

Forensische DNA-Spuren-analytik und Abstammungs-begutachtung

Definition des Sachgebiets
Fachliche Bestellungs Voraussetzungen



Stand: 12/2024
Revisionsnummer: 0
Erste Fassung: 12/2024

1 Sachgebietsbeschreibung

Das Sachgebiet der forensischen DNA-Spurenanalytik und Abstammungsbegutachtung umfasst die DNA-Analyse von Tatortspuren, von Vergleichsspeichelproben von Tatverdächtigen und Tatortberechtigten und die Erstellung von Vaterschafts- und Verwandtschaftsgutachten. Dabei werden biochemische und molekularbiologische Verfahren eingesetzt, welche die Desoxyribonukleinsäure (DNS, bzw. englisch DNA = deoxyribonucleic acid) untersuchen, um ein sogenanntes DNA-Profil oder auch genetischen Fingerabdruck zu erstellen.

Die Suche nach und die Abnahme von serologischen Spuren von den Asservaten sowie Voruntersuchungen wie die Bestimmung der Spurenart mit chemischen, enzymatischen oder immunologischen Methoden gehören zum Sachgebiet.

Auf der Grundlage von Laborbefunden werden von den Sachverständigen Gutachten erstellt, in denen Spurenprofile mit den Profilen von Tatverdächtigen oder anderen Vergleichspersonen verglichen werden. Übereinstimmungen werden biostatistisch bewertet.

Auch bei der Abstammungsbegutachtung erfolgt ein Vergleich der DNA-Profile der beteiligten Personen und ggf. eine biostatistische Auswertung zur Ermittlung der Vaterschafts- oder Verwandtschaftswahrscheinlichkeit.

Die Ergebnisse sind fachlich zu interpretieren, zu kontrollieren, hinsichtlich ihrer Plausibilität zu prüfen und unter Einbeziehung aller relevanten rechtlichen Vorgaben und sonstigen fachlichen Empfehlungen zu bewerten.

In dem Sachgebiet „Forensische DNA-Spurenanalytik und Abstammungsbegutachtung“ sind folgende Bestellungstenore möglich:

- Forensische DNA-Spurenanalytik
- Abstammungsbegutachtung
- Forensische DNA-Spurenanalytik und Abstammungsbegutachtung

2 Vorbildung

Erfolgreich abgeschlossene Hochschulausbildung (regelmäßig 8 Fachsemester) in den Fachbereichen Biologie, Biochemie, Medizin oder einem eng verwandten Fach, in dem auch vertiefte Kenntnisse in Molekularbiologie und Genetik vermittelt werden.

Es ist zusätzlich nachzuweisen, dass man sich als Sachverständiger ¹ mindestens die letzten fünf Jahre vor dem Antragszeitpunkt mit der praktischen Tätigkeit auf dem Sachgebiet „Forensische DNA-Analyse“ oder „Abstammungsbegutachtung“ betätigt hat.

Ein Antragsteller ohne Hochschul- oder Fachhochschulabschluss kann die Ausbildungsvoraussetzungen erfüllen, wenn Erfahrungen, Aus- und Fortbildungen sowie regelmäßig eine 10-jährige praktische Tätigkeit nachgewiesen werden können, die ihrer Art nach geeignet waren, die erforderlichen dargestellten fachlichen Kenntnisse zu vermitteln.

3 Kenntnisse

3.1 Kenntnisse im Bereich der forensischen DNA-Spurenanalytik

Die Antragsteller müssen über fundierte theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich der forensischen DNA-Spurenanalytik verfügen.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde die männliche Form in den Fällen verwendet, in denen eine geschlechtsneutrale Formulierung nicht möglich war. Alle Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter und Geschlechteridentitäten.

