

Additive Fertigung von Gerüsten bei C.Hafner

3D-Druck mit Edelmetallpulvern



Mit der Edelmetallpulver-Technologie beschreitet C.Hafner neue Wege in der Edelmetallverarbeitung. Durch intensive Forschungen und Kooperationen mit führenden Unternehmen der Pulverherstellung und Pulververarbeitung verfügt C.Hafner heute über eine hohe Kompetenz in der Herstellung und Anwendung hochwertigster Edelmetallpulver. Das Unternehmen mit Sitz in Wimsheim beschäftigt sich bereits seit mehreren Jahren mit einem additiven Fertigungsverfahren zur Herstellung von Zahnersatz. Begünstigt wird das Projekt durch die eigene Pulververdüsungsanlage im Haus, einen sogenannten „Atomizer“ (Abb. 1). Denn damit kann das Unternehmen direkt vor Ort inhouse Edelmetall in Pulverform herstellen (Abb. 2).

Die hochmoderne und präzise Pulververdüsungsanlage von C.Hafner ist in eine auf pulvermetallurgische Prozesse ausgerichtete Peripherie eingebettet, die es ermöglicht, feine sphärische Edelmetallpulver in jeweils definierten Klassifizierungen garantieren zu können – Grundvoraussetzung für eine konstante Qualität der Edelmetallpulver und ein Alleinstellungsmerkmal von C.Hafner. Besagte pulvermetallurgische Infrastruktur umfasst neben Geräten zum Sieben und Windsichten beispielsweise auch spezielle Laborausrüstungen zur Messung von Partikelform, -größe und -verteilung (Abb. 3).

Eigenschaften

Der Atomizer verfügt über einige besondere Eigenschaften, die dem Anwendungszweck für spezielle Pulver aus Edelmetalllegierungen entgegenkommen. Dazu gehören u. a. die Verdüsung mit Inertgas, mögliche Partikelgrößen / -verteilungen von $\varnothing 1 - 100 \mu\text{m}$ / $d_{50} = 15 - 60 \mu\text{m}$ u. v. m. Auch die Verdüsung extrem hochschmelzender Legierungen mit Elementen wie Silber (Ag), Gold (Au), Palladium (Pd), Platin (Pt), z. B. zu PtIr20, PtRh50 ist möglich.



Abb. 1 und 2: Mit der Pulververdünsungsanlage bei C.Hafner werden spezielle Pulver aus Edelmetalllegierungen hergestellt. Nicht nur für die Schmuckindustrie, sondern auch für den Einsatz in der Kronen- und Brückentechnik sowie bei der Hybridfertigung von Sekundär-Teleskopen.

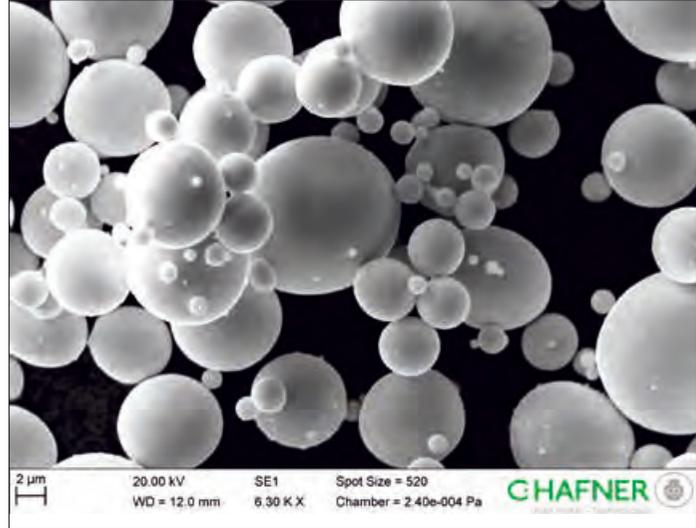


Abb. 3: Beispielsbild von Laboruntersuchungen der feinen sphärischen Edelmetall-Pulver.

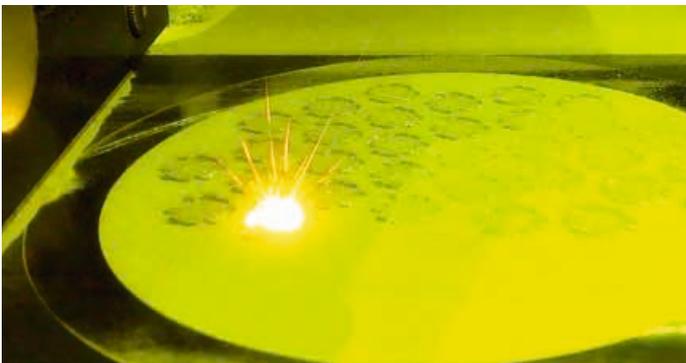


Abb. 4: Die additive Verarbeitung von Edelmetall bietet einige Vorteile gegenüber der subtraktiven Verarbeitung.



