

Wissenschaftliche, ethische & soziale Gesichtspunkte der Anwendung neuer Gen-Analysen im polizeilichen Ermittlungsdienst

BMJV-Symposium - Berlin, 21. März 2017



Dr Matthias Wienroth, King's College London
Prof Dr Veronika Lipphardt, Universität Freiburg



Unser Arbeitskontext

Die Verfasser des Offenen Briefes:

Prof. Dr. Veronika Lipphardt,	Wissenschaftsforschung
Prof. Dr. Anna Lipphardt,	Kulturanthropologie
Dr. Matthias Wienroth,	Wissenschaftsforschung
Dr. Nicholas Buchanan,	Law and Science
Dr. Mihai Surdu,	Soziologie
Dr. Victor Toom,	Wissenschaftsforschung
Anne-Christine Mupepele,	Biometrie
Cedric Bradbury,	Interdisziplinäre Anthropologie
Prof. Dr. Thomas Lemke,	Soziologie

Interdisziplinäres Kooperationssteam:

Prof. Dr. Peter Pfaffelhuber,	Statistik
Prof. Dr. Anna Köttgen,	Genet. Epidemiologie
Dr. Fabian Staubach,	Genetik
Anne-Christine Mupepele,	Biometrie

Dies ist eine ausgearbeitete Version unseres Vortrags bei der Expertenanhörung zu erweiterten DNA-Analysen im BMJV am 21.03.2017.

Referenten: Veronika Lipphardt, Matthias Wienroth¹

Unsere Argumentation beruht auf den Diskussionen und Beiträgen der oben aufgeführten Gruppenmitglieder sowie auf umfangreicher Forschung zu den sozialen, ethischen und rechtlichen Aspekten forensischer Genetik von Kollegen im In- und Ausland.

¹ Dr. Matthias Wienroth ist mittlerweile an der Newcastle University tätig.

Wissenschaftliche, ethische und soziale Gesichtspunkte der Anwendung neuer Gen-Analysen im polizeilichen Ermittlungsdienst

1. Einleitung (Referent: Matthias Wienroth)

Ob die Einführung neuartiger DNA-Analysen in die polizeiliche Ermittlungsarbeit in Deutschland sinnvoll wäre, ist grundsätzlich abhängig vom Wert der Informationen, die die Technologien im Rahmen von Ermittlungen beitragen können. Darüber hinaus gibt das Grundgesetz einen Rahmen dafür vor, wie dieser Informationswert im Kontext des Rechtsstaates und des Pluralitätsprinzips gegenüber verschiedenen Rechtsgütern und –prinzipien (wie etwa Datensicherheit, Schutz der Privatsphäre, Unschuldsvermutung, Beweislast und Verhältnismäßigkeit der Mittel) abzuwägen ist. Auch die Erhebung und Verwendung von Daten sowie deren Speicherung müssen Gegenstand dieser Abwägung sein. Der Einsatz von Technologien im Dienste von Sicherheit und Recht soll schließlich verlässlich, nutzbringend und legitim sein.

Dieser Vortrag stellt *erstens* die neuen forensischen DNA-Technologien und *zweitens* die aktuelle Debatte um die Gesetzesänderung in einen weiteren Kontext, zeigt *drittens* offene Fragen und den entsprechenden Klärungsbedarf auf und macht *viertens* konstruktive Vorschläge für eine umsichtige, verlässliche, nutzbringende und legitime Regulierung und Anwendung dieser Technologien. Dabei werden Fragen zur Verlässlichkeit, zur Nützlichkeit und zur Legitimität in drei Bereichen gestellt: Sind alle Argumente und Verfahrensschritte wissenschaftlich abgesichert? Wie können die Erkenntnisse, die mit den neuen forensischen DNA-Technologien erzielt werden, im Ermittlungskontext angewendet werden? Wie wird beides in der Öffentlichkeit kommuniziert – und unter welchen Bedingungen kann eine solche Gesetzesänderung als demokratisch legitimiert gelten?



1.1 Verlässlichkeit

Um die Verlässlichkeit von Technologien einschätzen zu können, gilt es, deren wissenschaftliche Grundlagen zu prüfen und zu fragen, ob der Entwicklungsstand ausreicht, um Fehlerquoten niedrig zu halten. Es bedarf eines Konsenses der beteiligten Experten, wie mit unvermeidbaren Fehlerquoten umzugehen sei und welche Begrenzungen hierbei gelten sollten. Auch über das Rahmenwerk für die Analyse und Interpretation der Daten sollte Konsens bestehen: Konkret müsste etwa geklärt werden, welche Software verwendet werden kann; welche verbalen Interpretationen zulässig wären; wie die polizeiliche Nutzung erfolgen soll; ob die Daten intern bleiben oder zu Fahndungszwecken veröffentlicht werden sollen, und wenn ja, in welcher Form. Für die Anwendung im operativen Bereich bedeutet Verlässlichkeit vor allem Eindeutigkeit der Daten und ob der Unterschied zwischen Information und Beweis klar dargestellt ist. Gerade im Straf- und Justizwesen stellt sich auch immer die Frage, ob eine Gegenprobe durchgeführt werden kann, um die Validität der Analyse zu testen.

1.2 Nützlichkeit

Der Anwendungswert neuartiger Technologien hängt von deren operativem Wert ab. Dieser lässt sich vor allem daran messen, ob und auf welche Weise die Anwendung sowie die erzielten Daten zu einem polizeilichen Ermittlungsverfahren beitragen können. Ist dieser Beitrag groß genug, um andere soziale, ethische und rechtliche Einschränkungen oder Gefährdungen in Kauf zu nehmen? Außerdem stellt sich die Frage, ob und wie die so gewonnenen Daten für den Einsatz im Straf- und Justizwesen verständlich präsentiert werden können.

