parasiten
 - Sedimentation / Flotation
 - McMaster Verfahren
 - Baermann-Trichter-Verfahren
 - Anreicherung durch Verdauungsmethoden
 - Anreicherung von Mikrofilarien (Knott-Test, Filtrationstest)
 - Larvenkulturen
 - Identifizierung von Helminthen nach Darmsektion
 - in vitro Anzüchtungen von Protozoen
 - Färbetechniken (Giemsa, modif. ZN, saure Phosphatase etc.)
 - Protozoen QBC
 - Immundiagnostik: IFAT, ELISA, KBR, Westernblot
 - Serologie: Antikörpernachweis, Antigennachweis (IFAT, Ag-ELISA)
 - PCR
- b) Kenntnis der vollständigen parasitologischen Untersuchungen der folgenden klinischen Proben:
 - Blut
 - Liquor
 - Biopsien, Gewebe/Organproben
 - Proben aus dem Urogenitalbereich

- Kotproben
 - Tiefes Hautgeschabsel
 - Ektoparasiten
- c) Kenntnis der vollständigen Untersuchungsmethoden zum Nachweis bestimmter Erreger (zusätzlich zu den wichtigsten Protozoen, Helminthen und Arthropoden), einschliesslich meldepflichtiger Tierseuchen, wie z.B.:
- Trichinellosen
 - Tritrichomonosen
 - Toxoplasmosen
 - Neosporosen
 - Besnoitiosen
 - Babesiosen
 - Echinokokkosen
 - Mikrosporidiosen
 - Cryptosporidiosen
 - Hypodermosen
 - Räuden
- d) Kenntnis der Methoden zur Prüfung auf Anthelminthika-Resistenzen
- e) Interne und externe Qualitätskontrollen
- f) Bedienung von Automaten
- g) Übermittlung der Befunde (vorläufig / Schlussbefund), Abfassen der Berichte mit Interpretation der Befunde, Datenerfassung mittels Computer, Statistik, Buchhaltung
- h) Veterinärmedizinische Kenntnisse und Interpretation der Resultate. Kenntnisse der:
- Darm-, Gewebe- und Blutprotozoonosen
 - Darm- und Gewebehelminthosen
 - Durch Arthropoden verursachten Erkrankungen
 - Symptome und Anzeichen von Parasitosen
 - Antiparasitika und deren Indikationen
 - Planmässige Bekämpfungsstrategien sowie chemotherapeutische Pro- und Metaphylaxe
 - Grundlagen der Immunologie, Immuntherapie und Prophylaxe
 - Zoonosen
 - Eingeschleppten Erkrankungen
 - Epidemiegesetzgebung, Meldepflicht
 - Klinischen Relevanz der parasitologischen Befunde
 - Kommunikationswege mit den Klinikern

2.2 Bakteriologie (inkl. Mykologie)

2.2.1 Entnahme der klinischen Proben

Optimaler Entnahmeort, Menge, Zeitpunkt, spezielle Entnahmetechniken

2.2.2 Transport und Aufbewahrung der klinischen Proben

Zeitliche Limiten, Transportmedien, Atmosphäre und Temperatur

2.2.3 Entsorgung

Sicherheitsvorkehrungen bei infektiösem Material, Autoklavierung, Sterilisation

2.2.4 Verarbeitung der klinischen Proben im Labor

- a) Nährmedien (Herstellung, Kenntnis der verschiedenen Nährmedien)
- b) Eigentliche Probenverarbeitung
 - Erfassung, Vorbereitung des Probenmaterials (Homogenisierung, Verdünnung, Zentrifugation)
 - Sicherheitsvorkehrungen bei potentiell zoonotischem Material (Verarbeitung unter dem Laminar flow / im BL3 Labor)
- c) Herstellung und Interpretation der Direktpräparate (nativ, Gram, Ziehl-Neelsen, nach Stamp modifizierte Ziehl-Neelsen, Methylenblau, Tuschepräparat, Giemsa, Immunfluoreszenz), mikroskopische Morphologie der wichtigsten Keime
- d) Kultur der klinischen Proben (geeignete Nährmedien, Selektiv- und Anreicherungsmedien, Technik der Primärbeimpfung)
- e) Identifizierung der wichtigsten, aus klinischen Proben isolierten Keime:
 - Morphologie der Kolonien auf Nährmedien
 - Kenntnis der Identifizierungs- und Differenzierungsschritte für die wichtigsten Keime unter Einbezug der biochemischen, physiologischen und serologischen Tests, sowie der kommerziellen Identifizierungssysteme inkl. MALDI TOF Massenspektrometrie
- f) Immunologische, molekularbiologische oder serologische Methoden, die in der Bakteriologie zum Nachweis oder zur Identifizierung gewisser Keime angewendet werden:
 - Antigennachweis
 - Serologische Identifizierung
 - Hybridisierung (versch. Methoden)
 - PCR (klassisch und real-time)
 - verschiedene Sequenzierungsmethoden
- g) Methoden der Antibiotikaresistenzprüfung:
 - Blättchendiffusionstest
 - MHK- und MBK-Bestimmung
 - Synergiestudien mit verschiedenen Antibiotika

