

## Neues Lasersystem für die Technische Chemie I

### Weltweit schnellster Laser für hochreine Nanopartikel

**Seine Pulse setzt er mit hoher Energie, ultrakurz und rasend schnell hintereinander: Der neue Ultrakurzpulslaser im Wert von 675.000 Euro des AK Barcikowski ist eine Spezialentwicklung zur Herstellung hochreiner Nanopartikel in großen Mengen – z. B. für Katalysatoren oder zur Krebstherapie.**

Ein Laserstrahl fällt in kurzen Pulsen auf ein Plättchen, das in einer Flüssigkeit liegt, und sprengt winzigste Partikel aus dem Feststoff heraus. Dieses Verfahren zur Herstellung von Nanopartikeln nennt sich Laserablation. Es dient dazu, hochreine Partikel herzustellen, deren Oberfläche keine Ablagerungen oder Verunreinigungen aufweist, wie es bei anderen Synthesemethoden der Fall ist. Zudem benötigen die so hergestellten Partikel keine zusätzlichen und potenziell bedenklichen Stabilisatoren und eignen sich daher ideal für Anwendungen in High-Tech-Systemen genauso wie für den Einsatz in der Medizin.

Doch bislang werden die hochreinen Partikel längst nicht so umfassend verwendet, wie man es bei den aufgezählten Vorteilen vermuten könnte. Das liegt daran, dass klassische Laser nur begrenzte Mengen von einigen Milligramm pro Stunde produzieren können. Hier kommt der neue Laser von Prof. Barcikowski ins Spiel: Gerade einmal zwei Pikosekunden dauern seine Pulse, das sind 0,000.000.000.002 Sekunden. Das ist so kurz, dass sie das Material trotz ihrer enormen Energie kaum erwärmen und somit auch für hitzeempfindliche Biomoleküle geeignet sind. Doch mit diesen Eigenschaften allein lässt sich die Produktivität noch nicht steigern, dazu ist zudem eine enorm hohe Pulsfrequenz nötig, über die der Laser mit 40 Millionen Pulse pro Sekunde ebenfalls verfügt, und natürlich eine hohe Leistung über einen längeren Zeitraum (ca. 500 W). Dabei gibt es eine Herausforderung, für die das neue Gerät jedoch maßgeschneidert ist: Immer wenn ein Laserpuls auf das Plättchen trifft, bildet sich um die Einschlagstelle eine sogenannte Kavitationsblase aus Dampf, die den nächsten Schuss abfangen würde, trafe er auf die gleiche Stelle. Daher verfügt der Laser über ein ausgeklügeltes Spiegelsystem, das jeden Puls automatisch das Zwanzigfache seines eigenen Durchmessers entfernt von seinem Vorgänger setzt. Dabei erreicht der Laserstrahl eine Geschwindigkeit von rund 1800 km/h und fährt dennoch gleichmäßig wie auf Schienen über das Plättchen.

„Dieses maßgeschneiderte Lasersystem verbessert unsere Ausbeute an reinen Nanopartikeln um ein Vielfaches“, erklärt Prof. Barcikowski. „Die Kombination aus ultrakurzen Pulsen bei hoher mittlerer Leistung und der hohen Geschwindigkeit des Laserstrahls erlaubt es uns, einige Gramm pro Stunde herzustellen.“ Erst dadurch wird es möglich, Forschungsobjekte, in denen Nanostrukturen essenzielle Funktionen übernehmen, in die Anwendung zu überführen: Beispielsweise zentrale Venenkatheter, die mit antibakteriell wirkenden Silbernanopartikeln beschichtet sind, Nanostrukturen, die in ihrem Innern gezielt Wirkstoffe in Tumore einbringen können oder – in einer ganz anderen Branche – Katalysatoren mit hoch leistungsfähigem Nanomaterial.

„Die Bandbreite der heute längst nicht ausgeschöpften Anwendungsmöglichkeiten zeigt deutlich, welchen Fortschritt unser neues Lasersystem bedeutet“, resümiert Barcikowski.

**Weitere Informationen:** Dr. Bilal Gökce, Tel. 0201 183-3146, bilal.goekce@uni-due.de

**Redaktion:** Birte Vierjahn, CENIDE, Tel. 0203 379-8176, birte.vierjahn@uni-due.de