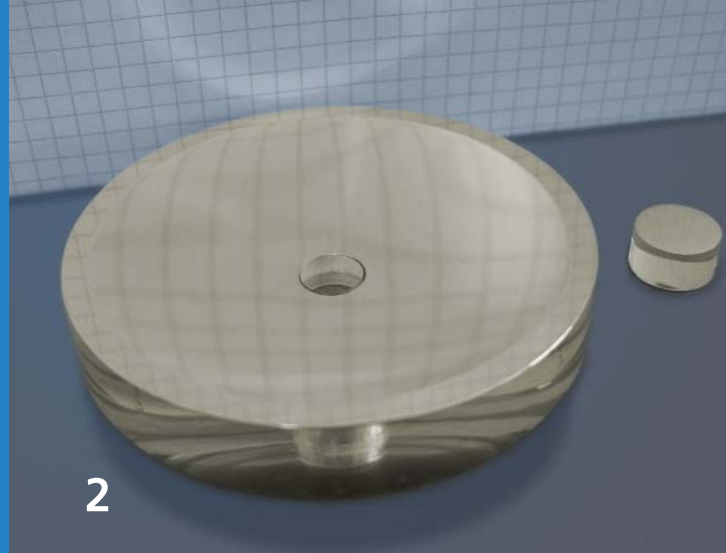
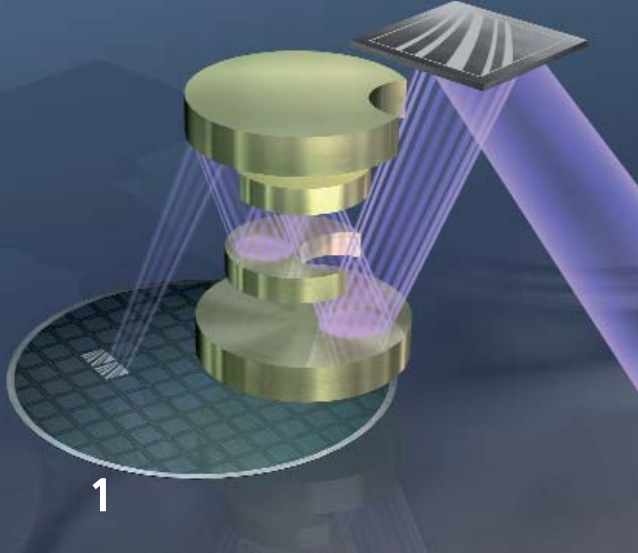


**GESCHÄFTSFELD
PVD-VAKUUM-SCHICHTTECHNIK**



DRESDEN





NEUE SCHICHTSYSTEME ERSCHLIESSEN NEUE ANWENDUNGSBEREICHE

Innerhalb des Geschäftsfeldes PVD-Vakuum-Schichttechnik entwickelt und erforscht das Fraunhofer IWS Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher Schichten und Schichtsysteme, die auf physikalisch gestützten Abscheidungsverfahren basieren. Ergänzt wird dieses durch die parallele Entwicklung der entsprechenden Prozess- und Verfahrenstechnik sowie der dazugehörigen systemtechnischen Komponenten für die industrielle Serienfertigung .

