

Dem Bewährten verpflichtet

Nachbericht zum 31. Münchener Klebstoff- und Veredelungs-Symposium, Teil 1

Noblesse oblige

31. Adhesives and Finishing Symposium in Munich, review part 1

Gutes bleibt besser – so umschrieb Dr. Michael Gerstenberger die Organisation des 31. Münchener Klebstoff- und Veredelungs-Symposium, das vom 23. bis 25. Oktober stattfand. Zusammen mit Stephan Hinterwaldner zeichnete sich Gerstenberger zum ersten Mal für die Durchführung dieses branchenweit anerkannten Anlasses verantwortlich. Wiederrum sprachen namhafte Experten aus der Industrie zu Themen rund um Rohstoffe, ihrer Verarbeitung und Anwendung. Und ebenfalls gewohnt zahlreich war der Aufmarsch des Publikums – über 250 Namen zählte die Teilnehmerliste.

Anlagen und Verfahren

Der erste Themenblock – geleitet von Georg Gillessen (Nordson Engineering, D-Lüneburg) – umfasste Präsentationen rund um Anlagen- und Prozesstechnik für die Verarbeitung von Klebstoffen und anderen Beschichtungsmassen. Der erste Vortragende war Roland Brinkmann (Zecher, D-Paderborn). Sein Referat trug den Titel «Lasergravierte Haschurenwalzen für den Beschichtungsauftrag» und ging zunächst etwas auf die historische Entwicklung der Rasterwalzen ein. Der Weg von der vergleichsweise einfachen, mechanisch gravierten Stahl-Rasterwalzen bis hin zum heute gebräuchlichen High-Tech-Bauteil aus qualitativ hochwertigen keramischen Werkstoffen war zuweilen steinig. Zum jetzigen Stand der Technik wesentlich beigetragen hat die laufende Verbesserung der Lasertechnologie. Mit eigens dazu modifizierten CO₂-Lasern werden heute im Hause Zecher Haschurenwalzen graviert, welche über hohe Standzeiten verfügen und konstante Beschichtungsprozesse ermöglichen. Allerdings muss dabei in Kauf genommen werden, dass eine Messung des Volumens bei Haschurenwalzen gegenwärtig technologisch nicht möglich ist – dies im Unterschied zu Rasterwalzen mit konventionellen, auf helikaler Struktur basierenden Nöpfchen. Ebenfalls nicht zu vernachlässigen sind die vergleichsweise hohen Kosten dieser Walzen und der relativ hohe Reinigungsaufwand. Hierbei können neue keramische Werkstoffe wie zum Beispiel das von Zecher unter der Bezeichnung Cerat[®] angebotene Produkt, Verbesserungen bringen, auch hinsichtlich der Gravur-Qualität.

Vom angelieferten Klebstoff-Rohprodukt bis zur fertigen Beschichtung liegen in der Regel mehrere Prozessschritte. Bei Hotmelt ist dies beispielsweise die Compoundierung bzw. Extrusion. «Hotmelt-Extrusion – Qualität und Flexibilität durch kontinuierliche Aufbereitung» war der Titel des Vortrags von

Good stays better – that's how Dr. Michael Gerstenberger described the organisation of the 31st Adhesives and Finishing Symposium in Munich, which was held from 23rd to 25th October. In cooperation with Stephan Hinterwaldner, Gerstenberger was responsible for the first time for organising this event, which is recognized throughout the branch. As usual, known experts from the industry spoke once again on topics concerning all aspects of raw materials, their processing and uses. And likewise as usual, there were numerous attendees – the list of participants included more than 250 names.

Equipment and Processes

The first block of topics – chaired by Georg Gillessen (Nordson Engineering, D-Lüneburg) – consisted of presentations on equipment and process techniques for processing adhesives and other coatings. The first speaker was Roland Brinkmann (Zecher, D-Paderborn). His presentation was entitled «Laser-engraved anilox rollers for coating application» and began with a brief discussion of the historical development of screen rollers. The path was not always smooth from the relatively simple, mechanically engraved steel screen rollers to today's common high-tech components of qualitatively valuable ceramic materials. Continuous improvement in laser technology has contributed considerably to the current state-of-the-art. These days, Zecher engraves anilox rollers using CO₂ lasers specially modified in-house which have a high stability and enable constant coating processes. However, it does



Abb. 1: Sprachen über Anlagen und Verfahren: Roland Brinkmann, Gottfried Yellin, Riccardo Arnaboldi, Georg Gillessen (Moderation), Matthias Hobbie, Bruno Dätwyler, Christian Werner (v.l.)