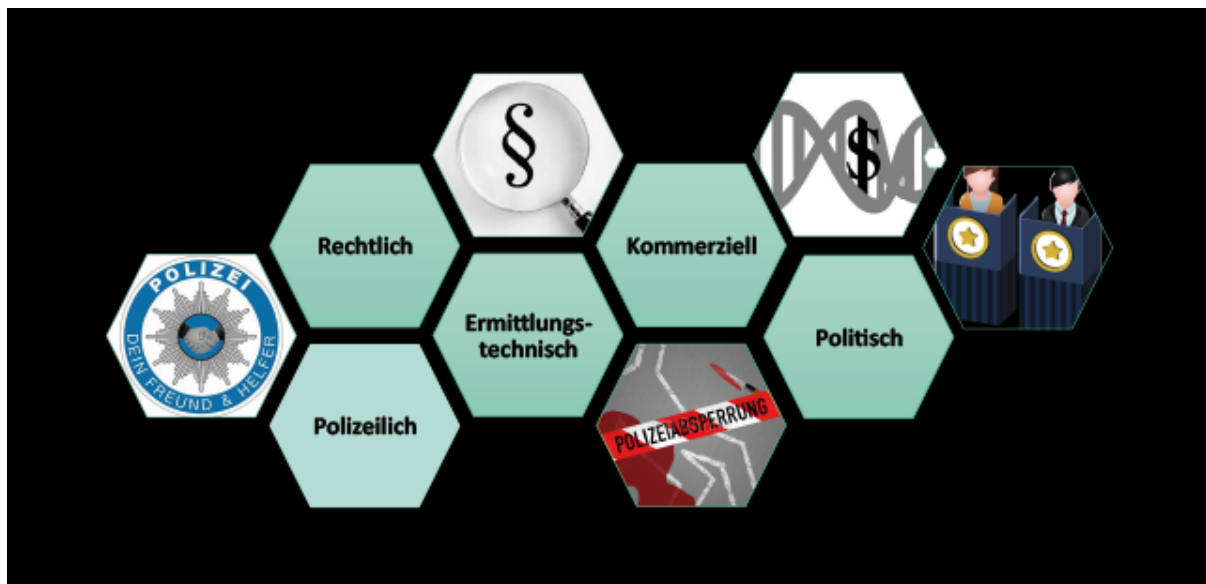
1.3 Legitimität

Die Frage nach der Legitimität von Technologien ist breit anzusetzen und beginnt schon in der Phase der Diskussion um die mögliche Einführung einer neuen Technologie. Zudem geht es im Umfeld einer Gesetzesänderung oftmals gerade darum, ein neues Verständnis von Legitimität zu etablieren. In welchem politischen Kontext wird die Einführung angestoßen, debattiert und zur Entscheidung gebracht? Werden hierbei Pro- und Kontra-Argumente angehört? Kommen verschiedene Perspektiven aus Wissenschaft, Gesellschaft und Politik zu Wort? Und werden die technischen Grenzen und potentiellen operativen Fehlanwendungen genauso deutlich angesprochen wie Mehrwert, Vorteile und positive Erfahrungen mit dem Einsatz dieser Technologien? Darüber hinaus stellen sich Fragen zur Herstellung von Legitimität in der öffentlichen Debatte: Steht die Anwendung in einem angemessenen Verhältnis zu deren rechtlichen und moralischen Kosten? Und gibt es klare gesetzliche Regelungen zur Verwendung der Technologien und der Daten, die den genetischen Analysen entstammen? Wer kontrolliert die Anwendung der Technologien und die Weiterverwendung der Daten?

2. Rahmenbedingungen (Referent: Matthias Wienroth)

2.1. Kontexte der Anwendung in Deutschland

Während die wissenschaftlichen Grundlagen von forensischem DNA Phenotyping, also der Analyse äußerer Merkmale, und biogeographischer Herkunftsanalyse globaler Dimension sind (sie entspringen internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit, beruhen auf globalen Analyse-Rahmenwerken, nutzen Referenz-Datenbanken für geografische Großregionen etc.), unterliegt die Anwendung dieser Technologien weitestgehend nationaler Regulierung sowie lokalen erkennungsdienstlichen Praxen und Institutionen. Das bedeutet, dass die Anwendung dieser Technologien speziell für den deutschen Rahmen ergründet werden muss. Hierbei gibt es fünf Kontexte zu beachten:



2.1.1. Rechtlich: Welche bestehenden Gesetze werden von der Änderung berührt (z.B. Gen-Diagnostik-Gesetz)? Die deutsche Gesetzeslandschaft definiert die Möglichkeiten der Anwendung von DNA-Analysen; die StPO ist dabei ein Baustein. Es geht hier nicht nur um die einfache Zulassung neuer Technologieanwendungen, sondern auch darum, dass neue Governance-Strukturen geschaffen werden müssen, die die Anwendung forensischer Technologien sowie die Verwendung biometrischer Daten dynamisch und begleitend regulieren.

2.1.2. Polizeilich: Die Interpretation von DNA-Daten wird durch Ermittlungsbehörden durchgeführt. Dementsprechend wäre es notwendig, die anfallende Polizeiarbeit, -ausbildung und -weiterbildung den Notwendigkeiten anzupassen, die mit der Einführung neuer DNA-Analysen einhergehen würden. Dies umfasst auch eine sensibilisierende Ausbildung im Umgang mit Minderheiten und mit mathematischen Wahrscheinlichkeiten.

2.1.3. Ermittlungstechnisch: Die Analyse äußerer Merkmale sowie biogeographischer Herkunft können Ermittlungen *nicht beschleunigen*. Sie kann jedoch dabei helfen, Prioritäten für die nächste Ermittlungsphase zu setzen, wenn keine der Informationen, die die Ermittlung erzielt hat, weiterhelfen ('last resort'), wenn also alle anderen Ermittlungswege ausgeschöpft sind. Sie sollte auch erst angewandt werden, nachdem andere Routine-DNA-Tests

durchgeführt wurden, um eine begrenzt verfügbare biologische Spur nicht in einer 'last resort' Anwendung aufzubrechen. Zudem kann es sein, dass von der DNA-Spur eine gewisse Menge erhalten bleiben muss, um bei Bedarf eine Gegenprobe machen zu können.

2.1.4. Politisch: Je nach politischer Situation unterscheiden sich die öffentlichen Debatten um die Einführung der Technologien gravierend. Dabei gilt es stets zu fragen: In welcher politischen Situation wird die Einführung gefordert? Welche politischen Vorstellungen werden damit verknüpft? Wer würde von der Einführung profitieren? Welche politischen Akteure würden die Art und Weise der Einführung und der begleitenden Regulierung bestimmen?

2.1.5. Kommerziell: Da es um komplexe und kostspielige Technologien geht, gilt es, Angebot und Nachfrage nach forensischen Analysen auch unter Marktgesichtspunkten zu betrachten. Wer würde die DNA-Analysen durchführen? Wer würde wirtschaftlich von deren Einführung profitieren? Würde die Einführung der neuen DNA-Analysen den Markt für kommerzielle Anbieter solcher Analysen öffnen? Was muss dabei bedacht werden, wie können z.B. Qualitätsstandards gesichert werden?

Was sagen uns diese Kontexte? Dass forensische Technologien nicht nur wissenschaftlich machbar, sondern auch ermittlungstechnisch in der Anwendung sicher und mit gesellschaftlichen Werten verträglich sein müssen.

2.2. Die deutsche Debatte

Die derzeitige Debatte begleitet einen außergewöhnlich schnell verlaufenden Gesetzgebungsprozess: Der baden-württembergische Justizminister Guido Wolf hätte gern die Anfang Januar 2017 von ihm angekündigte Gesetzesänderungsinitiative innerhalb der dieses Jahr endenden Legislaturperiode vom Parlament verabschieden lassen wollen.

Bereits im Zeitraum 2007-2009 debattierte die deutsche Öffentlichkeit über forensisches DNA-Phenotyping und die Ableitung der biogeographischen Herkunft von DNA, damals im Zusammenhang mit dem Fall des sogenannten 'Heilbronner Phantoms'. Verschiedene Akteure forderten schon zu jener Zeit die Zulassung beider Technologieanwendungen im deutschen Straf- und Justizwesen, um verdächtige Personen schneller identifizieren zu können. Es wurden damals jedoch auch kritische Stimmen von Genetikern, Datenschützern und Journalisten hörbar, die auf Risiken und Grenzen dieser Technologien hinwiesen. Letztendlich führte die ernüchternde Erfahrung mit dem Heilbronner Wattestäbchen-Skandal zur Verbesserung von Standards zur Verhinderung von Verunreinigungen in der Spurenaufnahme und -analyse. Seitdem gibt es einen gewissen Druck, die deutsche Gesetzeslage zur erkennungsdienstlichen DNA-Analyse zu präzisieren. In der Öffentlichkeit wurden DNA-Phenotyping und biogeographische Herkunftsanalyse für einige Jahre wesentlich seltener thematisiert.

