Molekulare Spurenanalytik und Abstammungsbegutachtung

Dr. rer. nat. Micaela Poetsch, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Essen

Spurenanalytik

<u>Ziel</u>: Identifikation

Also die Zuordnung einer bestimmten Spur zu einer bestimmten Person!

Denn Spuren bei einer forensischen Untersuchung sind Hinweise auf den Täter, auf das Opfer und/oder auf den Tathergang

Notwendig für die Identifikation sind Merkmale,

die zwischen einzelnen Menschen unterschiedlich sind

die sich im Laufe des menschlichen Lebens nicht verändern

die in allen Zellen ein und desselben Menschen identisch sind

die auch nach „Lagerung“ unter schlechten Umweltbedingungen noch analysierbar sind

Analyse von zellulärem Material

Blut

Sperma

Mundschleimhautzellen

Haare

Zellen der äußeren Haut

Knochen

Zähne

Spurensicherung nach körperlicher Gewalt

Blutspuren

Spermaspuren

Haare

Abrieb an potentiellen Bisswunden
Abriebspuren an Stellen starker körperlicher Gewalt
⇒ **Sicherung von Epithelzellen mittels Abstrich**

Fremdmaterial unter den Fingernägeln?

Spurensicherung nach Einbruchsdiebstahl

Blut an der eingeschlagenen Fensterscheibe

Epithelzellspuren an Tür- oder Fenstergriff

Epithelzellspuren an zurückgelassenem Werkzeug,
an Benzinkanistern
nach Brandstiftung,
oder am Lenkrad
nach Autodiebstahl

Rechtliche Grundlagen

gemäß StPO § 81 e

- **molekulargenetische Untersuchung an Material von Beschuldigten (gem. § 81a StPO) und anderen Personen, z.B. Zeugen und Geschädigte (gem. § 81 c) sind zulässig**

- **soweit zur Feststellung der Abstammung oder der Tatsache, ob aufgefundenes Spurenmaterial von dem Beschuldigten oder dem Verletzten stammt**

  ⇒ weitergehende Feststellungen sind unzulässig

➢ **bezieht auch die molekulargenetische Untersuchung aufgefundenen, sichergestellten oder beschlagnahmten Spurenmaterials ein**

Rechtliche Grundlagen

§ 81 f
Früher erforderten Untersuchungen nach § 81 e, d. h. von personen-bezogenem Vergleichsmaterial und von Spurenmaterial immer eine richterliche Anordnung in Schriftform

Nach dem Gesetz zur Neuregelung der DNA-Analytik in Straffällen vom 1.11.05 kann die Untersuchung von Spurenmaterial auch durch Staatsanwaltschaft oder Polizei angeordnet werden; die DNA-Analyse von Personen-gebundenen Vergleichsmaterial darf nur nach Zustimmung der Person bzw. nach richterlicher Anordnung erfolgen

Biologische Spuren umfassen nicht nur menschliches Material!

Es wurden bereits Blut und Haare von

Wild (Wilderei, Autounfall),

Rindern (Diebstahl),

Pferden (Diebstahl, Autounfall),

Hunden und Katzen typisiert und individualisiert

Bestimmung der Spurenart

Farbtests für den Nachweis von Blut

Benzidin für den Nachweis von Hämoglobulin

OBTI-Test für den Nachweis von humanem Blut

(Antigen-Antikörper-Test)

Bestimmung der Spurenart

Farbtests für den Nachweis von Speichel (Amylasetest)

Farbtests für den Nachweis von Spermasekret (Phosphatasetest)

Mikroskopische Untersuchungen

Spermienköpfe

morphologische Haaranalyse

DNA-Isolierung

1. Abtrennen der Zellen vom Spurenträger

2. Schonende Isolation zum Erhalt der DNA-Menge

unter Verzicht auf allzu große Reinheit der DNA

Short tandem repeats – STRs

- **repetitive Sequenzen mit Di-, Tri-, Tetra- und Pentameren als Wiederholungseinheiten**
- **Anzahl der Repeats variiert von Mensch zu Mensch**
- **überwiegend in nicht-kodierenden Regionen des Genoms, einige wenige in Introns verschiedener Gene**
- **über alle Chromosomen verteilt ➡ unabhängige Vererbung**
- **Analyse möglich durch PCR – Primer flankieren Repeatregion**

