

Entwicklung
Beschichtungen
Anlagenbau

high quality thin films by



PT&B SILCOR GmbH



Die PT&B SILCOR GmbH stellt sich vor

Die PT&B SILCOR GmbH wurde 1998 von drei Physikern als ein spin-off der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg gegründet. Während ihrer akademischen Ausbildung und Forschungsarbeit an verschiedenen Universitäten in Deutschland und den USA hatten die jungen Gründer profunde Kenntnis von verschiedenen Technologien der Plasma-Vakuumbeschichtung sowie den Untersuchungsmethoden an dünnen Schichten erlangt.

Die Kompetenz der Firma wurde in drei Bereichen etabliert

Entwicklung neuer Verfahren und Beschichtungen entsprechend dem Bedarf und im Auftrag von Kunden - F&E-Projekte als Dienstleistung

Ausführung von Beschichtungen aus dem bestehenden Portfolio in Lohnarbeit

Entwicklung, Konstruktion und Herstellung von Beschichtungsanlagen

Somit ist die Geschäftstätigkeit der PT&B SILCOR GmbH ein einzigartiger Mix aus den Arbeiten eines Forschungsinstitutes, eines Lohnbeschichters und eines Herstellers von Beschichtungsanlagen.

Für die Kunden der PT&B SILCOR GmbH bietet sich der immense Nutzen die Entwicklung von Schichten, die Bemusterung von Schichten auf Produkten, die Beschichtung von Serienprodukten und die Beschichtungsanlagen aus einer Hand geliefert zu bekommen.



SilCor®DLC - Das Material für neue Lösungen

Der diamantähnliche Kohlenstoff DLC (diamond-like carbon) wird im Vakuum als dünne Schicht einer Stärke von typischen 2 Mikrometern abgeschieden. Er besteht aus Nanometer großen Mischphasen von Diamant und Graphit.

Anwendungsgebiete:

- Maschinenbau und Fahrzeugtechnik: Antriebs-, Dichtungs- und Lagerelemente sowie Kolben-Zylinder Paarungen.
- Werkzeugtechnik: Ur- und Umformwerkzeuge, Stanz- und Presswerkzeuge sowie Werkzeuge zur Zerspanung von NE-Metallen (insbesondere Aluminium).
- Chemischen Industrie: Ventile und Reaktorkomponenten
- Medizintechnik und Pharmazie: sterilisierbare Oberflächen, reduzierte Keimbildung, Bio- und Hämokompatibilität.
- Design: hochwertige Oberflächen für Schmuck und Gebrauchsgüter



Spezifische Eigenschaften

- vollständig glatte und geschlossene Beschichtung
- sehr hohe Korrosionsbeständigkeit gegen Säuren, Laugen oder aggressiven Gasen
- Härte bis 3500 HV oder 35 GPa
- Temperaturbeständigkeit an Luft bis 400°C
- Reibungskoeffizient - trocken 0,03 - 0,2 (in Abhängigkeit vom Reibpartner)

Herstellung

SilCor®DLC wird mittels Plasma aus Kohlenwasserstoffgas hergestellt (Plasma-CVD), wobei ein von der PT&B SILCOR GmbH neu entwickeltes Verfahren zum Einsatz kommt. Dieser Prozess besitzt eine Reihe von Vorteilen im Vergleich zur konventionellen Technologie:

- sehr gute Haftung auf allen Metallen wie Hartmetall, Aluminium, Edelstahl, Kupfer, HSS, sowie auf Glas, Kunststoff und Keramik
- Herstellung bei minimalen Temperaturen von nur 60 °C
- Innenbeschichtung von Rohren, Bohrungen und Nuten



SilCor®SiC – Die harte Antihaftbeschichtung

Durch Beigabe von Silangas zum Plasma entsteht aus dem DLC eine amorphe, hydrogenierte Silicium-Kohlenstoff Legierung ($a\text{-Si}_x\text{C}_{1-x}\text{H}$, kurz SiC) mit variablen Siliciumgehalt x . Die Legierung mit Silicium erhöht die Temperaturbeständigkeit, die Oxidationsfestigkeit und die elektrische Isolation der Beschichtung. Die Oberflächenenergie der Schichten und damit die Neigung zur Benetzung und Aufklebung werden drastisch reduziert. Die geringe Eigenspannung ermöglicht die Herstellung von sehr dicken Schichten bis $50\mu\text{m}$. Das Verfahren gestattet eine sehr effiziente Innenbeschichtung von rohrförmigen Bauteilen.



