

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

5. Mai 2021 || Seite 1 | 3

Impfstoffherstellung

Erreger mit energiearmen Elektronen inaktivieren

Impfstoffe sind derzeit ein großer Hoffnungsträger. Schließlich sollen sie dabei helfen, die Gesellschaft gegen COVID-19 zu wappnen und den Weg zurück in ein normales Leben zu ebnen. Zwar liegt der Fokus derzeit klar auf dem Corona-Virus – doch sind Impfstoffe gegen andere Krankheitserreger ebenfalls elementar. Ein Forscherteam aus drei Fraunhofer-Instituten hat nun eine, im Vergleich zur herkömmlichen Herstellung, effizientere, schnellere und umweltfreundliche Produktion von Vakzinen entwickelt – und erhält dafür den Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen und seine Umwelt«.

Die Wege, Impfstoffe zu produzieren, sind seit Jahrzehnten bekannt. Doch mit einem neuen Verfahren zur Produktion inaktivierter »Tot-Impfstoffe« lassen sich Vakzine künftig nicht nur schneller, sondern auch umweltfreundlicher, effizienter und kostengünstiger herstellen als bisher. Stellvertretend für ihre Teams werden Dr. Sebastian Ulbert und Dr. Jasmin Fertey vom Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI aus Leipzig, Frank-Holm Rögner vom Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP aus Dresden, sowie Martin Thoma vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA aus Stuttgart mit dem Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen und seine Umwelt« 2021 ausgezeichnet. Die Jury betont insbesondere »die einfache und effiziente Methode, die für die Impfstoffwirkung wichtigen Strukturen weitgehend zu erhalten und auf sonst notwendige chemische Zusätze vollständig zu verzichten«.

Beschleunigte Elektronen statt Chemie: Viren in Millisekunden abtöten

Bislang basiert die Herstellung von Tot-Impfstoffen auf Chemikalien: Die Krankheitserreger werden mit toxischen Chemikalien, vor allem Formaldehyd, gelagert – so lange, bis die Erbinformation der Viren gänzlich zerstört ist und sie sich nicht mehr vermehren können. Man spricht dabei von Inaktivierung. Dies ist allerdings in mehrfacher Hinsicht problematisch: Zum einen zerstört die Chemikalie auch einen Teil der Außenstrukturen, die das Immunsystem benötigt, um die Antikörper zu bilden. Außerdem kommen bei der Impfstoffherstellung im industriellen Maßstab große Mengen der toxischen Chemikalien zusammen, eine Herausforderung für die Arbeitssicherheit und eine Belastung für die Umwelt. Und: Je nach Virus kann es Wochen, mitunter sogar Monate dauern, bis die Viren tatsächlich »abgetötet« sind.

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Jens Augustin | Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI | +49 341 35536-9320 | Perlickstraße 1 | 04103 Leipzig |

www.izi.fraunhofer.de | jens.augustin@izi.fraunhofer.de

Der neuartige Ansatz des Fraunhofer-Expertenteams kommt ohne all diese Nachteile aus. »Statt die Viren über toxische Chemikalien zu inaktivieren, beschießen wir sie mit Elektronen«, erläutert Ulbert. »Die Außenhülle der Viren bleibt dabei fast vollkommen intakt, wir haben keine Chemikalien, die entsorgt werden müssen, und der ganze Prozess dauert nur einige Sekunden.« Die Hürde, die zu meistern war: die Elektronen können nur wenige hundert Mikrometer tief in Flüssigkeiten eindringen, wobei sie zunehmend an Energie verlieren. Sollen in der Flüssigkeit umherschwimmende Viren durch die Elektronen zuverlässig abgetötet werden, darf der Flüssigkeitsfilm also nicht dicker als etwa 100 Mikrometer sein – zudem muss er gleichmäßig transportiert werden. »Dafür war eine anspruchsvolle Anlagentechnik vonnöten, aus diesem Grund haben wir das Fraunhofer IPA mit ins Boot geholt«, erzählt Rögner.

FORSCHUNG KOMPAKT5. Mai 2021 || Seite 2 | 3

Auf dem Weg zur industriellen Anwendung

Am Fraunhofer IPA entwickelte Martin Thoma gleich zwei Ansätze, um die Herausforderung zu lösen. »Das Beutelmodul eignet sich für aussagekräftige Vorversuche, das Rollenmodul dagegen punktet bei größeren Mengen«, beschreibt der Diplom-Physiker. An diesem Aufbau untersuchte Fertey unter anderem Influenza-, Zika- und Herpes-Viren sowie zahlreiche Bakterien und Parasiten, die via Beutel- und Rollenmodul mit gezielt beschleunigten Elektronen behandelt wurden. »Wir konnten alle Erregerklassen erfolgreich und sicher inaktivieren«, freut sich die Biologin.

Der Prototyp wurde 2018 fertiggestellt, am Fraunhofer IZI in Betrieb genommen und weiterentwickelt. Bereits im Folgejahr gewann das Forscherteam einen Lizenzpartner und sicherte vertraglich Lizenzerträge von knapp einer Million Euro. In etwa fünf bis sieben Jahren könnten die kühlschrankgroßen Herstellungsmodule in die pharmazeutische Produktion integriert werden und Impfstoffe produzieren – schnell, umweltfreundlich und effizient.

Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen und seine Umwelt«

Der gemeinsame Preis der Fraunhofer-Gesellschaft und der ehemaligen Vorstände und Institutsleiter der Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam mit der Fraunhofer-Exzellenzstiftung »Technik für den Menschen und seine Umwelt« wird alle zwei Jahre für Forschungs- und Entwicklungsleistungen vergeben, die maßgeblich dazu beigetragen haben, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern, deren Leistungsfähigkeit im täglichen Leben und bis ins Alter zu erhalten sowie für eine gesündere Umwelt zu sorgen. Der Preis ist mit 50 000 Euro dotiert.



FORSCHUNG KOMPAKT

5. Mai 2021 || Seite 3 | 3

Für ein effizienteres, schnelleres und umweltfreundlicheres Herstellungsverfahren von Vakzinen erhalten sie den Fraunhofer-Preis »Technik für den Menschen und seine Umwelt«: Dr. Sebastian Ulbert, Dr. Jasmin Fertey, Frank-Holm Rögner und Martin Thoma (v.l.n.r.).

© Fraunhofer / Piotr Banczerowski



**Chemikalienfreie,
sichere und schnellere
Herstellung von
Impfstoffen durch den
Einsatz von
Elektronenstrahlen.**

© Fraunhofer / Piotr
Banczerowski