

PET-Hochglanz, ohne Membrane  
auf einer Bürkle-Rotation  
beschichtet (Abb.: Bürkle)

# Glänzend gelöst



Reinhard Huber: Hochglanzfolien auf  
gefrästen MDF-Fronten – aktueller Status

Das Jahr 2007 lässt eine gründlichen Neustrukturierung aller 3-D-Pressen-Beschichtungs-Systeme mit zahlreichen innovativen Neuigkeiten erwarten, so Produktmanager Reinhard Huber im August 2006, gegenüber dem MDF-Magazin. Als Novum wird Bürkle sich ab 2007 mit der gesamten Prozesskette zur Herstellung von 3-D-Teilen befassen. Die eigene Kompetenz soll in allen Bereichen nach dem CNC-Fräsen der MDF-Teile eingebracht werden, dafür steht die Entwicklung eines passenden Maschinenprogrammes an. Auch ist man vorbereitet, falls notwendig, die fehlenden Komponenten selbst zu entwickeln. Die Kernkompetenz bleibt nach wie vor die Pressentechnik. In diesem Sommer ist die einjährige Pilotphase der neuen BTF-Pressen „im Feldeinsatz“ erfolgreich bei ausgewählten Kunden abgeschlossen worden. Diese stellt die Basis für die Zukunft dar. Eine nicht erwartete positive Resonanz, besonders bei den Ergebnissen mit der derzeit populären Hochglanz-Folie, gibt zusätzlichen Antrieb. Die automatische Beleimung der 3-D-Teile in allen Marktsegmenten soll ab 2007 das zweite Standbein werden. Neben dem Einsatz bekannter Konzepte, kommen auch ganz neue Maschinen aus eigener Fertigung zum Einsatz. Für einige wenige Anwendungen denkt man auch über offene Koopera-

tionen mit anderen etablierten Lieferanten nach. Neben Maschinen und Beratung soll künftig auch Engineering angeboten werden. Auf jeden Fall sollen sich die Kunden ab 2007 bei Bürkle in der Beratung aller notwendigen Prozessschritte gut aufgehoben fühlen. Die wirtschaftliche Anwendung der 3-D-Technik und eine hohe Kundenorientierung stehen im Vordergrund. Das Unternehmen verspricht dabei auch, mit Überraschungen aufzuwarten, wie es ihm bereits seit der Vorstellung der membranlosen Presse Ende der 80er Jahre oder zuletzt mit dem Modell „Rotation“ gelungen ist.

## Ausblick

**Fabrikplanung der Zukunft:  
Systematische Darstellung einer  
Frontenfertigung nach dem  
CNC-Fräsen bis zum fertig  
beschichteten und gereinigten  
Teil. Arbeitsgänge:**

- Entstauben
- Beleimen
- Trocknen
- Beschichten ohne Membrane
- Drehen
- Besäumen
- Rückseite reinigen



**A**ustralien, der weltweit größte Markt für Hochglanzfolien mit einem Anteil von 30–50 %, verzeichnet seit fast 10 Jahren ein gleich bleibendes Niveau. In Europa hatte diese Folie bis vor zwei oder drei Jahren einen Marktanteil von ca. 3–5 % jedoch stieg der Bedarf bis heute sprunghaft an. Momentan wird er auf ca. 15–20 % eingeschätzt. Unkenrufen entsprechend, kann man ein Ende bereits absehen. Insider jedoch glauben fest an einen bleibenden Anteil von mindestens 15 %. Was bremste in Europa bisher diese Folien? Der hohe Folien-Preis schreckte so manchen Kunden ab. Die Verarbeiter wagten sich we-

