

## REDUZIERTER REINIGUNGS- UND WARTUNGS-AUFWAND

# Antihaftbeschichtungen für Lackieranlagen

In der Lackierindustrie werden Antihaftbeschichtungen eingesetzt, um zum Beispiel bei Ventilatoren, Gehängen, Wannen oder Rohren das Absetzen von Lack zu Verhindern und das Reinigen der Oberfläche zu erleichtern. Neue Antihaftbeschichtungen sind darüber hinaus besonders abrasions- und kratzfest sowie elektrostatisch ableitfähig.

Die geringe Adhäsionsneigung – oder besser die Antihafteigenschaft – von Fluorpolymeren wie PTFE, PFA oder FEP hängt von seiner äußerst niedrigen Oberflächenenergie ab. PFA und FEP sind Co-Polymere von PTFE. Die Bestimmung der Oberflächenenergie von Festkörperoberflächen erfolgt durch die Messung des Kontaktwinkels von verschiedenen Flüssigkeiten mit bekannten Oberflächenenergien.

Diese theoretische Betrachtungsweise des Wasserkontaktwinkels und das sich daraus ergebende Kräfteverhältnis ergibt für die vollfluorierten Kunststoffe wie zum Beispiel PTFE, PFA und FEP Werte, aufgrund derer man auf gleiche exzellente Antihafteigenschaften schließen kann.

### Unterschiedliche Antihaft-Eigenschaften

In der Praxis zeigt sich aber, dass PTFE, FEP und PFA in verschiedenen Einsatzbereichen erheblich unterschiedliche Antihafteigenschaften aufweisen. So ist etwa in der Lackierindustrie die Benetzbarkeit einer PTFE-Beschichtung weit aus größer als die einer FEP-Beschichtung. Abhängig von Lacktypen und Lösemitteln ergeben sich zudem noch Unterschiede zwischen einer FEP-Beschichtung und einer PFA-Beschichtung.

Wenn man sich vergegenwärtigt, dass eine PTFE-Beschichtung aus einer dün-

nen Schicht von 20 bis 50 µm besteht und aufgrund der Eigenschaft von PTFE – das keinen eindeutigen Schmelzpunkt aufweist – diese Schicht auch mikroporös ist, wird verständlich, dass abhängig von Einsatzbedingungen unterschiedliche Fluorkunststoffe zum Einsatz kommen und dabei unterschiedliche Antihaftverhalten erzielen.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass im Gegensatz zu PTFE, dessen Partikel nur miteinander verkleben, PFA und FEP Thermoplaste sind, deren Partikel vollständig miteinander verschmelzen. Außerdem ist es notwendig, die verschiedenen Schmelzpunkte beim Einsatz in der Praxis zu berücksichtigen. So hat PTFE einen Gelpunkt von 321 °C, PFA einen Schmelzpunkt von 308 °C und FEP einen Schmelzpunkt von 272 °C.

Polymer	Kritische Oberflächenenergie
PTFE	18,5
FEP/PFA	17
ETFE	26
ECTFE	31
PPS	34
PPS/PTFE	23
PVF2	25

Antihaft-Werte verschiedener Fluorpolymere

Diese Eigenschaften der Beschichtungsmaterialien müssen in einer Antihafteigenschaft mit erhöhter Temperatur berücksichtigt werden. So ist zum Beispiel FEP für den Antihafteinsatz bei Temperaturen über 180 °C nicht immer empfehlenswert. Zur Beschichtung verwendet man in den seltensten Fällen reines PTFE, PFA oder FEP.

Üblicherweise sind Beschichtungen dadurch gekennzeichnet, dass man zur Haftverbesserung eine so genannte Primerschicht aufbringt oder auch ein Primersystem, das aus mehreren Schichten bestehen kann. Das heißt, man verwendet in den Beschichtungssystemen Haftvermittler-Additive, wie Pigmente, Hitzestabilisatoren und verschiedenste Bindeharze. Dieser Aufbau gilt sowohl für PTFE, PFA, als auch für FEP-Systeme.

