

SCCH

Software Competence Center Hagenberg

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K1-Zentren

COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

iKM, 01/2015 – 12/2018, multi-firm

Kein Nanopartikel entwischt mehr

Im Rahmen des von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft geförderten Projekts Nanopartikel-Tracking ist es den Forschern des Software Competence Center Hagenberg (SCCH) gelungen die Analyse von Nanopartikelproben maßgeblich zu verbessern.



Charakterisierung von Nanopartikelproben

Die Charakterisierung von Nanopartikelproben hat einen hohen Stellenwert in Forschung und Entwicklung genauso wie in industriellen Prozessen. So bildet sie eine wichtige Voraussetzung für das Verständnis von Prozessen und deckt einen Teil der Qualitätssicherung in Biologie, Medizin, Chemie und Physik ab. In der Entwicklung neuer Therapieoptionen für die Behandlung von Autoimmunkrankheiten und Krebs stehen Exosomen (30 bis 90 nm große intrazelluläre Bestandteile einer Zelle) hoch im Kurs. Die Analyse von Exosomen-Proben erfolgt meist über Nanopartikel-Tracking-Verfahren, die auf Basis der Brown'schen Diffusion die Größe der Partikel bestimmt. Das Ergebnis einer Nanopartikel-Messung ist die Größenverteilung der Partikel in einer Probe. Befinden sich allerdings verschieden große Partikel in einer Probe, dann kommt es oft zu einer Überlappung der Größenverteilungen, was die Bestimmung der einzelnen Partikelgrößen deutlich erschwert. Fehlmessungen, zusätzlicher Materialeinsatz und erhöhtes Abfallaufkommen waren die Folge.



Effizientere und exaktere Probenanalyse

Die Particle Metrix GmbH aus Deutschland stellt Nanopartikel-Analysegeräte her. Die von ihr angewendeten Methoden sind Nanoparticle Tracking und 180 Grad Dynamische Lichtstreuung. „Wir wollten unser Analyseverfahren optimieren. Daher haben wir uns an die Experten des SCCH gewendet“, sagt Dr. Hanno Wachernig von Particle Metrix. Dr. Thomas Hoch und Matthias Dorfer, M.Sc. vom SCCH gelang es ein neues Verfahren zu entwickeln, das die Trennung verschiedener Partikel-Population auf Basis ihrer visuellen Erscheinung im Bild ermöglicht. Dadurch ist es erstmals möglich, Partikel mit derselben Größe aber unterschiedlichen Streulichtmustern in separate Verteilungen aufzuteilen. „Die Schwierigkeit bestand darin, die Videobilder so aufzubereiten, dass die extrahierten Bildmerkmale zur Charakterisierung der Partikel verwendet werden können. Denn die bildliche Abbildung eines Teilchens steht in keinem Zusammenhang mit seiner wahren Größe“, berichtet Hoch. Die SCCH-Forscher haben eine Softwarelösung entwickelt, die den

bestehenden Nanopartikel- Tracking-Analysator der Firma Particle Matrix GmbH mit einer dynamischen Bildauswertung koppelt. So werden die Partikel einer Probe nun mittels statistischer Verfahren nach ihren optischen Eigenschaften segmentiert.

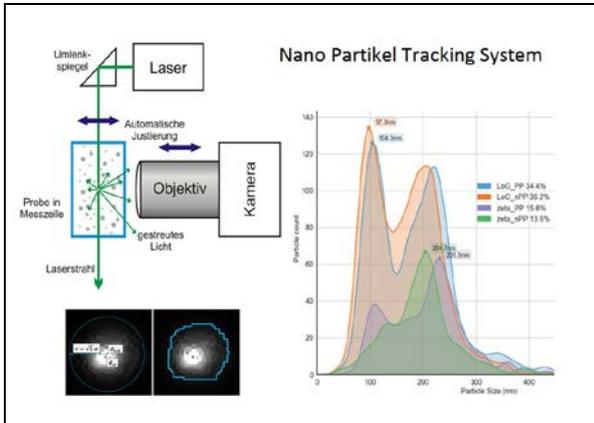


Abb. 1: Das Bild zeigt links den Messaufbau und rechts die gemessene Verteilung einer bimodalen Probe (100/200nm Partikel). Dabei kamen vier verschiedene Verfahren zum Einsatz, wobei nur die Verfahren basierend auf LOG beide Verteilungen auflösen konnten. (Bildquelle SCCH)



Wirkungen und Effekte

Im medizinischen Bereich, insbesondere in der Krebsforschung, können mit Hilfe von Nanopartikel-Tracking-Analysatoren sogenannte Extrazelluläre Vesikel (EVs) analysiert werden, welche mit anderen Techniken nicht oder nur unzureichend charakterisiert werden können. In den Materialwissenschaften werden neue Werkstoffe mit Abmessungen im sub-Mikro-

meterbereich charakterisiert, wie z.B. Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder Pigmente, Füllstoffe wie Titandioxid, Siliziumdioxid oder TiO₂.

Inzwischen wurde das neue Analyseverfahren des SCCH vor der International Society for Extracellular Vesicles (ISEV) in Washington, USA erfolgreich vorgestellt und es ist bei ausgewählten Kunden von Particle Matrix testweise im Einsatz. Die Chancen stehen gut, dass dieses neue Verfahren zum Nanopartikel-Tracking Anwendung findet. „Unser Part ist soweit erfüllt. Aber wir haben natürlich schon Ideen für eine Weiterführung in diesem Forschungsbereich“, lässt Dr. Thomas Hoch durchblicken.

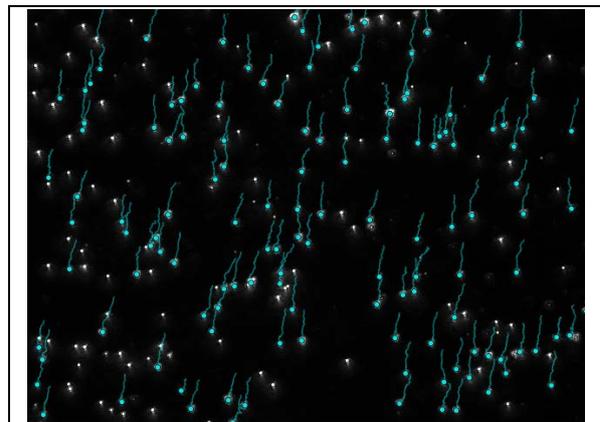


Abb. 2: Analyse der Bewegung von Nanopartikeln mit Hilfe der dynamischen Streulicht-Methode (Bildquelle Particle Matrix/SCCH)

Kontakt und Informationen

K1-Zentrum SCCH

Software Competence Center Hagenberg GmbH
 Softwarepark 21, 4232 Hagenberg im Mühlkreis
 T +43 7236 3343 800
 E office@scch.at, www.scch.at

Projektkoordination

Dr. Thomas Hoch

Projektpartner

Organisation	Land
Particle Matrix GmbH	Deutschland

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.