

Anlage II Weiterbildungsgänge für Gebiete

Fachtierärztin / Fachtierarzt für

Molekulargenetik und Gentechnologie

I. Aufgabengebiet

Das Gebiet umfasst die Erforschung, Entwicklung und praktische Anwendung molekularbiologischer, molekulargenetischer und gentechnischer Grundlagen, Methoden und Verfahren bei Tieren.

II. Weiterbildungszeit

4 Jahre

III. Weiterbildungsgang

A.1. Tätigkeit in mit dem Aufgabengebiet befassten Einrichtungen gemäß V.

A.2. Auf die Weiterbildungszeit können angerechnet werden

- Weiterbildungszeiten zur Fachtierärztin / zum Fachtierarzt für Biochemie, Physiologie, Mikrobiologie, Immunologie, Parasitologie, Pathologie, Pharmakologie und Toxikologie, Virologie, Anatomie
bis zu 1 Jahr
- Tätigkeiten in Instituten für Biologie, Tierzucht, Biotechnologie bei Nutztieren, Tiergenetik
bis zu 1 Jahr
- Weiterbildungszeiten zur Tierärztin / zum Tierarzt mit weiteren fachbezogenen Fachtierarzt- und Zusatzbezeichnungen
bis zu 6 Monate

Die Tätigkeit in den einzelnen Einrichtungen darf jeweils zwei Monate nicht unterschreiten.

Die Gesamtanrechnungszeit darf zwei Jahre nicht überschreiten.

B. Publikationen

Vorlage einer Dissertation und einer fachbezogenen wissenschaftlichen Veröffentlichung oder von drei fachbezogenen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, bei Co-Autorenschaft mit Erläuterung des eigenen Anteils. Die Veröffentlichungen müssen in anerkannten Fachzeitschriften mit Gutachtersystem erfolgen.

C. Fortbildungen

Nachweis der Teilnahme an anerkannten fachbezogenen Fortbildungsveranstaltungen im In- oder Ausland mit insgesamt mindestens 160 Stunden.

D. Kurse

Ggf. Nachweis der Teilnahme an von der Tierärztekammer anerkannten Weiterbildungskursen im In- und Ausland mit insgesamt 160 Stunden. Diese können als Alternative auf die Fortbildungsveranstaltungen unter C angerechnet werden.

E. Leistungskatalog (gem. Anhang) und Dokumentation

Erfüllung des Leistungskatalogs einschließlich der Dokumentationen (s. Anlagen)

IV. Wissensstoff

1. Kenntnisse in allen Wissensgebieten der Tiergenetik, Molekularbiologie, der Molekulargenetik und Bioinformatik für Hochdurchsatzverfahren der Genotypisierung und Sequenzierung
2. Umfassende Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf nachfolgend genannten Wissensgebieten:
 - 2.1. DNA-analytische Verfahren, insbesondere DNA-Isolierung und Aufreinigung, DNA-Klonierung, enzymatische Behandlung von DNA, DNA-Sequenzierung, DNA-Markierung, DNA-Blotting, Anlage und Durchmusterung von Genbanken, DNA- Mutationsanalyse, Polymerasekettenreaktion (PCR), gelelektrophoretische Auftrennung von DNA, in vitro Mutagenese, Transfer von DNA in eukaryontische und prokaryontische Zellen, forensische Bewertung gendiagnostischer Untersuchungen,
 - 2.2. aufbereitung von DNA und RNA einschließlich Qualitätskontrolle für Hochdurchsatzsequenzierungen mittels Next-Generation-Sequencing sowie Verfahren der Hochdurchsatzsequenzierung,
 - 2.3. Grundlagen der Bioinformatik, statistischen Analyse von Hochdurchsatzdaten für genomische (DNA-basierte Daten) und RNA-Daten (Expressionsdaten),
 - 2.4. RNA-analytische Verfahren, insbesondere RNA-Isolierung und Aufreinigung, RNA-Qualitätskontrolle, RNA-Blotting, enzymatische Analyse von RNA, gelelektrophoretische Auftrennung von RNA, reverse Transkription,
 - 2.5. Protein-analytische Verfahren, insbesondere Protein-Isolierung und Aufreinigung, Analyse von DNA-Protein- und Protein-Proteinwechselwirkungen, Verfahren der Proteinexpression, Herstellung von Antikörpern und Immunisierung, biochemische Analyse von Proteinen, Grundlagen der Massenspektrometrie,
 - 2.6. Mikrobiologische Verfahren, insbesondere Einsatz von Bakterien in der DNA-Klonierung, Verfahren der Bakterientransformation, Lagerung und Vermehrung molekularbiologisch wichtiger Bakterien und Hefen, Selektionsverfahren, Verwendung von Klonierungsvektoren,
 - 2.7. Zytologische und zytogenetische Verfahren, insbesondere Isolierung und Kultivierung peripherer Blutlymphozyten zur Chromosomenpräparation, Chromosomenbänderungstechniken, Karyotypisierung, in situ Hybridisierung von Metaphase-Chromosomen und Interphase-Kernen, FISH,
 - 2.8. Genomanalyse, insbesondere Kandidatengenidentifikation, Genotypisierung mit hypervariablen Markern, positionelle Klonierung, Verwendung bioinformatischer Analyseverfahren, statistische Auswertung von Genotypisierungsdaten,
 - 2.9. Verfahren der genetischen Modifikation bei Labor- und Nutztieren, Transgenese, Gene Targeting, Gene Editing,
 - 2.10. Epigenetische Mechanismen, Somatisches Klonen bei Nutztieren,
3. Einschlägige Rechtsvorschriften.

