

# Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm?

Der Fortschritt bei den molekularbiologischen Verfahren macht's möglich: Heute sind nicht nur Krankheitsdispositionen, sondern auch Identität und **Verwandtschaft** anhand von Genmaterial bestimmbar.

Füllmaterial (DNA-Müll) Erst letztes Jahr wurde erkannt, dass Teile davon wichtige Funktionen bei der Regulation der Genaktivität, also dem „An- und Abschalten“ des Ablesevorgangs, innehaben.

**Zahl der Wiederholungen** Andere Teile dieser DNA bestehen aus ständig wiederholten kurzen Sequenzen, in denen die Bausteine eines Einzelstrangs, also die Nukleotide, die eine von vier Basen enthalten, in immer gleicher Reihenfolge aneinander gereiht sind – etwa: „ATATAT“ für: Adenin, Thymin, Adenin etc. Die Abfolgen können sich unterschiedlich oft wiederholen. Man unterscheidet verschiedene Arten solcher **repetitiver Sequenzen**, darunter unter anderem die **Short-Tandem-Repeats (STR)**.

Diese kleinen Wiederholungssequenzen sind „Merkmalsysteme“ oder „Marker“, die in der Bevölkerung besonders stark variieren: Sie haben bei unterschiedlichen Menschen sehr verschiedene Längen. Das heißt, wenn man die Genome einer Reihe von Individuen an jeweils einer bestimmten Stelle, in einem definierten STR-Locus, untersucht, findet man eine große Variationsbreite von Molekülteilen unterschiedlicher Größe. Anhand dieser Größenverteilung kann man letztlich einen von anderen Menschen unterscheiden. Dies macht man sich zum Beispiel in der Kriminaltechnik zunutze, um einen Täter anhand seines **genetischen Fingerabdrucks** zu identifizieren, aber auch bei der Klärung von Verwandtschaftsbeziehungen. So analysiert man für die Erstellung



© Mariusz Blach / fotolia.com

**K**eine zwei Menschen haben eine identische DNA, auch wenn über 99,5 Prozent aller Gene bei allen Menschen die gleichen Informationen enthalten. Weil das riesige Genom aus einer gewaltigen Menge an Basenpaaren besteht, ist der verbleibende variable Anteil, der für die phänotypischen Unterschiede

verantwortlich ist, immer noch groß. Neben den Genen, jenen Teilen der DNA also, die als Blaupause für die Proteinsynthese dienen, finden sich zudem große Teile des Moleküls ohne Bauanleitung. Da sie also keinen Code für ein bestimmtes Eiweiß enthalten, nennt man sie **nicht-kodierende DNA**. Früher hielt man diese Anteile für eine Art bloßes

von **Abstammungsgutachten** DNA-Proben anhand einer **Fragmentlängenanalyse**.

**DNA-Profil** Die Untersuchung mehrerer definierter Marker liefert daher bei jedem Menschen ein individuelles Bild, das sich mittels Gel-elektrophorese darstellen lässt:

Hat man aus dem Makromolekül mithilfe spezifischer Enzyme die interessierenden STRs „herausgeschnitten“, trägt man diese auf das Gel auf. Die Fragmente verschiedener Individuen wandern darin unterschiedlich weit, was nach Anfärbung als **Banden** sichtbar wird.

Die meisten Menschen haben zwei unterschiedliche Ausführungen (Allele) eines Merkmalsystems: eines von der Mutter und eines vom Vater. Pro untersuchtem Locus zeigt die Untersuchung demnach zwei STRs unterschiedlicher Länge.

Werden nun parallel Proben der Mutter sowie des Mannes aufgetragen, können die Bandenmuster direkt verglichen werden. Die Merkmale des Kindes (das **DNA-Profil**) können jeweils zur Hälfte einem und dem anderen Elternteil zugeordnet werden. Handelt es sich bei dem

Mann nicht um den Vater, stimmt das Muster seiner DNA nicht mit dem des Kindes überein.

**Berechnung von Wahrscheinlichkeiten** Je mehr solcher Stellen, also verschiedener STR-Loci pro DNA-Probe untersucht werden – nach den geltenden Vorgaben mindestens 15 –, umso weniger wahrscheinlich wird es, dass sich ein zweiter Mensch findet, der das gleiche Muster oder Bandenprofil aufweist. Allerdings ist die Methode kein absolut sicherer Beweis; das Ergebnis wird immer in Form von Wahrscheinlichkeiten angegeben.

Wenn sich nach Berücksichtigung aller untersuchten Marker eine Wahrscheinlichkeit von mehr als 99,9 Prozent ergibt, gilt eine Vaterschaft als praktisch erwiesen. Gibt es Abweichungen bei drei oder mehr Markern der untersuchten 15, gilt sie in der Regel als ausgeschlossen.

Fehler durch Verwechslungen oder unkorrekte Probenentnahme versucht man durch entsprechende Qualitätskontrollen auf ein Minimum zu reduzieren. Damit nicht zufällige Mutationen das Ergebnis verfälschen können, wird eine

## DIE RECHTLICHE SEITE

Nach dem Gendiagnostikgesetz darf ein Vaterschaftstest nur in Auftrag gegeben werden, wenn alle Beteiligten damit einverstanden sind. Eine Probenentnahme gegen den Willen oder ohne Wissen einer betroffenen Person ist nicht erlaubt, und das Ergebnis eines solchen Tests wird in Gerichtsverfahren nicht anerkannt. Allerdings kann die Zustimmung zur Analyse vor Gericht erstritten werden, denn es gibt einen gesetzlichen Anspruch auf einen Vaterschaftstest. Zur Durchführung sind nur speziell akkreditierte Labors berechtigt.

Nicht-Übereinstimmung an drei bis vier der untersuchten über 15 Merkmalsystemen noch nicht als Negativbefund gewertet. ■

Waltraud Paukstadt,  
Dipl. Biologin

Anzeige

## ... an Selen denken!

- ✓ Immunsystem
- ✓ Zellschutz
- ✓ Schilddrüse
- ✓ Haare, Nägel
- ✓ Fortpflanzung



Selen trägt bei zum Erhalt der normalen Funktion des Immunsystems und der Schilddrüse, zum Erhalt normaler Haare, Nägel und Spermienbildung und schützt Zellen vor oxidativen Schäden. Cefasel 200 nutri®: Nahrungsergänzungsmittel mit 200 µg Selen (RDA 364%). Verzehrsempfehlung: 1 x 1 pro Tag. Hinweise: Nahrungsergänzungsmittel sollten nicht als Ersatz für eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung und eine gesunde Lebensweise verwendet werden. Die angegebene empfohlene tägliche Verzehrsmenge darf nicht überschritten werden. Nur in Apotheken erhältlich.

Cefak KG · 87437 Kempten · [www.selen-info.de](http://www.selen-info.de)