Die derzeitige Debatte hat nach Morden an zwei jungen Frauen in Südbaden im Oktober und November 2016 an Momentum gewonnen.² In beiden Fällen hat der vermutete Migrationshintergrund der/des Täter/s zu starkem Interesse in den Medien geführt, was sich im Fokus auf Gen-Analysen äußerer Merkmale und biogeographischer Herkunft niederschlägt. Andere spektakuläre Mordfälle, bei denen Angehörige der Mehrheitsbevölkerung verdäch-

² Zur medialen Entwicklung siehe: <https://stsfreiburg.wordpress.com/hintergrund/mediale-entwicklung/>

tigt wurden, haben solche Forderungen indes nicht hervorgerufen.

Die aktuelle Debatte des Gesetzesantrags

- **Anlaß: zwei Mordfälle in der Region Freiburg (16.10.2016 / 7.11.2016)**
- **Debatte: Lokal → Landesebene: Gesetzesantrag → Bundesebene: Bundesrat**
(ab 10.11.2017) (28.12.2017 – 01.02.2017) (09.02.2017)
- **Kritische Positionen öffentlich kaum repräsentiert – anders als 2007-2009**

In der deutschen Öffentlichkeit werden die Technologien derzeit [Stand: 21.03.2017] von vielen Forensikern, Polizeivertretern, Entscheidungsträgern und Journalisten fast ausschließlich positiv dargestellt. Hervorgehoben werden die angebliche Beschleunigung von Verfahren und die Ausschlussmöglichkeit von Gruppen aus der Ermittlung, ohne dass 'racial profiling' stattfinden würde. Es wird bemängelt, dass das Gesetz der Technologie hinterher hinke, da der Entwicklungsstand und die Machbarkeit der Technologieanwendung gegeben seien: Die Wahrscheinlichkeitswerte seien sehr gut und zuverlässig. Auch sei der Datenschutz gewährleistet, da nur äußere Merkmale analysiert würden. Zudem finden sich zahlreiche Verweise auf positive Erfahrungen mit den Technologien im Ausland [siehe <https://stsfreiburg.wordpress.com/hintergrund/mediale-entwicklung/>].

Diese einseitige Darstellung verlangt nach einer ausgewogenen Debatte; wir müssen fragen: Welche technischen und ermittlungsdienstlichen Grenzen gibt es in der Anwendung von forensischem DNA Phenotyping und biogeographischer Herkunftsanalyse, und wie würde sich deren Anwendung auf die gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen in Deutschland auswirken? Tatsächliche und mögliche negative Erfahrungen werden öffentlich nicht thematisiert, Lernprozesse vermieden, was längerfristig zu komplexen Problemen in der Anwendung führen kann. Der rechtliche Rahmen sowie die institutionelle Umsetzung in jenen Ländern, die gern zum Vergleich herangezogen werden, bleiben unerwähnt.

Eine Ergänzung der Debatte um kritische Positionen gehört aber sowohl aus wissenschaftlicher als auch politischer Perspektive zu einer seriösen und legitimierenden Diskussion dazu, schon weil es in wissenschaftlicher Hinsicht noch weiteren Klärungsbedarf gibt. Momentan kann daher nicht von einer ausgewogenen Debatte gesprochen werden, mit der eine Gesetzesänderung als mehrheitlich erwünscht legitimiert werden kann.

Die aktuelle Debatte um die Gesetzesänderung

Die zentralen Argumente der Befürworter:

- Die Gesetzgebung hinkt der Technologie hinterher (Machbarkeit)
- Die Wahrscheinlichkeitswerte seien sehr gut und zuverlässig
- Ermittlung biogeografischer Herkunft sei unverzichtbar: „Kernstück“, „Wesentlicher Zeitgewinn“
- kein „racial profiling“, sondern Ausschluß Unverdächtiger
- Datenschutz sei gewährleistet, da nur äußere Merkmale analysiert werden

Momentan kann nicht von einer ausgewogenen Debatte gesprochen werden, mit der eine Gesetzesänderung als mehrheitlich erwünscht legitimiert werden kann.

3. Wissenschaftlicher und rechtlicher Klärungsbedarf zur geplanten forensischen Anwendung erweiterter DNA-Analysen (Referentin: Veronika Lipphardt)

Die aktuelle öffentliche Debatte und der Gesetzesantrag zeigen, dass die wissenschaftlichen Grundlagen der Anwendung dieser Technologien noch unzureichend verstanden werden. Unser interdisziplinäres Team sieht erheblichen wissenschaftlichen Klärungsbedarf.

3.1. Wahrscheinlichkeitsangaben

Zu den offenen wissenschaftlichen Fragen gehört unter anderem die aussagekräftige Berechnung der zugrunde liegenden Wahrscheinlichkeiten. Die im baden-württembergischen Gesetzesantrag (03.02.2017) aufgeführten Zahlen lauten:

Augenfarbe blau oder braun: 90 bis 95 Prozent,
Haarfarben rot, blond, braun oder schwarz: 75 bis 90 Prozent,
Hautfarbe: helle und dunkle Hauttypen: 98 Prozent,
biogeographische kontinentale Herkunft: 99,9 Prozent.

Die meisten Politiker, Journalisten und Interessierten verstehen diese Zahlen vermutlich so:

„Jede aufgefundene DNA-Spur kann durch die DNA-Analyse mit der angegebenen Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Gruppe zugeordnet werden (z.B. 95% Wahrscheinlichkeit für blaue Augenfarbe; oder 98% Wahrscheinlichkeit für die Unterscheidung zwischen heller und dunkler Haut; oder 99,9% für die Identifizierung von Asiaten).“

Das ist aber nicht zutreffend. Es handelt sich bei diesen Zahlen nämlich um die Wahrscheinlichkeit, dass Menschen einer Testgruppe, die ein *vorher bekanntes* Merkmal haben, auch diese DNA-Ausprägung aufweisen (*likelihood*). Im Ermittlungsfall interessiert aber aus-

schließlich die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mensch ein Merkmal aufweist, wenn eine bestimmte DNA-Ausprägung festgestellt wurde (*a-posteriori-Wahrscheinlichkeit*). Verwechselt man diese beiden Wahrscheinlichkeitsbegriffe, kann es zu Fehlinterpretationen kommen, die die Polizei auf die falsche Spur locken.³

Eine *likelihood* wird in der Methodvalidierung ermittelt, wenn z.B. ein Labor eine Methode der Hautfarbenbestimmung an einem DNA-Datensatz von Probanden überprüfen will, deren Hautfarbe dem Labor bekannt ist. Wenn in einem Blindtest 98% der Fälle richtig zugeordnet werden, ergibt das eine *likelihood* von 98%. In 2% aller Fälle ergibt der Test ein falsches Ergebnis.

