

Robuste Antihaftbeschichtungen substituieren Keramik und PTFE

Die Forderung des Maschinenbaus nach multifunktionalen Oberflächen spielt den DLC-Beschichtungen in die Hand. Das zeigt die Entwicklung einer Antihaftbeschichtung für die Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie. Je nach Modifizierung erhält sie weitere Eigenschaften. Die Substitution von Keramik- und PTFE-Schichten hat begonnen.

GREGORY WERDING UND TARIQ RASA

Viele Fertigungsmittel der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie müssen nicht nur Antihafteigenschaften haben, sondern auch eine exzellente Oberflächenhärte, die derberen mechanischen Beanspruchungen standhält. Beides meistert die Antihaftbeschichtung DC99 der Surcoatec AG, Düren. Sie bewältigt kombinierte Herausforderungen wie Anhaftungen, Anbackungen, Abrasion und Korrosion. Auch Kalk- und Meersalzablagerungen wer-

den verhindert. Dazu kommen Easy-to-clean-Effekte und chemische Inertheit wie Säuren- oder Laugenbeständigkeit. Dieses Eigenschaftsprofil sorgt für deutlich weniger Ausschuss, erhebliche Kosten werden eingespart.

Die Beschichtung wird in einem plasmagestützten Verfahren auf die Fertigungsmittel aufgebracht (Bild 1). Im Gegensatz zu konventionellen Plasmaverfahren können damit komplexe Oberflächengeometrien

beschichtet werden – sogar Hohlräume und Innenflächen (Bild 2). Das Coating erfolgt in einer kubischen Kammer mit 1 m Seitenlänge. Werden längliche Teile diagonal eingelegt, kann deren Abmessungen 1 m und mehr betragen.

Das Beschichten funktionaler Bauteiloberflächen in plasmagestützten Verfahren hat heute einen Entwicklungsstand, der sich mit dem von Werkzeugbeschichtungen im Zerspanungsbereich vor 20 Jahren vergleichen lässt. Beschichtete Zerspanwerkzeuge sind aus der modernen Fertigung nicht mehr wegzudenken. Bei funktionalen Bauteilen darf man in einer relativ kurzen Zeit eine ähnliche Entwicklung erwarten. Danach werden derartige Beschichtungen für viele Fertigungsmittel in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie Standard sein.

Modifizierbarkeit öffnet Tor zur Multifunktionalität

Antihaftbeschichtungen sind in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie heute gang und gäbe. Doch ihre Achillesferse ist offenkundig: die mangelnde mechanische Belastbarkeit. Genau für diese Problematik wurde die Beschichtung DC99 entwickelt. Dabei handelt es sich um eine DLC-Schicht

Gregory Werding ist Leiter der Abteilung Business Development der Surcoatec AG, Düren (Schweiz). Tariq Rasa ist technischer Leiter bei der Surcoatec Deutschland GmbH in 52353 Düren, Tel. (0 24 21) 9 52 48-0, Fax (0 24 21) 9 52 48-29, contact@surcoatec.com

