Schleiftechnologie für UV Lacksysteme

Von Michael Schadt

Für neue Technologien in der Beschichtung mit 'umweltfreundlichen' Lacksorten sind heute vor allem wirtschaftliche Systeme gefragt. Generell muss dabei zwischen Systemen unterschieden werden, die auf reinen UV Materialien basieren oder Lacksorten, die auf Lösungsmittel basieren. Lösungsmittelhaltige Systeme, obgleich es sich hierbei um organische oder anorganische Substanzen handelt, sind meist ohne Komplikationen oder hohe Betriebskosten schleifbar.

Interessant wird es bei den reinen Festkörperlacken und Lacksorten wie Polyester und Polyurethan. Dies liegt zum einen an der enormen Härte von UV- Acryllack, der oft abrasive Substrate enthält die die Oberfläche kratzfest machen, zum anderen an der geringen Härte der Lacke aus Polyurethan oder Polyester. In beiden Fällen findet auf den Reibflächen – vor allem bei Schuhaggregaten – eine erhöhte Erwärmung statt, die einen schnellen Verschleiß der Schleifmittel bewirkt und dadurch die laufenden Kosten erhöht. Der schnelle Verschleiß der Schleifbänder hat auch zur Folge, dass in der laufenden Produktion die nachlassende Schleifqualität rasch zunimmt und damit eine gleichbleibende Güte der nachgeschalteten Oberflächenaufträge verhindert.

Ansprüche werden auch an kostendeckende, energiesparende Systeme gestellt, da geringe Produktionskosten immer von Vorteil sind. Dabei stehen im Blickpunkt die Reduzierung von Schleifbandkosten, Kosten der Staubabsaugung und Systeme, die für große oder kommissionsweise Fertigungen ausgelegt sind.



Abb. 1: Moderne Technik beim Breitbandschleifen

Für die Einführung dauerhaft wirtschaftlicher Schleifsysteme wie Dünnschichtlackierungen aller Art oder Walzlackauftragssysteme bedarf es mehr, wenngleich solche Wege auf harten Widerstand in der Empfänglichkeit für Argumente und/oder auf das Festhalten an Traditionen stoßen. Gegenüber der in Deutschland verbreiteten Maschinentechnik steht vor allem die 'italienische' Schleifwalze, die nicht etwa zum Kalibrieren verwendet wird, sondern um die Werkstückoberfläche der Applikationsweise einer Walzauftragsmaschine anzupassen.

Eine moderne und wirtschaftliche Lackschliffmaschine ist aus den nachstehend genannten Gründen meist mit zwei Schleifaggregaten ausgestattet; nämlich einer Kontaktwalze für die Materialabnahme und einem Super-Finish-Schleifschuhaggregat, das für das Glätten für die nachgeschalteten Oberfläche günstige Eigenschaften besitzt.

Schleifwalze für den Lackschliff

Durch die linienartige Materialabnahme sorgt die Schleifwalze nicht nur für eine gerade, homogene Oberfläche beim Rohschliff sondern hat eine geringe Berührungsfläche auf dem Werkstück. Dies wirkt sich beim Lackschliff besonders materialschonend auf die Schleifbänder aus. Durch die kurze Strecke – nennen wir sie Spanfläche – entsteht eine geringe Erwärmung bei relativ hohem Schleifdruck. Wie bekannt, verschleißt das Schleifband durch Wärme und geringen Spanwinkel bei feinen Körnungen und hohem Anpressdruck (Verglasen oder Kornausbruch) besonders stark. Das in Kunstharz gebundene Schleifkorn versinkt oder löst sich, da Kunstharze auf Wärmeentwicklung mit einer Erweichung reagieren.

Beispiel hierfür ist ein Verfahren das auch beim Einsatz von Fräsern bei zerspanenden Prozessen eingesetzt wird: Über den sogenannten Schruppfräser wird viel Material abgenommen, während der Schlichtfräser eine bessere Oberflächengüte erzeugt.

Selbstverständlich stehen den Schleifmaschinenherstellern Systeme zur Verfügung, um Werkstücktoleranzen für die Schleifwalzen zu kompensieren, zumindest soweit, dass die für eine Lackauftragswalze tragbar sind.