Im Ermittlungsfall kommt es aber auf die *Fehlerrate* ganz entscheidend an. Sie kann einen signifikanten Effekt haben, je nachdem, wie groß die beiden Gruppen sind. Dieses Problem kann nur mit dem "Bayes-Theorem" gelöst werden. Mediziner sprechen von „*prevalence adjustment*“, „*pre- and post test probability*“, „*sensitivity*“ oder „*detection rate vs. positive predictive power*“. Rechtswissenschaftlern ist das Problem vor allem unter dem Begriff „*prosecutor's fallacy*“ bekannt.

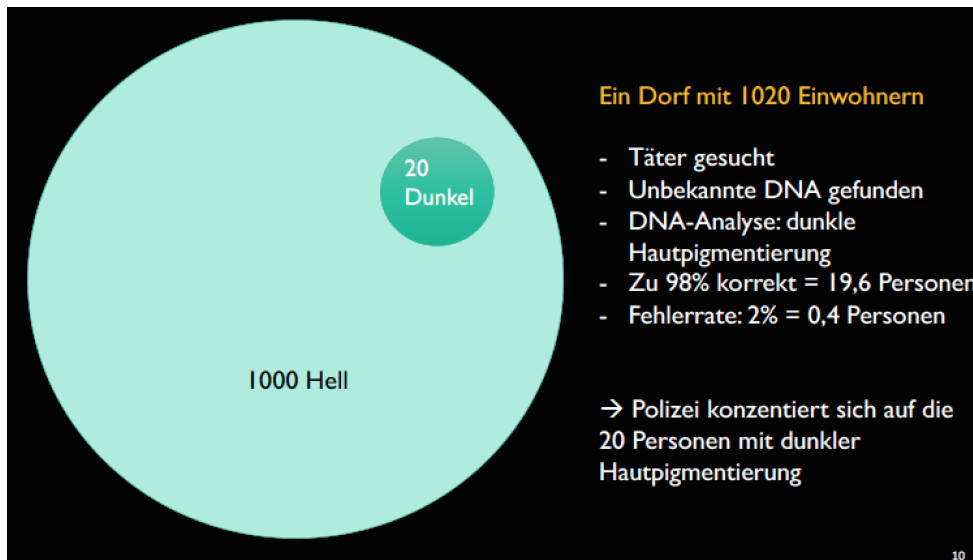
Das Problem sei hier an einem hypothetischen Beispiel in vier Szenarien demonstriert:

Szenario 1

Stellen Sie sich vor, die Polizei ermittelt nach einem Verbrechen in einem Dorf mit 1020 Einwohnern. Es gibt 1000 Einwohner mit heller Hautpigmentierung und 20 mit dunkler Hautpigmentierung. Der Einfachheit halber nehmen wir keine abgestuften Farbtöne an.

Die gefundene DNA-Spur wird analysiert; das Testergebnis lautet: dunkle Pigmentierung. Die Polizei konzentriert sich auf die 20 Personen mit dunkelhäutiger Pigmentierung. Ein Mensch mit dunkel pigmentierter Haut wird vom DNA-Test mit 98% Wahrscheinlichkeit korrekt als dunkel pigmentiert getestet; für 19,6 von 20 dunkel pigmentierten Personen (=98% von 20) wäre das Testergebnis „dunkel pigmentiert“ also korrekt. Der Test würde in nur 2% der Fälle irren: Das beträfe nur 0,4 Personen.

³ Auf diesen Sachverhalt hat Dr. Fabian Staubach, Genetiker an der Uni Freiburg, in der öffentlichen Debatte um die Erweiterung forensischer DNA-Analysen in Deutschland erstmals aufmerksam gemacht; siehe auch <http://www.nature.com/nature/journal/v545/n7652/full/545030c.html>. Zwar ist der Sachverhalt in verschiedenen Fachkreisen in manchen Ländern bekannt und wird dort z.B. in Ermittlungsverfahren auch berücksichtigt; die öffentliche Debatte in Deutschland lässt ahnen, dass das hierzulande nicht unbedingt der Fall ist.



Es könnte aber auch sein, dass das Testergebnis auf dunkle Hautpigmentierung hinweist, obwohl die DNA-Probe tatsächlich von einer Person mit *heller* Hautpigmentierung stammt. Die Fehlerrate beträgt ja 2%; Fachleute sprechen von „false positives“. Und davon gibt es bei 1000 Personen mit heller Hautpigmentierung genau 20.

Die beiden Gruppen sind also genau gleich groß: 20 Personen mit dunkler Hautpigmentierung würde der Test korrekt als dunkelhäutig vorhersagen, und 20 Personen mit heller Hautpigmentierung würde er fälschlicherweise als dunkelhäutig vorhersagen. Die a-posteriori-Wahrscheinlichkeit beträgt also 50%; man könnte auch eine Münze werfen.

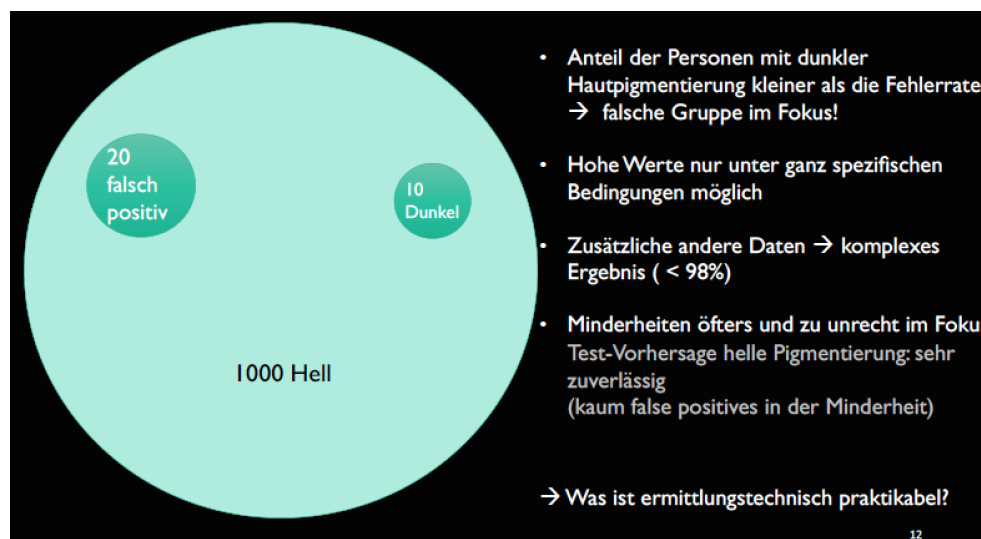


Szenario 2

Nehmen wir nun zweitens an, in dem hypothetischen Dorf leben 1010 Einwohner: 1000 Personen mit heller Hautpigmentierung und 10 Personen mit dunkler Hautpigmentierung

(~1%): Dann stammt die DNA-Probe sogar mit *größerer* Wahrscheinlichkeit von einer Person mit heller Hautpigmentierung, die fälschlicherweise als dunkelhäutig getestet wurde. Diese Wahrscheinlichkeit beträgt über zwei Drittel (67%)!