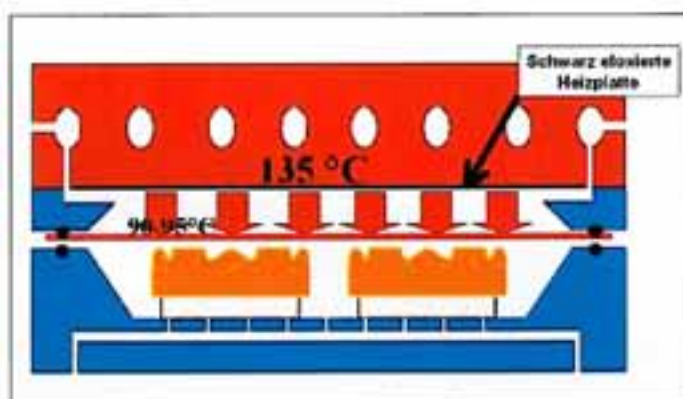
gen wilder Gerüchte über „25 % Ausschuss“ bei Hochglanzfolien oft nicht an dieses Thema heran. Nur wenige erkannten die doppelte Chance, durch geeignete Maßnahmen in der Fertigung für die Hochglanzfolie gleichzeitig auch die Qualität der übrigen Teile zu verbessern und sich dadurch erheblich vom Wettbewerb abzuheben. Solche „Hochglanz-Firmen“ entwickelten und kultivierten einen regelrechten Hightech-Nimbus um sich herum. Ausgangspunkt und Basis war und ist immer die Erfahrung und Beherrschung der hochglänzenden thermoplastischen Folie. Traditionelle Verarbeitungsmethoden hatten aber auch mit

der so genannten „Orangenhaut“ zu kämpfen, die durch zu viel Klebstoffauftrag und falsche Verfahrensparameter hervorgerufen wurde. Um diese Erscheinung zu umgehen, glaubte man bisher an einen zwangsläufigen Einsatz der so genannten Wasserbettpressen. Die Kombination von extrem hohem hydraulischem Formdruck bis 15 bar und niedrigster Verformungstemperatur der Folie, war lange Zeit das Allheilmittel für super glänzende Flächen auf der Basis von thermoplastischen PVC-Folien. Jedoch waren die dicken PVC-Folien nicht ganz so einfach zu bändigen, wie sich dies mancher vorstellte. Die Formstabilität der Teile

war infolge des extrem unsymmetrischen Plattenaufbaues und des dadurch verursachten Verzuges nicht mehr zu gewährleisten. Nachdem auch handwerkliche Methoden zur Beherrschung dieses Verzuges sich nicht durchsetzten, kamen manchmal stärkere Gegenzugfolien auf der Teilerückseite zum Einsatz. All diese Maßnahmen verteuerten das Produkt jedoch nochmals. Es mochte sich so recht kein Mengen-Markt abzeichnen. Zudem waren die europäischen Trends der Oberflächen eher auf naturnahe Haptik ausgerichtet, als auf Hochglanz. Eine pragmatische Maßnahme der damals marktführenden japanischen

Dipl.-Ing. Reinhard Huber ist Mitarbeiter der Robert Bürkle GmbH, Freudenberg.

Erwärmung der Hochglanz-Folie ohne Kontakt zur Heizplatte



Folienhersteller leitete die Wende ein, die sogar zweifach wirkte. Es wurden die Dicken bis zu den heutigen Werten von 0,5 mm reduziert. Somit konnte man auch dem Kundenwunsch nach kostengünstigeren Folien nachkommen und zugleich die Verzugsprobleme vermeiden. Heute ist sogar der gegenteilige Effekt erkennbar. Billig-Produkte für Hochglanz in nochmals dünnerer Ausführung unter 0,4 mm telegrafieren zu viele Defekte der Beleimung und der Platte durch die Oberfläche und tragen deutlich zur Verschlechterung des Images dieser Sparte bei.

#### Verfahrenstechnische Probleme und Lösungswege

Neben der bekannten „Orangenhaut“ plagte die Anwender aber immer das Problem des schlechten Wärmestandes der Hochglanz-Teile, weil sie ja möglichst mit niedrigen Temperaturen verpresst werden müssen und somit selten im idealen Aktivierungsbereich der damals marktüblichen Kleber verarbeitet wurden. Darüber hinaus entwickelten die dicken Folien mit Stärken von 0,7 mm oder mehr ganz ordentliche Memorykräfte, die die Kleberfugen in den Kan-

ten und in den starken Dehnungsbereichen der Folien kaum aufzunehmen vermochten und sie hoffnungslos überforderten.