Nach der Kontaktwalze geschaltet, sorgt ein Super-Finish-Aggregat mit einer feinen Körnung für den Endschliff. Dieses Aggregat erzeugt durch ein innenlaufendes Filzlammellenband im Schleifband Vibrationen. Schräg angeordnete Filzstreifen drängen das Schleifband auf eine Seite abzulaufen. Durch die Bandsteuerung wird dies verhindert. Resultat ist bei richtiger Konstruktion und Schnittgeschwindigkeit ein vibrierendes Schleifband, vorstellbar in der Art eines Exzenterschleifers. Dadurch entsteht eine sehr glatte, ebene Oberfläche mit geringer Rillungstiefe, die sich sowohl für den Roh- als auch für den Lackschliff und die darauffolgenden Applikationsverfahren und die Bandstandzeit positiv auswirkt.

Der eingesetzte Schleifschuh entspricht den auch für andere Schleifmethoden eingesetzten Schleifschuhen. Meist kommt hier ein elektropneumatisches System mit einer Werkstückabtastung und Schuhteilung im 16 mm Raster zum Einsatz, das einer Anzahl von 80 Segmenten bei 1350 mm Arbeitsbreite entspricht.

Entscheidend ist auch hier, dass, je geringer die einzelne Segmentbreite ist, der Andruck auf der Oberfläche zur Kante konstant bleibt und die Interpolation so gering wie heute technisch möglich optimiert ist. Eine mit unterschiedlicher Rillungstiefe geschliffene Kante lässt eine unebene Oberfla-



Abb. 2: Profilschleifmaschinen werden individuell mit Schleifaggregaten ausgestattet

che zur gesamten Oberfläche erkennen.

Ein elektropneumatisches System für diesen Schuh hat gegenüber rein elektronischen Varianten generell technische Vorteile, da die Ansteuerung über direkt geschaltete Ventile wesentlich schneller arbeitet. Hinzu kommt die positive Eigenschaft des homogenen und linearen Druckverhaltens von Pneumatikzylindern, das entscheidend ist für einen gleichbleibenden Anpressdruck in unterschiedlicher Lage, denn die Werkstücktoleranz soll sich nicht auf ein unebenes Schleifbild mit unterschiedlicher Rillungstiefe auswirken.

Ein Querband zum Kreuzschliff entfällt üblicher Weise bei Lackschliff, da die eigentlichen Aufgaben 'Reinigen' und 'Vorbereiten' durch den vorhergehenden Lackauftrag überflüssig sind. Bei Parafinpolyester oder ähnlichen Anwendungen wird oft ein Querband verwendet, um die Oberfläche vom Wachs oder anderen Oberflächenverschlüssen zu reinigen.

Es sollte noch erwähnt werden, dass diese Art der Schleifsysteme seit mehr als 30 Jahren geliefert und bis heute ständig weiterentwickelt wurden und deshalb über ein sehr hohes Potential an Qualität und Produktionsleistung verfügen.

Innovative Technologie

Im Unterschied zur flächigen Bearbeitung entstehen bei der Profilbearbeitung weitere Erschwernisse. Vor allem dann, wenn eine anschließende Applikation über ein Vakuumsystem mit reinem UV Lack erfolgt.

Grund hierfür ist die Viskosität der Lacksysteme ohne Lösungsmittel. Nach der Applikation hat lösungsmittelhaltiger UV Lack während der Abdunstung Zeit zu verfließen. Ein reiner UV Lack dagegen wird umgehend nach der Applikation ausgehärtet und kann durch seine niedrige Viskosität nicht verfließen. Somit werden unruhige Oberflächen oder Unterschiede in der Rillung kopiert und sichtbar.

Im Gegensatz zu den langjährig bestehenden lösungsmittelhaltigen Lacksystemen, mit denen einfach über Glättscheiben hohe Oberflächengüten erreicht werden konnten, ist das Resultat einer ebenen Oberfläche mit hoher Qualität bei den reinen UV-basierten Lacken besser über den Schliff mit Schleifaggregaten möglich. Wird beispielsweise mit auf Zellulose basierenden Lacksorten oder anderen spritzfähigen Grund- und Decklacksystemen mit Lösungen wie bisher gearbeitet, hat das Anschleifen der rohen oder grundierten Werkstücke nicht die Bedeutung oder Aussagekraft auf die zu erzielende Oberflächenqualität. Dementsprechend kann eine Schleifmaschine eher als günstige und einfache Ausführung mit einer geringeren Anzahl an Aggregaten oder mit Schleifscheiben ausgeführt werden.

Wird mit reinen UV Lacken gearbeitet, entsteht bei der Polymerisation unter dem UV Licht eine Spannung im aufgetragenen Lackfilm. Diese Spannung bewirkt, dass sich der ebene Film bei schlechter Untergrundhaftung zu der sogenannten 'Orangenhaut' oder zu einer unruhigen Oberfläche formt.

