

## Diamantbasierte Systeme und CleanTech

# Diamantbasierte Systeme für hohe Effizienz, Leistung und Verlässlichkeit

### Was sind die Schwerpunkte der Abteilung?

Den technologischen Schwerpunkt der Abteilung stellt die Heißdraht-CVD (engl. Chemical Vapor Deposition) dar, die die Herstellung von kristallinen Diamant- und Siliziumschichten auf großen Flächen und komplexen Geometrien erlaubt. Im Bereich der Diamantbeschichtungen ermöglicht die Technologie z. B. die Herstellung äußerst homogener kristalliner Diamantschichten auf großen Flächen, submikrometergenaue Beschichtungen auf Funktionsflächen sowie verschleißbeständige Beschichtungen auf komplexen Geometrien. So lassen sich die hohen Anforderungen an hochleistungsfähige Komponenten und Industriewerkzeuge wie extreme Härte, Langlebigkeit, Biokompatibilität und chemische Inertheit erfüllen. Wir bringen dabei u. a. Diamant – das härteste Material der Welt – mit unserer Beschichtungstechnologie in die Anwendungen unserer Kunden und entwickeln mit ihnen gemeinsam einzigartige Produkte. Ergänzt wird dies durch den Einsatz der Atomlagenabscheidung (ALD), mit der nanoskalige, defektarme und hochkonforme Schichten abgeschieden werden können. Mit der Kombination beider Technologien können wir vielen Anforderungen begegnen und für die Anwendungen unserer Kunden weiterentwickeln, wie z. B. die hochkonforme Funktionalisierung von Diamant- und Siliziumstrukturen mittels ALD-Schichten in Sensoranwendungen.«

### Was waren die Highlights im Berichtsjahr?

Besonders gefreut hat uns, dass es uns mit einem speziellen Anlagen-Setup gelungen ist, Innengeometrien von Werkzeugen wie Ziehsteinen mit hohen Aspektverhältnissen mittels CVD mit Diamant zu beschichten und erfolgreich die Standzeiten in der Drahtproduktion zu erhöhen. Zudem konnten wir mit einem neuen Zwischenschichtsystem die Rauheit von Diamantschichten reduzieren und so deren Eignung für die Blechumformung deutlich steigern. Mit unserem Know-how zur Bereitstellung von elektrochemisch erzeugten Desinfektionsmitteln konnten wir zum Aufbau

einer präklinischen Gesundheitsplattform beitragen, die eine mobile medizinische Versorgung auch in abgelegenen Gebieten in der Sub-Sahara-Region ermöglichen kann. Eine Erweiterung unserer S-ALD-Beschichtungsanlage zur thermischen örtlichen Atomlagenabscheidung um eine eigenentwickelte Linearverdampfer-Einheit ermöglicht zukünftig die Erforschung von komplexen Elektronenkontaktsystemen für Perowskit-Silizium-Tandem-Solarzellen.«

### Wie sehen die Pläne für die Zukunft aus?

Die Versorgung und der nachhaltige Umgang mit Energie und Rohstoffen sind entscheidend für die Zukunft produzierender Unternehmen. Durch neue und weiterentwickelte Systeme, Beschichtungstechnologien und -prozesse arbeiten wir zusammen mit unseren Partnern daran, den Material- und Energiebedarf und damit die Produktionskosten für Diamantbeschichtungen erheblich zu reduzieren und die Kompatibilität unserer Beschichtungen und Prozesse mit u. a. neuen Grundwerkstoffen zu erhöhen und damit die Vorteile für neue Anwendungen nutzbar zu machen. In einem gerade gestarteten Projekt erforschen wir KI-basierte Inspektionssysteme zur automatisierten Detektion von Defekten und Produktionsfehlern bei der Anlieferung, Vorbehandlung, Beschichtung und Nachbehandlung. Mit den jüngsten Ausgründungen in Kanada und Südafrika verstärken wir zudem unsere Internationalisierung zum Nutzen unserer lokalen Partner.«

### #WeKnowSolutions

- Entwicklung anwendungsspezifischer Schichtsysteme für diamant- und siliziumbasierte Anwendungen
- Wirtschaftlichkeitsoptimierung durch großes Batchvolumen und/oder Hochrateprozesse
- Entwicklung von Komponenten für die eingesetzten Technologien
- Beschichtungsgerechte Bauteilauslegung und Werkstoffauswahl für Diamantwerkzeuge

*Heißdraht-CVD-Anlage für die Herstellung von Diamantbeschichtungen auf großen Flächen bis 0,5 x 1 m.*

### Kontakt

Dr. Volker Sittering  
Telefon +49 531 2155-512  
[volker.sittering@ist.fraunhofer.de](mailto:volker.sittering@ist.fraunhofer.de)