



Der Schlüssel liegt im Erbgut: Entnahme einer DNA-Probe an der Ecole des sciences criminelles der Universität Lausanne.

# Spurensuche in den Genen



## Ermittler sollen künftig aus einer DNA-Spur Augen- oder Hautfarbe herauslesen dürfen. Forscher arbeiten bereits an weiteren Merkmalen wie Sommersprossen und Körpergrösse. **Von Patrick Imhasly**

**D**er Schlüssel liegt im Erbgut: Die Analyse der DNA ist eines der wichtigsten Instrumente der Kriminalistik. In der DNA-Datenbank Codis des Bundes waren Ende 2018 genau 193857 Personenprofile und 84139 Tatortspuren gespeichert. In 5054 Fällen konnten DNA-Proben von einem Tatort einer Person in der Datenbank zugeordnet werden - was die Fahnder in der Klärung eines Vergehens oder eines Verbrechens oft entscheidend weiterbrachte. Bei der Identifizierung möglicher Täter anhand eines Musters ihrer DNA dürfte es indes nicht bleiben. Künftig sollen Ermittler aus einer DNA-Spur auch äusserlich sichtbare Merkmale wie Augen-, Haar- oder Hautfarbe herauslesen und sich damit ein grobes Bild eines unbekanntem Verdächtigen machen können, der nicht in Codis ist. Geforscht wird zudem an der Analyse von weiteren Merkmalen wie Sommersprossen, Grösse oder gelockten Haaren.

Eben erst ist die Vernehmlassung zur Revision des DNA-Profilgesetzes zu Ende gegangen, die diese sogenannte Phänotypisierung anhand von DNA-Spuren als neues Fahndungsinstrument in der Schweiz ermöglichen will. «Grundsätzlich wird das Vorhaben unterstützt», sagt Thomas Dayer, Sprecher des Bundesamts für Polizei (Fedpol). Jetzt gehe es darum, die Stellungnahmen im Detail zu analysieren und dann eine Botschaft zuhänden des Parlaments auszuarbeiten. Diskussionen zeichnen sich darüber ab, wie die Phänotypisierung konkret geregelt werden soll: Die einen verlangen eine sehr restriktive Anwendung des Verfahrens, etwa bloss bei Delikten gegen Leib und Leben. Andere wollen die

**Die einen verlangen eine sehr restriktive Anwendung. Andere wollen die Methode auf die Erfassung aller Merkmale ausdehnen.**

Methode auf die Erfassung möglichst aller Merkmale eines Menschen ausdehnen, die der Strafverfolgung dienen könnten.

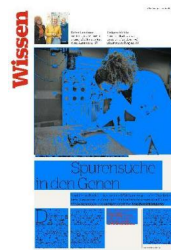
Anlass zur Revision des DNA-Profilgesetzes hatte ein politischer Vorstoss des Luzerner FDP-Nationalrats Albert Vitali gegeben.

Nach einem äusserst brutalen Vergewaltigungsfall 2015 in Emmen vermochten die Ermittler den Täter selbst dann nicht zu identifizieren, nachdem sie bei einem Massentest 372 Männern DNA-Proben abgenommen hatten. Vitali forderte deshalb, künftig die Phänotypisierung zuzulassen, da die Methode in solchen Fällen Hinweise auf das Aussehen des Täters und damit weitere Fahndungsansätze liefern könnte.

Heute darf in der Schweiz aus einer biologischen Spur lediglich das Geschlecht einer Person herausgelesen werden. Laut der Vorlage für das revidierte DNA-Profilgesetz sollen neu auch die Augen-, Haar- und Hautfarbe, die biogeografische Herkunft sowie das Alter bestimmt werden können. Die Phänotypisierung muss von der Staatsanwaltschaft angeordnet werden und darf - anders als das etablierte DNA-Profiling - nur bei Verbrechen eingesetzt werden, also Delikten mit einer Freiheitsstrafe von mehr als drei Jahren. Die Speicherung der Ergebnisse in einer Datenbank ist nicht vorgesehen.

Ob und in welcher Form die Phänotypisierung bei forensischen Untersuchungen in der Schweiz zugelassen wird, entscheidet die Politik. Grundsätzliche Kritik daran äussert der Zürcher Strafverteidiger Florian Wick. Sichtbare Merkmale aus dem Erbgut abzulesen, stelle einen schweren Eingriff in die Grundrechte dar, sagt er. «Menschen nur wegen ihrer blauen Augen oder ihrer Herkunft zu verdächtigen, setzt eine ganze Gruppe einem Generalverdacht aus und ritzt das Prinzip der Unschuldsvermutung.»

Doch wie präzise lässt sich die Erscheinung eines Menschen einzig aus der Analyse seiner Gene rekonstruieren? Grundlage dazu liefern umfangreiche Studien, in denen untersucht wurde, welche Variationen in der



Buchstabenabfolge der menschlichen DNA - sogenannte SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) - in Verbindung mit Unterschieden in bestimmten Aussehensmerkmalen auftreten. «Augen-, Haar- und Hautfarbe sowie die Herkunft aus den grossen Regionen der Welt sind gut erforscht», sagt Manfred Kayser vom Institut für Genetische Identifizierung am Medizinischen Zentrum der Erasmus-Universität Rotterdam. «Für diese Merkmale gibt es genügend genetische Marker, statistische Vorhersagemodelle sowie forensisch validierte DNA-Tests.» Das bedeutet zum Beispiel, dass blaue oder braune Augenfarbe auf einer Skala zwischen

## Die Phänotypisierung ist ein Werkzeug, um den Kreis der Personen einzugrenzen, in dem ein Täter möglicherweise zu finden ist.