Die Kleber- und Verfahrenstechnologie hat sich in den letzten vier Jahren rasant entwickelt und dadurch erst den heutigen Boom auf einem qualitativ hoch stehenden Niveau ermöglicht sowie kontrollierbar gemacht. Neben den jetzt wesentlich niedriger aktivierenden (low sealing) Produkten der Klebstoffindustrie kommen dem Wärmestand heute auch die PET-Folien (Polyester) zugute, weil sich diese bekanntermaßen beim Wärmestandtest durch erkennbar geringere Rückstellkräfte (Memoryforce) auszeichnen. Außerdem haben sich die Dicken fast aller relevanten Folientypen (PET, PVC) bei 0,5 mm eingependelt. ABS-Acryl bildet mit 0,6–0,7 mm eine Ausnahme.

Last but not least gehört es heute unter Fachleuten zum Stand der Technik, dass diese hochglänzenden Folien mit einem kontaktlosen Verfahren zu erwärmen sind. Der Glanzgrad der Ausgangsprodukte bleibt somit am besten erhalten. Es wird auch vermieden, dass sich Partikel oder Feinststaub während der Aufheizzeit der Folie in die

Oberfläche einprägen. Diese Erscheinungen sind als winzige „Pin-Holes“ bekannt geworden. Auch die permanent vorhandene Schutzfolie, die auf die glänzende Oberfläche aufgezogen ist, kann dieses Eindringen in die oberste Glanzschicht nicht vermeiden.

#### Kontaktlose Erwärmungstechnik mit Vorteilen

Die von der Robert Bürkle GmbH, Freudenberg, vor 16 Jahren entwickelte Technologie ohne Membrane hat sich für die Hochglanzfolie letztendlich am besten bewährt. Lange Zeit waren konkurrierend dazu die traditionelle Wasserbett-Technik oder die konventionelle Membran-Technik im Einsatz. Heute hat sich aber das Wissen um die entscheidenden Vorteile der kontaktlosen Erwärmungstechnik durchgesetzt.

Der größte Teil der Pressen unterschiedlichster Herkunft, die bis zu einem Formdruck von 6 bar arbeiten, wendet das kontaktlose Abstrahlen der Wärme von oben auf die Hochglanzfolie an. Beim Arbeiten mit Öl-Pressen (Wasserbett) besteht aber nach wie vor die Gefahr der Pin-Holes, durch den Kontakt zur Membrane drü-

cken sich feinste Staubkörner in die Folienoberfläche ein. Darüber hinaus sind diese Wasserbettpressen wegen des großen Aufwands des Folienhandlings (es werden die Folien vorher auf Maß zugeschnitten und dann einzeln gelegt) und der hohen Membrankosten (Verschleiß) nicht als wirtschaftliche Methoden einzustufen.

Rein vorsorglich müssen z. B. die Membranen selbst dann gewechselt werden, wenn sie noch keinen Schaden haben oder aufgebraucht sind. Die Gefahr einer Ölüberschwemmung im Betrieb macht diese Methode notwendig. Man kann nicht warten, bis die Membrane ans Ende der Standzeit gelangt.

Die Prozesskostenunterschiede der Wasserbettpresse sind nicht nur deshalb im Vergleich zum System ohne Membrane sehr gravierend. Die hohen Formdrücke der Wasserbettpresse erlauben keinen Einsatz eines automatischen Pinsystemes. Dieses gehört aber heute zur Standardausrüstung jeder modernen Beschichtungs-Presse. Bedingt durch die verfahrenstechnisch notwendigen mehrfachen Teileabstände der Wasserbett-Presse gegenüber einer Presse ohne Membrane, kann man die Leistungsnachteile, selbst bei theoretisch kürzeren Zyklen, nicht mehr ausgleichen. Speziell dann, wenn die Presse auf größere Leistung für kommissionsweise Fertigung ausgelegt werden sollen. Das umständliche Wechseln der passgenauen Unterstücke, die wegen den hohen Drücke sehr präzise gelegt werden müssen, beschränkt die Kapazität. Schon ein leichtes Verschieben der Unterstücke gegenüber dem Werkstück um wenige mm