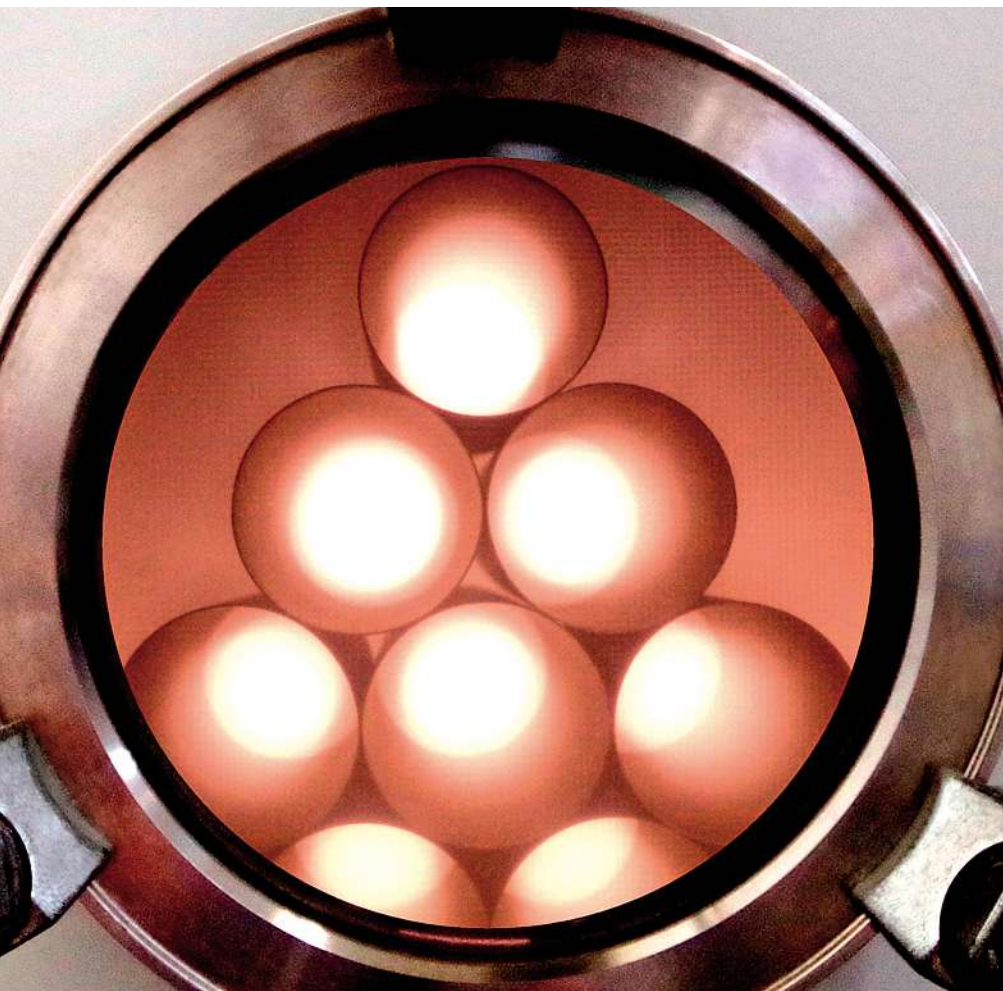


Bild: Surcoatec

Bild 1: In der kubischen Plasmakammer mit 1 m Seitenlänge werden Bauteile innen und außen beschichtet. Die Beschichtung der Innenflächen ist unproblematisch.

(Diamond-like Carbon). Je nach Prozesseinstellung bietet sie die notwendigen Antihafteigenschaften von Keramik oder Polytetrafluorethylen (PTFE) – mit dem Unterschied, dass sie auch die mechanische, chemische und thermische Belastbarkeit der beschichteten Bauteile erhöht (Bild 3). So bieten die beschichteten harten und glatten Bauteiloberflächen einen deutlich höheren Widerstand gegen Kratzer. Die Schichtdicke beträgt dabei nur 1 bis 5 µm.

Antihafteigenschaften ist wichtig in unterschiedlichen Branchen

Beschichtungen sind aus der zeitgemäßen industriellen Produktion nicht mehr wegzudenken. Sie erhöhen die Wirtschaftlichkeit von Anlagen und Werkzeugen in der Produktion. Sie verhindern Ablagerungen, schützen vor Korrosion und sorgen für äußerst niedrige Reibungswerte. Das verlängert die Standzeit der beschichteten Komponenten. Speziell für die Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie sind zudem die Antihafteigenschaften vieler Fertigungsmittel von hoher Wichtigkeit. Ziel ist dabei die nachhaltige Minimierung der Reinigungs- und Wartungskosten. Die Produktivität der Fertigungsmittel wird erhöht und die Produktqualität verbessert (Bild 4).

Allerdings lassen die Antihafteigenschaften von Keramikoberflächen rasch nach. Bei PTFE besteht immer das Problem der Kontaminierung der Produkte durch Abrasion. Außerdem hält PTFE Temperaturen von über 250 °C nicht stand. Darüber hinaus können bei einer thermischen Zersetzung von PTFE die entstehenden Ausgasungen



Bild 2: Werkzeuge der Lebensmittelindustrie benötigen mechanisch belastbare Antihafbeschichtungen. Die Werkzeuge müssen auch vor derberer mechanischer Belastung geschützt werden.

