



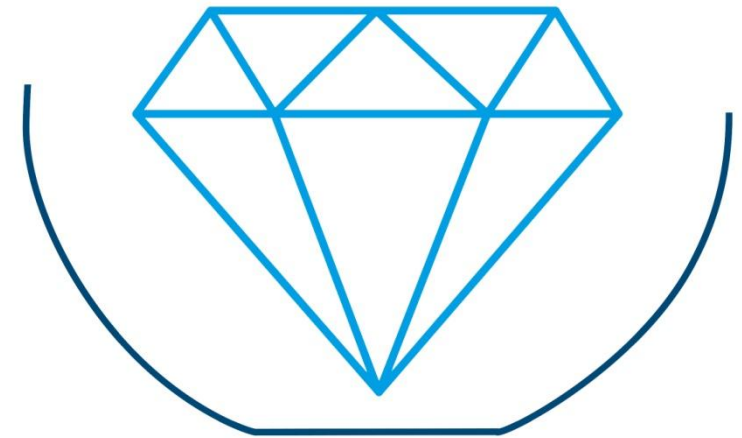
Forschungsinstitut
für **Mikrosensorik** GmbH



Innovationsforum **SMART DIAMONDS**

Erster gemeinsamer Workshop
31. August 2016, Erfurt

SMART DIAMONDS





10:00 Begrüßung

10:15 P. Gluche (*Industrielle Herstellung und Verarbeitung synthetischer Diamantschichten, Gesellschaft für Diamantprodukte mbH, Ulm*)

11:00 M. Höfer (*Anwendungsspezifische Herstellung von CVD-Diamantschichten für Tribologie, Verschleißschutz und Elektrochemie, Fraunhofer Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig*)