führt zur Beschädigung der Teile bei 15 bar Pressdruck und damit zum Ausschuss. Auch die vermeintlich bessere Folienutzung bei Ölbertpressen erweist sich als Fehleinschätzung. Um nämlich eine so genannten Rahmenbildung für die saubere Beschichtung der Teilecken zu erzielen, ist es nicht damit getan, einen Folienüberstand von 30 mm zu rechnen, wie bei einer Presse ohne Membrane. Allseitige Überstände von bis zu 100 oder gar 150 mm sind zu kalkulieren. Bei einer herkömmlichen membranlosen Presse genügt dagegen der Abstand von 40–60 mm allein zwischen zwei Fronten als gesamter Abstand. Der Folienverbrauch muss somit nur zur Hälfte auf das jeweilige Teil angerechnet werden.

Im Gegensatz dazu werden bei Wasserbettpressen zwangsläufig die Folienüberstände pro Seite addiert, weil die Teile ja meist einzeln in der Presse nebeneinander liegen. Effektiv ist also mit dem bis zu 5-fachen Folienüberstand pro Teileseite zu rechnen, wenn man beide Systeme gegenüberstellt.

Als gravierender Kosten-Nachteil kommt noch hinzu, dass die Folien-Zuschneide- und die maßgenauen Unterstücke für die Ölbertpresse erst aufwändig hergestellt werden müssen.

Sehr spät, und zwar erst vor Ort, wenn die Anlage steht, stellt der Anwender fest, dass es gar nicht so einfach ist, einzelne Folienabschnitte zu bewegen, ohne dass sich z. B. Partikel in fast unberechenbarem Umfang durch statische Aufladung auf die Folie setzen. Um möglichst viele gute Teile zu bekommen, müssen diese dann mit Spülmittel einzeln abgewa-



Hochglanzteile aus einer Membran-Presse. Deutlich erkennbare, nicht akzeptable Orangenhaut durch den Kontakt zur Membrane. Zu starke Beleimung sowie falsche Press-Parameter bei der Beschichtung sind die Ursache

schen werden. Das reicht aber nicht – auch die unten liegende Membrane wirkt in der Fertigung wie ein Magnet für Partikel. Nichts fällt hier durch Löcher in der Palette, wie bei dem System ohne Membrane. Vor jedem Zyklus muss die Membrane sauber gemacht werden.

#### Große Unterschiede bei MDF-Trägerplatten

Die ideale MDF-Platte steht nur wenigen Verarbeitern zur Verfügung. Bisher beschränken sich die Ratschläge vieler Experten auf Selbstversuche mit diversen Lieferanten. „Try and Error“ herrschen überall vor. Nur ganz wenige MDF-Spezialisten produzieren gesonderte „Hochglanzplatten“. Die Verarbeiter sind also angewiesen auf das übliche 3-D-fähige, tieffräsbare Material, das der Markt bietet, ohne dass dieses speziell auf Hochglanz-Anforderungen ausgerichtet ist. Hätten

die Anwender einen Wunsch frei, so würde so manche Platte anders aufgebaut sein. Wie sähe diese dann aus? Im Kern sollte sie eine hohe Verdichtung mit gleichmäßigem Rohdichteprofil aufweisen. Die Deckschicht müsste eine geringe Saugfähigkeit aufweisen. Das hätte niedrige Quellwerte bei der Durchführung geeigneter Maßnahmen zur Verhinderung der späteren Orangenhaut infolge von zu starker Wasseraufnahme aus dem Klebstoff. Ideal wären eine gleichmäßige Faserstruktur und eine ebensolche Verteilung der Fasern.

Die wohl bekanntesten und erfolgreichsten Produkte beim Einsatz mit Hochglanzfolien scheinen nach Ansicht des Autors in Europa die sogenannte „Fantoni“-Platte aus Italien, und in den USA die „Plumb-Creek“-Platte zu sein. Jedoch können beide Hersteller die enorme Nachfrage nur schwer befriedigen.

