

Wissenschaftler entdecken neue Wege für DNA-Dechiffrierung

Mit Gold und Diamanten das Erbgut schneller und einfacher entschlüsseln

Ein Forschungsteam der Universität Stuttgart hat möglicherweise einen Weg gefunden, genetische Informationen schneller, einfacher und kosteneffizienter als bisher zu analysieren – mit Substanzen, die sonst eher die Herzen von Schmuckliebhabern schneller schlagen lassen: Gold und Diamanten.

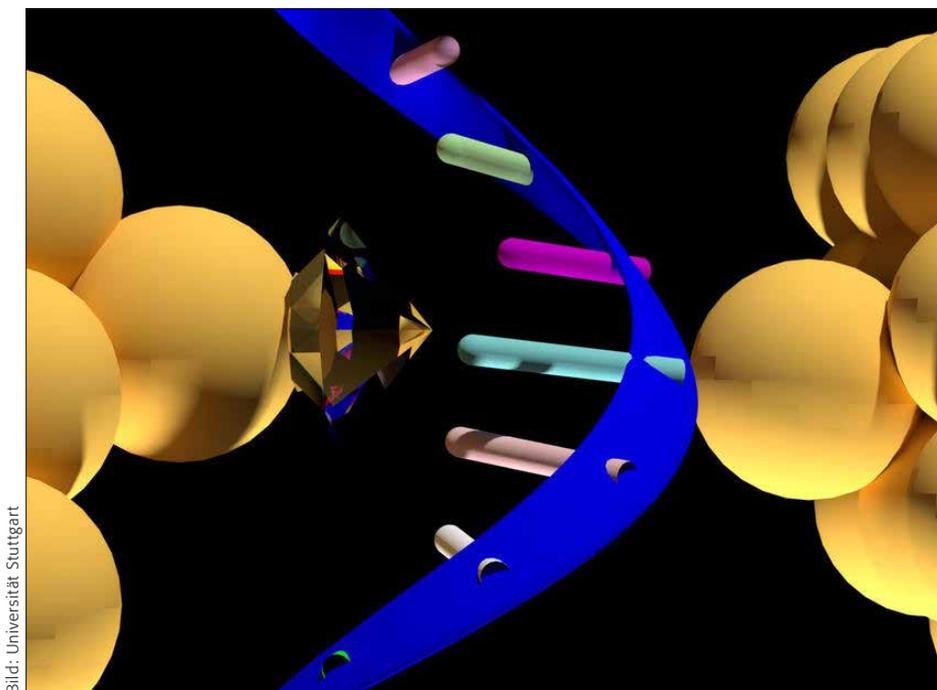


Bild: Universität Stuttgart

Luxus, der berührt – Nanoporen mit goldenen Elektroden und diamantenen Spitzen können möglicherweise den genetischen Code entschlüsseln.

Seit 2003 kann man das menschliche Erbgut entschlüsseln, doch war dies bisher teuer und erforderte die Mitwirkung zahlreicher Forschungsgruppen. Daher sind günstigere Alternativen für den Analyseprozess gefragt. Helfen könnten dabei Nanoporen. Das sind Öffnungen in Nanometergröße, die in ein Material gebohrt werden.

Elektrische Impulse

Fädelt man DNA-Moleküle – in denen der genetische Code festgeschrieben ist – durch die Öffnungen hindurch, kann dieser analysiert werden. Dafür werden goldene Elektroden in der Nanopore implementiert. Diese sind in der Lage, die

elektrischen Impulse, die aus dem genetischen Code der DNA entstehen, zu messen. Man kann sich die Nanoporen also als eine Art Scanner vorstellen, der die genetische Information liest.

Ablesen und analysieren

Doktorand Ganesh Sivaraman und Junior-Professorin Maria Fyta – beide vom Institut für Computerphysik der Universität Stuttgart – haben in Simulationsberechnungen am Computer herausgefunden, dass spezielle chemische Modifikationen der Goldelektroden in einer Nanopore den DNA-Entschlüsselungsvorgang erheblich optimieren. Beteiligt waren daran auch ihre Kollegen Professor Ralph Scheicher

aus Schweden und Professor Rodrigo Amorim aus Brasilien. Insbesondere die Verbindung von winzigen diamantartigen Teilchen an den Elektroden verstärkt die elektrischen Signale aus der DNA und reduziert mögliche Entschlüsselungsfehler. «Der genetische Code ist abgespeichert in vier Bestandteilen der DNA, den Nukleobasen», erläutert Junior-Professorin Fyta. «Unsere Studien haben gezeigt, dass die Verwendung von diamantartigen Teilchen bei der Beschichtung der Goldelektroden für jede Nukleobase eine unterschiedliche Art elektrischen Stroms verursacht. Damit kann der genetische Code abgelesen und analysiert werden.»

Experimentelle Prüfung

Die Studie erfolgte unter Einbeziehung quantenmechanischer Computersimulationen und schlägt die Verwendung von diamantartigen beschichteten Goldelektroden als wichtigstes Hilfsmittel für die Entwicklung von Geräten zur DNA-Entschlüsselung vor. Ein nächster Schritt wird es sein, weitere für die Verwendung von gold- bzw. diamantartigen Hilfsmitteln benötigte Faktoren zu ermitteln. Ausserdem muss im Labor experimentell geprüft werden, ob solche Geräte einfach hergestellt und kommerziell genutzt werden können.

Originalpublikation

Sivaraman, Ganesh; Amorim, Rodrigo G.; Scheicher, Ralph H.; Fyta, Maria; «Diamondoid-functionalized gold nanogaps as sensors for natural, mutated, and epigenetically modified DNA nucleotides»; Nanoscale; 2016