11:45 Kurzvorstellung der Partner

12:45 Mittagessen

13:30 Aktivitäten SMART DIAMONDS

13:40 Arbeit an den Applikationssteckbriefe

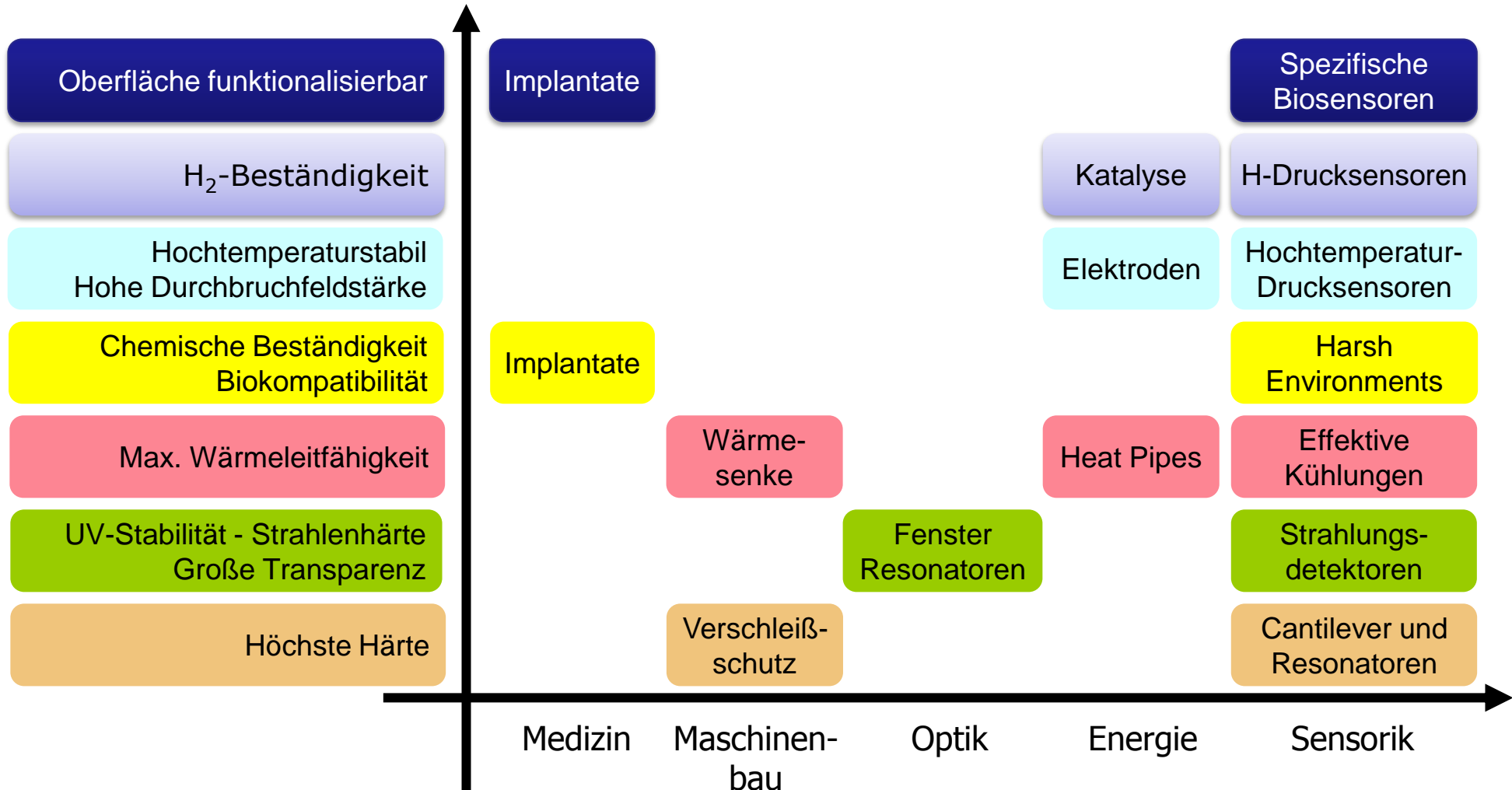
14:45 Arbeit in den Arbeitskreisen

15:45 Ende der Veranstaltung

Spezielle Themen:

- 1) Passivierung + Verschleißschutz + Elektrochemie
- 2) Diamant-Bearbeitung ("Vor und nach der Synthese")
- (3) Wärmeleitfähigkeit)

Herausragende Eigenschaften Synthetischer Diamantschichten

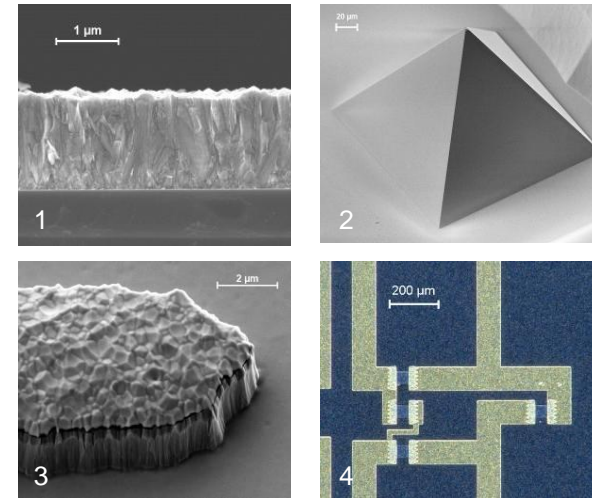




- SMART DIAMONDS = Netzwerk zur industriellen Anwendung synthetischer Diamantschichten in der Mikrosystemtechnik und in angrenzenden Branchen
- Förderung durch BMBF/BMU (PT: DLR), Laufzeit: 7/2016 – 12/2016
- In vergangenen Diskussionen verschiedener positiver und auch kritischer Aspekte
 - 😊 Herausragende Materialeigenschaften
 - 😞 Verarbeitung, Prozesskompatibilität, Preis, Richtlinien, Qualität, Know-How
 - 😞 ??? (keine/kaum wirkliche Hürden)
- Netzwerkbildung im Rahmen des Innovationsforums zwischen den verschiedenen beteiligten Akteuren:
 - Industrie, Technologie, Ausbildung, Qualität, Wissenschaft und Forschung