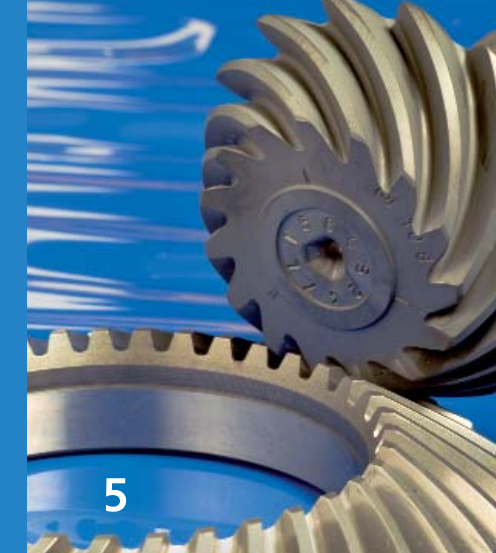
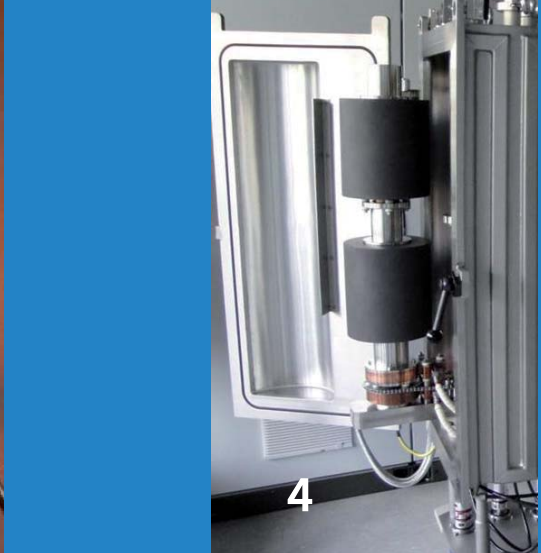
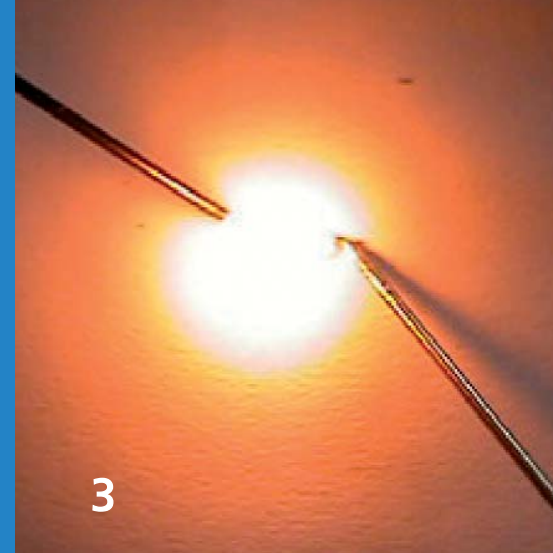
Wissenschaftliche Basis

- umfangreiches Know-how auf dem Gebiet der PVD-Beschichtungsverfahren und des Schichtdesigns
- langjährige Erfahrungen bei der Abscheidung amorpher wasserstofffreier Kohlenstoffschichten
- Abscheidung höchstpräziser Multischichtsysteme beispielsweise für die EUV-Litographie und für Röntgenoptiken
- Entwicklung angepasster Beschichtungsmodule und Systemtechnik

Trend

Neben dem erheblichen Potenzial der amorphen wasserstofffreien ta-C-Kohlenstoffschichten (Diamor®) zum Verschleißschutz und zur Reibungsminimierung stehen zunehmend funktionelle Eigenschaften außerhalb der Tribologie im Mittelpunkt. Durch Simulationsverfahren und ein geeignetes Schichtdesign lassen sich auf den Anwendungsfall optimierte Schichtsysteme erzeugen. Die Entwicklung der dazugehörigen Anlagentechnik sichert die industrielle Einsatzfähigkeit.

Bei den Multischichtsystemen konzentrieren sich die Entwicklungsschwerpunkte in den nächsten Jahren auf die notwendige Steigerung der technischen Parameter wie Reflektivität, Langzeitstabilität etc. sowie auf die Umsetzung in produktionstaugliche Prozesse.



UNSERE KOMPETENZEN

Optimierte Anwendung physikalisch gestützter Abscheidungsverfahren

Die zentrale Kernkompetenz innerhalb des Geschäftsfeldes PVD-Vakuum Schichttechnik ist die Beherrschung einer breiten Palette von physikalisch gestützten Beschichtungstechnologien. Das Spektrum der Verfahren reicht dabei von der Herstellung ultrapräziser Multilagenstapel mittels Magnetron- und Ionenstrahlputtern über verschiedene Verfahren zur Abscheidung amorpher Kohlenstoffschichten bis hin zur Hochratebedampfung.