- Hemmstoffnachweis
 - Multiresistenzen
- h) Kenntnis der vollständigen bakteriologischen Untersuchungen der folgenden klinischen Proben:
- Organe, Muskulatur inkl. Mikrobiologische Fleischschau
 - Primär sterile Körperflüssigkeiten
 - Proben aus Urogenitalbereich
 - Kot
 - Milch
 - Blut
 - Proben des oberen und unteren Respirationstraktes
 - Biopsien
 - Liquor, Synovia
 - Abortmaterial
 - Haut, Schleimhäute
- i) Kenntnis der vollständigen Untersuchungsmethoden zum Nachweis von Tierseuchen-Erregern (zusätzlich zu den wichtigsten aeroben und anaeroben Keimen), wie z.B.:
- Actinobacillose der Schweine (APP)
 - Ansteckende Pferdemetritis (CEM)
 - Brucellosen (Schaf/Ziege, Rind, Schwein, Widder)
 - Campylobakteriose (*C. fetus* subsp. *venerealis*)
 - Chlamydiosen
 - Coxiellose
 - Mykoplasmosen (EP, infek. Agalaktie)
 - Leptospirosen
 - Lungenseuche
 - Milzbrand
 - Tuberkulose, Paratuberkulose
 - Pseudotuberkulose der Schafe und Ziegen
 - Rauschbrand
 - Rotz
 - Salmonellose
 - Yersiniose
 - Listeriose
- j) Medizinisch relevante Pilze (Dermatophyten, Hefen, Schimmelpilze)
- k) Interne und externe Qualitätskontrollen
- l) Bedienung von Automaten

- m) Übermittlung der Befunde (vorläufig / Schlussbefund), Abfassen der Berichte mit Interpretation der Befunde, Datenerfassung mittels Computer, Statistik, Buchhaltung
- n) Medizinische Kenntnisse und Interpretation der Resultate. Kenntnisse der:
- Saprophytären und tierpathogenen Keime (entsprechend der anatomischen Lokalisation)
 - bei einer bestimmten Infektionskrankheit am häufigsten gefundene Erreger
 - Wirtsfaktoren, welche die Reaktion auf eine Infektion oder deren Verlauf beeinflussen
 - Symptome und Anzeichen einer Infektionskrankheit
 - Antibiotika und deren Indikationen, prudent use
 - Grundlagen der Immunologie, Immuntherapie und Prophylaxe
 - Nosokomialen Infektionen
 - Zoonosen
 - Eingeschleppten Erkrankungen
 - Tierseuchenverordnung, Meldepflicht
 - Klinischen Relevanz der mikrobiologischen Befunde
 - Kommunikationswege mit Amtstierärzten und den Kliniken

2.3 Virologie

2.3.1 Proben

- a) Entnahme (optimaler Entnahmeort, Menge, Zeitpunkt, spezielle Entnahmetechniken)
- b) Aufbewahrung und Transport (zeitliche Limiten, Transportmedien, Atmosphäre und Temperatur)
- c) Verarbeitung (Erfassung, Protokollierung, EDV, Vorbereitung des Probenmaterials, Aufbewahrung, Probenbanken)
- d) Entsorgung (Sicherheitsvorkehrungen bei infektiösem Material, Handhabung, Autoklavierung)

2.3.2 Virologische Methoden

- a) Arbeit mit Viren (allgemeine Regeln, steriles Arbeiten, Sicherheitswerkbänke, Material, Reinigung, Desinfektion, Risiken für Mensch, Tier und Umwelt)
- b) Allgemeine Methoden (Virusvermehrung im Labor, Virusreinigung, Virusanalyse, Proteinanalyse, Nukleinsäureanalyse)
- c) Material, Geräte, Maschinen (für Virusarbeit und für virologische Diagnostik)