Einsatzgebiete von SilCor®SiC

Die Schichten zeigen ihre konkurrenzlos guten Eigenschaften bei allen Prozessen, die mit unerwünschter Adhäsion oder Benetzung durch feste bzw. flüssige Stoffe verknüpft sind. Große Schichtdicken gestalten auch Oberflächen geringerer Güte elektrisch isolierend und hoch korrosionsfest.

- Plastikverarbeitung: Spritzguss- und Blasformen
- Medizintechnik: permanente Implantate und Prothesen sowie temporäre interventionelle und diagnostische Produkte
- Chemietechnik: Vermeidung des Kontaktes von Agenzien mit Metallen
- Lebensmittelindustrie: reduzierte Anhaftung von Milch, Teig- oder Wurstmassen
- Mikrotechnik und Sensorik: SiC in Kombination mit Metallschichten zur Herstellung kompletter Elektrodensysteme oder Sensoren

Spezifische Eigenschaften von SilCor®SiC

- Oberflächenenergie minimal 25 mN/m
- stark hydrophob, geringste Klebeigung
- höchste Korrosionsfestigkeit gegen Säuren, Laugen oder aggressive Gase
- hochisolierend - typischer spezifischer Widerstand von $10^{13}\ \Omega\text{cm}$
- Härten bis 2300 HV (Vickers) oder 23 GPa (Universal)
- hervorragende Oberflächengüte – auf Bauteilen keine messbare Eigenrauheit

SilCor®DLC und SilCor®SiC Beschichtungen werden in Lohnarbeit angeboten oder können durch den Kauf von Beschichtungsanlagen erworben werden. Dimensionen für das Beschichtungsgut sind max. $\varnothing 800\text{mm}$, 1100mm Höhe und 500kg .



SilCor®CrN – Die silberfarbene Ergänzung

Die metallisch silberfarbenen Hartstoffschichten auf der Basis von Chrom und Chromnitrid sind eine sinnvolle Ergänzung zu SilCor®DLC und SilCor®SiC Beschichtungen:

- Bestimmte Branchen wie die Medizin- und Pharmazietechnik verlangen oft explizit nach einer metallisch silbernen Schicht
- Es werden dauerhafte Einsatztemperaturen über 400 °C vorgeschrieben
- Die beschichteten Komponenten werden in einer stark oxidierenden Umgebung betrieben
- Die Beschichtung soll einen hohen Reflexionsgrad besitzen
- Es ist eine metallisch leitfähige Hartstoffschicht erforderlich

Die Herstellung von SilCor®CrN erfolgt mittels Katodenerstäubung (Sputter-Deposition) bei Temperaturen von 200°C. Die Oberflächenqualität des Werkzeugs bleibt bei der Beschichtung erhalten, da beim Sputtern – im Gegensatz zur Arc-PVD – keine „Droplets“ entstehen. Weitere wichtige Eigenschaften sind die Vickers-Härte von 2300 HV und der spezifische elektrische Widerstand von $10^{-2} \Omega\text{cm}$. Die Beschichtung weist eine Temperaturbeständigkeit an Luft bis 700 °C auf. Ähnlich zum Chrom bildet sich an der Oberfläche eine selbstpassivierende Oxidschicht aus, die auch zu einer hohen Korrosionsfestigkeit der Beschichtung führt.

Weit verbreitet ist der Einsatz der Beschichtung in der pharmazeutischen Industrie bei der Herstellung von Tabletten. Besonders verschleißfeste Oberflächen entstehen durch aufeinanderfolgende Beschichtung mit SilCor®CrN und SilCor®DLC. Diese Doppelschichten werden beispielsweise für Tablettierwerkzeuge zur Verpressung von abrasiven grobkörnigen Pulvern eingesetzt. Weitere Anwendungen sind die Medizintechnik mit der Beschichtung chirurgischer Instrumente sowie die plastikverarbeitende Industrie.

Die Lohnbeschichtung mit SilCor®CrN erlaubt maximale Abmaße des Beschichtungsgutes von Ø 600mm, 900mm Höhe und 250kg. Alle Beschichtungsanlagen können mit dem Know-how für Beschichtungen der PT&B SILCOR GmbH erworben werden.

