

Nanotechnologie ersetzt Primer

Schichten in der Folienproduktion besser verbinden

Aus Umweltgesichtspunkten, vor allem aber aus kosten- und verfahrenstechnischen Erwägungen könnte eine auf nanotechnologischen Vorgängen basierende Oberflächenbehandlung den Einsatz klassischer flüssiger Primer zunehmend verdrängen.

Flexible Verpackungen bestehen in der Regel aus einem Verbund mehrerer Schichten, im einfachsten Fall beispielsweise aus einer Polymerfolie und einer Druckfarbe. Für viele Anwendungen ist die Zahl der erforderlichen Schichten aber weitaus größer, da eine einzelne Schicht nur einen Teil der insgesamt geforderten Eigenschaften liefern kann. Häufig verlangt sind Bedruckbarkeit, Siegelfähigkeit, Licht-, Aroma-, Sauerstoff- und Feuchtigkeitsbarriere sowie mechanische Festigkeit. Gängige Materialien, die jeweils einzelne oder mehrere dieser Eigenschaften zum Gesamtverbund beitragen, sind beispielsweise PP-, PE-, PET-, und PA-Fo-



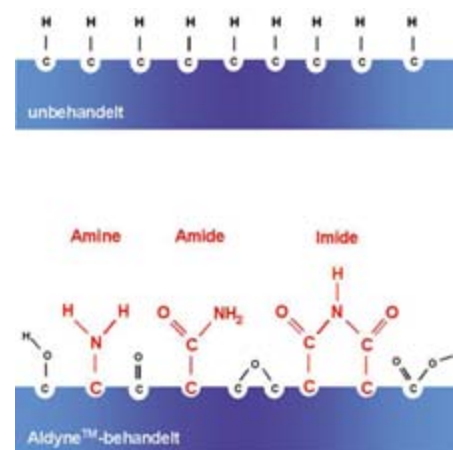
2 Meter Bahnbreite, 300 Meter/Minute Geschwindigkeit – die Oberflächenbehandlung zum Ersatz flüssiger Primer lässt sich in vorhandene Produktionsanlagen integrieren.

lien sowie Papier, Karton und Aluminiumfolie. Sie werden mit Bedrucken, Kaschieren, Extrusionsbeschichten, Metallisieren und andere Verfahren veredelt. Die Qualität des Endprodukts hängt in starkem Maß von der Verbundhaftung zwischen den einzelnen Schichten ab.

Ein zuverlässiges Interface zu einer Polymeroberfläche ist in vielen Fällen nur mit Einsatz eines haftvermittelnden Primers zu erreichen. Die Vielzahl der mit heute üblichen flüssigen bzw. lösemittelbasierten Primern verbundenen Schwierigkeiten verstärken den Wunsch nach Ersatzlösungen. Neben den Kosten für das Verbrauchsmaterial Primer sind eine Reihe von prozessbedingten Kostentreibern bedeutsam. Dies geht von der Trocknung, die bei schnell laufenden Bahnen beachtliche Ausmaße annehmen kann, über die Rückgewinnung bzw. Nachverbrennung des oft organischen Lösemittels bis zu Problemen durch Migration des Lösemittels in die Folie. Oft sind aber vor allem die durch die Komplexität und Inflexibilität des Primerauftrags verursachten Kosten dominant.

Das gemeinsam von Softal und Air Liquide entwickelte Aldyne-Verfahren soll den Ersatz traditioneller flüssiger Primer durch kostengünstige und

umweltfreundliche Nanotechnologie-Verfahren ermöglichen. Die Technik basiert auf einem reinen Gasphasenprozess, in dem eine nanometerdünne molekulare Monolage einer funktionalen Primerschicht auf der Polymeroberfläche chemisch kovalent verankert wird. Für viele Anwendungen haben sich Amino- und Amidoschichten bewährt. Prinzipiell werden in diesem Prozess Wasserstoffatome der Polymerketten an der Polymeroberfläche durch die gewünschten haftvermittelnden und reaktiven molekularen Gruppen ersetzt.



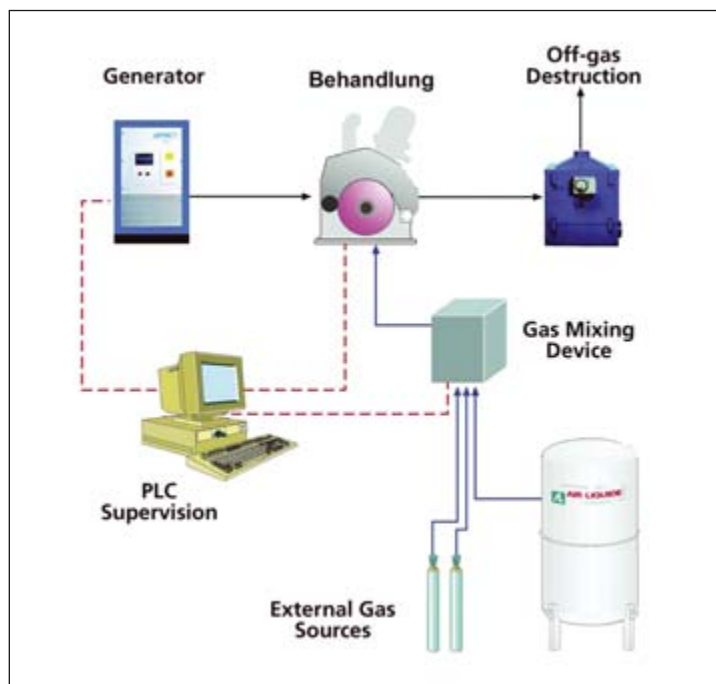
So unterscheiden sich unbehandelte und behandelte Polymeroberflächen in der chemischen Darstellung.