Abb. 5: Dentale Versuchsobjekte zur Materialqualifizierung aus einer hochgoldhaltigen Legierung.

Erzielt werden Pulver mit folgenden Eigenschaften:

- feine Pulver (ca. 1 – 100 μm)
- sphärische Pulverpartikel
- hohe Reinheit
- sehr gute Fließfähigkeit, konstant hygroskopisch
- Verdüsung von Gold-, Silber-, Platin- und Palladiumlegierungen bis 2.300 °C
- robustes Pulver, einfache Handhabung, minimalste Sauerstoffaufnahme bei der Verarbeitung, hohe Wiederverwendbarkeit
- hohe Festigkeit und Duktilität pulvermetallurgischer Applikationen, isotropes Werkstoffverhalten
- höchst feinkörniges Gefüge für 3D-Metalldruck

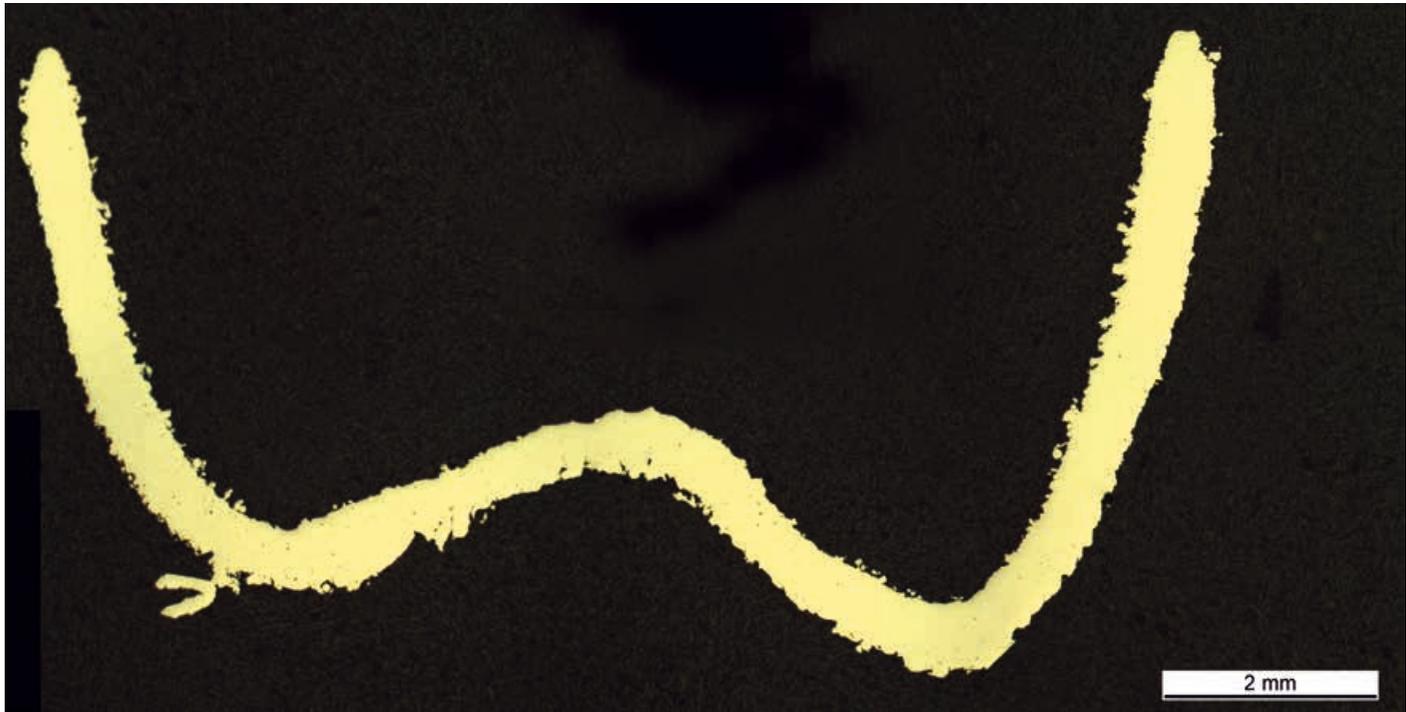


Abb. 6: Die Materialdichte wird anhand von Schliffbildern beurteilt.