Sie sollen in der Lage sein, Ermittlungsbehörden und Gerichte in Bezug auf die Möglichkeiten und die Grenzen der forensischen DNA-Spurenanalytik zu beraten und Empfehlungen zu möglichen Untersuchungen zu geben. Die Antragsteller sollen diese Untersuchungen in einem nach DIN ISO 17025 akkreditiertem Labor durchführen bzw. überwachen können. Die Antragsteller müssen die Analyseergebnisse interpretieren und alle notwendigen biostatistischen Verfahren anwenden können. Auch besondere Konstellationen wie drop-in/drop-out, Teilmuster, Sekundärtransfer oder genetische Besonderheiten sollen erklärt und bewertet werden können. Die Ergebnisse müssen in einem gerichtsverwertbaren Gutachten zusammengefasst werden können, in dem die Feststellungen und Schlussfolgerungen nachvollziehbar erläutert werden. Zu den geforderten praktischen Kenntnissen gehören u. a. auch die Etablierung und Validierung neuer Methoden gemäß DIN ISO 17025 und auch Kenntnisse über selten angewandte Methoden der Molekularbiologie in der forensischen DNA-Spurenanalytik.

Die Einzelheiten der Qualifikationsinhalte sind in einem Anforderungskatalog als Anhang 1 und 2 dieser Bestellungs Voraussetzungen beigelegt.

3.2 Kenntnisse im Bereich Abstammungsbegutachtung

Die Antragsteller müssen über fundierte theoretische und praktische Kenntnisse im Bereich der Abstammungsbegutachtung verfügen.

Sie sollen in der Lage sein, Familiengerichte, Behörden und private Auftraggeber in Bezug auf die Möglichkeiten und die Grenzen der Abstammungsbegutachtung zu beraten und Empfehlungen zu möglichen Untersuchungen zu geben. Die Antragsteller sollen diese Untersuchungen in einem nach DIN ISO 17025 akkreditiertem Labor durchführen bzw. überwachen können. Die Antragsteller müssen die Analyseergebnisse interpretieren und alle notwendigen biostatistischen Verfahren anwenden können. Kenntnisse in Populationsgenetik sind ebenso Voraussetzung wie die Fähigkeit, genetische Besonderheiten und Sonderfälle wie Mutationen, stumme Allele, Inzest, Kopplung oder numerische Chromosomenaberrationen erklären und bewerten zu können. Die Ergebnisse müssen in einem gerichtsverwertbaren Gutachten zusammengefasst werden können, in dem die Feststellungen und Schlussfolgerungen nachvollziehbar erläutert werden. Zu den geforderten praktischen Kenntnissen gehören u. a. auch die Etablierung und Validierung neuer Methoden gemäß DIN ISO 17025 und auch Kenntnisse über selten angewandte Methoden der Abstammungsbegutachtung wie z.B. geschlechtschromosomale Marker, SNPs oder der mtDNA.

Die Einzelheiten der Qualifikationsinhalte sind in einem Anforderungskatalog als Anhang 1 und 3 dieser Bestellungs Voraussetzung beigelegt.

3.3 Praktische Laborkenntnisse

Die Antragsteller müssen die nötigen Voruntersuchungen, Probenentnahmen und Analyseverfahren entweder selbst vornehmen oder aber detailliert vorgeben und überwachen können. Die Antragsteller müssen in der Lage sein, Laborbefunde zu kontrollieren, auf Plausibilität zu prüfen und umfassend zu interpretieren. Dazu ist es erforderlich, ausreichende eigene Praxiserfahrungen bei Probenentnahmen und Laborarbeit zur Durchführung der Analysen erworben zu haben.

3.4 Vorzulegende Arbeitsproben

Um eine Beurteilung der bisherigen Gutachtertätigkeit vornehmen zu können, müssen eigenständig bearbeitete Gutachten oder vergleichbare Ausarbeitungen als Arbeitsprobe aus den letzten fünf Jahren vor Antragstellung eingereicht werden.

Zum Aufbau eines Gutachtens wird auf die jeweilige Sachverständigenordnung sowie auf die [Hinweise zum Aufbau eines schriftlichen Sachverständigengutachtens](#) verwiesen.

Die praktische Qualifikation wird in der Regel durch die Vorlage von mindestens 10 selbstständig erstellten molekulargenetischen Spurengutachten und/oder 5 selbstständig erstellten

molekularbiologischen Abstammungsgutachten unterschiedlicher Komplexität nachgewiesen.

Komplexität bedeutet bei Abstammungsgutachten, dass auch Defizienz- und Verwandtschaftsfälle in der Liste enthalten sein sollen. Bei den Spurengutachten sollen auch Gutachten mit komplexen Mischspuren und biostatistischen (Treffer)-Bewertungen solcher Spuren enthalten sein.