Fig. 1: Talked about equipment and processes: Roland Brinkmann, Gottfried Yellin, Riccardo Arnaboldi, Georg Gillessen (Chairman), Matthias Hobbie, Bruno Dätwyler, Christian Werner (from left)

Gottfried Yelin (Werner & Pfleiderer, D-Stuttgart). Ins Zentrum seiner Ausführungen stellte er die Funktionsweise von kontinuierlich arbeitenden Doppelschnecken-Extrudern, welche für die Herstellung von Haftschmelzklebern heute immer häufiger eingesetzt werden. Der Vorteil solcher Anlagen liegt insbesondere in einer gleichmässigen Dosierung, einer flexiblen Einstellbarkeit auf verschiedene Rezepturen und einer einfachen Bedienung. Ins Gewicht fällt auch der im Vergleich zu herkömmlichen Batchverfahren geringere Investitionsbedarf. Zudem kann die thermische Degradation durch die kurze Verweilzeit im Extruder gleichsam vernachlässigt werden und erlaubt ein Produzieren zum Beispiel bei einer Inline-Beschichtung schon nach fünf Minuten Rüstzeit. Kleinere Durchmesser der Schnecken-Kerne erlauben höhere Drehzahlen und damit einen nach Angaben des Referenten gegen 40 Prozent höheren Durchsatz.

Ricardo Arnaboldi (Hip-Mitsu, I-Spresiano) sprach anschliessend über das Beschichten und Laminieren bahnförmiger Materialien. Er stellte verschiedene Systeme für unterschiedliche Auftragsmuster vor. Ein Kernelement der Produktpalette von Hip-Mitsu bildet auch eine patentierte Schlitzdüse für den kontinuierlichen oder intermittierenden Klebstoff-Auftrag. Das «Check & Coat»-System erlaubt es dabei, die genaue Auftragsmenge direkt in der Schlitzdüse zu messen. Bestehende Anlagen können laut Referent einfach mit diesem neuen System nachgerüstet werden.

Nicht fehlen durften auch dieses Jahr Vorträge von Vertretern der drei wohl führenden Hersteller von Gross-Beschichtungsanlagen. Den Beginn markierte Matthias Hobbie (Pagendarm BTT, D-Hamburg) mit seinen Ausführungen zur Entwicklung eines neuen Auftragsverfahrens zur Produktion hochtransparenter Folienlamine auf der Basis von UV-vernetzenden Acrylat-Schmelzhaftklebstoffen. Beim vorgestellten Verfahren handelt es sich um einen vordosierenden Prozess mit partieller Entkopplung von Massedosierung und Beschichtung. Daneben beinhaltet das Beschichtungsverfahren auch eine speziell an den Klebstoff angepasste Massezufuhr. Der Referent leitete die wesentlichen Entwicklungsschritte beginnend mit Massedosierung, Design des Auftragswerks bis hin zur Klebstoffvernetzung her und zeigte, wie schliesslich ein hochwertiges clear-on-clear Folienlaminat mit hoher Transparenz produziert werden konnte.

Bruno Dätwyler (Polytype Converting, CH-Fribourg) erläuterte das Beschichten von Polyesterfolien mit dünnen Wachsschichten, wie es beispielsweise bei der Herstellung von Thermotransfer-Folien eingesetzt wird. Gemeinsam mit einem Kunden wurde das Auftragsverfahren von geschmolzenem Wachs laufend weiterentwickelt. Heute werden mit dem Offset-Gravurverfahren dünne und gleichmässige Wachsschichten von 1 bis 3 g/m² aufgetragen. Für das Erstarren des geschmolzenen Wachses sind nach dem Auftragswerk verschiedene Optionen zur Bahnkühlung verfügbar. Da die verarbeiteten Folien äusserst dünn und gleichzeitig Produktionsgeschwindigkeiten von gegen 500 m/min gefordert sind, ist neben der Auftragstechnologie auch eine hoch präzise Bahnspannungsregelung notwendig.

have to be accepted that volume measuring is not currently technologically possible with anilox rollers – in contrast to screen rollers with conventional cells based on helical structure. The relatively high costs of these rollers and relatively high cleaning costs also can't be ignored. But here, new ceramic materials, such as the product offered by Zecher under the tradename Cerat® will bring improvements, also with respect to the engraving quality.