Für Schmuck- und Uhrenanwendungen sowie für technische Produkte wurden Prozessparameter gezielt für die additive Fertigung von Edelmetallpulvern mit 3D-Metalldruckern der Firma Trumpf entwickelt (Abb. 4). Dazu werden die drei zentralen Verfahrenskomponenten – die Anlage (Maschinenkompetenz), die Edelmetallpulver (Pulverkompetenz) sowie die spezifischen Parameter (Prozessparameter) – perfekt aufeinander abgestimmt. Damit entsteht eine Systemkompetenz, die es ermöglicht, die generative Fertigung in einem industriellen Umfeld zu nutzen.

Vorteile

C.Hafner plant, die Vorteile der eigenen Edelmetallpulverherstellung in das dentale Leistungsspektrum zu übernehmen und entsprechende Produkte ergänzend zum Fräsen in Edelmetall anzubieten (Abb. 5 und 6). Vorteile der additiven Fertigung von Gerüsten aus Edelmetallpulver sind u. a.:

- Es können komplexe Strukturen angefertigt werden. Dabei spielt Geometriefreiheit eine Rolle, z. B. Hinterschnitte und nicht fräsbare Bereiche sowie Retentionen an Sekundärteleskopen.
- Es ist eine formlose Fertigung möglich, mit großer Detailwiedergabe der CAD-Daten. Das ist darauf zurückzuführen, dass anders als bei der subtraktiven Bearbeitung keine Fräswerkzeuge zum Einsatz kommen und entsprechend keine Fräserradien berücksichtigt werden müssen.
- Es handelt sich um eine „grüne“ Technologie. Dass nur das Material eingesetzt wird, das auch verbraucht wird, entspricht dem aktuellen Anspruch an Nachhaltigkeit. Es gibt keine Öl- und Kühlmittlemissionen, wie sie in der CNC-Fertigung vorkommen.

Ein wesentlicher Treiber der Entwicklungsarbeit im Bereich des dentalen 3D-Drucks von Edelmetallen ist das Thema Ressourcen. Bei der subtraktiven Herstellen von Dentalgerüsten entsteht sehr viel Abfall, der sofort wieder in den Edelmetallkreislauf eingespeist werden muss. Gleichzeitig muss verhältnismäßig viel Ausgangsmaterial bereitgestellt werden, um überhaupt subtraktiv produzieren zu können. Finanziell ist das alles extrem aufwendig. Und das wiederum bildet eine hohe Eintrittshürde in die Technologie des Fräsens von Edelmetall. Additive Verfahren hingegen, die Edelmetallpulver verarbeiten, senken den finanziellen Aufwand für die Bereitstellung und das Recycling des Ausgangsmaterials immens.

Zukunft

Dank der neuen Möglichkeiten mit der additiven Fertigung sind eine ständige Weiterentwicklung des altbewährten Werkstoffes Edelmetall und die Zukunft für das Edelmetall in der Zahntechnik gesichert. Denn schnellere, einfachere und kostenattraktivere Fertigungsverfahren können die hohen Kosten für das Edelmetall als Werkstoff an sich zumindest zum Teil kompensieren. Damit bleibt Edelmetall auch künftig ein attraktiver Werkstoff. Mit dem Aufbau eines Maschinenparks für additive Fertigung ist ein Hauptziel von C.Hafner auf diesem neuen Weg bereits erreicht. So ist das Unternehmen für die Zukunft gerüstet. Denn Edelmetall war, ist und bleibt die DNA und die Leidenschaft des Unternehmens.

Kontakt:

C. Hafner GmbH + Co. KG
Maybachstraße 4
D-71299 Wimsheim
Tel. +49 (0)7044 / 90 33 3-0
info@c-hafner.de
www.c-hafner.de



initial™
IQ ONE SQIN

Malbares Farb- und Micro-Layering-Keramiksistem



Mit freundlicher Genehmigung von ZTM Stefan M. Roozen (Österreich)



Minimierter Aufwand und maximales
ästhetisches Ergebnis.
Scannen und mehr erfahren!

GC Germany GmbH
info.germany@gc.dental
<https://europe.gc.dental/de-DE>