(1% ≈ 10 Personen → 33% *a-posteriori*-Wahrscheinlichkeit, dass der Test die dunkle Pigmentierung korrekt vorhersagt).



Szenario 3

Nehmen wir drittens an, dass die Polizei „dunkelhäutig“ als „Afrikaner“ interpretieren wird. Laut Zahlen des Statistischen Bundesamtes machen im Jahr 2015 „Afrikaner“ (es bleibt unklar, wie dies definiert wird) etwa rund 0,8% der Wohnbevölkerung Deutschlands aus. Lebten in dem hypothetischen Dorf also 0,8% Afrikaner – d.h. 8 Personen –, dann ergibt sich in der oben angeführten Wahrscheinlichkeitsberechnung ein Wert von 72% Wahrscheinlichkeit dafür, dass die DNA tatsächlich zu einer hell pigmentierten Person gehört.

Szenario 4

Nehmen wir nun viertens an, dass niemand mit dunkler Hautpigmentierung im Dorf lebt. Wenn das Testergebnis dann „dunkelhäutig“ lautet, obwohl die DNA von einer Person mit heller Hautpigmentierung aus dem Dorf stammt, dann werden – wenn die Ermittler sich mit der beschriebenen Problematik nicht auskennen – trotzdem Ortsfremde mit dunkler Hautpigmentierung in den Fokus geraten. Die Polizei wird auf der Suche nach solchen Personen der Öffentlichkeit vermitteln, dass der gesuchte Täter dunkel pigmentierte Haut haben muss; das wird zur Stigmatisierung dieser Gruppe beitragen. Da der Täter mit diesem falschen Fokus nie gefasst werden kann – wenn sich die Polizei zu sehr auf die DNA-Analyse verlässt –, wird sich dieser Verdacht lange halten.

Man muss also die Verteilung der Merkmale jeweils vor Ort kennen, um präzise Aussagen über die Wahrscheinlichkeit machen zu können. Solche Informationen dürften aber im Einzelfall schwer zu erheben sein, vor allem, wenn es um Haar-, Haut- und Augenfarbe geht.

98% posteriori Wahrscheinlichkeit nur unter spezifischen Bedingungen:

Um von 98% *posteriori Wahrscheinlichkeit* sprechen zu können, müssten

- die Gruppen etwa gleich groß sein; oder
- die kleinere Gruppe müsste um ein vielfaches krimineller sein, und zwar in Bezug auf das untersuchte Verbrechen; z.B. sehr viel mehr Morde begehen
- die Sensitivität und die Spezifität des Tests, bzw. die *likelihoods*, müssten größer als 98% sein.

Kombination von Wahrscheinlichkeiten:

Eine zusätzliche Bestimmung anderer Eigenschaften, z.B. biogeographischer Herkunft, um Wahrscheinlichkeiten zu addieren oder multiplizieren, wird nicht unbedingt weiterhelfen: Eine einfache Kombination der Merkmale ist nicht zulässig, da die Wahrscheinlichkeiten nicht *unabhängig* voneinander ermittelt werden. Die Kombination von zwei Merkmalen fügt dem Prozedere ein weiteres Level der Komplexität hinzu; es kann jedoch in keinem Fall von einer einfachen Kombination der Wahrscheinlichkeiten (durch Multiplikation oder Addition) abgedeckt werden.⁴

Größere Ungenauigkeit, wenn seltene Merkmale vorhergesagt werden:

Selbst wenn das Problem der *a-posteriori-Wahrscheinlichkeiten* behoben werden könnte, ist hervorzuheben: Nur Minderheiten geraten durch diese Methoden in den Fokus. Warum? Sollte der DNA-Test „hellhäutig“ ergeben, dann ist die *a-posteriori-Wahrscheinlichkeit*, dass die DNA tatsächlich von einer Person mit heller Hautpigmentierung stammt, zwar richtig gut. Denn nur 2% der Personen mit dunkler Hautpigmentierung, bei 20 also 0,4 Personen, werden fälschlicherweise als hellhäutig getestet. Aber in diesem Fall wird die Polizei von einem aufwendigen und teuren DNA-Reihentest eher absehen (etwa wenn es sich um 10.000 Einwohner handelt).

Eine *sinnvolle* Eingrenzung von Gruppen funktioniert also nur bei Minderheiten; dann ist aber die Methode besonders *unzuverlässig* (wegen vergleichsweise hoher *false-positives*). Da, wo die Methode besonders *zuverlässig* ist – bei der Vorhersage eines häufigen Merkmals –, da ist sie ermittlungstechnisch *nicht sinnvoll* einsetzbar.⁵

⁴ Ignoriert man diese Einwände und multipliziert die Wahrscheinlichkeiten zweier Merkmale, dann verringert sich die Wahrscheinlichkeit, dass sie beide zusammen auftreten: Wenn man nach einer Person sucht, die zwei kombinierte Merkmale aufweist, gilt: $P(\text{Afrikaner}) = 0.4 * P(\text{dunkelhäutig}) = 0.6 = P(\text{Afrikaner and dunkel}) = 0.24$.

⁵ Nachträglich eingefügte Anmerkung (nicht Vortragstext): In diesem Fall könnte eine DNA-Analyse zwar zu einer Entlastung einer zuvor verdächtigten Minderheitengruppe beitragen. Das würde allerdings bedeuten, dass die DNA-Analyse nicht zu Ermittlungszwecken eingesetzt wird, sondern zu öffentlich-politischen Zwecken. Sollten die Ermittler, bevor sie eine DNA-bgH-Analyse überhaupt in Erwägung ziehen, bereits die Minderheit in den Fokus genommen haben, so sollte dies grundsätzlich nur mit zusätzlichen, relevanten und glaubwürdigen Hinweisen erfolgt sein. In diesem Fall könnte zwar mit der DNA-Analyse eine ermittlungsrelevante Entlastung der Minderheit erfolgen; aber erstens würde das den Ermittlern hinsichtlich der Mehrheit keinen Ermittlungsansatz bieten, und zweitens werden die Ermittler ein DNA-Analyse-Ergebnis eher relativieren oder zurückstellen, wenn sie andere, relevante Hinweise haben. Bleibt zu fragen, ob es verhältnismäßig ist, für diese wenigen seltenen Fälle, in denen kein konstruktiver Ermittlungsansatz zu erzielen ist, die Freiheitsrechte einer Gruppe so stark einzuschränken.

3.2 Das Konzept der „biogeographischen Herkunft“ (bgH)

Das Konzept der „biogeographischen Herkunft“⁶ ist spannungsreich und führt in verschiedenen Fachdisziplinen zu kontroversen Diskussionen. Es lädt geradezu zu Missverständnissen ein. Zunächst möchten wir drei Missverständnisse ausräumen, die sich in der öffentlichen Debatte hartnäckig halten:

1. „Biogeographische Herkunft“ ist nicht dasselbe wie „Ethnie“. Man kann mit DNA-Analysen nicht die „Ethnie“ eines Menschen diagnostizieren.⁷
2. „Biogeographische Herkunft“ sagt keine äußerlichen Merkmale voraus, jedenfalls nicht – oder nur in bestimmten Fällen – zuverlässig.
3. Und „bgH“ ist auch keine Information, die den deutschen Meldebehörden bekannt ist, wie der bayerische Justizminister es in der Bundesratsdiskussion behauptet hat.⁸ „Biogeographische Herkunft“ ist nämlich nicht dasselbe wie „Geburtsort“ oder „Nationalität“.

