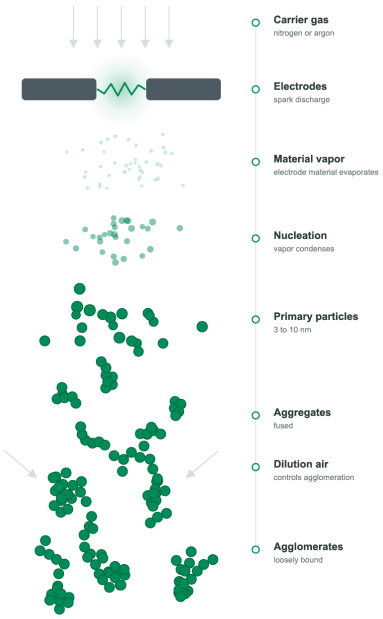
DNP DIGITAL 3000

Der DNP digital 3000 erzeugt in einem Gasphasenverfahren hochreine, kontaminationsfreie Nanopartikel. Dabei kommen weder Chemikalien noch Lösungsmittel oder Liganden zum Einsatz. Eine breite Palette an leitfähigen Elektrodenmaterialien ermöglicht die gezielte Herstellung von Metall-, Legierungs- und Kohlenstoffpartikeln im niedrigen Nanometerbereich. Zu den verfügbaren Materialien zählen Kupfer, Silber, Gold und Graphit sowie weitere elektrisch leitfähige Materialien; auch Legierungen und Mischelektroden sind möglich. Die resultierenden Partikel eignen sich sowohl für die Materialentwicklung als auch für die Kalibrierung von Partikelmessgeräten und kompletten Partikelmesssystemen. Durch die digitale Steuerung bleiben Partikelgröße und -konzentration über stundenlangen Betrieb reproduzierbar konstant.

FUNKTIONSPRINZIP

ERZEUGEN VON TEST- UND PRÜFAEROSOLEN DURCH KONDENSATION



Der DNP digital 3000 nutzt das Prinzip der Funkenablation: Zwischen zwei Elektroden aus leitfähigem Material wird eine Hochspannung angelegt, wodurch kontrollierte Funken entstehen. Diese verdampfen winzige Mengen des Elektrodenmaterials, das anschließend im Trägergas kondensiert und Primärpartikel im Bereich von 3 bis 10 nm bildet. Als Trägergas dient Stickstoff oder Argon. Aufgrund der hohen Anzahlkonzentration koagulieren die Primärpartikel zu Agglomeraten. Durch gezielte Verdünnung lässt sich die Agglomeratbildung präzise steuern – von einzelnen Primärpartikeln bis hin zu größeren Strukturen.

Die Funkenfrequenz bestimmt Partikelanzahl, Massenkonzentration und Agglomeratgröße schnell und über einen weiten Bereich. Eine konstante Durchschlagspannung gewährleistet, dass bei jedem Funken die gleiche Energie umgewandelt wird; eine technisch anspruchsvolle Regelung des Elektrodenabstands hält diesen Zustand auch bei fortschreitender Abtragung der Elektroden aufrecht. Das Ergebnis ist eine stabile Partikelgrößenverteilung mit hoher Langzeitstabilität.

Die digitale Frequenzregelung und die stufenlose Spannungsregelung erweitern den Einstellbereich und ermöglichen eine präzisere Einstellung des Arbeitspunkts. Jeder einzelne Funke kann gesteuert und seine Energie festgelegt werden.

Der DNP digital 3000 wird über ein integriertes Touch-Display bedient, über das alle Geräteparameter individuell eingestellt und als Parametersätze gespeichert werden können. Massendurchflussregler regeln die Volumenströme für Trägergas und Verdünnungsluft. Zur Integration in übergeordnete Systeme ist ein AK-Protokoll für die Ethernet-Verbindung über UDP enthalten.

Je nach Elektrodenmaterial erzeugt der Generator metallische Nanopartikel oder Kohlenstoffagglomerate.

Zubehör / Erweiterungen

Zur Kalibrierung des PMP-Messsystems wird der DNP digital 3000 mit dem Referenzabgasgerät REF 3000 kombiniert. Der REF 3000 deckt einen Volumenstrom von 0 bis 450 l/min ab und lässt sich separat über den DNP digital 3000 steuern, sodass beide Geräte über eine einzige Schnittstelle bedient werden. Diese Kombination wird aufgrund ihrer guten Reproduzierbarkeit und einfachen Handhabung im Partikelmessprogramm sehr erfolgreich eingesetzt.

VORTEILE

- Verunreinigungsfreie Nanopartikel ohne Chemikalien
- Breites Materialspektrum: Graphit, Kupfer, Silber und Gold sowie weitere leitfähige Elektrodenmaterialien, darunter Legierungen und Mischelektroden
- Schnelle Anpassung von Partikelgröße und Konzentration
- Hervorragende Kurz- und Langzeitstabilität für reproduzierbare Ergebnisse in Forschung und Kalibrierung
- Dieselrußähnliche Partikelstruktur mit Graphitelektroden für PMP-Referenzmessungen
- Prüfung von Messsystemen bei bis zu 400 °C
- Einfacher Anschluss an CVS-Systeme für die PMP-Messlinie (in Kombination mit dem REF 3000)

Technische Daten

Partikelgrößenbereich	0,02 – 0,35 μm
Volumenstrom	4 – 70 Nl/min
Volumenstrom (Zubehör)	0 – 450 l/min (REF 3000)
Volumenstrom (Träger/Dispergiergas)	4 – 20 l/min
Volumenstrom (Verdünnungsgas)	0 – 50 l/min
Massenstrom (Partikel)	0,1 – 25 mg/h (für Kohlenstoff)
Partikelmaterial	Kohlenstoff, Kupfer, Silber, Gold und andere Metalle
Dosierzeit	Mehrere Stunden nonstop
Vordruck	4 – 8 bar
Träger/Dispergiergas	Stickstoff, Argon
Druckluftanschluss	Schnellkupplung
Anschluss (Aerosolauslass)	$Ø_{innen}$ = 6 mm, $Ø_{außen}$ = 8 mm
Partikelgrößenbereich (Primärpartikel)	3 – 10 nm
Verdünnungsgas	Partikelfreie und trockene Druckluft
Abmessungen	185 • 445 • 380 mm (H • B • T)
Gewicht	23 kg

Anwendungen

- Synthese von Nanopartikeln für die Materialforschung
- Entwicklung neuer Nanomaterialien
- Inhalationsforschung und Toxikologie
- Kalibrierung von Partikelmessgeräten und Probenahmeleitungen
- Kalibrierung des PMP-Messsystems (in Kombination mit dem REF 3000)

Mehr Informationen:
https://www.palas.de/product/dnpdigital3000