



Presseinformation Nr. 11/2025

12.02.2025

KI beschleunigt die Forschung mit Nanoteilchen

Einem Forschungsteam an der Universität Konstanz ist es gelungen, ein KI-System so anzupassen, dass es in der Nanoforschung zuverlässig bei der Vermessung von Partikeln hilft und so die Forschungsprozesse deutlich beschleunigt.

Wenn sich Forschende mit Nanoteilchen beschäftigen, sind sie einen Großteil ihrer Arbeitszeit vor allem mit einem beschäftigt: Zählen und Messen. Bei jedem ihrer Arbeitsschritte müssen sie die Ergebnisse überprüfen. Das geschieht in der Regel durch die Auswertung mikroskopischer Aufnahmen, auf denen sich meist hunderte Nanoteilchen dicht aneinanderdrängen. Sie zu zählen und zu vermessen kostet eine Menge Zeit, ist aber unabdingbar, um anhand statistischer Auswertungen zu Ergebnissen zu kommen und anschließend die nächste, optimierte Teilchensynthese durchführen zu können.

Alexander Wittemann ist Professor für Kolloidchemie an der Universität Konstanz. Zusammen mit seinem Team durchläuft er diesen Vorgang täglich. „Als ich selbst noch Doktorand war, haben wir diese Ausmessungen mit einer großen Teilchenzählmaschine gemacht. Einer Art Registerkasse. Wenn ich da dreihundert Nanoteilchen am Tag vermessen konnte, war das schon viel“, erzählt er. Für eine verlässliche Statistik sind jedoch tausende Messdaten einer jeden Probe nötig. Mit dem vermehrten Einsatz von Computertechnologien geht das inzwischen schneller von der Hand. Aber die automatisierten Methoden sind sehr fehleranfällig und vieles muss noch immer von den Forschenden selbst vermessen oder zumindest überprüft werden.

Saubere Erfassung auch bei komplizierten Teilchen

Eine Verkettung von Umständen in der Zeit der Corona-Pandemie brachte Wittemann mit seinem Doktoranden Gabriel Monteiro zusammen, der nicht nur selbst Wissen über Programmierung und KI hat, sondern auch Verbindungen zu Informatikern. Gemeinsam entwickelten Wittemann und Monteiro ein Programm, das auf der von Meta entwickelten Open Source KI-Technologie „Segment Anything Model“ basiert. Es ermöglicht die KI-gestützte Erfassung von einzelnen Nanoteilchen auf einer mikroskopischen Aufnahme und die anschließende automatische Vermessung jedes einzelnen Partikels.

„Für deutlich abgrenzbare Teilchen gelang das bisher auch mit der sogenannten Watershed-Methode ganz gut. Nun können wir aber auch Teilchen automatisch erfassen, die hantel-

oder raupenförmig sind, also quasi aus zwei oder drei aneinandergereihten Kugeln bestehen“, erklärt Wittemann. „Die Zeitersparnis hierdurch ist enorm“, ergänzt er. „In der Zeit, in der wir normalerweise nur eine Teilchensynthese durchführen konnten und diese dann zeitaufwendig auswerten mussten, können wir uns künftig auf Teilchensynthesen sowie die mikroskopischen Untersuchungen konzentrieren und die KI einen Großteil des Rests erledigen lassen. Letzteres ist nun in einem Bruchteil der ursprünglichen Zeit möglich. So sind jetzt in der gleichen Zeit acht bis zehn Teilchenanalysen möglich.“

Zudem seien die Auswertungen der KI nicht nur effizienter, sondern auch verlässlicher. Im Vergleich zu anderen Methoden, selbst zu einer vom Menschen durchgeführten Erfassung, erkennt die KI-Methode die einzelnen Fragmente fehlerfreier und vermisst präziser. Auf dieser Grundlage können nachfolgende Experimente genauer angepasst und durchgeführt werden, was zu einem schnelleren Erfolg der Versuchsreihen führt.

Die neue KI-Routine, alle hierfür notwendigen Codes sowie die Daten der Studie stellt das Forschungsteam als [Open-Access über Git-Hub](#) sowie über [KonData](#) zur Verfügung, um auch anderen Forschenden die Arbeit hiermit zu ermöglichen und den Austausch untereinander voranzutreiben.

Faktenübersicht:

- **Die Studie:** Monteiro, G. A. A., Monteiro, B. A. A., dos Santos, J. A., & Wittemann, A. (2025). Pre-trained artificial intelligence-aided analysis of nanoparticles using the segment anything model. Scientific Reports, 15(1), 2341. DOI: [10.1038/s41598-025-86327-x](https://doi.org/10.1038/s41598-025-86327-x)
- **Prof. Dr. Alexander Wittemann** ist Professor für Kolloidchemie an der Universität Konstanz. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören unter anderem die Herstellung von Nanopartikeln, suprakolloidale Anordnungen, funktionale und responsive Nanostrukturen sowie formbezogene Eigenschaften von Nanoteilchen.

Hinweis an die Redaktionen:

Bildmaterial kann im Folgenden heruntergeladen werden.

Link: https://www.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/files/2025/ki_beschleunigt_forschung.jpg

Bildunterschrift: Künstliche Intelligenz segmentiert alle Informationseinheiten auf einer mikroskopischen Aufnahme. So erkennt und vermisst sie auch automatisch raupenförmige Nanoteilchen.

Credit: Universität Konstanz

Kontakt:

Universität Konstanz
Kommunikation und Marketing
Telefon: + 49 7531 88-3603
E-Mail: kum@uni-konstanz.de

- [uni.kn](https://www.uni-konstanz.de)