Für Populationsgenetiker beschreibt das Konzept streng genommen einen graduellen geografischen Verteilungseffekt: Je größer die geografische Distanz zweier Populationen, desto größer die genetischen Unterschiede. Es gibt aber zahlreiche Umstände, die dieses graduelle Verteilungsmuster auf komplexe Art durcheinanderbringen können. Dazu gleich mehr.

Unser Team ist zu dem Ergebnis gekommen, dass die kontinentale Zuordnung mit 99,9% Wahrscheinlichkeit für konkrete Ermittlungssituationen ebenfalls fragwürdig ist. Die vorhin beschriebene Bayes-Problematik gilt auch hier, aber das lassen wir hier außer Betracht und konzentrieren uns auf andere gravierende Fehlerquellen, die bereits bei der Erhebung der Sensitivität (=Likelihood) entstehen.

- Um eine Einzel-DNA-Spur einer Population zuzuordnen, vergleichen Wissenschaftler sie mit Referenzdatenbanken, in denen die DNA-Daten möglichst vieler, vermeintlich repräsentativer Individuen dieser Population gespeichert sind. Das sind keine polizeilichen Datenbanken, sondern laut Forensikern und Ermittlern öffentliche Forschungsdatenbanken; eine Einverständniserklärung („*informed consent*“) müsste für die Personen, die der Aufnahme ihrer Daten in diese Datenbanken zugestimmt haben, als Standard vorausgesetzt werden können.
- Referenzdatenbanken sind nicht immer miteinander kompatibel, die Kriterien für die Rekrutierung von Probanden und die Populationsnamen können unterschiedlich sein. Der Abgleich ist arbeitsintensiv und alles andere als trivial.
- Alle öffentlichen Referenzdatenbanken haben ein Repräsentativitätsproblem: Sie sind nicht für alle Populationen repräsentativ (vielleicht sogar für keine einzige, je nach dem,

⁶ Wir setzen es in Anführungszeichen, um zu zeigen, dass die kontroverse fachliche Diskussion um dieses Konzept noch nicht beendet ist.

⁷ Dennoch verwechseln Politiker und sogar einige Forensiker diese beiden Begriffe in der Diskussion um erweiterte DNA-Analysen. Der Begriff „Ethnie“ (ebenfalls ein spannungsreiches Konzept) bezieht sich vor allem auf Sprache, Religion, Kultur. Zwei Ethnien (z.B. Sprachgruppen) können genetisch sehr eng miteinander verwandt sein; und Menschen ganz unterschiedlicher bgH können derselben Ethnie angehören.

⁸ Plenarprotokoll Bundesrat 10.2.2017, Seite 21 <https://stsfreiburg.files.wordpress.com/2017/02/plenarprotokoll-953.pdf>.

wie man Repräsentativität definiert). Eine gute Zuordnung ist nur möglich, wenn alle Populationen weltweit gleichmäßig, umfassend und repräsentativ erfasst werden. Das ist aber derzeit nicht der Fall. Der Nahe Osten ist z.B. kaum erfasst, DNA-Proben von Menschen aus dem Nahen Osten werden daher schlecht zugeordnet. Um Repräsentativität herzustellen, müsste man globale DNA-Sammel-Aktionen veranstalten. Unter ethisch akzeptablen Bedingungen (Stichwort *informed consent*) ist das aber unmöglich.

- Es darf also bezweifelt werden, ob Repräsentativität in diesem Kontext überhaupt möglich ist (theoretisch und praktisch).

Aber zurück zur technischen Problematik. Referenzdatenbanken beruhen auf dem Prinzip, dass die Probanden möglichst „ortstreu“ sein sollen: also aus Familien, die stets am selben Ort gelebt und deren Mitglieder stets in der Nähe geheiratet haben. Diese Probanden können mit großer Wahrscheinlichkeit einer Population zugeordnet werden, deren Referenzdaten man vorher genau mit diesen Kriterien zusammengestellt hat. Auch Kinder aus interkontinentalen Verbindungen können gut zugeordnet werden, solange die Familien zuvor „ortstreu“ waren und die „Mischung“ daher unkompliziert ist, so die Annahme der Genetiker.

Alle anderen, in deren Familiengeschichte irgendwann einmal „Ortsfremde“ hineingeraten sind, lassen sich aber nicht gut zuordnen. Auf jeden Fall nicht mit 99,9% Wahrscheinlichkeit – unserer Ansicht nach mit überhaupt keiner sinnvoll bezifferbaren Wahrscheinlichkeit. Und deshalb sind diese anderen auch nicht in den Referenzdatenbanken repräsentiert.

Die Referenzdatenbanken simulieren also eine recht überschaubare Lebenswelt: In der Geschichte der Region sollte es nie zu Vorkommnissen gekommen sein wie z.B. Wanderungen, Kulturkontakte, Mobilität, Handel, überregionale Familien, Kriege, Zwangsumsiedlungen, Massenvergewaltigungen, Deportationen, Genozide etc. All das könnte eine Zuordnung kompliziert, unzuverlässig, ja unmöglich machen.

Stammt die DNA am Tatort von einer Person, deren Familie irgendwann mal von solchen Ereignissen betroffen war, wird die DNA-Analyse die Ermittler auf die falsche Spur locken – oder mit großen Fragezeichen zurücklassen.

Freilich kennen die Experten diese Schwierigkeiten; den Politikern und der Öffentlichkeit sind sie aber keineswegs bekannt. Experten arbeiten daran, diese Probleme zu lösen und zu populationsunabhängigen Aussagen zu kommen (Caliebe et al 2017), aber von gesicherten Verfahren kann derzeit nicht die Rede sein. Unsere Freiburger Kollegen aus den Fachbereichen Genetik, Biometrie und Statistik sehen hier noch viel Klärungsbedarf; so auch bei weiteren wissenschaftlichen Fragen, die wir in zukünftigen Publikationen behandeln werden.

Die verhandelten Sachverhalte sind also hochkomplex; die fachliche Diskussion hierzu steht erst am Anfang.

3.3 Unangemessene Priorisierung von Minderheiten

Wir sind der Ansicht, dass die neuen Technologien auf unangemessene Weise Minderheiten in den Fokus der Ermittlungen stellen werden. Dazu hier mehrere Punkte:

- DNA-Reihentests im Kontext polizeilicher Ermittlungen sind nur in Bezug auf Minderheiten praktikabel⁹.
- Minderheiten wären infolge von DNA-Reihenuntersuchungen, die sich an die Anwendung der Technologien anschließen würden, in forensischen Datenbanken überrepräsentiert.
- Wird die Fokussierung öffentlich bekannt, z.B. durch Fahndungsaufrufe und Berichterstattung in den Medien, besteht die Gefahr der Diskriminierung: Minderheiten werden gesellschaftlich eher verdächtig und unter Druck gesetzt.
- Öffentlichkeit, Ermittler und Wissenschaftler interpretieren Labor-Angaben vor dem Hintergrund soziokultureller Deutungen. Diese können einer Vorverurteilung gesellschaftlich marginalisierter Gruppen Vorschub leisten.
- Aus Wahrscheinlichkeitswerten können leicht irreführende Schlüsse gezogen werden, die vor allem für kleine Minderheitsgruppen negative Auswirkungen haben können, wenn die relativ große Gruppe der *false positives* der Mehrheitsbevölkerung außer Betracht gelassen werden (siehe das oben demonstrierte Beispiel).