Der Grund hierfür liegt zum einen in der geringen abrasiven Leistung der Glätt- oder Scotch-Scheiben. Ein weiteres Kriterium ist das Andruckverhalten und deren technische Umsetzung. Da auf Grund des labilen Aufbaus der Scheiben – sie sollen sich der Profilform anpassen – nicht mit hohem Andruck gearbeitet wird, werden Unebenheiten auf der Ummantelung und Grundierung einfach kopiert.

Um eine hochwertige Oberfläche herstellen zu können, sollte eine zeitgemäße Profilschleifmaschine vor allem über Profilschleifaggregate mit Bändern verfügen, wobei das Glätten eventueller Übergänge weiter mit Scheiben erfolgen kann. Entscheidungen über Anzahl und Funktion der Schleifaggregate sind nicht einfach zu treffen. Oft werden Empfehlungen in den Vordergrund gestellt, die keine rationale Merkmale haben und die Anzahl an Aggregaten erhöhen. Doch beim heutigen Preisgefüge sind oft geringe, überflüssige Kosten in der Produktion, ausschlaggebend für eine Auftragsvergabe. Deshalb sind weitreichende Information und eine sachliche Bewertung und Bilanzierung entscheidend. Hinzu kommen für jedes unnötige Aggregat überflüssige Kosten für Energie, Anschluss und Rüstzeiten, die beim Profilschliff nicht unerheblich sind.

Aus diesen Gründen sollte von vornherein ein Minimum an Aggregaten angestrebt werden, auch wenn durch die Neuanschaffung bedingt die schon bestehenden und zum Anfang leichter zu beherrschenden Lösungsmittelaufträge wesentlich komplizierter in der Handhabung und umfangreicher in der Verfahrenstechnik sind.

Die Ausführung der Schleifaggregate, deren Funktion, die Anordnung und Aufnahme der unterschiedlichen Schleifschuhe, wiederum deren Aufbau, Material und Beläge, ist ein weites Thema und sollte im einzelnen auch mit der Weiterverarbeitung in eine sinnvolle Verträglichkeit gesetzt werden. Für Bandschleifaggregate eignen sich zum Beispiel Schleifschuhe aus Messing oder Bronze, die als Konterprofil der zu bearbeitenden Profile ausgeführt sind. Sie besitzen gerade die geforderte Eigenschaft, eine sehr ebene Oberfläche zu erzeugen, die für die Planarität der aufzutragenden Decklacke von Vorteil sind.

Weiter kann bei Profilen nur schwer oder gar nicht mit der 'Walzenschleiftechnik' gearbeitet werden. Deshalb sollten die Andrucksysteme der Schleifschuhe, deren Ausführung und Aufnahmen so gearbeitet sein, dass eine gleichmäßige Druckverteilung gegenüber dem zu bearbeitenden Profil erfolgt. Die Kühlung der Schuhe und eine ausreichende Ausblasung der Bänder sind erforderlich, um möglichst hohe Einsparungen beim Verbrauch und den laufenden Kosten zu erreichen. Ist im Vorfeld bekannt um welche Art der Profile es sich auch in der zukünftigen Produktpalette handelt, können weitgehend Aussagen über die Ausstattung und Anzahl der Aggregate getroffen werden, wobei sicher immer ein Kompromiss zwischen zu erwartender Qualität und Anschaffung notwendig ist. Betrachtet man beispielsweise komplizierte Rahmenprofile, deren Form eine Vielzahl an Bandschleifaggregate erfordert, sprengt eine optimale Ausstattung oft das geplante Budget.

Als Transportsystem setzt Tagliabue in jüngster Zeit wie bei Ummantelungsanlagen einen sogenannten Rädertransport ein. Der Vorteil ist zum Beispiel die Laufruhe bei hohen Durchlaufgeschwindigkeiten, die heute bereits rund 80 m/min betragen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich vor allem für die genannte Vakuumtechnik, da Profile, falls erforderlich, gleichzeitig auf vier Seiten im Durchlauf bearbeitet werden können, ohne dass sich die Einstellzeiten oder Rüstzeiten bei Profilwechsel verlängern. Da die Maschinen meist im Tandem ausgeführt sind entfallen Rüstzeiten bei Veränderung der Werkstückbreite komplett. Weitere Vorteile ergeben sich aus flexiblem Zubehör, mit dem das Einstellen und Positionieren der Aggregate erleichtert wird.

Bildnachweis: Tagliabue

HOB-Kennziffer 214