There are usually several process steps between the delivery of the adhesive raw product and the finished coating. For hotmelts, for example, there is compounding or extrusion. «Hotmelt-Extrusion – Quality and Flexibility through Continuous Preparation» was the title of the presentation by Gottfried Yelin (Werner & Pfleiderer, D-Stuttgart). His presentation centred on the function of continuous-operation twin-screw extruders, which are increasingly used in the manufacture of hotmelt adhesives. The advantages of the equipment are especially in its even dosing, flexible adjustability for various compositions and simple operation. The lower investments needed compared to the usual batch process is also an important factor. Moreover, thermal degradation can be ignored thanks to the short residence time in the extruder and enables production after only 5 minutes set-up time, for example in inline coating. Screw cores with smaller diameters enable higher rotation speeds and thus, according to the speaker, about 40 Percent greater flow-through.

Ricardo Arnaboldi (Hip-Mitsu, I-Spresiano) then spoke about coating and laminating of continuous sheet-form materials. A core element in Hip-Mitsu's product palette is a patented die for continuous or intermittent application of adhesives. The «Check & Coat» System enables direct measurement of the precise application quantity in the die. This new system can easily be installed in existing equipment, according to the speaker.

Obligatory again this year were presentations by representatives of the three leading manufacturers of industrial coating equipment. The first speaker was Matthias Hobbie (Pagendarm BTT, D-Hamburg) with his presentation on the development of a new application process for the production of highly-transparent foil laminates based on UV-crosslinked acrylate hotmelt adhesives. The process is a pre-dosing process with partial decoupling of mass dosing and coating. In addition, the coating process also includes a mass inlet especially adapted to the adhesive. The speaker described the essential development steps, starting with mass dosing, design of the applicators and on to adhesive crosslinking, and showed finally how high-quality clear-on-clear foil laminates with high transparency could be produced.

Bruno Dätwyler (Polytype Converting, CH-Fribourg) explained the coating of polyester foils with thin wax layers, such as are used in the production of thermotransfer-foils. The application procedure of melted wax is continuously being developed further in cooperation with a customer. These days, thin and even wax layers of 1 to 3 g/m² are applied in offset-gravure procedure. Various operations are available for cooling the sheets to set the melted wax when it leaves the applicator. Since the processed foils are extremely thin and, at the same time, production speeds of about 500 m/min are required, a highly-precise regulation of sheet tension is necessary in addition to the application technology.

The quality-determining components in coating and laminating equipment for hotmelts were the topic of the presentation by Christian Werner (Kroenert, D-Hamburg). All components like unwinders, applicators, laminators, sheet-transport elements, rewinders and

Qualitätsbestimmende Komponenten in Beschichtungs- und Kaschieranlagen für Hotmelts waren das Thema des Vortrags von Christian Werner (Kroenert, D-Hamburg). Alle Komponenten wie Abrollungen, Auftragswerke, Kaschierwerke, Bahnführungselemente, Aufrollungen sowie die Anlagensteuerungen haben einen Einfluss auf die Qualität des Endprodukts. Im Zuge immer höherer Produktionsgeschwindigkeiten kommt insbesondere einem schnellen Rollenwechsel eine grosse Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang stellte der Referent ein neues Splice-System vor, das ohne Warenbahnspeicher auskommt und Ende und Beginn einer Rolle ohne Overlap splicen kann. Dieser «Butt-Splicer» wurde patentiert und besteht derzeit als Prototyp.

