

# Automatisierte Nanopartikel-Synthese für Diagnostik und Therapie

Theranostische Nanopartikel am Point-of-Care automatisiert herstellen – das könnte der flexible Roboter aus dem Verbundprojekt APRONA künftig ermöglichen



Bei der Labvolution erstmals ausgestellt: Das flexible Robotik-System für die reproduzierbare Synthese von Nanopartikeln – eine Entwicklung im Verbundprojekt APRONA.  
© WBM

Im Verbundprojekt APRONA wird flexible, interaktive Robotertechnik für die automatisierte Produktion von Nanopartikeln eingesetzt – und zwar für solche, die diagnostisch und/oder therapeutisch in-vivo oder in-vitro nutzbar sein können. Die erste Roboterprototypanlage wurde kürzlich bei der Labvolution 2019 erstmals präsentiert – jetzt suchen die Beteiligten einen Industriepartner für die weitere Entwicklung und Markteinführung.

**D**ank großer Fortschritte in der Materialforschung stehen heute zahlreiche Nanopartikel mit diagnostischen und therapeutischen Eigenschaften zur Verfügung. Eine der größten Herausforderungen bei der Synthese von Nanopartikeln ist die Etablierung von Herstellungsverfahren, die reproduzierbare Produkteigenschaften sicherstellen und dabei den Anforderungen aus der personalisierten Medizin gerecht werden. Gerade die Herstellung von bio-funktionalisierten Nanopartikeln könnte deshalb enorm von der Automatisierung des Prozesses profitieren.

Hier setzt das BMBF-geförderte Verbundprojekt „APRONA – Flexible roboterbasierte Plattform zur automatisierten Produktion von Nanopartikeln“ an. Neben dem zum ISC gehörenden

Translationszentrum für Regenerative Therapien sind Goldfuß Engineering, Biometrics sowie Biotesy an der Entwicklung beteiligt. Das ISC ist für die Nanopartikelsynthese und die Translation von manuellen Prozessen in automatisierte Prozesse verantwortlich, Goldfuß Engineering hat den Roboteraufbau und die Programmierung übernommen. Biometrics entwickelt eine Analysemethode für die prozessbegleitende qualitative und quantitative Analyse dieser Nanopartikel. Damit soll die Charakterisierung mehrerer verschiedener Parameter der Nanopartikel innerhalb weniger Minuten möglich sein. Biotesy bringt Erfahrungen in der In-vitro-Genotoxizität sowie Zellkultur-Know-how mit in das Projekt ein und modelliert damit die der Produktion nachgeschaltete Sicherheitsprüfung der Nanopartikel. Die BioRegio Stern Management GmbH koordiniert die Projektpartner.

## Synthese plus prozessinterne Qualitätskontrolle

Der Prozess, der aus der Herstellung, Aufarbeitung und Reinigung sowie Charakterisierung besteht, wird mit einem Zweiarmroboter umgesetzt. Dieser agiert autonom mit synthesesrelevantem Peripherie-Equipment. Die neuen analytischen Methoden zur Nanopartikel-Charakterisierung sollen in den Prozess integriert werden. Damit wird eine prozessinterne Qualitätskontrolle sichergestellt. Wichtig auch, weil es mittelfristig möglich sein soll, die nanopartikelären Drug-Delivery-Systeme unter GMP-konformen Bedingungen automatisiert herzustellen.

## Digitale Auftragslösung für patientenspezifische Therapeutika

Die Machbarkeit wird an bereits etablierten Partikelsystemen erprobt. Dabei bietet eine regulatorische Bewertung dieser weltweit ersten Anlage zur Produktion eines automatisierten Nanopartikel-Synthesystems die Möglichkeit, grundlegende Aspekte für die CE-Zertifizierung der Roboteranlage abzuleiten. Durch die damit langfristig mögliche digitalisierte Auftragsfertigung können patientenspezifische Therapielösungen – z. B. Beladung der Nanopartikel mit verschiedenen Wirkstoffen oder individuellen Antikörpern – vor Ort hergestellt werden. Dies könnte neue Ansätze für flexible, den Patientenbedürfnissen angepasste individualisierte Therapien ermöglichen.

Während der Labvolution von der Redaktion nach den Besonderheiten des Robotersystems gefragt, sagte Dr. Sofia Dembski, Leiterin des Translationszentrum für Regenerative Therapien: „Ein großer Pluspunkt ist die Flexibilität. Das System kann kundenspezifisch aufgebaut werden, so dass es Schnittstellen zu den vorhandenen

Geräten gibt. So kann z. B. eine Zentrifuge in den Aufbau integriert werden.“ Dembski wies darauf hin, dass sich das System mit dem flexiblen Roboter in einem geschlossenen Kasten befände und dass darin bei Bedarf auch unter Reinraumbedingungen gearbeitet werden könne. Geplant sei außerdem, dass das System als Ganzes transportiert und flexibel eingesetzt würde. So könne es z. B. in einem Krankenhaus dort stehen, wo patientenspezifische Therapeutika produziert werden sollen. Auch die Herstellung von Chemostatika in Krankenhäusern oder Apotheken sei mit dem Robotersystem denkbar, so Dembski.



Freuten sich über den dritten Platz des Labvolution Award: v. l. n. r. (hintere Reihe): Dr. Jörn Probst, Dr. Oliver Pullig, Jörn Schmid (Goldfuß engineering, Projektpartner Anlagenbau); (vordere Reihe) Anja Reutter (BioRegio STERN), Dr. Sofia Dembski und Thomas Schwarz (Fraunhofer ISC).  
© Fraunhofer ISC

Im Sommer wird der flexible Roboter die Reise nach Würzburg antreten. Am ISC ist dann ein Wettbewerb zwischen Mensch und Roboter geplant, um festzustellen, ob Mensch und Roboter bei der Herstellung der Nanomaterialien reproduzierbare Produkteigenschaften hervorbringen.

Am 21. Mai wurden die APRONA-Projektpartner für ihre Entwicklung des zweiarmigen Robotersystems belohnt: Im Rahmen der Verleihung des Labvolution Award wurden sie mit dem dritten Platz ausgezeichnet. Öffentlichkeit für das Projekt zu erhalten ist wichtig für die Projektpartner, denn das im September 2017 gestartete Verbundprojekt wurde bzw. wird im Rahmen der Initiative zur Förderung von KMU-zentrierten, strategischen FuE-Verbänden in Netzwerken und Clustern mit rund 1,6 Mio. Euro gefördert. Jetzt suchen die Projektbeteiligten einen Industriepartner, der mit ihnen zusammen das System in den Markt bringt.

Dr. Stephanie Konle



**Analytik, Labortechnik, Applikationen -  
in Routine und Forschung**

**LABO**

51. Jahrgang / Einzelpreis 10 €

**6/2019**

Juni 2019