V. Weiterbildungsstätten

1. Institute der tierärztlichen Bildungsstätten
2. Zugelassene Weiterbildungsstätten für das entsprechende Gebiet
3. andere zugelassene Einrichtungen des In- und Auslandes mit vergleichbarem Arbeitsgebiet

VI. Übergangsbestimmungen bis zum 31.12.2022

Wer bei Inkrafttreten dieser Änderung der Weiterbildungsordnung bereits im diesbezüglichen Gebiet tätig ist, kann auf Antrag die Zulassung zur Prüfung der betreffenden Gebietsbezeichnung erhalten, sofern er nachweislich mindestens seit 6 Jahren überwiegend im Fachgebiet tätig war und die Forderungen nach III. von B bis E erfüllt.

Anhang

Fachtierärztin / Fachtierarzt für Molekulargenetik und Gentechnologie

Anlage 1: Leistungskatalog

Es sind insgesamt **mindestens 500** der nachfolgenden **Verrichtungen** zu erbringen, tabellarisch zu dokumentieren und von der / dem Weiterbildungsermächtigten zu bestätigen. Die Darstellung soll nach dem Muster „Verrichtungen“ der Anlage 2 erfolgen.

Weiterhin sollen **15 ausführliche Berichte** entsprechend des ausgeführten Musters der Anlage 3 verfasst werden.

1. Erbgangsanalysen zur Differenzierung der genetischen Mechanismen,
2. Etablierung und Validierung einer PCR für DNA- und RNA (Primerdesign, Abgleich mit gängigen Datenbanken, Spezifität der PCR),
3. Etablierung und Validierung einer Genotypisierung mittels Sanger-Sequenzierung oder Real-Time-PCR (Primer/Sondendesign mittels gängiger Datenbanken, Spezifität etc.),
4. DNA-/RNA-Isolierung aus verschiedenen Ausgangsmaterialien und mittels verschiedener Methoden (manuell, halb- und vollautomatisiert), auch besondere Aufarbeitung von forensischen Proben,
5. Qualitätskontrolle der Eingangsproben, der isolierten DNA, RNA und cDNA mittels Gelelektrophorese, Pulsfeld-Gelelektrophorese, Nanodrop- und Bioanalyser-Messungen,
6. Durchführung von reverser Transkription, Herstellung von cDNA,
7. Durchführung von PCR, RT-PCR und Real-Time-PCR,
8. Hochdurchsatzgenotypisierung mittels Illumina Beadchips oder Affymetrix Chips oder Customized-Panels,
9. Erstellen von Libraries für die Hochdurchsatzsequenzierung,
10. Durchführen von Hochdurchsatzsequenzierungen und Hochdurchsatzgenotypisierungen,
11. Bioinformatische Aufbereitung und Analyse von Hochdurchsatzdaten (Erstellen von Pipelines für die Datenaufbereitung und Datenanalyse),
12. Grundlagen von genomweiten Analysen (Datenstruktur, Hauptkomponentenanalyse, Linkage-disequilibria, Assoziation, multiples Testen, Fehleranalysen, Heatmaps) ,
13. Durchführung von High resolution melting (HRM)-Techniken zur Analyse genetischer Variation,
14. Analyse von PCR-Amplifikaten mittels Restriktionsverdau, Fragmentlängenanalyse, Sanger-Sequenzierung oder Gelelektrophorese (manuell oder automatisiert) zur Genotypisierung und/oder Mutationsanalyse, Abgleich der Sequenzen mit Datenbanken,
15. Durchführung einer einfachen Klonierung, Einbau von DNA in einen Vektor, Herstellung von kompetenten Zellen, Transformation von Bakterien,
16. Transfektion von Zellen (GFP),
17. Erstellung eines Karyogramms,
18. Qualitätsmanagement (Validierung entwickelter Tests, Qualitätsmanagement bestehender Tests in Routineanwendung),
19. Proteomanalysen mittels 2D-Gelelektrophorese oder Flüssig-Chromatographie/Massenspektrometrie

Ausgleichbarkeit:

Einzelne Positionen können gegeneinander ausgetauscht werden. Über die Wertigkeit zum Austausch entscheidet der Prüfungsausschuss der Tierärztekammer.

Anlage 2: Muster „Verrichtungen“

Die tabellarische Dokumentation der Verrichtungen ist von der / dem sich Weiterbildenden gem. des unten aufgeführten Musters zu führen und in der Reihenfolge des Leistungskataloges zu ordnen. Sie sind von der / dem Weiterbildungermächtigten zu unterzeichnen und bei der Anmeldung zur Prüfung vorzulegen.

Weiterbildende/-r.....Weiterbildungsstätte.....

Nr.	Datum	Nr.	Tierart	Verrichtung
1				
2				
.....				
.				

Weiterbildungermächtige/-r.....

Anlage 3: Muster „ausführlicher Bericht“

Ein Bericht muss zwischen 1300 und 1700 Wörter umfassen.

Die Gesamtwortzahl ist unter der Berichtsnummer anzugeben und umfasst nicht Bildlegenden, Literaturverzeichnis und Anhänge.