Hermann Onusseit (Henkel, D-Düsseldorf) sprach nach der Mittagspause zum Thema «Schmelzklebstoffe für Verpackungen – Anforderungen und Trends». Verpackungsklebstoffe können auf eine vergleichsweise lange Geschichte zurückblicken. Neue oder veränderte Verpackungsmaterialien, Erhöhung der Produktionsleistung, neue Auftragsverfahren und nicht zuletzt auch neue Verordnungen und Regulierungen sind wesentliche Motoren der weiteren Entwicklungen. Heute kommen nach wie vor klassische, auf Ethylen-Copolymeren basierende Systeme zum Einsatz. In den letzten Jahren wurde immer mehr die Metallocen-Katalyse bei der Polymerisation ein Thema. Daraus entstanden sind Schmelzklebstoffe, die eine grosse Adhäsionsbandbreite besitzen und eine erhöhte Klebkraft zu verschiedensten Substraten aufweisen. Auch biologisch abbaubare bzw. kompostierbare Klebstoffsysteme wurden entwickelt und sind bereits kommerziell im Einsatz.

Roland Milker (ChemCycle, D-Greppin) sprach anschliessend zum Thema «Lösemittelfreie und Polyurethan- und Polyacrylat-Haftklebstoffsysteme im Vergleich». Die Verwendung von Polyacrylaten bei Haftklebstoffen ist heute ein weites Feld. Allerdings ist die Auswahl an Monomeren eher beschränkt und die Einstellung mancher Klebeeigenschaften problematisch. Hinzu kommt eine sehr kurze Topfzeit. Vorteile von PUR-Haftklebstoffen liegen in ihrer guten Lösemittel-Beständigkeit und ihrer ausgezeichneten Wasserdampfdurchlässigkeit, was sie insbesondere bei medizinischen Produkten sehr gut einsetzbar macht. Im Gesamtvergleich mit selbstklebenden Polyacrylaten handelt es sich bei selbstklebenden Polyurethanen nach wie vor um Neuland.

Extrusionskaschierung und -beschichtung für flexible Verpackungsanwendungen – dies war das Thema des Vortrags von Uwe Bölz (Leipa Georg Leinfelder, D-Schrobenhausen). Flexible Verpackungen müssen heute immer höheren Ansprüchen genügen, insbesondere dann, wenn sie auch in sensitiven Bereichen wie Nahrungsmittel und Pharmazeutika eingesetzt werden. Viele dieser Anforderungen wie zum Beispiel Inertie oder gesundheitliche Unbedenklichkeit des Packstoffes gegenüber dem Inhaltsstoff können heute mittels Extrusionskaschierung und -beschichtung gewährleistet werden. Dabei werden unterschiedliche Kombinationen von polyolefinischen Polymeren eingesetzt. Mittels Co-Extrusion können mehrere Schichten gleichzeitig aufgetragen werden. Vorteile dieser Verfahren liegen vor allem in der vielfältigen

the equipment controls influence the quality of the finished product. Rapid roll change is especially important in light of ever-increasing production speeds. In this connection, the speaker presented a new splice system which needs no web storage and can splice the end and beginning of a roll without overlap. This «butt splicer» has been patented and exists currently as a prototype.

After lunch, Hermann Onusseit (Henkel, D-Düsseldorf) spoke on the topic «Hotmelt Adhesives for Packaging – Requirements and



Abb. 2: Rückten die Klebstoffe in den Mittelpunkt: Hermann Onusseit, Roland Milker, Harald Braun (Moderation), Uwe Bölz, Ralph W. Göhlert
Fig. 2: Focused on adhesives: Hermann Onusseit, Roland Milker, Harald Braun (Chairman), Uwe Bölz, Ralph W. Göhlert

Trends». Packaging adhesives have a relatively long history. New or altered packaging materials, increase in production capacity, new application procedures and last but not least new ordinances and regulations are the essential motors for further developments. These days, classical systems based on ethylene copolymers are still being used. In recent years, metallocene catalysis has come under increasing discussion in polymerization. This led to hotmelt adhesives with a broad adhesion range and increased adhesion for a wide variety of substrates. Biodegradable or compostable adhesive systems were developed and are already in commercial use.

Roland Milker (ChemCycle, D-Greppin) followed with a presentation on «A Comparison of Solvent-free and Polyurethane and Polyacrylate Adhesive Systems». The use of polyacrylates in adhesives is a broad field these days. However, the choice of monomers is limited and the adjustment of many adhesive properties problematical. Moreover, the potlife is very short. The advantages of PUR adhesives are their good solvent-resistance and their excellent vapour permeability, which makes them especially practical for medical products. In the overall comparison with self-adhesive polyacrylates, the self-adhesive polyurethanes are still uncharted territory.