Die Kunden müssen deswegen auf das marktübliche Material zurückgreifen und sich anderweitig behelfen, d. h. alle Fortschritte zur Erzeugung „sehr guter“ Hochglanz-Qualitäten muss man in der Regel deshalb derzeit hauptsächlich in den anderen Prozess-Schritten wie z. B. beim Fräsen, Beleimen und Beschichten sowie bei Folie oder Kleber suchen.

#### Kontrolle der Holzpartikel ist eine Hauptaufgabe

Das Kosten- und Qualitätsbewusstsein findet in vielen Betrieben auf Grund anderer Prioritäten zu geringe Beachtung. Besonders beim Thema Partikelbildung werden die positiven Effekte einer Analyse gewaltig unterschätzt. Erst jetzt, mit dem Thema Hochglanz, scheint sich dies zu ändern. Nur konsequente Qualitätssicherung industrieller Prägung führt zu erkennbaren dauerhaften Verbesse-

rungen. Die dann auftretenden Themen wie gezielte Absaugung auf CNC-Maschinen, oder örtliche Trennung der spanenden Bearbeitung von der Nassbeimung oder Beschichtung, stehen dann im Vordergrund und bereiten bei der Umsetzung nicht nur Platzprobleme.

Oftmals werden für Hochglanz zusätzliche Arbeits-Zwischen-Schritte eingebaut, um die vermeintlich mindere Qualität vorgelagerter Prozesse auszugleichen oder nachzubessern.

Schleif- und Glättprozesse befinden sich dann z. B. sehr oft unmittelbar vor der Beimstation. Mit speziellen Maschinen oder aber manuellen Mitteln versucht man die Oberflächen zu polieren und/oder zu schleifen, um diese optimal für die Beimung vorzubereiten. Die „Trocknungs- und Ablüftkammer“ steht nicht selten ohne Trennwände gleich daneben. Offene ungeschützte Hordenwagen ohne partikelabwehrende Einhausungen bieten den nassbeimten MDF-Teilen wenig Schutz gegen die Partikel aus der Luft. Auf dem Boden liegender Staub trägt sich an den Schuhen fort. Eine Kontamination der frisch beimten Teile mit Staub und Fräspartikeln ist unvermeidlich.

Trockene Luft und die statische Aufladung der Teile beim Fräsen sowie das Vorhandensein von Kunststoffen in MDF und Folien fördern die Partikelprobleme beim Pressen. Die feinen Partikel, welche sich schwebend in der Luft befinden, werden von der statischen Aufladung der Folien beim Abwickeln fast magnetisch von der Rolle angezogen. Gleiches passiert auf der MDF-Rückseite, die mit Melamin vorbeschichtet

ist. Geradezu ein idealer Ort für Partikel und Staub, um unbemerkt durch den Betrieb bis zur Presse zu gelangen. Erst beim Legen und Verschieben der beimten Teile auf den Arbeitstischen vor der Presse kommt das Dilemma zum Vorschein. Richtig aufmerksam wird man aber erst hinter der Presse, wenn die Folie das Teil bereits abgedeckt hat. Sehr unschön zierte dann das Staubkorn eine sonst glänzende Fläche, obwohl man doch vorher alles sauber „abgeblasen“ hat, einschließlich der Folienrückseite. Das hätte der Be-

diener besser bleiben lassen sollen!

#### **Verbesserungsmaßnahmen und geeignete Technik helfen**

Um diese Situation zu verbessern, sollte keine Staub-Partikel-Kontamination im Bereich der Beimung und Trocknung stattfinden können. Das Abblasen von Teilen oder Folien vor dem Pressen mit herkömmlicher Druckluft sollte unterbleiben, denn der Luftstrom erzeugt statische Aufladung. Wenn sich das nicht vermeiden lässt, sollte ionisierte Luft

verwendet werden. Hersteller von Antistatikausrüstung haben diese Pistolen im Programm. Teile und Folien sollten mit handelsüblichen, speziellen (klebrigen) Antistatiktüchern abgerieben werden. Gelochte Legepaletten und Arbeitstische für die Pressen, wie beim Bürkle-„Multi-Pin-System“, reduzieren die Problematik, weil damit die Partikel von der Melamin-Unterseite der Teile quasi abgerieben werden, und dann zwischen den Löchern hindurch auf den Boden außerhalb der Presse fallen, wo sie gezielt aufgesaugt werden können.