### Weiterentwickelte Beschichtungssysteme

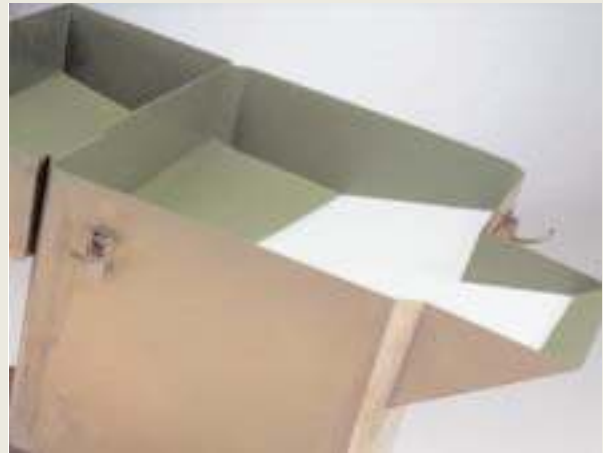
#### Abriebfeste Beschichtungssysteme

In der Praxis trifft man selten auf reine Antihaftbeanspruchung. In vielen Fällen ist zusätzlich eine mechanische oder Kratz-Banspruchung gegeben. Um diesen Beanspruchungen gerecht zu werden, hat Rhenotherm, Kempen, verschiedene Compounds und Bindeharze entwickelt. Das System Rhenolease MK V ist besonders hart und damit sehr kratzbeständig, gleichzeitig ist die Antihafteigenschaft nur minimal reduziert. Bei

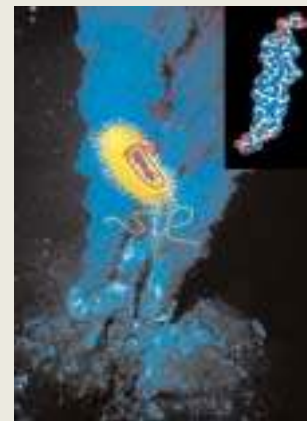
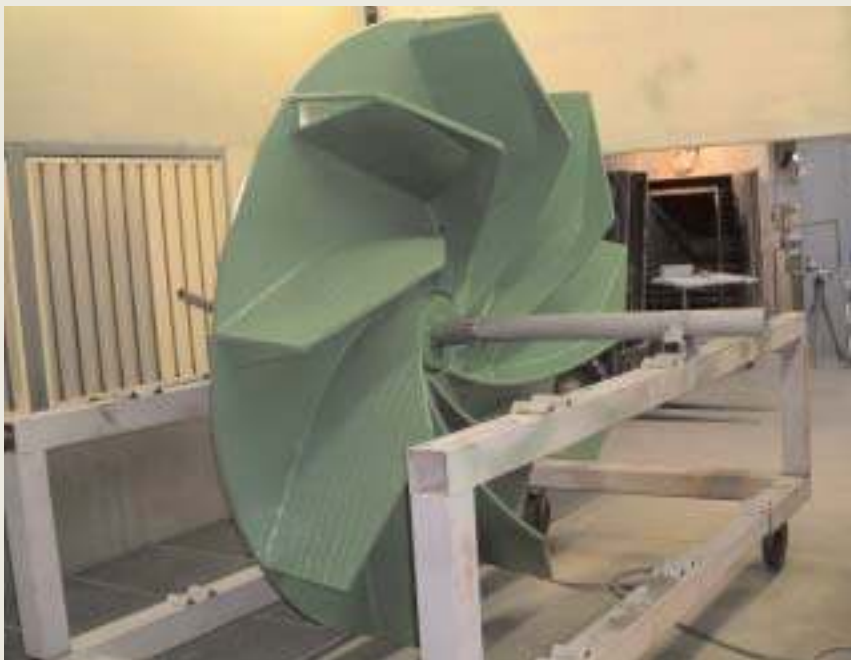


Stratifizierte PFA-Beschichtung – während der Sinterung schwimmt das Fluorpolymer an die Oberfläche, wo es den Antihafteffekt bewirkt

Durch die Beschichtung von Anlagenkomponenten, wie diese Lackwanne, wird die Benetzbarkeit der Oberfläche reduziert und somit das Absetzen von Lackresten verhindert



Auf Abluftventilatoren verhindern Antihafbeschichtungen Anbackungen von Lackresten. Der Reinigungs- und Wartungsaufwand wird somit erheblich reduziert.



In der Hülle bestimmter Bakterien wurden sogenannte Tetraetherlipide gefunden, die eine Reihe von technisch interessanten Eigenschaften besitzen. Mit Hilfe dieser Moleküle lassen sich extrem dünne, annähernd porenfreie technische Beschichtungen realisieren.

dem System MK VII wird durch die besondere Wahl der Bindeharze ein Stratifikations(Ablagerungs-)effekt erreicht.

Das Bindeharz mit Füller und Pigmenten lagert sich an der Metalloberfläche ab. Während der Sinterung schwimmt das Fluorpolymer an die Oberfläche, wo es den Antihafteffekt bewirkt.

Bei Einsätzen, in denen eine stärkere Abriebsbeanspruchung auftritt, wurde die Lebenszeit des Beschichtungssystems durch die Einlagerung von harten, abriebfesten Compounds unter gleichzeitiger Erhöhung der Schichtdicke ver-

längert. Schichtdicken in der Größenordnung von 100 bis 1500 µm sind ohne Schwierigkeiten möglich. Üblicher sind aus wirtschaftlichen Gründen Schichtdicken von 100 bis 500 µm.