Bild: Surcoatec

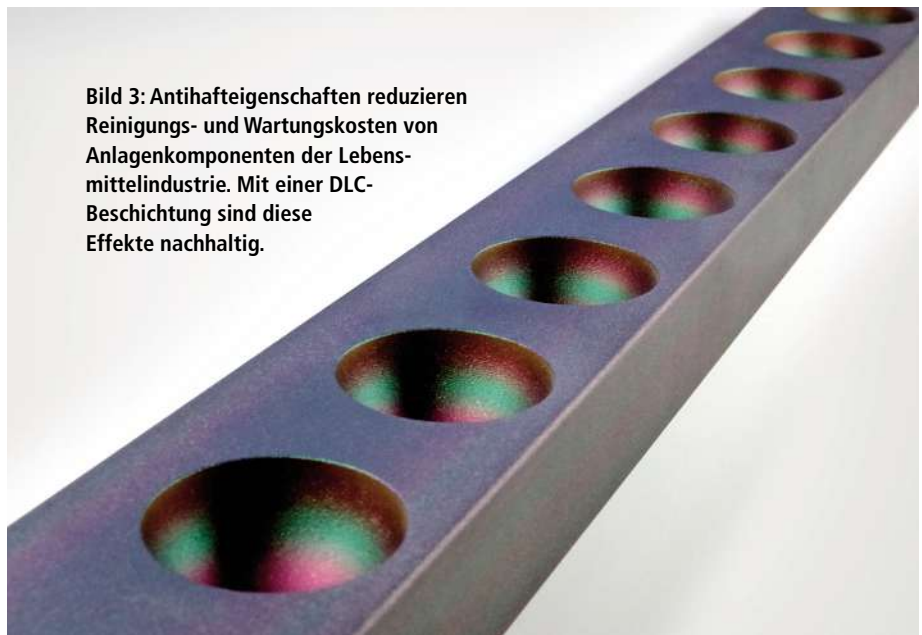


Bild 3: Antihafteigenschaften reduzieren Reinigungs- und Wartungskosten von Anlagenkomponenten der Lebensmittelindustrie. Mit einer DLC-Beschichtung sind diese Effekte nachhaltig.

