



Abb. 3: Das Foto zeigt das Gerät „Syringe“, in das der Fluoreszenz-Sensor eingebaut wurde. Mit Hilfe der Syringe wird der Sensoreinheit die zu untersuchende Flüssigkeit zugeführt und anschließend analysiert.

in der Elektronikbranche und Industrie mit Partikelzählern überwacht werden.

Durch die zusätzliche Fluoreszenzdetektion erschließen sich weitere Anwendungsgebiete: In Wasserwerken kann die Leistung der eingesetzten Filter zur Wasserreinigung überprüft werden. Hierzu können für Mensch und Umwelt unschädliche Partikel von unterschiedlicher Größe, die mit einem geeigneten Fluoreszenzfarbstoff markiert sind, vor der Filteranlage in das Wasser gegeben werden. Das gefilterte Wasser kann nun im Partikelzähler analysiert werden, wobei die dem Wasser zugesetzten Partikel eindeutig aufgrund ihrer Fluoreszenz von den zahlreichen anderen im Wasser befindlichen Stoffe unterschieden werden können.

Ein weiterer Anwendungsbereich könnte in Zukunft der Online-Nachweis von Bakterien, z.B. E. coli, im Trinkwasser sein. Die fluoreszierenden Partikel würden über spezifische Oberflächenstrukturen

an diese Bakterien binden. Anhand der Größe des detektierten fluoreszierenden Partikels könnte nun auf technisch simple Weise E. coli direkt vor Ort nachgewiesen werden, ohne dass im Labor Bakterienkulturen angelegt werden müssten. Zudem kann mit Hilfe des Partikelzählers die genaue Bakterienanzahl im gemessenen Wasser ermittelt werden, was bei angelegten Kulturen nicht möglich ist.

Auch in den industriellen Bereichen der Chemie, Pharmazie, Lebensmittel- und der Verfahrenstechnik können weitere Anwendungsbereiche dieser Tracertechnologie liegen. Es ist möglich, systematische und hochauflösende Untersuchungen zur Ermittlung von Verweilzeit- und Konzentrationsverteilung in einzelnen Maschinen, in Anlageteilen oder Komplettanlagen durchzuführen.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der Fluoreszenzmessung könnte auch in der Zahnarztpraxis liegen: Möchte

der Zahnarzt die Mundschleimhaut eines Patienten untersuchen, so muss er einen Abstrich an sein Labor schicken und relativ lange Zeit auf ein Ergebnis warten. Mit Hilfe des Partikelzählers könnte direkt in der Zahnarztpraxis ein derartiger Abstrich analysiert werden: Zum einen kann die Probe darauf untersucht werden, wie viele Partikel von welcher Größe enthalten sind, was dem Zahnarzt bereits Auskunft über die Mundflora des Patienten geben könnte. Zum anderen kann der Abstrich mit einem oder mehreren Fluoreszenzfarbstoffen behandelt werden, die von Zellen in der Probe spezifisch aufgenommen werden und diese anfärben. Auf diese Weise könnten im Partikelzähler verschiedene Bakterien und Schleimhautzellen unterschieden und gezählt werden, noch während der Patient im Behandlungsstuhl sitzt. Gegebenenfalls kann gleich anschließend die Behandlung eingeleitet oder fortgesetzt werden, ohne dass der Patient zu einem späteren Termin noch einmal in die Praxis einbestellt werden muss und so unnötig viel Zeit verloren geht.

Nicht nur in der Praxis, sondern auch in der Forschung kann der Partikelzähler Verfahren vereinfachen und so Kosten einsparen: In Universitäten werden Versuche zur Organdurchblutung und zur Durchflussrate, beispielsweise von Hunden, bereits mittels fluoreszierender Partikel durchgeführt, wobei die Verteilung der Partikel in komplizierten Verfahren – Gewebentnahme, chemische Aufbereitung, Zentrifugation etc. – ermittelt wird. Hier könnte der Partikelzähler auf einfache Weise, schneller und genauer die gewünschte Information liefern.

Besonders interessant könnte das Partikelmessverfahren für den medizinischen Bereich sein, z.B. in der Gefäßdiagnostik, etwa bei Durchblutungsstörungen im Bereich der Herzkranzgefäße, oder der Extremitäten. Mit Fluoreszenzfarbstoff markierte Partikel, die für

Untersuchungen beim Menschen zugelassen sein müssen, könnten dem Patienten in ein Blutgefäß injiziert werden. An einer anderen Stelle ließe sich überprüfen, ob und wie viele Partikel diese Stelle erreicht haben. Mittels eines geeigneten Sensors könnte diese Messung sogar nichtinvasiv an der Körperoberfläche durchgeführt werden.

Ebenfalls denkbar wären Blasenuntersuchungen anhand markierter Partikel: Welche Partikelgröße wird in Harnleiter und Harnröhre noch transportiert, gibt es pathologische Abflussstörungen? Wie viele markierte Partikel werden in welcher Zeit ausgeschieden? Der Urin müsste nicht zeitaufwendig aufbereitet und mikroskopiert werden, sondern könnte automatisch und messgenau auf fluoreszierende Partikel gescannt werden.

Durch den Einsatz von Partikelzählern in der Medizin kann eine deutliche Kostensenkung erreicht werden. Diese Geräte sind einfach zu handhaben und ermöglichen eine kostengünstige Automatisierung, was die Methode gerade in Zeiten von Sparzwang im Gesundheitswesen so interessant macht.

Nicht nur in den oben angedachten Gebieten, sondern in zahlreichen anderen Bereichen der Industrie, des Gesundheitswesens und der Forschung liegen zukünftige Anwendungsbereiche der Partikelzählern der Markus Klotz GmbH, wobei diese speziell auf die entsprechende Fragestellung zugeschnitten werden können, sowohl was Technik, als auch was Software angeht.



KLOTZ®

Die Autoren

Anja Rodenbücher
Ralf Staib

Markus Klotz GmbH
Theodor-Heuss-Str. 23
75378 Bad Liebenzell
info@fa-klotz.de
www.fa-klotz.de