**Elektrostatisch ableitende Beschichtung**

In vielen Bereichen der Lackverarbeitung und der Kunststoffindustrie besteht die Gefahr von Selbstentzündungen aufgrund elektrostatischer Aufladung. Da Antihafbeschichtungen auf Fluorpolymerbasis elektrisch isolierend sind, hat Rhenotherm Beschichtungs-

systeme mit elektrisch ableitender Wirkung entwickelt. Dabei sind verschiedene Beschichtungssysteme in verschiedenen Modifikationen und Qualitäten möglich.

Die elektrische Ableitfähigkeit ist entsprechend der DIN Vorschrift das heißt es werden Ableitfähigkeiten  $< 10^8 \Omega$  erzielt. Diese Beschichtungen können ohne Einschränkung in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Umfangreiche Testreihen in der Lackierindustrie haben gezeigt, dass es bei elektrophoretischem oder elektrostatischem Auftrag sehr wichtig ist, dass

>> eine porenfreie Antihaft-Beschichtung vorliegt. Nur lässt sich verhindern, dass sich in Mikroporen kleinste Lackpartikel festsetzen, die als Basis für stark und rasch ausbildenden Lackansatz dienen.

**Einfacher zu reinigen**

Der Grund für eine Fluorkunststoffbeschichtung in der Lack- und Lackierindustrie ist vielfältig. Durch die Beschichtung von Vorrichtungen, Wannen, Rohren und Behältnissen wird die Benetzbarkeit der Oberfläche reduziert und somit das Absetzen von Lackresten verhindert.

Eine gewisse Benetzung der Oberfläche bleibt auch an Antihaft-beschichteten Oberflächen vorhanden. Die Reinigung der Oberfläche ist jedoch leichter und erfordert wesentlich weniger Zeit und Reiniger – sprich Lösungsmittel – womit sich die Entsorgungskosten erheblich reduzieren.

Ein weiterer interessanter Effekt der Beschichtung ist die Verhinderung von Bakterien- und Pilzsporenkolonien. So lässt sich zum Beispiel bei wasserbasierenden Lacken die Zugabe von Fungiziden erheblich reduzieren, in den meisten Fällen sind keine Fungizide mehr nötig.

Auch Behälter, in denen solche Lacke gelagert werden, benötigen keine Behandlung mit Fungiziden, da aufgrund der Beschichtung Pilz und Sporenbildung verhindert wird.

**Geringerer Wartungsaufwand für Abluftventilatoren**

Im Bereich von Abluftsystemen für Lackierereien haben sich Antihaftbeschichtungen besonders bewährt. So werden Abluftventilatoren in der Automobilindustrie, aber auch vielen Lackierereien in der allgemeinen Industrie mit einer Spezialbeschichtung versehen.

Die Beschichtung verhindert Lackanhaftungen, die sonst zu Anbackungen, daraus folgend zu Unwuchten, und letztlich zu Lagerschäden führen. Rhenotherm hat zum Beispiel im eigenen Betrieb alle Lüfter beschichtet. Die Lüf-

ter werden nur noch jährlich gewartet, mit geringstem Reinigungsaufwand.

**Biologische Substanzen für industrielle Antihaftbeschichtungen nutzen**

Rhenotherm ist an der Entwicklung eines neuartigen Beschichtungsstoffs aus biologischen Substanzen beteiligt. Die sogenannten Tetraetherlipide (TEL) wurden in der Hülle bestimmter Bakterien, welche unter extremsten Bedingungen leben, gefunden und schützen diese Organismen durch ihre speziellen Eigenschaften, die nun technisch nutzbar gemacht werden sollen.

TEL sind beständig gegen viele organische und anorganische Lösungsmittel sowie Säuren und Laugen, sind UV-resistent und hitzebeständig bis 300 °C. Selbst einschichtig sind sie elektrisch isolierend. Die Moleküle sind biologisch

betrachtet sehr groß (4 nm), wodurch eine extrem dünne, annähernd porenfreie technische Beschichtung realisierbar sein wird. Vielfältige Einsatzbereiche sind denkbar. So wird zum Beispiel in der Lack- und Lackierindustrie eine störungsfreie Beschichtung bis in die kleinste Ecke eine bis dahin nicht gekannte Restentleerung ermöglichen. Die Erforschung der Anwendungsreife erfolgt im Rahmen eines bis Ende 2007 vom BMBF- geförderten interdisziplinären Projekts, an dem außer Rhenotherm die TU Dresden, die MLU Halle sowie zwei weitere Partner beteiligt sind. Erste Produktbeschichtungen werden bis dahin möglich sein.

**Der Autor:**

Dipl.- Ing. Volkmar Eigenbrod, Rhenotherm Kunststoffbeschichtungs GmbH, Kempen, Tel. 02152 9141-0, info@rhenotherm.de, www@rhenotherm.de