Dies geschieht in einem Atmosphärendruck-Plasmaprozess unter genauer Kontrolle der dabei eingesetzten Gasatmosphäre. Die Hauptbestandteile eines sind eine spezielle Plasmaquelle, eine Gasmischeinheit zur Bereitstellung der geeigneten Gasmischung und eine Prozesskontrollereinheit, die den automatisierten Gesamtprozess steuert.

Da keine flüssigen oder festen Materialien beteiligt sind, können sich keine Rückstände und Verunreinigungen akkumulieren. Mithin entfallen die Reinigung und damit verbundene Stillstandzeiten. Darüber hinaus sind mit dem völligen Fehlen von flüssigen Lösemitteln auch viele mit diesen assoziierten Probleme nicht existent. Aldyne benötigt keine Trocknung und vor allem müssen keinerlei organische Lösemittel aus der Abluft entfernt werden. Ebenso können Lösemittel nicht in die Folie migrieren. Die für das Verfahren benötigten Prozessgase sind hinsichtlich Gesundheit, Gefahrerntechnik, und Umwelt unbedenklich. Ebenso sind die Schichten sowohl aufgrund ihrer Zusammensetzung, als auch aufgrund ihrer verschwindend kleinen Substanzmengen unbedenklich und können zudem auch selbst nicht migrieren, da die gesamte Substanzmenge kovalent gebunden ist. Wegen der geringen Substanzmenge belastet diese Primerschicht zudem das Rezirkulat nicht.

Schichteigenschaften flexibel einstellen

Die Variation der Prozessparameter, besonders des Prozessgasgemisches, ermöglicht die individuelle Gestaltung der chemischen Struktur der Primerschicht. Dies ermöglicht es, die Folienoberflächen weitgehend unabhängig

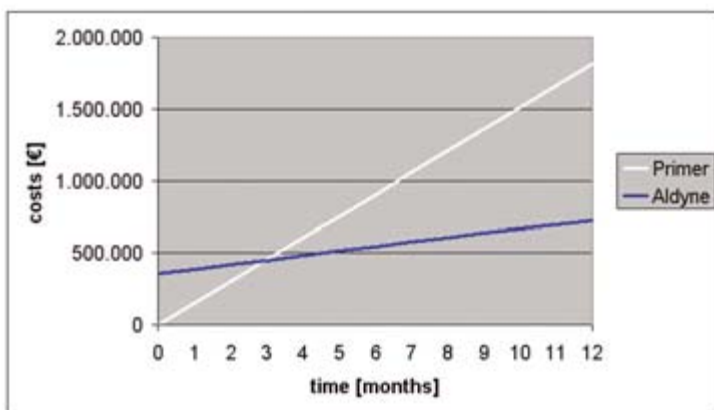


vom verwendeten Basispolymer zu gestalten. Mit der Möglichkeit die Prozessgase im ppm-Bereich exakt zu definieren, kann die Primerschicht spezifisch an den gewünschten Veredelungsprozess angepasst werden. Die bereits angesprochenen Amino- und Aminogruppen garantieren beispielsweise gute Haftung gegenüber wasserbasierten, lösemittelhaltigen oder auch UV-vernetzenden Druckfarben, Lacken und Klebern sowie zu in einem separaten Prozess folgenden Metallisierungen.

Die Nanotechnologie senkt vor allem die Kosten bei den Verbrauchsgütern. Die Kostenschiere zwischen klassischem flüssigem Primer und den im Aldyne-Verfahren eingesetzten Prozessgasen soll häufig so weit sein, dass sich bereits nach wenigen Monaten die Investition in eine entsprechende Anlage amortisiert. Am Bei-

spiel der Veredelung eine Bahn mit 1,8 Meter Breite 200 m/min Durchlaufgeschwindigkeit lassen sich die Unterschiede aufzeigen: Für den Vergleich wurde für den klassischen flüssigen Primer angenommen, dass Primerbeschichtungswerk und Trocknung bereits existieren und somit keine Investition notwendig ist. Der flüssige Primer wurde mit 1 Cent/m² veranschlagt. Für die Aldyne-Primerung wurde eine Neuinvestition in eine Anlage sowie für die Prozessgase Kosten von 0,2 Cent/m² angesetzt. In dieser Konstellation erreicht man den Break-Even bereits nach drei Monaten. In vielen Fällen ist die Investition in die neue Technologie auch dann lohnend, wenn sie nur für einen Bruchteil der Produktion zum Einsatz kommt.

Der gesamten Prozess wurde von Softal und Air Liquide mit all seine technologischen Herausforderungen integriert. Anwendungstechnisch und aus Benutzersicht ist das Verfahren einfach aufgebaut. In eine Produktionslinie fügt es sich wie eine Koronavorbehandlung ein. Für den Bediener beschränken sich die Aufgaben auf das Ein- und Ausschalten, eventuell noch auf die Auswahl einer bestimmten, für die Anwendung optimierten Prozessrezeptur. Sämtliche Anpassungen, beispielsweise an die Maschinengeschwindigkeit sind automatisiert.



Kernpunkt Kosten – je nach Randbedingungen sind deutliche Kostensenkungen zu erwarten.

Aldyne-Verfahren ■ Kennziffer 63

Softal, Hamburg
Tel. +49/40/75308-0, www.softal.de