Bild: Surcoatec

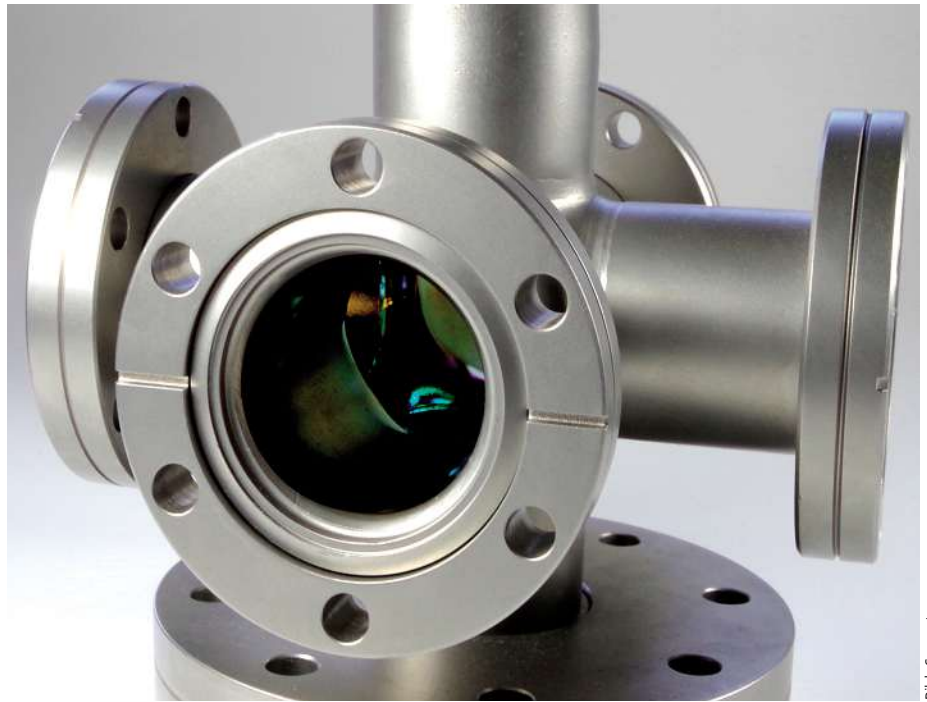


Bild: Surcootec

Bild 4: In dem beschichteten Rohrverteiler kann sich Kalk im Innern nicht ablagern. Die Antihaftbeschichtung schützt die Innenwände auch vor Abrasion und Korrosion.

giftig sein. Im Gegensatz dazu ist die DLC-Schicht völlig ungiftig, lebensmittelecht und temperaturbeständig bis 500 °C. Sie macht daher den gängigen Antihaftschichten nicht nur ernsthaft Konkurrenz, sondern erschließt auch Anwendungen, die aufgrund fehlender Eigenschaftskombinationen bisher nicht zugänglich waren.

Ein wesentlicher Grund dafür liegt in der niedrigen Beschichtungstemperatur. Thermisch empfindliche Bauteile können bereits bei Temperaturen ab 80 °C beschichtet werden. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, dass sich der Anwendungsmarkt für plasmagestützte Beschichtungen weiteren Substratwerkstoffen öffnet. Ferner lassen sich sogar Bauteile, die aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, mit der DLC-Schicht versehen. Bei Verfahren für gängige Antihaftbeschichtungen liegen die Temperaturen dagegen im Bereich von 250 bis 500 °C. Das schränkt deren Anwendungen ein.

Saubere Funktionsoberflächen durch Wischen statt Bürsten

Die Ergebnisse lassen sich in der Lebensmittelindustrie beispielsweise anhand von Brat- und Backplatten zeigen, an denen Fett und verrußte Rückstände kleben oder Teigrückstände (Ei und Zucker) angebacken sind. Aufgrund der DLC-Schicht entfällt langwieriges Bürsten. Es wird an vielen Stellen durch einfaches Abwischen mit Papiertüchern ersetzt. Das sorgt für deutlich weniger Ausschuss und spart erhebliche Kosten ein. So

wurde in der Praxis aufgrund der Beschichtung eine Steigerung der Produktivität im zweistelligen Prozentbereich erreicht. Vergleichbare Erfolge erzielt die DLC-Schicht auch bei Anhaftungen in der Süßwarenherstellung und in der Fleischindustrie.

In der Pharmaindustrie wird aufgrund der Beschichtung die Verwendung chemischer Reiniger überflüssig. Die Reinigung mit säure- oder laugenhaltigen Mitteln ist nicht mehr länger notwendig. Das reduziert die Gefahr von Kontaminationen. Ein Beispiel dafür ist die Schichtenanwendung bei Bulkkanen für Blutplasma. Die in den Kanen aufbereiteten Agenzien sind vor Verunreinigung geschützt. Außerdem wurde die Reinigungszeit der Kanen von zwei Tagen auf wenige Minuten verkürzt. Der Kunde konnte es kaum glauben, dass die DLC-Schicht ein derart großes Optimierungspotenzial innerhalb seines Prozesses erschließt.

Auch in der Chemieindustrie steigt die Nachfrage nach Beschichtungen mit Antihafteseigenschaften. Dort gehört die Verhinderung von Schmutz- und Kalkablagerungen zu deren Hauptaufgaben. Ziel ist es, die Reinigungszeiten erheblich zu verkürzen. Die DLC-Schicht hilft jedoch nicht nur bei der Zeit- und Kosteneinsparung, sondern substituiert auch die Anwendung toxischer Reiniger. Die Entsorgung wird praktisch eliminiert. Bei Antriebselementen von Pumpen, Förder-, Zerkleinerungs- und Abfülleinheiten kommt die Beschichtung ebenfalls zum Einsatz.