Extrusion laminating and coating for flexible packagings – that was the topic of the presentation by Uwe Bölz (Leipa Georg Leinfelder, D-Schrobenhausen). Flexible packagings have to meet increasingly high demands, especially if they are to be used in sensitive areas like foods and pharmaceuticals. Many of these demands, such as inertia or health-safety of the packaging material in connection with the contents can be met these days by extrusion laminating and coating. Here, various combinations of polyolefinic polymers are used. Several layers can be applied at once by means of co-extrusion. The advantages of this process are especially in the di-

Kombinierbarkeit einzelner, speziell massgeschneiderter Copolymere bzw. Polymer-Gemischen, wie der Referent anhand einiger Beispiele zeigte.

Um das Schäumen von Klebstoffen und den dahinter stehenden Technologien und Anwendungen ging es im Referat von Ralph W. Göhlert (Nordson Engineering, D-Lüneburg). Durch das Einbringen eines Treibmittels wie zum Beispiel Stickstoff können Klebstoffe um ihr Volumen vergrößert werden, während ihre Dichte zurückgeht. Dadurch lässt sich einerseits Material einsparen, andererseits können geschäumte Klebstoffschichten auch poröse und unebene Oberflächen besser verkleben. Einsatzgebiete für geschäumte Klebstoffe finden sich beispielsweise bei der Automobil-Innenausstattung, Rücksitzverklebungen, bei der Filterherstellung oder ganz allgemein bei Dichtungen, wobei teure Stanzdichtungen ersetzt werden können.

Es geht nicht ohne Chemie...

Wie bereits aus den ersten Referate-Blöcken ersichtlich wurde, spielt die Chemie der eingesetzten Klebstoffe eine wesentliche Rolle, wenn es um die Verarbeitung geht. Entsprechend widmeten sich die Referate des zweiten Symposiums-Tages nun verstärkt eher «chemischen» Themen. Gunter Hoffmann (Henkel, D-Bopfingen) referierte über Polyolefin-Hotmelts, einer neuen Generation von Verpackungsschmelzklebstoffen. Basis für herkömmliche Schmelzklebstoffe sind hauptsächlich Ethylen/Vinylacetat (EVA)-Copolymere. Seit einiger Zeit sind aber auch metallocen-katalysierte Polyolefine erhältlich, welche gegenüber EVA-Hotmelts einige anwendungstechnische Vorteile haben. Zum einen verfügen sie über eine höhere thermische Stabilität und ein höheres Adhäsionspotenzial, zum anderen zählen eine höhere Kälteflexibilität, höherer Hot-Tack, geringere Dichte, ein besseres Benetzungsvermögen sowie ein sauberes Laufverhalten zu den weiteren positiven Eigenschaften. Dies hat dazu geführt, dass diese metallocen-katalysierte Polyolefin-Hotmelts in verschiedenen Zweigen der Verpackungsindustrie einen festen Platz erworben haben.

Natalie Merrill (Honeywell International, Morristown, USA) beschrieb in ihrem Vortrag «Thermoplastic A-C[®] Polyolefin Additives for Hot Melt Adhesives», wie mit niedermolekularen, thermoplastischen, polar eingestellten Additiven die Eigenschaften von Hotmelt-Klebstoffformulierungen verbessert werden können. Gezeigt wurde dies u.a. am Beispiel der Performance von EVA-Hotmelts, wo das A-C[®] Polyolefin, ein Honeywell-Produkt, die Klebkraft verstärkt und zwar durch die Interaktion zwischen Polyethylen und Paraffin. In einem anderen Beispiel konnte durch Beimischung dieses Additives die Haftung auf PVC verbessert werden. Auch bei der Rheologie und bei der Hitzebeständigkeit kann dieses Additiv eine positive Wirkung erzielen.

«Reaktive Hotmelts für die Veredelung von Druckerzeugnissen und Verpackungen» – dies war das Thema von Christian Terlloth (Jowat, D-Detmold). Die Veredelung von Druckerzeugnissen aller Art bildet ein wichtiges Anwendungsfeld von Klebstoffen. Sowohl das eingesetzte Verfahren wie auch die

verse combinability of individual, specially-tailored copolymers or polymer-mixes, as the speaker demonstrated with several examples.