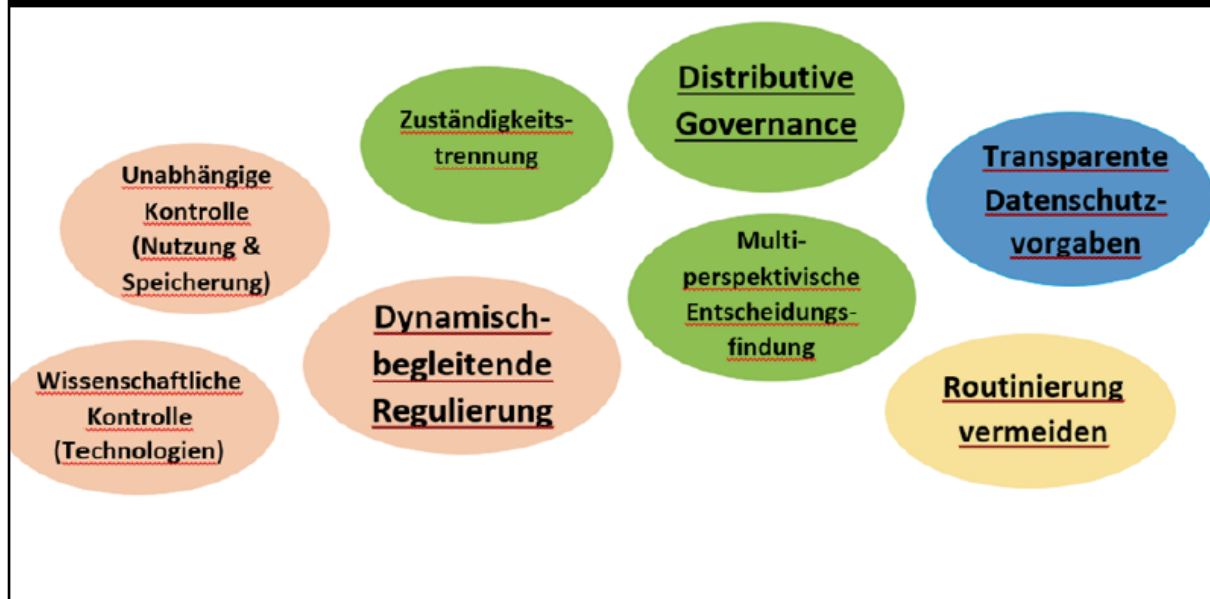
Inwieweit die Einführung der Technologien in die Ermittlungsarbeit daher ein Verstoß gegen Artikel 3 des Grundgesetzes vorliegen würde, ist sorgfältig zu prüfen.

4. Konstruktive Vorschläge (Referent: Matthias Wienroth)

Wie oben dargelegt, befassen sich die öffentliche deutsche Debatte sowie der baden-württembergische Gesetzesantrag unzureichend mit den möglichen negativen Auswirkungen und Grenzen, den vielschichtigen Kontexten und den weitreichenden Auswirkungen der Anwendung von neuartigen Technologien zur DNA-Analyse im deutschen Straf- und Justizwesen. Um jedoch gesicherte Qualitätsstandards in der Regulierung und in der möglicherweise bevorstehenden Anwendung zu gewährleisten und um sicherzustellen, dass die Technologien und deren Daten verlässlich, nutzbringend und legitim sind (bzw. entsprechend eingesetzt werden), schlagen wir vor, ein *responsives, dynamisches* und *distributives* System der Anwendungsregulierung einzuführen. Das bedeutet, es bedarf eines regulativen Systems, welches auf technologische, kriminalistische und gesellschaftliche Veränderungen sensibel, zeitnah und auf vielen Ebenen reagieren kann.

⁹ Vgl. dazu Kayser/de Knijff 2011, Improving Human Forensics, in: Nature Review 12, p. 184: „Regulatory issues to take into account are non-discrimination (particularly salient as FDP is most useful for tracing suspects from minority groups), privacy and data protection, the ‘right not to know’, and preventing ‘slippery slopes.’“

Konstruktive Vorschläge I



Wenn wir die Niederlande und Großbritannien als Beispiel nehmen, wo die Anwendung dieser Technologien bereits möglich ist, dann wird klar, dass dort sowohl wissenschaftliche als auch operative Begrenzungen flexibel reguliert werden, was bisher in Deutschland nicht angedacht ist. In diesen Ländern sind rechtsstaatlich eingesetzte Institutionen für den Bereich der Gen-Analysen zuständig; das heißt, spezielle Institutionen sorgen für eine Regulierung, die hohe Qualitätsstandards in der Anwendung garantiert. In beiden Ländern wird die Entscheidungsfindung zur Anwendung von genetischen Technologien und Daten im Justizsystem grundlegend multiperspektivisch vorbereitet und begleitet.

4.1. Distributive Governance

In den Niederlanden werden *multi-stakeholder meetings* abgehalten, um zu entscheiden, ob forensisches DNA-Phenotyping und biogeographische Herkunftsanalyse in einer Ermittlung angewandt werden sollten: Welche Informationen werden benötigt, und wie kann/sollte das Resultat der Analyse verwendet werden bzw. was kann es aussagen. Auch der Untersuchungsrichter gehört zu dieser Gruppe. In Großbritannien wird die Anwendung bestimmter Gen-Analysen (wie z.B. die des *familial searching* in der DNA-Datenbank) vom DNA-Datenbank-Strategiegremium¹⁰ besprochen, das sich u.a. aus Vertretern der Polizei, der DNA-Datenbank-Ethikgruppe, dem *Forensic Science Regulator* und dem *Information Commissioner* (Datenschutzbeauftragten) zusammensetzt.

¹⁰ <https://www.gov.uk/government/groups/national-dna-database-strategy-board>

Institutionell ist die forensische Analyse in den Niederlanden an das Justizministerium¹¹ (nicht an das Innenministerium) angebunden, d.h., die DNA-Analyse wird von der Anwendung in der Ermittlung institutionell getrennt.