Diese Methode hilft, die Partikeleinschlüsse bei Hochglanzteilen auf ein Minimalmaß zu reduzieren. Die Folie muss direkt an der Abwickelstation statisch entladen werden. Sie saugt ansonsten den Feinststaub wie ein Magnet an, der sich in der Luft und auf dem Boden der Legepalette befindet.

Die Luftfeuchte soll so hoch wie möglich gehalten sein, weil dies direkt die statische Aufladung reduziert. Selbstverständlich ist dies in einem Holzbetrieb nicht einfach. Beim CNC-Fräsen ist die Absaugung zu optimieren. Hilfreich kann hier eine Neuentwicklung der Fa. Gruning sein. Ein Fräs Werkzeug mit aufgesetztem Propeller wirkt mittels „Tornado-Effekt“ als Staubsauger zentral am Werkzeugschaft selbst und hält somit die Werkstücke und den Arbeitstisch frei von Spänen. Unmittelbar nach dem Fräsen sollten die Teile maschinell mit Spezial-Bürsten entstaubt und die entstandene statische Aufladung wieder neutralisiert werden, bevor sie aufgestapelt werden, um sie zum Beleimen zu transportieren (Multi-Brush). Auf jeden Fall sollte eine örtliche Trennung der Arbeitsschritte – so weit wie möglich – realisiert werden. Die Schnittstellen zwischen den Prozessschritten sind so zu verändern, dass wenig oder kein Staub übertragen wird.

Weitere typische „Hochglanz-Empfehlungen“ sind:

- geringe Vorschubgeschwindigkeit beim Fräsen
- gezieltes Tool-Management, bzw. regelmäßiger Werkzeugwechsel
- Staub und Partikel bei der Entstehung beseitigen.
- Zusatz-Prozesse, wie Schleifen, sollten maschinell

durchgeführt werden, um sie besser reproduzieren zu können.

#### Hochglänzende Folien – aktuelle Situation

Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre kamen alle namhaften Hochglanzfolien aus Asien und hier speziell aus Japan. Heute hat Europa eindeutig den Anschluss geschafft, und bietet konkurrenzfähige Produkte an. Bis heute ist und war der Begriff Hochglanz nur schwer zu



definieren. Nicht selten meint der Anwender nur stark glänzende Flächen und sagt aber missverständlicherweise „Highgloss“. Hier herrscht Aufklärungsbedarf seitens der Hersteller und eine grobe Einteilung wäre wünschenswert. Ob diese jedoch so schnell realisiert wird, wagt der Autor auf Grund der Komplexität des Themas zu bezweifeln. Eine Auswahl der so genannten „Key-Player“ der Hersteller enthält

- Riken und Kasei aus Japan,
- LG aus Korea,

- Benecke-Kaliko, Fein Decor GmbH und Klöckner-Pentadecor aus Deutschland sowie
- Senoplast aus Österreich. Auch diverse chinesische Hersteller versuchen sich nun auf diesem Gebiet. Hornschiuch aus Deutschland nähert sich mit dem „stark glänzenden“ Produkt „Modo“ diesem Marktsegment an. Wogegen die Hauptakteure der Kategorie „sonstige Folien“, wie Renolit oder Alkor aus Deutschland sowie Cova aus England bisher

seite, der auf der Vorderseite nicht sichtbar ist

- eine LD-PE-Schutzfolie als Abdeckung, die entsprechend leicht beim Endkunden abzuziehen ist, aber während des Beschichtungsprozesses auf der Folie verbleibt. Dieser Schutzfilm sollte auch ohne Restspuren vom Träger abzuziehen sein, was sich u. U. sehr gravierend auf das Glanzbild auswirken kann und ggf. zum „Erblinden“ der Oberfläche führt, wenn z. B. mit der Ölbert-Presse bei 15 bar Formdruck verpresst wird.