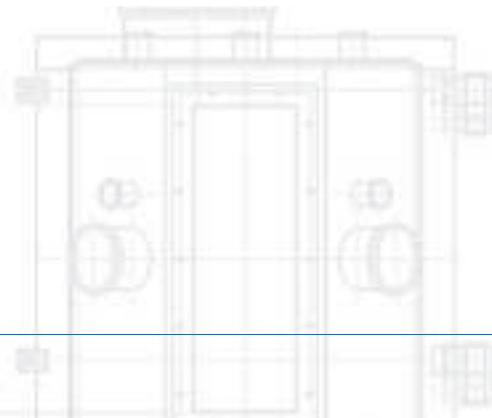


Konstruktion und Herstellung von Beschichtungsanlagen

Die PT&B SILCOR GmbH setzt zwei Technologien der Plasma-Vakuumbeschichtung ein: Das Sputtern (Katodenzerstäubung) dient der Abscheidung von Metallschichten, Metalloxiden oder Metallnitriden. Die Plasma-CVD (plasma enhanced chemical vapor deposition) wird für die Beschichtung mit Silicium- und Kohlenstoffverbindungen eingesetzt. Das Alleinstellungsmerkmal der PT&B SILCOR GmbH liegt in der parallelen Beherrschung beider Technologien – es steht eine breite Auswahl an Schichten zur Verfügung und die Kombination beider Prozesse ist möglich. Für den Kunden bedeutet dies den schnellen Weg zur optimalen Lösung.

Die Kernkomponenten für beide Prozesse – Sputtermagnetrons und Plasmaquellen – sind Eigenentwicklungen der PT&B SILCOR GmbH. Das gesamte Know-how zum Beschichtungsprozess wie das Handling der Vakuumpumpen, des Gaseinlasssystems und der Plasmageneratoren wird in eine SPS-Steuerung implementiert und unter einem Windows-Betriebssystem für den Anwender zur Verfügung gestellt.

Die Abmaße der Vakuumkessel (Rezipient) für das Sputtern, kombinierte Sputter-PlasmaCVD, Plasma-CVD und andere Vakuumverfahren liegen im Bereich von einigen zehn Zentimetern bis zu zwei Metern. Für den spezifischen Bedarf des Kunden werden das Design und die Dimensionen der Rezipienten individuell angepasst. Die für den Eigenbedarf der Lohnbeschichtung bei der PT&B SILCOR GmbH gefertigten Beschichtungsanlagen wie die STARON 60-80 (kombinierte Sputter-PlasmaCVD) oder STARON 100-120 (Plasma-CVD) stehen für interessierte Kunden zur Vorführung bereit.





Entwicklung neuer Verfahren und Beschichtungen

Für eine Vielfalt notwendiger und angenehmer Dinge unseres alltäglichen Lebens sind dünne Schichten erforderlich. Ein entspannter Kinoabend daheim – LCD Bildschirm, eine Blue-ray Disc und eine Tüte frischer Chips – wer denkt bei den drei Dingen schon an Plasma, Vakuum und Beschichtungen? Auch unser zukünftiges Leben wird Beschichtungen dringend benötigen. So gibt es bei der PT&B SILCOR GmbH Projekte die beitragen, Autos ohne Verbrennungsmotor und billigen Strom aus Sonnenenergie Realität werden zu lassen. Die F&E Projekte werden vor allem durch das Team von Physikern bearbeitet. Sie haben eine breite akademische Ausbildung für eine solide Kenntnis der physikalischen Prozesse bei der Beschichtung erworben. In Kombination mit der Erfahrung langjähriger praktischer Tätigkeit ist so die Auswahl einer Vielfalt von Lösungsansätzen für neue Verfahren und Beschichtungen möglich.

Leitmotiv der Entwicklungsarbeit bei der PT&B SILCOR GmbH ist das Streben nach einfachen, zuverlässigen Lösungen, die kostengünstige Beschichtungen mit hohem Nutzen für die Kunden liefern.

Im Idealfall beginnt die Kooperation mit unseren Auftraggebern im frühen Stadium der Produktentwicklung mit der Definition der Erfordernisse an eine Beschichtung. Wenn diese Anforderungen nicht durch eine Beschichtung aus dem bestehenden Portfolio erfüllt werden können, so müssen diese Schichten entweder modifiziert oder neu entwickelt werden. Dadurch wird dem Kunden ein mit optimierter Beschichtung aufbereitetes Produkt übergeben.