4.2. Dynamisch-begleitende Regulierung

Die Frage nach Qualitätsstandards bezieht sich nicht nur auf die Qualität der forensischen Gutachten, des ermittlungstechnischen Einsatzes der bereitgestellten Informationen und der polizeilichen Ausbildung. Sie zielt vor allem auf die Qualität der Regulierungs- und Kontrollprozesse. In Großbritannien gibt es gleich mehrere Institutionen, die sicherstellen sollen, dass die Anwendung von forensischen Technologien und deren Daten verlässlich, nutzbringend und legitim ist. Der *Biometrics Commissioner*¹² (seit 2013) ist ein proaktiver Kontrolleur der Speicherung und polizeilichen Nutzung von biometrischen Daten. Diese Stelle existiert zusätzlich zu der des Beauftragten für Datenschutz (*Information Commissioner*). Der *Forensic Science Regulator*¹³ (seit 2012) übt eine wissenschaftliche Kontrolle der Anwendung forensischer Technologien aus, um deren Validisierung und Standardisierung für eine Anwendung im polizeilichen Erkennungsdienst zu gewährleisten. Und die unabhängige DNA-Datenbank-Ethikgruppe¹⁴ – bestehend aus berufenen Vertretern verschiedener Disziplinen und Berufsstände – nimmt eine beratende und berichtende Rolle zu Technologien und Datennutzung im Rahmen der Gesetzeslage ein. Diese Gruppe unterstützt die Arbeit des Strategierremiums der DNA-Datenbank.

Konstruktive Vorschläge II

- **Distributive Governance von DNA-Analysen**
 - multi-stakeholder meetings: Multi-perspektivische Entscheidungsfindung (NL)
 - Organisatorische Trennung von Zuständigkeiten (NL)
 - NDNAD Ethikgruppe (UK)
 - Multidisziplinäre Expertenberatung
- **Begleitende, dynamische Regulierung**
 - Biometrics Commissioner (UK)
 - Forensic Science Regulator (UK)
 - Multidisziplinäre Expertenberatung
 - Begleitforschung



¹¹ <https://www.forensicinstitute.nl>

¹² <https://www.gov.uk/government/organisations/biometrics-commissioner>

¹³ <https://www.gov.uk/government/organisations/forensic-science-regulator>

¹⁴ <https://www.gov.uk/government/organisations/national-dna-database-ethics-group>

4.3. Routineanwendung vermeiden

In der deutschen Öffentlichkeit wurde auch von Politikern die Forderung erhoben, allen Zugewanderten, oder sogar allen Bürgern, DNA-Proben zu entnehmen. Logik: Wer nichts zu verbergen hat, hat auch nichts zu befürchten. Doch dieser Logik wurde bereits 2009 in Großbritannien von der *Human Genetics Commission*¹⁵ Grenzen aufgezeigt: Die Komplexität von Genetik und Gesellschaft wird durch dieses Argument ignoriert; individuelle Rechte werden zugunsten staatlicher Interessen beschnitten. Dem entgegenzutreten bedeutet nicht, Straftäter zu schützen, sondern die große Mehrheit der gesetzestreuen Bürger und Zuwanderer vor einem tiefen Eingriff in ihre Privatsphäre; es gilt, diese große Mehrheit nicht einem Totalverdacht auszuliefern und dabei womöglich auch noch das Vertrauen der Bevölkerung in wichtige Bereiche wie Forschung und Gesundheitssystem, die genetische Daten nutzen, zu verspielen.

Von daher ist es angebracht, den Datenschutz für den Bereich DNA besser aufzustellen. So können neue Technologien, vor allem die Technologie des *Massive Parallel Sequencing*, umfassende DNA-Analysen ermöglichen.¹⁶ Während das sehr hilfreich sein kann, wenn nur geringe DNA-Spuren am Tatort gefunden werden, muss dennoch geklärt werden, welche Zusatzinformationen miterhoben, -genutzt und -gespeichert würden. Es gilt zu klären, welche Daten in Zukunft auch weiterhin nicht ermittelt werden dürfen, z.B. zu Gesundheit und Verhalten.

Letztendlich gilt zu betonen, dass forensisches DNA-Phenotyping und biogeographische Herkunftsanalyse nicht zur Routine-Anwendung geeignet sind. Sie werden vor allem in ungeklärten Fällen nützlich sein können, in denen die Anwendung konventionellerer Polizeimethoden keine weiterführenden Einsichten erbracht haben.

4.4 Qualitätssicherung durch Aus- und Fortbildung

Ein wichtiger Punkt ist, dass Anwender für den Umgang mit diesen Analysen und den damit erzielten Daten gut ausgebildet werden müssen. Wie bereits erwähnt, bedarf es spezieller Sensibilisierungs-Trainings für den Umgang mit ethnischen Minderheiten, mit der Öffentlichkeit, mit wissenschaftlicher Expertise sowie mit mathematischen Wahrscheinlichkeiten. Auch für den kontinuierlichen Abstimmungsbedarf zwischen Ermittlern, Forensikern und Regulierungsinstanzen bedarf es einer gegenseitigen Sensibilisierung.

Für entsprechende Aus- und Fortbildung, für Regulierungsinstitutionen und -personal gibt es derzeit [Stand 21.03.2017] im Gesetzesantrag jedoch weder gesonderte Kostenposten noch inhaltliche Ansätze.

¹⁵ Der Bericht der Ende 2010 aufgelösten *Human Genetics Commission* kann im Archiv von *Statewatch* nachgelesen werden: <http://www.statewatch.org/news/2009/nov/uk-dna-human-genetics-commission.pdf>

¹⁶ Massive Parallel Sequencing ermöglicht es, viele genetische Informationen gleichzeitig aus geringen DNA-Mengen zu gewinnen. Es bietet damit die technische Grundlage für zukünftige Methoden der bgH- und FDP-Bestimmung, aber auch dafür, etwaige zukünftige genetische Kenntnisse etwa über Gesundheitsrisiken, Krankheitsdispositionen, Verhaltensweisen und psychische Aspekte – sofern sie mit genetischen Daten korrelieren – zu nutzen.

Konstruktive Vorschläge III

- **Datenschutzvorgaben für DNA verbessern**
 - Was darf ermittelt werden, was nicht (Gesundheit, Verhalten)
 - Datenverwendung
 - Datenteilung begrenzen (v.a. kommerzielle Anbieter von Tests, Versicherungen)
 - Interne Nutzung (keine Fahndungsphotos wie Parabons 'Snapshot' Service)
- **Nicht geeignet zur Routine-Anwendung**
 - V.a. nützlich in cold cases
 - Anwendung nur nach Erschöpfung anderer polizeilicher Methoden
 - Training von Polizei in der Nutzung und Interpretation

5. Schlussbemerkungen *(Referent: Matthias Wienroth)*

Zusammenfassend ist anzumerken, dass die Debatte zu Verlässlichkeit, Nützlichkeit und Legitimität der neuen technologischen Möglichkeiten zur DNA-Analysen in Deutschland erst noch am Anfang steht. Es gibt weiterhin offene Fragen zu Strukturen der praktischen Anwendung und dazu, wie zukünftige technologische Entwicklungen reguliert werden können. Eine Qualitäts-Offensive, in deren Rahmen ein multidisziplinäres Expertengremium aus VertreterInnen von Human-, Sozial- und Geisteswissenschaften und Ermittlungs- und Gesetzgebungsinstitutionen gemeinsam einen entsprechenden Prozess ausarbeitet und begleitet, wäre ein erster Schritt hin zu einem verantwortungsbewussten Einsatz der neuen Technologien.

Literatur: Siehe <https://stsfreiburg.wordpress.com/links/>