0,5 und 1 mit einer durchschnittlichen Vorhersagegenauigkeit von 0,95 bestimmt werden kann. Ein durchschnittlicher Wert von 0,5 hat die Güte einer zufälligen Prognose, 1 bedeutet eine immer richtige Vorhersage bei den Tausenden Personen, auf denen das Vorhersagemodell beruht. Mischfarben sind schwieriger zu bestimmen.

### «Abstriche beim Alter»

Die Haarfarben Rot, Blond, Braun und Schwarz lassen sich aus der DNA eines Menschen mit einer durchschnittlichen Vorhersagegenauigkeit von gut 0,7 bis über 0,9 bestimmen, ebenso die Hautfarbe in fünf verschiedenen Kategorien. Mithilfe spezifischer Marker in der DNA kann man auch feststellen, ob die Vorfahren einer Person aus Europa, Afrika, Ostasien, Südwestasien oder der indigenen Bevölkerung Ozeaniens oder Amerikas stammen. «Gewisse Abstriche sind bei der Bestimmung des Alters zu machen», erklärt Manfred Kayser. Dieses wird anhand von chemischen Modifizierungen des Erb moleküls DNA abgeschätzt. Der Ansatz erlaubt, das Alter einer Person mit einem durchschnittlichen Fehler von 3 bis 5 Jahren anzugeben, unter der Voraussetzung, dass diese zwischen 20 und 60 Jahre alt ist. Ist jemand älter oder jünger, wird der Fehler

grösser. Auch benötigt diese Analyse mehr DNA als für die Vorhersage von Augen-, Haar- und Hautfarbe oder der Herkunft.

Es gibt weitere Aussehensmerkmale, die stark genetisch bedingt sind: ob die Haare eines Menschen gelockt oder gerade sind, die Farbe der Augenbrauen, Körpergrösse oder das Vorhandensein von Sommersprossen. «Von diesen Merkmalen kennt man einige Gene und hat auch schon erste statistische Vorhersagemodelle entwickelt, die auf eine durchschnittliche Vorhersagegenauigkeit von etwas über 0,7 kommen», sagt der Molekularbiologe Manfred Kayser. «Das ist noch nicht so genau wie für Augen-, Haar-, Hautfarbe, aber im Einzelfall ist es durchaus möglich, dass man diese Merkmale zuverlässig vorhersagen kann.»

Im Gegensatz zum DNA-Profiling erlaubt die DNA-Phänotypisierung keine individuelle Identifizierung. Sie ist ein Werkzeug, um den Kreis der Personen einzugrenzen, in dem ein Täter möglicherweise zu finden ist. «Die Methode ist vergleichbar mit einer Zeugenaussage, allerdings mit dem grossen Unterschied, dass sie nicht subjektiv gefärbt ist, sondern wissenschaftlich abgesicherte Aussagen macht», so Kayser.

### Phantombild noch nicht möglich


In den USA behauptet das Unternehmen Parabon Nanolabs, aus der Analyse der DNA eines Menschen sein ganzes Gesicht rekonstruieren zu können. Ermittlungsbehörden schicken eine DNA-Probe an die Firma und erhalten für 4000 bis 5000 Dollar das Gesichtsbild des Verdächtigen. Wie der «Snapshot Service» funktioniert, bleibt indes ein Rätsel. Man habe erforscht, wie jene Gene zusammenwirkten, die für die Ausgestaltung der Gesichtszüge verantwortlich seien, erklärten Vertreter von Parabon Nanolabs in Medienberichten. «Aber was die Firma genau macht und wie sie das forensisch validiert hat, sagt sie nicht», erklärt Manfred Kayser. «Ihre Verfahren sind nie in begutachteten wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht worden. Für mich ist das CSI oder besser gesagt Science-Fiction.»

Man sei noch sehr weit davon entfernt, aus den Genen eines Menschen ein Phantombild erstellen zu können, sagt der Molekularbiologe. Zwar sieht man in Familien, dass Gesichtszüge stark vererbbar sind. Und eine neue Studie unter der Leitung von





Manfred Kayser hat 24 Stellen im Erbgut identifiziert, die an der Ausbildung des Gesichts beteiligt sind. «Doch mit dieser genetischen Information können wir weniger als 5 Prozent der Variation der Gesichtsmarkkmale erklären.» Es dürfte Hunderte, wenn nicht Tausende Gene geben, die an der Ausbildung des Gesichts beteiligt sind. Diese muss man erst finden und verstehen.


**Snapshot Prediction Results** 

**Composite Profile**

#LASDSSB-72-20777-Snapshot  
PNL Document #19H05U39-FFGX7ZA6

**Actual Photo**

**Predicted (■) & Excluded (☒) Phenotypes**

**Skin Color**  **Sex:** Male ♂

«Science Fiction»: In den USA behaupten Firmen, sie könnten aus der DNA eines Menschen sein ganzes Gesicht rekonstruieren.



## Evidenz im Erbgut



# 1984

Der britische Biologe Alec Jeffreys erkennt, dass sich bestimmte Abschnitte im Erbgut nutzen lassen, um einen Menschen zu identifizieren.

# 2005



In der Schweiz tritt das DNA-Profilgesetz in Kraft. Es regelt, unter welchen Bedingungen Verdächtigen DNA-Proben entnommen werden dürfen.

# 2015

Eine Motion fordert, dass in der Schweiz künftig auch jene Bereiche in der DNA analysiert werden können, die Gene für sichtbare Merkmale enthalten.