



Generativ gefertigte Halterung (schwarz) der Flusskapillare mit spiralförmigem Aufbau beim Einsetzen in das MPS

Vorteile

- **hochempfindliche magnetische Charakterisierung strömender Nanopartikelsuspensionen**
- **laminare Strömungsbedingungen, keine Durchmischung in der Flusszelle**
- **Zusammenhang zwischen Partikelgröße und Magnetismus direkt erkennbar**
- **einfache Integration in Multidetektor-Plattformen**

Ansprechpartner:

Dr. Bernhard Smandek
Technologietransfer
Telefon: +49 531 592-8303
Telefax: +49 531 592-69-8303
E-Mail: bernhard.smandek@ptb.de

Dipl.-Ing. Norbert Löwa
Arbeitsgruppe Biomagnetismus
Telefon: +49 30 3481-7736
E-Mail: norbert.loewa@ptb.de



Physikalisch-Technische
Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

www.technologietransfer.ptb.de

Selektive Charakterisierung magnetischer Nanopartikel

Die Magnetpartikelspektroskopie (MPS) ist ein hochempfindliches und schnelles magnetisches Messverfahren zur Quantifizierung und Charakterisierung magnetischer Nanopartikel. Erstmals wurde die MPS mit einem chromatografischen Trennverfahren kombiniert, um MNP direkt während ihrer größenselektiven Fraktionierung magnetisch zu charakterisieren.

Zur Kopplung der MPS an chromatografische Trennverfahren wurde ein Konzept für eine Flusszelle erarbeitet. Diese besteht aus einer Kapillare, die den sensitiven Bereich der Empfängerspule des Spektrometers durch spiralförmige Windungen optimal ausnutzt. Bauartbedingt sind laminare Strömungsbedingungen über einen weiten Flussgeschwindigkeits-Bereich gewährleistet. Die technische Umsetzung erfolgte durch eine im 3D-Druck erstellte, leicht austauschbare Haltervorrichtung für Kunststoffkapillaren. Im Anwendungsfall befindet sich die Flusszelle im MPS und ist in eine Detektorkette (Konzentrations- und Größenbestimmungsdetektoren (DLS, MALS)) eingebunden. Diese Multidetektor-Plattform ist direkt einer Größenfraktionierung (A4F) nachgeschaltet. Durch diese geschickte Kombination aus empfindlicher magnetischer Messtechnik und etabliertem Größenbestimmungsverfahren während der größenselektiven Fraktionierung wird der Zusammenhang zwischen Partikelgröße und magnetischem Verhalten auf schnelle und effektive Weise erkennbar. Dies trägt letztlich zu einem besseren Verständnis der Wirkweise von MNP in biomedizinischen Anwendungen bei.

Wirtschaftliche Bedeutung

Durch den neuartigen Ansatz ist die magnetische Analyse von MNP nach Trennparametern (z.B. Größe, Dichte, Leitfähigkeit) aufgeschlüsselt möglich. Das Verfahren besitzt großes wirtschaftliches Potential, da bestehende Multidetektor-Plattformen um einen hochsensitiven magnetischen Detektor erweitert werden können.

Entwicklungsstand

Eine Trennung nach hydrodynamischer Partikelgröße und gleichzeitiger Multidetektor-Charakterisierung (UV, DLS, MALS und MPS) wurde erfolgreich an kommerziellen medizinischen Nanopartikelsystemen (Endorem®, Feraheme®, Resovist®) demonstriert.