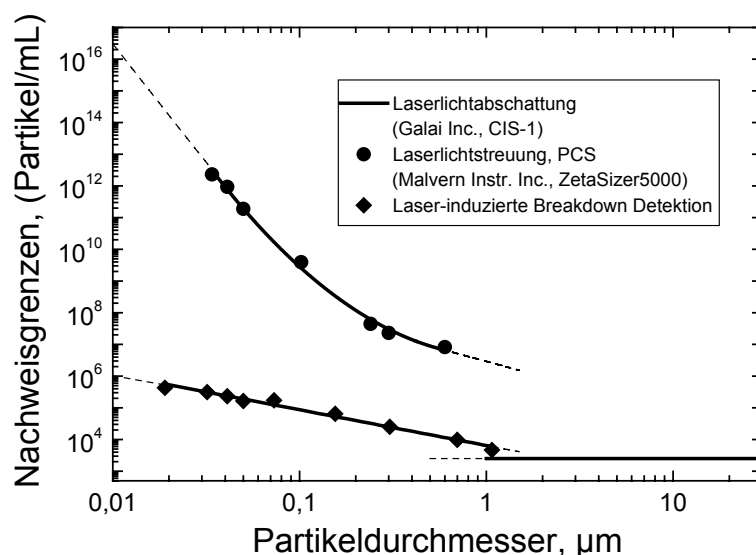


Charakterisierung von biologischen, technischen und natürlichen Nano-Partikeln mittels der hochsensitiven Laser-induzierten Breakdown Detektion

Tobias Bundschuh, Tobias Wagner, Rainer Köster

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Institut für Technische Chemie, Bereich Wasser- und Geotechnologie, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Die Laser-induzierte Breakdown Detektion (LIBD) basiert auf der selektiven Erzeugung und Detektion von Plasmaereignissen (Breakdowns) an Kolloiden in aquatischem Milieu. Dabei macht man sich die Tatsache zu Nutze, dass die zur Plasmaerzeugung erforderliche Leistungsdichte vom gasförmigen zum festen Medium abnimmt. Bei geeigneter Laserpulsenergie können somit Plasmen selektiv an Kolloiden generiert werden; die damit einhergehenden Lichtemissionen werden mittels eines Mikroskop/Kamera-Systems detektiert. Informationen über die Partikelgröße lassen sich aus der räumlichen Verteilung der Breakdownereignisse im Fokusbereich erhalten; sie ist unabhängig von der Partikelkonzentration und steigt mit zunehmendem Partikeldurchmesser. Aus der statistischen Häufigkeit der Ereignisse in Kombination mit der zuvor ermittelten Teilchengröße lässt sich die Partikelkonzentration bestimmen.



Der Hauptvorteil der LIBD gegenüber konventionellen Partikelbestimmungsmethoden auf Basis der Lichtstreuung oder Lichtabschattung liegt in der um mehrere 10er Potenzen besseren Nachweisempfindlichkeit, speziell für sehr kleine Kolloide unterhalb 0,5 µm (siehe nach Hofmann, Baumann, Bundschuh *et al.*, Grundwasser 8 (in press), 213-223 modifizierte Abbildung).

Da die LIBD auf dem unterschiedlichen Plasmazündverhalten von fester und flüssiger Materie beruht, sind Strukturen wie Bakterien und Micellen, deren Hauptbestandteil Wasser ist, prinzipiell schwerer detektierbar. Anhand verschiedener, ausreichend gut kultivierbarer Mikroorganismen im Größenbereich von ca. 0,8 bis zu ca. 2 µm konnte gezeigt werden, dass die LIBD-Methode grundsätzlich in der Lage ist, derartige Strukturen ebenfalls mit zu erfassen.