- Applikationen und Verarbeitung

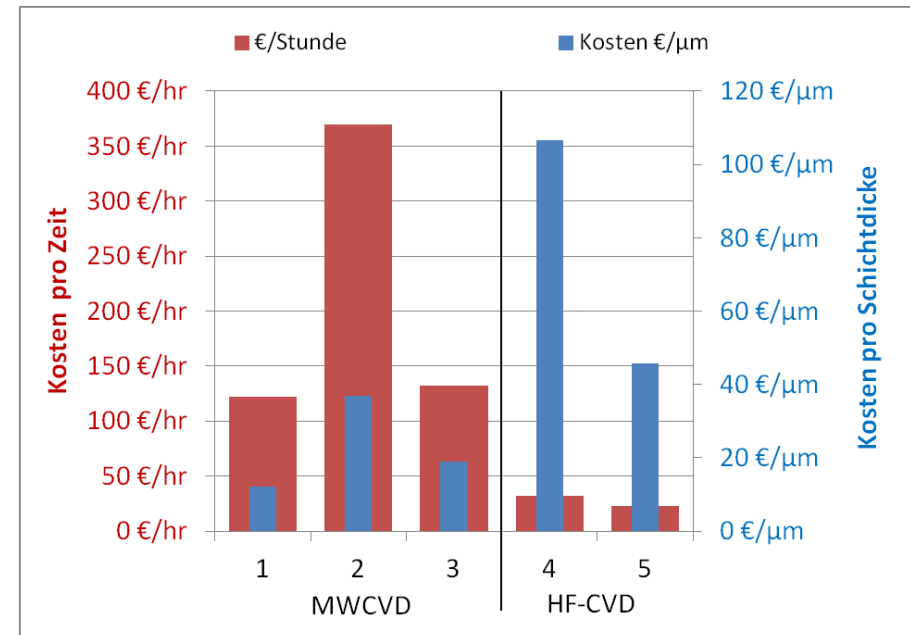
→ Existierendes Know-How!



- 1 NeoCoat SA & CiS
- 2 Diamond Coatings & CiS
- 4 CiS
- 5 Uni Ulm

- Kosten der Diamantschicht-Synthese

→ Je nach Schichtqualität 15-110 €/µm
(nur Abschreibung und Verbräuche)



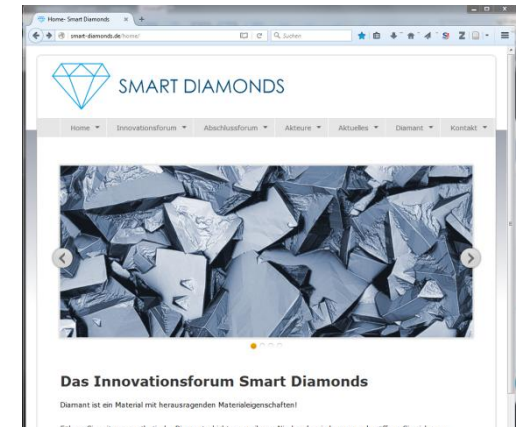
- Internetpräsenz: www.smart-diamonds.de

→ Termine und Material zu vergangenen Veranstaltungen

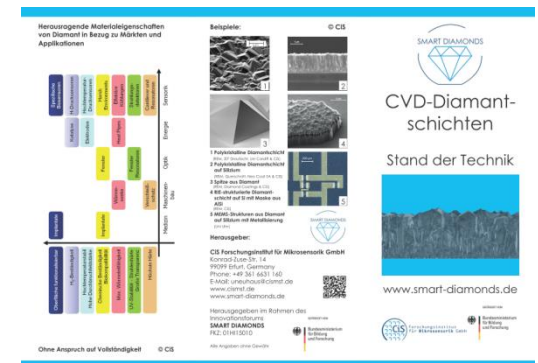
→ Informationen zu Diamant

→ Pressemitteilungen

→ Regelmäßiger Newsletter mit Informationen zu aktuellen FuE-Ergebnissen sowie zu Anwendungen mit synth. Diamantschichten



- Flyer: **Synthetische Diamantschichten – Stand der Technik**



Aktivitäten in SMART DIAMONDS



Netzwerkarbeit

- Öffentlichkeitsarbeit (Flyer, Webseite)
- Veranstaltungsplanung
- Kontakt herstellen zu potentiellen Partnern
- Applikationen (Innovationen) zusammenfassen und Einschätzungen
 - Applikationssteckbriefe



Veranstaltungen

- **6.10.2016:** 2. Workshop aller Arbeitskreise (TU Ilmenau)
 - 1) Sensoren
 - 2) Detektoren/Dosimetrie
 - 3) Optische Anwendungen
- **23.+24.11.2016:** Abschlussforum (ComCenter Brühl, Erfurt)

Vorläufige Agenda:

23.11.2016 (Beginn: 11 Uhr)

- Keynotevorträge
- Forschungsstrategien von Partnerfirmen
- Ergebnisse der Arbeitskreise
- Abendveranstaltung im Anschluss