Auf dem Gebiet der EUV-Beschichtung konnten bereits sehr früh Höchstwerte bei den Reflektivitäten erreicht werden, die für den Einsatz in zukünftigen EUV-Wafersteppern eine zentrale Kenngröße darstellen. Auch andere technische Anforderungen wie die Reduktion der Eigenspannungen, die Realisierung steiler Gradientenverläufe und die Reproduzierbarkeit der einzelnen Schichtdicken mit einer Genauigkeit im Bereich einiger Pikometer, werden beherrscht. Ergänzend dazu befassen wir uns seit einiger Zeit auch erfolgreich mit der Entwicklung von Nanometer-Reaktivmultischichten und deren Anwendungen.

Eine zentrale Kernkompetenz ist die Abscheidung amorpher wasserstofffreier Kohlenstoffschichten (ta-C). Im Vergleich zu konventionellen DLC-Schichten zeichnen sich ta-C-Schichten durch eine deutlich höhere Härte sowie ein teilweise wesentlich besseres Reibwertverhalten insbesondere bei Trockenschmierung aus.

Ergänzend zum Know-how der Schichtabscheidung hat sich das IWS auch verfahrensseitig umfangreiche Kompetenzen aufgebaut. Hierzu gehören insbesondere die gepulsten Hochstrombogenverfahren, die verschiedenen Verfahren zum Einsatz von magnetischen oder elektrischen Filtern zur Partikelreduktion bei der Schichtabscheidung sowie ein lichtbogenbasiertes Verfahren zur Herstellung einwandiger Carbon Nano Tubes (SWCNT). Weiterhin ist das IWS bekannt für sein laserakustisches zerstörungsfreies Verfahren zur Prüfung dünner Schichten.

- 1 *Schema der Halbleiterlithografie mit EUV-Strahlung*
- 2 *Beschichtetes Spiegelpaar (Schwarzschildobjektiv)*
- 3 *Elektrische Zündung einer Reaktivmultischicht*
- 4 *Integrierter Laser-Arc-Modul in einer Beschichtungsanlage des Fraunhofer IWS*
- 5 *Diamor®-beschichtete Zahnradflanken*



Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS
Winterbergstr. 28
01277 Dresden
Internet www.iws.fraunhofer.de

Ansprechpartner PVD-Vakuum-Schichttechnik:

Dr. A. Leson (Abteilungsleiter)
Telefon +49 (0) 351 83391-3317
E-mail andreas.leson@iws.fraunhofer.de

HIGHLIGHTS

Die vom Fraunhofer IWS durch Multischichtabscheidung erzielten Reflexionswerte im EUV-Bereich sind die höchsten weltweit erreichten Werte und eine zentrale Kenngröße für die kommende EUV-Lithographie. Auch bei anderen technisch wichtigen Parametern, wie etwa Eigenspannungen oder steilen Schichtdickengradienten, die für den Einsatz in der EUV-Lithographie wesentlich sind, hat das Fraunhofer IWS eine führende Position inne.

Auf dem Gebiet der amorphen Kohlenstoffschichten gelang es in den letzten Jahren, die Abscheidung dieser Schichten auf der Basis des im IWS entwickelten Laser-Arc-Verfahrens weiter zu verbessern, so dass nunmehr zuverlässig und reproduzierbar Schichten mit hoher Haftfestigkeit bis hin zu einigen 10 µm abgeschieden werden können. Zugleich wurde das Verfahren selbst anlagentechnisch soweit vervollkommenet, dass es sich für den industriellen Einsatz eignet. Mit der Überführung in eine kommerzielle Beschichtungsanlage für die Großserienproduktion wurde ein entscheidender Schritt zur umfassenden industriellen Einführung der ta-C-Schichten vollzogen.

Für die gemeinsame Entwicklung und Markteinführung des laserakustischen Prüfverfahrens LAwave® erhielten Forscher des Fraunhofer Centers for Surface and Laser Processing CSLP in den USA und des Fraunhofer IWS in Dresden den renommierten »R&D 100 Award«. Der Laserakustik-Messplatz LAwave® dient zur zerstörungsfreien Bestimmung der Eigenschaften dünner Schichten und wurde mit dieser Auszeichnung als Beitrag im Bereich der angewandten Nanotechnologie gewürdigt.