Verschiedene Folienhersteller geben dem Endkunden die Möglichkeit, durch nachträgliche Politur die Oberfläche „kratzfester“ zu machen. Dabei wird aber lediglich die Reibung zwischen der polierten Oberfläche und dem kratzenden Fingernagel reduziert, um keine Angriffspunkte für Kratzer zu bieten.

#### PET-Folie mit positiven Aussichten

Seit mehr als 15 Jahren versuchte die beteiligte Industrie aus dem vorherrschenden Material PVC die gewünschten Eigenschaften herauszufiltern, um die Defekte der gefrästen MDF-Platten und die Folgen der Beleimung durch geeignete Verfahrenstechnik beim Beschichten wieder auszugleichen. Dazu wurden alle denkbaren Prozessschritte geändert oder ergänzt. Als einziger wirklicher Einfluss blieb die Verformungstemperatur der Folie übrig. Diese ist bei PVC so niedrig wie möglich zu wählen. Jedoch waren dafür bis vor wenigen Jahren keine geeigneten niedrig siegelnden Kleber auf dem Markt. Ergo war man auch mit weniger Wärmestand zufrieden.

#### Gelochte Paletten lassen die unerwünschten Partikel durchfallen

damit nicht in Erscheinung getreten sind.

Eine gute Hochglanzfolie zeichnet sich heute aus durch:

- ein Preisniveau im Bereich von 6–7 €/m<sup>2</sup>
- eine kratzfeste Lackoberfläche mit hoher Tiefenwirkung und Transparenz der Oberfläche
- einen geeigneten Primer-auftrag auf der Folien-Rück-

Seit kurzem bietet neben den neuen, niedrig aktivierten Klebern auch die PET-Folie positive Aussichten für Verbesserungen des Wärmestandes, weil sie wesentlich weniger Schrumpfkraft entwickelt als PVC. Dies schont die Kleberfuge an der Kante enorm. Sie sticht auch beim Hauptkriterium Orangenhaut hervor. Trotz hoher Verarbeitungstemperatur von bis zu 100 °C auf der Folie bietet sie wenig Ansätze für Orangenhautbildung. Defekte der Platten oder des Kleberauftra-

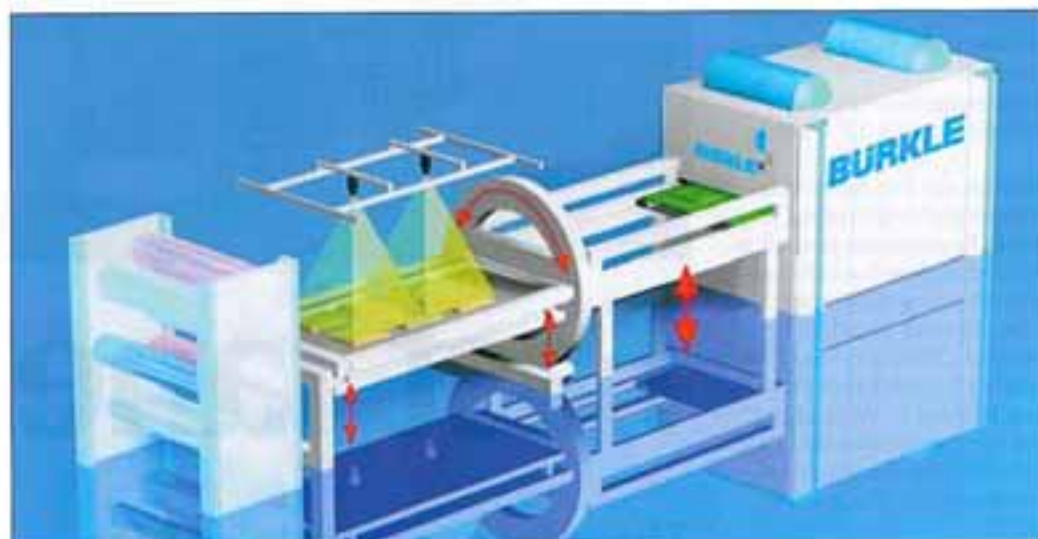
Kleber für alle Teile verwenden ohne zu differenzieren. Der hohe Wasseranteil von 50–60% führt zwangsläufig zu Spanquellung und Orangenhaut. Nicht wenige Hersteller haben deshalb lange Zeit versucht, Hochglanzteile ohne Kleber auf der Oberseite der MDF-Platte herzustellen. Dies verdeutlicht, mit welchen Mitteln man oft gegen die Grenzen der Verfahrenstechnik anzukämpfen versuchte, um das gewünschte, hochglänzende Teil zu erzielen.