24.11.2016 (Ende: ca. 15 Uhr)

- Projektideen vorgestellt von Industriepartnern
- Offener Workshop zu Applikationssteckbriefen & Arbeitskreisen
- Podiumsdiskussion
- Vorstellung der finalen Projektideen und Zusammenfassung

- Wissenschaftliche Poster

- Industrieausstellung



Sponsoren

- Spendeneinnahmen fließen direkt in die Ausgestaltung der Abendveranstaltung zum Abschlussforum 23.+24.11.2016 in Erfurt
- **A – Silbersponsor** (500 €)
 - Nennung auf der Webseite www.smart-diamonds.de/akteure/sponsoren, Firmenlogo und Verlinkung auf eigene Homepage
 - Nennung während des Abschlussforums (Firmenname + Logo, Werbebanner oder permanent laufende Präsentation)
 - Nennung in der Abschlussdokumentation zum Innovationsforum
- **B – Goldsponsor** (1.000 €)
 - Zusätzlich zu A: Während des Abschlussforums Stand

→ Kontakt: Frau Uta Neuhaus
0316-6631-154
uneuhaus@cismst.de



Kontakte zu Partnern

Industrie

produzierende Firmen

Technologie

Diamantherstellung
und
Materialbearbeitung

Wissenschaft und Forschung

Grundlagenforschung,
Angewandte Forschung

Kernthemen:

Mikroindenter

Wärmemanagement

Hochleistungslinsen

Elektroden

Sensoren für Harsh Environments

Strahlungsdetektoren

Skalpelle

*Funktionale
Beschichtung*

Implantatbeschichtungen

HF-Resonatoren

*Isolierende/leitende
Tastspitzen*

Biosensorik

Beschichtungen für Fräs-/Schneidwerkzeuge

Dosimeter

Magnetfeldsensor

Applikationssteckbrief	Kurzbeschreibung
1) Diamant als medienresistente Oberflächenpassivierung	Passivierung sensibler (elektronischer) Bauteile als Langzeitschutz vor chemischem Angriff
2) Diamantschicht als transparente Oberflächenpassivierung	Dünne Kratzfest-Beschichtung (<100 nm) für optische Bauteile wie Fenster oder Spiegel
3) Oberflächenfunktionalisierung und großes Potentialfenster	Diamant ist dotiertbar (B, N, (P), Anlagerung funktionaler Gruppen mgl. für bio-/chemische Sensorik
4) Temperaturmanagement	Als Vollmaterial und auch als Beschichtung zur Wärmeabführung und/oder –spreizung
5) Strahlungsdetektoren für Hochenergiephysik und Medizintechnik	Diamant als Sensormaterial prädestiniert aufgrund Strahlenhärte, einstellbarer elektr. Leitfähigkeit, Wasseräquivalent
6) Strahlungsdetektoren für EUV-Anwendungen	Hohes Absorptionsvermögen im Bereich eUV (13,5 nm) und gleichzeitige Strahlenhärte
7) Tribologische Anwendungen aufgrund Härte und Verschleißfestigkeit	Tastspitzen (AFM), (Mikro-)Indenter aus Diamantbeschichtung oder Vollmaterial (ggf. elektrisch leitfähig), Dicht- und Lagerwerkstoff in Pumpen, dabei Resistenz gegenüber aggressiven Medien
8) Diamant in MEMS-Sensorbauelementen	Passive oder aktive (Piezoresistivität) Diamantschicht in Sensorbauelementen
9) Elektrodenmaterial	Elektrische Leitfähigkeit und hohes Spannungspotential von Diamant bei hoher Medienresistenz
10) Magnetfeldsensorik	Extrem miniaturisierter Magnetfeldsensor durch lokale Defektzentren in Diamantspitzen
11)	Weitere Ideen!?

