

**Anlage 190 (zu § 2 Abs. 2 Nr. 190.)**

**FACHTIERARZT FÜR MIKROBIOLOGIE**

**I. Aufgabenbereich:**

Das Gebiet umfasst die Tätigkeiten auf allen Gebieten der Mikrobiologie (Bakteriologie/Mykologie, Virologie, unkonventionelle Erreger), bezogen auf Krankheiten der Tiere einschließlich Zoonosen.

**II. Weiterbildungszeit:**

**5 Jahre**

**III. Weiterbildungsgang:**

**A. 1.** Tätigkeiten unter der Leitung eines ermächtigten Tierarztes in mit dem Aufgabenbereich nach I. befassen Einrichtungen der tierärztlichen Bildungsstätten, zugelassenen mikrobiologischen Abteilungen in Veterinäruntersuchungs- oder Tiergesundheitsämtern, anderen zugelassenen, einschlägigen, gleichwertigen Forschungsinstituten und Laboratorien oder anderen vergleichbaren Einrichtungen des In- und Auslands.

**2.** Auf Antrag können angerechnet werden:

- Weiterbildungszeiten zum Fachtierarzt für Bakteriologie und Mykologie und Virologie  
**höchstens 2 Jahre**
- Weiterbildungszeiten zum Fachtierarzt für Biochemie, Immunologie, Parasitologie und Pathologie  
**höchstens 1 Jahr**
- Studienabschlüsse im Studiengang Biologie  
**höchstens 1 Jahr**
- Weiterbildungszeiten zum Tierarzt mit weiteren fachbezogenen Fachtierarzt- und Zusatzbezeichnungen  
**höchstens 1/2 Jahr**

Die Tätigkeit in den einzelnen Einrichtungen darf jeweils **2 Monate** nicht unterschreiten. Die Gesamtanrechnungszeit darf **2 Jahre** nicht überschreiten.

**B.** Vorlage einer Dissertation und einer fachbezogenen wissenschaftlichen Veröffentlichung oder von drei fachbezogenen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, bei Co-Autorenschaft mit überwiegendem Eigenanteil und Erläuterung sowie gegebenenfalls dessen Nachweis. Die Veröffentlichungen müssen in anerkannten Fachzeitschriften mit Gutachtersystem erfolgen.

- C. Nachweis der Teilnahme an anerkannten fachbezogenen Fortbildungsveranstaltungen im In- oder Ausland mit insgesamt mindestens 200 Stunden.
- D. Erfüllung des Leistungskatalogs inklusive der Dokumentationen (s. Anlage). Auf Antrag können einzelne Untersuchungen und Verrichtungen durch vergleichbare Leistungen ersetzt werden.

#### **IV. Wissensstoff:**

1. Taxonomie, Aufbau, Stoffwechsel, genetische Kodierung und Regulation von Virulenzfaktoren bei Bakterien und Pilzen,
2. Wirkung der wesentlichen Bakterientoxine und Mykotoxine im Tierkörper,
3. Grundlagen der Nährbodenbereitung und ihrer Qualitätssicherung,
4. Grundlagen der direkten und indirekten bakteriologischen und mykologischen Untersuchungsmethoden und Arbeitstechniken unter Einbeziehung kultureller, bakterioskopischer, molekularer und immunologischer Techniken sowie Grundlagen der Resistenzbestimmungen bei Bakterien und Pilzen,
5. Epidemiologie, Pathogenese, Immunologie, Diagnostik und Bekämpfung (Therapie, Hygienemaßnahmen, Prophylaxe) von durch Bakterien und Pilze einschließlich ihrer Toxine verursachten Erkrankungen bei Tieren einschließlich Zoonosen. Besonders berücksichtigt werden sollen anzeigepflichtige Tierseuchen und meldepflichtige Krankheiten sowie Lebensmittelinfektions- und Intoxikationserreger,
6. mikrobiologische Methoden zum Nachweis von Infektionserkrankungen durch Bakterien und Pilze in Nutztierherden sowie zur systematischen Überwachung der Herdengesundheit (Herdendiagnostik),
7. Möglichkeiten und Grenzen der Infektionsprophylaxe (Impfstoffe, Desinfektionsmittel, Präbiotika, Probiotika, Resistenzmechanismen) und des Einsatzes antimikrobieller Wirkstoffe,
8. Taxonomie und Biologie von Viren,
9. virologische Untersuchungsmethoden und Arbeitstechniken,
10. Immunologie und Epidemiologie, Diagnostik, Pathogenese, Prophylaxe und Bekämpfung der Virusinfektionen der Tiere einschließlich der virusbedingten Zoonosen, Kenntnisse über unkonventionelle Erreger,
11. Labordiagnostik, Serologie, Umgang mit Zellkulturen und molekularbiologische Verfahren,
12. Labororganisation, Qualitätssicherung im Labor,
13. einschlägige Bestimmungen über Arbeitsschutz, Laborsicherheit, Verhütung von Laborinfektionen, Verhütung der Weiterverbreitung von Tierseuchenerregern,
14. Durchführung von Tierversuchen einschließlich Ersatz- und Alternativmethoden, Tierschutz,
15. einschlägige Rechtsvorschriften, insbesondere Infektionsschutzgesetz, Biostoff-VO, Tierseuchenerreger-VO, Tiergesundheitsgesetz, Tierschutzgesetz, Gentechnikgesetz (national und EU).