3.5 Kenntnisse von Regelwerken

- Anforderungen der Norm DIN ISO 17025
- Richtlinien zur Abstammungsbegutachtung der Bundesärztekammer unter Mitwirkung des Robert-Koch-Institut
- Einschlägige Empfehlungen von Fachgremien wie der Spurenkommission und der DNA-Kommission der ISFG
- Richtlinien der Gendiagnostikkommission (GEKO):
 - Richtlinie Aufklärung Abstammung
 - Richtlinie Qualitätssicherung Qualifikation Abstammungsbegutachtung
- Gendiagnostikgesetz (GenDG)
- § 81 a-f Strafprozessordnung (StPO)
- § 82 ff StPO (Erstellung gerichtsverwertbarer Gutachten)
- Justizvergütungs- und Entschädigungsgesetz (JVEG)
- Datenschutz-Grundverordnung DSGVO
- BGB Regelungen zur Abstammung §§1591-1600d
- FamFG Regelungen zu Verfahren in Abstammungssachen §§169-185

Die „[Allgemeinen Rechtskenntnisse Sachverständigentätigkeit](#)“ sind Bestandteil dieser Bestel-lungsvoraussetzungen.

Anhang 1

Anforderungskatalog an die allgemeinen Grundkenntnisse im Bereich der DNA-Spurenanalytik und der Abstammungsbegutachtung

1. Qualitätsmanagement

- a) Norm DIN EN ISO/IEC 17025 und ihrer Anwendung in forensischen Laboratorien
- b) Informationssicherheitsmanagementsysteme (ISMS) auf der Grundlage anerkannter Standards wie z.B. ISO / IEC 27001, BSI100/200-1
- c) Kenntnisse in der Lenkung, der Erstellung und der Verwendung von Qualitätsmanagement-Dokumenten wie z. B. Standardarbeitsanweisungen
- d) Interne und externe Qualitätssicherungsmaßnahmen

2. Labormethoden

- a) Extraktionsmethoden von DNA aus Standardprobenmaterial (Blut, Mundhöhlenabstriche) und aus Spuren
- b) Fallbezogene Auswahl des Untersuchungsmaterials
- c) Methoden zur Bewertung der Eignung extrahierter von DNA wie z.B. Real-time PCR
- d) Durchführung der Polymerase-Kettenreaktion (PCR), Verwendung und Bewertung von Kontrollproben zur Überwachung der PCR
- e) Elektrophorese zur Auftrennung der Amplifikate, Funktionsweise von Softwareprodukten zur Allel-Benennung, Sequenzanalyse von Allelen
- f) Verständnis von Fehlerquellen und Fähigkeit zum "Troubleshooting"
- g) Kontaminationsvermeidung und -erkennung
- h) Kenntnisse im Umgang mit der verwendeten Fragmentlängen-Analyse-Software (z. B. Genotyper, GeneMapper, Genoproof o. a.)
- i) Planung, Durchführung und Bewertung von Validierungen und Verifizierungen vor der Einführung neuer Geräte oder Analyseverfahren

3. Biostatistische Methoden und Populationsgenetik

- a) Kenntnisse über populationsspezifische Allelfrequenzen, Erstellung und Anwendung von Frequenz-Datenbanken
- b) Anwendung des Hardy-Weinberg Gleichgewichts
- c) Bedeutung der Produktregel, Überprüfung der Unabhängigkeit bzw. Kopplung von genetischen Systemen
- d) Anwendung populationsspezifischer Allelfrequenzen, Bedeutung der (bio)geographischen Herkunft für die Auswertung
- e) Auswertung X-chromosomaler Marker, X-chromosomale Kopplungsgruppen
- f) Bewertung haploider Marker (Y-chromosomale Marker, mtDNA), Verwendung von Datenbanken zur Frequenzabschätzung dieser Befunde
- g) Formulierung von alternativen Hypothesen zur Befundbewertung
- h) Bewertung dieser Hypothesen mittels Likelihood-Quotienten und Verbalisierung des Ergebnisses der Berechnung

Anhang 2

Anforderungskatalog an die speziellen Qualifikationsinhalte im Bereich der DNA-Spurenanalytik