	Arbeitskreis				
	1 Technologie- entwicklung	2 Schicht- entwicklung	3 Produkt- entwicklung	4 Bildung + Wissenschaft	5 Kosten + Qualität
Applikationssteckbrief					
1) Diamant als medienresistente Oberflächenpassivierung	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
2) Diamantschicht als transparente Oberflächenpassivierung	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
3) Oberflächenfunktionalisierung und großes Potentialfenster	Red	Red	Orange	Orange	Red
4) Temperaturmanagement	Orange	Green	Green	Orange	Orange
5) Strahlungsdetektoren für Hochenergiephysik und Medizintechnik	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
6) Strahlungsdetektoren für EUV-Anwendungen	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
7) Tribologische Anwendungen aufgrund Härte und Verschleißfestigkeit	Orange	Green	Green	Orange	Orange
8) Diamant in MEMS-Sensorbauelementen	Green	Orange	Orange	Orange	Orange
9) Elektrodenmaterial	Green	Green	Green	Green	Orange
10) Magnetfeldsensorik	Red	Red	Red	Red	Red

Aktuelle Einschätzung durch CiS GmbH

Lösung existiert

Moderater Aufwand

Viel Aufwand



Diskussion der Applikationssteckbriefe

- siehe Anhang

Arbeitskreis 1 – Technologieentwicklung

- *Interessenten:* Dienstleister, FuE-Einrichtungen
- *Ansätze/Probleme:*
 - Erstellung von Technologiemodulen (Schichtmodul, Substratstrukturierungsmodul, Substratnachbearbeitungsmodul, Modul Funktionalisieren Oberfläche, Metallisierungsmodul, AVT-Modul)
 - Reihenfolge und Details der Module müssen an die jeweilige Applikation angepasst werden.
- *Vereinbarungen:*
 - Erstellung Protokoll
 - Genauere Beschreibung der Module



Arbeitskreis 2 – Schichtentwicklung

- *Interessenten:* Anlagenhersteller, Dienstleister, FuE-Einrichtungen
- *Ansätze/Probleme:*
 - Anlagenentwicklung ist Setup-Entwicklung (Anlagenplattformen vorhanden)
 - konkrete Themen der Schichtentwicklung können nur mit Anwendern anhand konkreter Problemstellungen diskutiert werden → Input aus AKs 1 und 3 zu Anforderungen hinsichtlich: Morphologie, 2d/3d, Fläche, max. Temperatur, Substrat (direkt vs. Zwischenschicht), (Rate), Kostenabschätzung
 - Öffentlichkeitsarbeit muss verbessert werden
- *Vereinbarungen:* Die Partner dieses AKs:
 - haben i.d.R. den meisten Kontakt zu Anwendern (!)
 - sollten sich als Multiplikatoren der Idee des Innovationsforums verstehen
 - sind in den Lösungsteams der App.-Steckbriefe

Arbeitskreis 3 – Produktentwicklung

- *Siehe Ideen in den Applikationssteckbriefen*

Arbeitskreis 4 – Bildung und Wissenschaft

- *Interessenten: Universitäten*
- *Ansätze/Probleme:*
 - Bedarfe hängen stark mit konkreten Aufgaben der Industrie zusammen
- *Vereinbarungen:*
 - Fächerkanon der TUI (Schwerpunkt Analytik) auf Grundlage des Weiterbildungsprogramms BasisPLUS erstellen
 - Online-Umfrage per Survey Monkey zum Abgleich geplant, Format: Blockveranstaltungen, Seminare, Kolloquium
 - Expertenvorträge anbieten



Arbeitskreis 5 – Qualität und Normung

- *Interessenten:* Anwender und Schichthersteller
- *Ansätze/Probleme:*
 - Qualität ist abhängig von der Anwendung
 - Kosten für Diamantsynthese sind überschaubar
 - Im Vergleich zu anderen Schichtsystemen ist Diamant kein Massenmarkt!
- *Vereinbarungen:*
 -



- Dank der Überblicksvorträge von P. Gluche und M. Höfer sehr guter Einblick in industrielle Möglichkeiten der Diamant-Mikrobearbeitung und Breite der bearbeiteten Themen
- Vertiefung von Projektideen (Applikationssteckbriefe) teilweise erfolgreich vorangetrieben
- In einigen Steckbriefen noch weiterer Input notwendig
- Arbeit der AKs muss besser verzahnt werden, ohne konkrete Projektideen können keine Lösungsvorschläge durch Technologie- und Schichtentwicklung erarbeitet werden
- Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit noch mehr Anwender für das Innovationsforum begeistern

CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik GmbH

Konrad-Zuse-Straße 14
D-99099 Erfurt
Germany
www.cismst.de

Prof. Dr. Ing. habil. Thomas Ortlepp
Geschäftsführer
phone: +49 361 663-1473
tortlepp@cismst.de