2.3.3 Zellkulturtechnik

- a) Herkunft und Handhabung von Zellkulturen (Typen von Zellkulturen, allgemeine Arbeitsregeln, offizielle Richtlinien)
- b) Wachstumsverhalten und Charakteristika von Zellkulturen (Protokollierung, Überwachung, Empfindlichkeit)
- c) Prüfung auf Kontaminationen (Bakterien, Mykoplasmen, Pilze, Fremdviere)
- d) Medien, Seren und andere Zusätze (Material zur Kultivierung von Zellen, Herkunft, Herstellung, Prüfung, Verwendung)

2.3.4 Diagnostik von viralen Erkrankungen

- a) Direkter Virusnachweis (Nachweis von Virus, Antigen, Nukleinsäure)
- b) Virusnachweis mit Erregeranzüchtung (Virusisolation):
- Zellkulturen (Anzucht, Beurteilung CPE)
 - Virustitration (Bestimmung TCID₅₀, PFU)
- c) Virusidentifikation ohne Erregeranzüchtung (direkt oder mittels Antikörper-Nachweis):
- optisch
- Elektronenmikroskopie (EM)
- biologisch
- Hämagglutinations-Test (HT)
- serologisch
- Serumneutralisations-Test (SNT)
 - Immunfluoreszenz (IF) / Immunhistochemie (IHC)
 - Indirekte IF (IIF)
 - ELISA
 - Hämagglutinationshemm-Test (HHT)
 - Agargelimmundiffusion (AGID)
 - Flowzytometrie
- molekular
- PCR, RT-PCR (klassisch und real-time)
 - Sanger Sequenzierung
 - Next generation sequencing
 - Restriktionsenzym-Analyse
 - Western Blot
 - Elektrophoresen
- d) Methoden
- Standards
 - Evaluation
 - Validierung
 - Automatisierung
 - Vergleich direkt – indirekt
 - Vergleich human- und vet.med. Methoden
 - epidemiologische Erwägungen für die Wahl der Methode
- e) Diagnostische Kits (kommerzielle Kits: Typen, Einsatz, Charakteristika, Vorteile, Nachteile)

2.3.5 Diagnostische Qualität

- a) Qualitätsmanagement-Systeme (inklusive Organisation, Akkreditierung, Standardisierung, Zuverlässigkeit, Reproduzierbarkeit, Genauigkeit, Vergleichbarkeit, Spezifität, Sensitivität, und andere Parameter zur Normierung von Tests und Absicherung von Resultaten)
- b) Interne Qualitätskontrolle (inklusive Standardreagenzien, Kreuzreaktionen, Organisation)
- c) Externe Qualitätskontrolle (inklusive Ringtests)
- d) Auswertung von Resultaten (inklusive Bedeutung, Weiterleitung, Meldepflicht von Virus-Tierseuchen)
- e) Veterinärmedizinische Virusdiagnostik in der Schweiz (inklusive Konzept "Virologie Schweiz", Tierseuchen, Referenzlabors, Informationen zur Tiergesundheit, Datenaustausch, virale Zoonosen)

2.4 Pathologie

- a) Sektionstechnik bei kleinen Haustieren
- b) Sektionstechnik bei Nutztieren
- c) Sektionstechnik bei Pferden
- d) Sektionstechnik bei Labor- und Zootieren
- e) Makroskopische Beurteilung: Erkennen der wichtigsten Veränderungen und Entnehmen von Organproben für weiterführende Untersuchungen in Histologie, Bakteriologie, Parasitologie und Virologie. Beschreibung und mögliche Interpretation von Sektionsbefunden
- f) Erkennen von autolytisch bedingten Veränderungen und Kenntnis der dadurch bedingten Einschränkungen bei der Diagnose
- g) Formulieren von morphologischen und aetiologischen Diagnosen auf Grund makroskopischer Befunde
- h) Kenntnis der Verarbeitung von Gewebe für histologische Untersuchungen
- i) Hygiene: Organisatorische und bauliche Massnahmen zur Reduktion des Infektionsrisikos; Vorgehen bei meldepflichtigen Tierseuchen- und Zoonoseerregern

2.5 Klinische Pathologie (Hämatologie, Zytologie, klinische Chemie einschliesslich endokrinologische, immunologische und molekulare Diagnostik, allgemeine Pathologie)

2.5.1 Proben

- a) Korrekte Probenentnahme (optimales Probenmaterial, optimaler Entnahmeort, Entnahmeart und Zeitpunkt, spezielle Entnahmetechniken, Probengefässe, Antikoagulantien, Einfluss der Vorbehandlung und des körperlichen und psychischen Zustands des Tieres)
- b) Aufbewahrung und Transport (zeitliche Limiten, Lichtschutz, Einfluss der Temperatur)
- c) Verarbeitung (Erfassung, Protokollierung, EDV, Vorbereitung des Probenmaterials, Aufbewahrung, Probenbanken)
- d) Entsorgung (Sicherheitsvorkehrungen bei infektiösem Material, Handhabung, Autoklavierung)