#### **Anhang:**

#### **Anlage 1: Leistungskatalog und Dokumentation Fachtierarzt für Mikrobiologie**

Es sind insgesamt mindestens **500** der nachfolgenden **Verrichtungen** zu erbringen, tabellarisch zu dokumentieren und vom Weiterbildungsermächtigten zu bestätigen. Die Darstellung soll nach dem Muster „tabellarische Falldokumentation“ der Anlage 2 erfolgen. Die unten stehenden bakteriologisch-mykologischen und virologischen Arbeitsmethoden sind in Laboren der Schutzstufe  $\geq 2$  durchzuführen.

Weiterhin sind **15 ausführliche Berichte** entsprechend dem aufgeführten Muster der Anlage 3 zu verfassen.

Nr.	Verrichtung	Anzahl
<b>1.</b>	<b>Durchführung von bakterio- und mykologischen Arbeitsmethoden</b>	
1.1.	Mikroskopie	20
1.2.	Biochemische Differenzierung	10
1.3.	Antigennachweis an Keimisolaten	10
1.4.	MALDI-TOF-Massenspektrometrie	10
1.5.	Polymerase-Kettenreaktion (PCR)	10
1.6.	Asservierung von Bakterien- und/oder Pilzstämmen	10
<b>2.</b>	<b>Taxonomische Zuordnung von Bakterien- und Pilzisolaten aus Probenmaterial</b>	
2.1.	Aerobe Bakterien einschließlich Mykoplasmen und Mykobakterien	20
2.2.	Anaerobe Bakterien	20
2.3.	Mikroaerobe Bakterien	10
2.4.	Hefen, Sprosspilze	10
2.5.	Dermatophyten	10
<b>3.</b>	<b>Feintypisierung von Bakterien oder Pilzen</b>	
3.1.	Phänotypisch: Serotypisierung oder ähnliche Methoden	10
3.2.	Genetisch: Makrorestriktionsanalyse, Single- oder Multi-Lokus-Sequenz-Typisierung (SLST, MLST), Genom-Sequenzanalyse oder ähnliche Methoden	10
<b>4.</b>	<b>Keimzahlbestimmung</b>	
4.1.	Aerobe Bakterien einschließlich Mykoplasmen und Mykobakterien	5
4.2.	Anaerobe Bakterien	5
4.3.	Pilze	5
<b>5.</b>	<b>Prüfung der Empfindlichkeit von Bakterien gegenüber antimikrobiellen Wirkstoffen</b>	
5.1.	Agardiffusionstest nach EUCAST- oder CLSI-Standards	20
5.2.	MHK-Bestimmung nach EUCAST- oder CLSI-Standards	20
5.3.	Isolierung und Identifizierung multiresistenter Bakterienstämme	10
<b>6.</b>	<b>Kulturell-bakteriologische Untersuchung von klinischem Probenmaterial der Haus- oder Wildtiere einschließlich Interpretation der Ergebnisse und schriftlicher Befundstellung</b>	
6.1.	Blut, Sekrete, Exkrete, Exsudate	10
6.2.	Organproben, z. B. aus Sektionen oder Abortmaterial	10
6.3.	Umgebungsproben und ähnliche Proben	10
<b>7.</b>	<b>Kulturell-mykologische Untersuchung von klinischem Probenmaterial der Haus- oder Wildtiere einschließlich Interpretation der Ergebnisse und schriftlicher Befundstellung</b>	
7.1.	Sekrete, Exkrete, Exsudate, Haut oder Haare	10
7.2.	Organproben, z. B. aus Sektionen und Abortmaterial	5
7.3.	Umgebungsproben und ähnliche Proben	5
<b>8.</b>	<b>Indirekter Nachweis von Bakterien- oder Pilzinfektionen bei Haus- oder Wildtieren einschließlich Interpretation der Ergebnisse und schriftlicher Befundstellung</b>	
8.1.	Enzymimmuntest	10
8.2.	Komplement-Bindungsreaktion oder Agglutinations- oder Präzipitationstest oder IFN- $\gamma$ -Test	5
<b>9.</b>	<b>Durchführung von virologischen Arbeitsmethoden</b>	
9.1.	Herstellung von Zellkulturmedien	10
9.2.	Herstellung primärer Zellkulturen	10
9.3.	Kultivieren permanenter Zellkulturen	10