Auswahl der in der Forensik genutzten STRs

- **kleine Fragmentlängen (nicht mehr als 400bp)**
- **viele Allele**
- **bekannte, möglichst gleichmäßige Verteilung der Allele in der zu untersuchenden Bevölkerung**
- **bekannte chromosomale Lokalisation**
- **unabhängige Vererbung**
- **bekannte, möglichst niedrige Mutationsrate**
- **Hardy-Weinberg-Gleichgewicht**

DNA-Analyse-Datei

- **seit 11. 9. 1998 in Kraft**
- **Erfassung von DNA-Merkmalen von Beschuldigten, die einer Straftat von erheblicher Bedeutung verdächtig sind, insbesondere:**
  - **Vergehen gegen sexuelle Selbstbestimmung**
  - **gefährliche Körperverletzung**
  - **besonders schwerer Diebstahl**
  - **Erpressung**
  - **Wiederholungstäter auch bei minder schweren Straftaten**
  - **Einstellung von unbekannten Spuren möglich**

Ziele:

- **Identitätsfeststellung in zukünftigen Strafverfahren**
- **Schnelleres Erkennen von Serientätern**

Beweiswert der STR-Analyse

Die STR-Analyse liefert immer nur eine statistische Aussage über Zuordnung von Personen zu bestimmten Spuren

<u>Deshalb:</u> **die DNA-Analyse allein reicht für eine Verurteilung nicht aus**

Das Gericht muss die gesamte Beweislage würdigen

Analyse gonosomaler STRs in der Spurenanalytik

Insbesondere bei Vergewaltigungen relevant

Mischspuren, in denen in den autosomalen STRs kein vollständiges DNA-Profil vom Tatverdächtigen dargestellt werden kann

Zur Beantwortung der Frage, ob ein oder mehrere Männer die Spuren verursacht haben können

Problemspuren

Haare ohne Wurzel

Knochen

Zähne

Epithelzellspuren mit sehr geringem DNA-Gehalt

→ Analyse der mitochondrialen DNA (mtDNA)

Mitochondriale DNA (mtDNA)

- **ringförmiges DNA-Molekül der Mitochondrien**
- **aus ca. 16.600 Basenpaaren**
- **je nach Zelltyp in 100-1000 Kopien pro Zelle**
- **wird über die mütterliche Linie unverändert vererbt**
- **enthält variable Regionen**
- **hohe Mutationsrate durch schlechtere DNA-Reparatur-Mechanismen**

Analyse der mtDNA

- **meist die hypervariablen Regionen des D-Loops (HVI und HVII)**

- **darstellbar nur durch Sequenzierung (nach PCR-Amplifikation)**

- **Auswertung im Vergleich zu bekannter Referenzsequenz (Anderson et al., 1981)**

Abstammungs-

begutachtung

Dr. rer. nat. Micaela Poetsch, Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Essen

Abstammungsgutachten

- **unterhaltspflichtige Väter**
- **Väter mit Zweifeln**
- **Halbwaisen**

- **Erbstreitigkeiten**

Abstammungsgutachten

Strafrechtliche Relevanz:

- Tötung von Neugeborenen
- Vergewaltigung
- Inzest

Zivilrechtliche Relevanz:

- Familienzusammenführungen im Rahmen von Asylanträgen

Komplexe Abstammungsfälle

Geschwistergutachten

Mutter der Kinder: 28/30

Vater der Kinder: 31.2/32.2

Mögliche Allelkombinationen der Kinder:

28/31.2 ←

30/31.2 ←

28/32.2 ←

30/32.2 ←

Komplexe Abstammungsfälle

Geschwistergutachten

Also können auch Personen Halbgeschwister sein, deren Wahrscheinlichkeit dafür unter 20% liegt.

Leider ist es außerdem so, dass auch eine Wahrscheinlichkeit für Halbgeschwisterschaft über 99% keine Garantie bietet

Auch vollkommen unverwandte Personen können - sehr selten - rechnerisch eine solche Wahrscheinlichkeit erreichen

Komplexe Abstammungsfälle

Geschwistergutachten

Einsatz gonosomaler STRs

Schwestern mit demselben Vater teilen sich zumindest ein X-Chromosom

Brüder mit demselben Vater tragen ein identisches Y-Chromosom