2.5.2 Hämatologische Methoden

- a) Automatische und manuelle hämatologische Methoden
- b) Geräte für die Praxis
- c) Tierartliche Unterschiede
- d) Hämatologischer Status, Gesamtleukozytenzahl, Erythrozytenzahl, Hämoglobin, Hämatokrit, Indizes, Thrombozyten
- e) Herstellung, Färbung und Beurteilung von Blutausstrichen, Differentialblutbild, Retikulozytenzählung, Normoblasten, Beurteilung der Anfärbbarkeit und Morphologie der Blutzellen, Veränderung des roten Blutbildes, Reifung und Kinetik der Blutzellen, Parasitensuche
- f) Plasmaprotein, Fibrinogen
- g) Immunhämatologie: Coombstest, Serologie (IFA, ELISA, Westernblot), Blutgruppenserologie (Blutgruppenbestimmung, Cross-matching)
- h) Interpretation und Übermittlung der hämatologischen Befunde
- i) Qualitätskontrolle und Fehlermöglichkeiten

2.5.3 Methoden klinische Chemie (einschliesslich endokrinologische, immunologische und molekulare Diagnostik)

- a) Physikalische und chemische Messprinzipien
- b) Schnellmethoden, Geräte für die Praxis
- c) Tierartliche Unterschiede
- d) Chemogramme
- e) Substrate, Enzyme, Elektrolyte, Gerinnung
- f) Serumproteinelektrophorese, Akutphaseproteine
- g) Urinuntersuchung (inkl. Urinsediment)
- h) Hormonbestimmungen
- i) Blutgasanalyse
- j) Osmometrie
- k) Nachweis von Infektionserregern mittels PCR oder RT-PCR, Charakterisierung und Bestätigung durch Sequenzieren
- l) Serologischer Nachweis von Infektionen mittels ELISA, Immunfluoreszenz, Westernblot
- m) Interpretation und Übermittlung der Befunde
- n) Qualitätskontrolle und Fehlermöglichkeiten

2.5.4 Zytologische Methoden

- a) Liquoruntersuchung, Untersuchung von Bauchhöhlenpunktat, Gelenkpunktaten, Tracheobronchialsekret, bronchoalveoläre Lavage und anderen Flüssigkeiten (Zellzahl, klinisch-chemische und mikroskopische Untersuchung)
- b) Untersuchung von Knochenmark, Feinnadelaspiraten von Tumoren, Organen
- c) Phänotypisierung von Leukämien, Lymphomen und mediastinalen Massen mittels Flowzytometrie
- d) Tierartliche Unterschiede
- e) Interpretation und Übermittlung der zytologischen Befunde
- f) Qualitätskontrolle und Fehlermöglichkeiten

2.5.5 Qualitätssicherung und Laborführung

- a) Qualitätsmanagement im klinischen Pathologie Labor (inklusive statistischer und nicht-statistischer Qualitätskontrolle)
- b) Akkreditierungen (unter anderem ISO, GLP)
- c) Implementierung und Evaluierung von diagnostischen Methoden und Geräten im klinisch-pathologischen Labor (inklusive statistischer Methoden zum Methodenvergleich und zur Charakterisierung von Tests)
- d) Bedeutung und Erstellung von labor-, methoden- und tierartenspezifischen Referenzwerten
- e) Interne statistische Qualitätskontrolle
- f) Nicht-statistische Qualitätskontrolle (inklusive Qualitätsplan, SOPs, Training vom Personal, methodenspezifische Massnahmen)
- g) Externe Qualitätskontrolle (Ringversuche)
- h) Laborinformationssystem, Datenmanagement, Datenschutz und Probenaufbewahrung
- i) Personalmanagement im klinisch-pathologischen Labor
- j) Arbeitssicherheit, Biosicherheit und Einhaltung der Einschliessungsverordnung

2.5.6 Allgemeine Pathologie

- a) Physiologie und Pathophysiologie
- b) Grundlagen der Immunologie
- c) Grundlagen der Epidemiologie

3 Inkrafttreten

Der vorliegende Anhang ist am 25. April 2019 vom Vorstand der GST genehmigt und am 23. Mai 2019 vom Vorstand der SVVLD verabschiedet worden und tritt auf den 1. Juni 2019 in Kraft.