9.4.	Eikulturtechnik	10
9.5.	Kryokonservierung von Zellen	10
9.6.	Herstellung von Hybridzellen	10
<b>10.</b>	<b>Virologische Untersuchung von klinischem Probenmaterial der Haus- oder Wildtiere einschließlich Interpretation der Ergebnisse und schriftlicher Befundstellung</b>	
10.1.	Isolierung von Viren aus Probenmaterial	20
10.2.	Vermehrung von Viren in Zellkulturen	10
10.3.	Kryokonservierung von Viren	5
10.4.	Indirekter Virusnachweis mit Immunfärbungen	10
10.5.	Polymerase-Kettenreaktion	10
10.6.	Hämagglutinationstest	5
10.7.	Virusdifferenzierung und -typisierung	10
10.8.	Nukleinsäure-Sequenzierung	5
10.9.	Elektronenmikroskopie	5
<b>11.</b>	<b>Indirekter Nachweis von Virusinfektionen bei Haus- oder Wildtieren einschließlich Interpretation der Ergebnisse und schriftlicher Befundstellung</b>	
11.1.	Neutralisationstest (Serum- und Virusneutralisation)	10
11.2.	Enzymimmuntest	10
11.3.	Agargelddiffusionstest	10
11.4.	Immunfluoreszenztest	10
11.5.	Hämagglutinationshemmungstest	10
<b>12.</b>	<b>Qualitätssicherung im Labor</b>	
12.1.	Durchführung und Bewertung der Kontrolle von Desinfektionsmaßnahmen	5
12.2.	Durchführung und Bewertung der Kontrolle von Nähr- bzw. Zellkulturmedien	5
12.3.	Teilnahme an Ringversuchen	2
12.4.	Erstellung von Hygieneplänen	3
12.5.	Dokumentation von Maßnahmen zur Qualitätssicherung	5

**Anlage 2: Muster „tabellarische Falldokumentation“ Fachtierarzt für Mikrobiologie**

Die tabellarischen Falldokumentationen sind vom Weiterzubildenden gemäß dem unten aufgeführten Muster zu führen und in der Reihenfolge des Leistungskataloges zu ordnen. Sie sind vom Weiterbildungsermächtigten zu unterzeichnen und bei der Anmeldung zur Prüfung vorzulegen.

Weiterzubildender..... Weiterbildungsstätte.....

Nr.	Verrichtung nach Leistungskatalog	Datum	Fall-Nr.	Tierart/Probe	Beschreibung/Kontext
1	1.1.				
2					
...					
500	12.5.				

Jeweils am Seitenende:

Die Durchführung der oben aufgeführten Verrichtungen wird bestätigt:

.....

Ort, Datum, Unterschrift des Weiterbildungsermächtigten, Stempel

**Anlage 3: Muster „ausführlicher Bericht“ Fachtierarzt für Mikrobiologie**

Es sind 15 ausführliche Berichte unter besonderer Berücksichtigung des in IV. genannten Wissensstoffes vorzulegen. Ein ausführlicher Bericht muss zwischen 1.300

und 1.700 Wörter, durchschnittlich 1.500 Wörter, umfassen. Die Gesamtwortzahl ist unter der Berichtsnummer anzugeben und umfasst nicht Bildlegenden, Literaturverzeichnis und Anhänge. Unter jedem ausführlichen Bericht sind Datum, Unterschrift und Bestätigung, dass die Untersuchungen und Verrichtungen vom Weiterzubildenden selbst durchgeführt wurden, erforderlich. Sie sind vom Weiterbildungsermächtigten durch Unterschrift zu bestätigen.