1. Bewertung von Untersuchungsanfragen von Ermittlungsbehörden und Gerichten und Beratung der Auftraggeber über Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchungsmethoden
2. Erstellung von Untersuchungsplänen
3. Spurensuche und -sicherung an Asservaten und deren Dokumentation
4. Mikroskopische Präparation von Hautschuppen bzw. Einzelzellen
5. Anwendung von Spurenvortests auf Blut, Speichel, Sperma, Urin, Kenntnis der Nachweisgrenzen, Kreuzreaktivitäten, Unterschiede zwischen hinweisgebenden und beweisenden Vortests
6. Kenntnis spezieller Extraktionsverfahren wie z.B. der differentiellen Lyse, Knochenextraktion, Extraktion aus Haaren
7. Strategien und Validierungsmethoden zur Festlegung von „cut-off“ – Werten
8. Kenntnisse über spezielle Untersuchungstechniken wie NGS oder SNP-Analysen
9. Kenntnis über aktuelle Entwicklungen im Fach wie DNA-Methylierung zur Altersabschätzung, der biogeographischen Herkunftsanalyse und der Phänotypisierung, RNA-Untersuchungen zu Gewebetypisierung
10. Recherchen in der DNA-Analysedatei, Kriterien zur Speicherung von Rein- und Mischspuren, der SmartRank-Recherchen und der statistische Bewertung zur Ergebnisüberprüfung von Datenbanktreffern
11. Befundbeurteilung in Elektropherogrammen. Entscheidungskriterien für die im Gutachten anzugebenden DNA-Merkmale, Unterschied zwischen Konsensus und Composite-Profilen
12. Zustandekommen und Erkennen von Artefakten wie Farbdurchschlägen, Spikes, Abgrenzung von Stutter-Peaks, drop-out- und drop-in-Phänome
13. Strategien und Validierungsmethoden zur Festlegung von Akzeptanz- und Ablehnungskriterien
14. Gutachtenerstellung: verständliche und sachlich richtige Darstellung der Befunde
15. Kenntnisse über indirekten DNA-Transfer und zur kritischen Auseinandersetzung mit möglichen Szenarien zur Spurenentstehung
16. Biostatistische Beurteilung und Trefferbewertung von Einzelspuren und Mischspuren mit Wahrscheinlichkeitsquotienten
17. Statistische Bewertung von Teilprofilen, drop-in und drop-out Szenarien mit semi- und vollkontinuierlichen Methoden

Anhang 3

Anforderungskatalog an die speziellen Qualifikationsinhalte in der Abstammungsbegutachtung

1. Fachliche und rechtliche Bewertung von Untersuchungsanfragen bei der Beratung potenzieller Auftraggeber
2. Festlegung von Untersuchungsumfängen bei komplexen Stammbaumfragen in Bezug auf die einzubeziehenden Personen und die Markersysteme/Markeranzahl
3. Kenntnis über die Anwendung von X-chromosomal Marker und haploider Marker (Y-chromosomale Marker, mtDNA) bei Defizienzfällen
4. Kenntnis spezieller Extraktionsverfahren für Paraffingewebe oder Proben von Verstorbenen aus Exhumierungen
5. Rechtlicher Rahmen der Probenentnahme bzgl. Identitätsnachweises, Einwilligung und Aufklärung gemäß GenDG, praktische Durchführung
6. Inhalt von Abstammungsgutachten in Standardfällen inkl. biostatistische Berechnung von Vaterschaftswahrscheinlichkeiten in Vater-Kind und Vater-Mutter-Kind Fällen
7. Inhalt von Abstammungsgutachten in komplexen Fällen/Defizienzfällen inkl. biostatistischer Berechnung und Hypothesenbewertung mit korrekter Verbalisierung der statistischen Befunde
8. Biostatistische Berechnung von geschlechtschromosomalen Markern und Berücksichtigung von Kopplung bzw. Kopplungsungleichgewicht
9. Biostatistische Berechnung bei Mutationen (maternal und paternal)
10. Bewertung chromosomaler Aberrationen und deren Auswirkungen auf die Begutachtung
11. Anwendung von Software zur biostatistischen Auswertung, Grundlegendes Verständnis der in den Softwarelösungen hinterlegten Algorithmen