len der Polymerteilchen auf der MDF-Oberfläche. Hier steckt man noch in den Anfangsstadien der Entwicklungen. Zum Beratungsspektrum zählen heute auch die geeignete Spritztechnologie, die verschiedenen Klebertypen bis hin zu Empfehlung einer geeigneten MDF-Plattentemperatur. Diese sollte idealerweise über 18–20 °C betragen, damit der Kleber auch gleichmäßig auf der Oberfläche verläuft. Derzeit stehen nur einer Min-

Fräsen abgeschaut wird und sich individuell an den Wünschen und Anforderungen der Kunden orientiert. Um diese Lücke in der Automatisierung des 3-D-Teileherstellung zu schließen, hat sich Bürkle dazu entschlossen, seine Produktpalette zu erweitern, und will künftig innovative Beleimtechnik anbieten (siehe Kasten auf Seite 46).

Geeignete Mittel zur Prozesskontrolle fehlen bisher. Nur ein Hersteller bietet ein berührungsloses Messgerät, das den Prozessablauf innerhalb der Presse sichtbar macht. Die grafische Darstellung der zeitlichen Verläufe von verschiedenen Temperaturen sowie des Druckes spürt so manche Fehlerquelle in kurzer Zeit auf und weist sehr schnell den Weg zu einer glänzenden Oberfläche mit gleichzeitig guter Verklebung.

In Zusammenhang mit Hochglanzfolien ist das Verfahren ohne Membrane, welches Bürkle 1989 entwickelte, wieder neu in den Vordergrund getreten. Die Erkenntnisse über die Glanz- und Farbveränderungen infolge eines Membran-Kontaktes, die hohen Verschleißkosten der Membrane selbst, der höhere Energieverbrauch, aber auch die schlechte Foliennutzung, lassen die traditionelle Membranpresse beim Beschichten mit Hochglanzfolien fast ausscheiden. Zumal die Anforderungen an die Oberflächenruhe bzw. das Vermeiden einer so genannten Orangenhaut mit der Membrane nur schwer zu erfüllen sind. Die niedrig aktivierenden Klebstoffe komplettierten und bevorzugen heute dieses Verfahren, besonders im Hinblick auf Hochglanz-Folien.



ges werden hervorragend überdeckt. Auf dieser Basis kann jetzt wieder verstärkt darüber nachgedacht werden, „normale“ MDF-Platten für Hochglanzteile einzusetzen.

#### **Moderne Klebstoffe – moderne Anlagentechnik**

Es liegt in der Natur der Sache, dass die wasserlöslichen PU-Klebstoffe, die bisher für die Verklebung der Folien verwendet werden, auch für Hochglanz zum Einsatz kommen. Die Kunden wollen, wenn möglich, nur einen

Für moderne Klebstoffe und deren Auftrag gilt heute, dass die PU-Dispersionen bereits bei 55 °C aktivierbar sein sollten. Eine hohe Anfangshaftung ist notwendig, um die sich bildenden Rückstellkräfte beim Öffnen der Presse und dem Abkühlen der Folien aufzufangen (Memory-Kräfte).

Die Orangenhaut kann durch die Eigenschaft, einen zusammenhängenden Klebstofffilm auf der Plattenoberseite zu bilden, eingegrenzt werden. Beim Applizieren gilt heute alle Aufmerksamkeit dem klebergerechten Vertei-

#### **Bürkle-Rotation, wirtschaftliche Anlage um Hochglanzfolien ohne Membrane zu beschichten**

derheit der Frontenhersteller die technisch möglichen, automatischen Kleberanlagen zur Verfügung. Wünschenswert wäre eine erschwingliche und reproduzierbare, automatische Methode für eine breite Masse der Hersteller, die der CNC-Technik beim