The foaming of adhesives and the underlying technologies and applications were the topic of the presentation by Ralph W. Göhlert (Nordson Engineering, D-Lüneburg). Adhesives can be enlarged in volume whereby their density decreases when foaming agents, such as nitrogen, are introduced. On the one hand, this saves material and on the other hand, foamed adhesive layers can also affix porous and uneven surfaces better. The areas in which foamed adhesives are used include, for example, automobile interiors, back-seat adhesion, in filter production and generally in sealants, where they can replace expensive die-cut seals.

But not without chemistry...

As apparent in the first block of presentations, chemistry plays an essential role in the adhesives used when it comes to processing. Accordingly, the speakers on Day 2 of the symposium paid more attention to «chemical» topics. Gunter Hoffmann (Henkel, D-Bopfingen) spoke on «Polyolefin Hotmelts, a new Generation of Hotmelt Adhesives for Packaging.» Ethylene/Vinylacetate (EVA)-Copolymers are mainly the basis for common hotmelt adhesives. But for some time now, metallocen-catalysed polyolefins have been available, which have some application-technical advantages over EVA hotmelts. On the one hand, they have greater thermic stability and higher adhesion potential, on the other hand, greater cold flexibility, higher hot-tack, lower density, better linking capacity and clean running behaviour are among their positive characteristics. This has given these metallocen-catalysed polyolefin hotmelts a fixed position in various branches of the packaging industry.

In her presentation «Thermoplastic A-C[®] Polyolefin Additives for Hot Melt Adhesives», Natalie Merrill (Honeywell International, Morristown, USA) described how the properties of hotmelt adhesives can be improved with low-molecular, thermoplastic, polar-adjusted additives. Among others, she used the example of the performance of EVA hotmelts in which the A-C[®] Polyolefin, a Honeywell product, strengthens the adhesion by means of interaction between polyethylene and paraffin. In another example, use of this additive improved the adhesion to PVC. This additive can also bring a positive effect in rheology as well as in heat-resistance.



Abb. 3: Die Chemie stimmt: Gunter Hoffmann, Natalie Merrill, Christian Terlloth, Günther Henke (Moderation), Zbigniew Czech, Bettina Hirdina-Falk
Fig. 3: The chemistry was right: Gunter Hoffmann, Natalie Merrill, Christian Terlloth, Günther Henke (Chairman), Zbigniew Czech, Bettina Hirdina-Falk

zu verklebenden Materialien und der Klebstoff selbst sind entscheidende Faktoren für die Qualität. Der Referent zeigte anhand von Tickets für die Fußball-WM, wie eine fälschungs- und manipulationssichere Laminierung erreicht werden kann. Eingesetzt wurden dazu Polyolefin-Reaktiv-(POR)-Hotmelts, bei denen die Reaktion von Methoxysilan-Gruppen (anstelle von Isocyanaten) mit Wasser-Molekülen für die Vernetzung zuständig ist. Eine weitere Anwendung von Hotmelt-Klebstoffen bildet die relativ neu entwickelte Laminierung von Metalltafeln für Aerosoldosen, Kronenkorken, Deckeln und anderen Metallbehältern. Anstelle des zeit- und energieintensiven Bedruckens und Lackierens von Metalltafeln wird neu eine vorgedruckte Polyesterfolie direkt auf das Metall kaschiert. Zum Einsatz kommt dabei ein eigens dazu entwickelter PUR-Klebstoff.

(Wird fortgesetzt)

«Reactive Hot Melt Adhesives for Finishing Processes of Printed Products and Packagings» – this was the topic for Christian Terfloth (Jowat, D-Detmold). The finishing of printed products of all types is an important application field for adhesives. Both the procedure used as well as the material to be bonded and the adhesive itself are decisive factors for the quality. The speaker used the tickets for the soccer World Cup to illustrate how lamination can be achieved which can neither be falsified nor manipulated. For this, polyolefin-reactive (POR) hotmelts are used, in which the reaction of methoxysilane groups (instead of isocyanates) with water molecules is responsible for the linking. Another use of hotmelt adhesives is the relatively newly-developed lamination of metal plates for aerosol cans, crimped caps, lids and other metal containers. Instead of printing and lacquering the metal plates, which costs both time and energy, a pre-printed polyester foil is laminated directly onto the metal. Jowat uses a PUR adhesive which it developed especially for this purpose.

(To be continued)