

Haftklebstoffe im Brennpunkt von Verfahrenstechnik, Formulierung und Prozessanlagen

Pressure sensitive adhesives as the focus of process engineering, raw materials and processing plants

Vom 22. – 24. Oktober 2018 folgten 250 Entwicklungstechniker und Vertreter der Industrie und Wissenschaft, sowie der Akademischen Welt aus 13 Ländern der Einladung nach München zum 43. Münchener Klebstoff- und Veredelungs-Symposium 2018. Der jährlich wechselnde Hauptfokus der Veranstaltung rotiert zwischen Haftklebstoffen, Schmelzklebstoffen, chemischen und strahlenshärtenden Systemen in den Bereichen Drucken, Kleben und Veredeln. Im diesjährigen Brennpunkt standen zum 11. Mal Haftklebstoffe. Warum? Den einen Haftklebstoff gibt es nicht, und der Marktwert der Haftklebstoffe soll bis 2026 auf hochgerechnete 15,76 Milliarden US-Dollar anwachsen. Raum genug für eine sehr breit gefächerte Themenauswahl: 31 Fachvorträge aus den Bereichen Rohstoffe, Haftklebstoffsysteme, Verfahrenstechnik, Verarbeitungsanlagen wurden nebst Tabletop Präsentation geboten.

VERFAHRENSTECHNIK. Industrie 4.0 ist derzeit einer der großen Katalysatoren für Innovationen in der Verfahrenstechnik. Dirk Lange von Advanced Vision Technology (AVT) stellt vor, welche Möglichkeiten er sieht, um Industrie 4.0 in der flexiblen Verpackungsindustrie umzusetzen: 100 % Qualitätskontrolle inline beim Verpackungsdruck, automatisierte Arbeitsabläufe, die über den ganzen Druckprozess hinweg mit einander kommunizieren (Druckvorstufe, Druck, Laminieren, Schneiden, Versand), dadurch mögliche automatische Dokumentation, Analyse und Verbesserung der Produktivität und der Qualität.

Die Auswahl der Auftragsarten für Haftklebstoffe ist groß. Welche Auftragsart ist für welchen Haftklebstoff und welches Substrat geeignet? Florian Lemm von Kroenert erklärt, wie die physikalischen Eigenschaften, wie etwa die Viskosität und die geforderten Prozessgrößen, dabei helfen können das geeignete Auftragsverfahren auszuwählen. Am Beispiel der Schlitzdüsenteknologie für mehrlagige Beschichtungen zeigt Jörg Weidauer von Nordson Polymer Processing Systems wie die richtige Wahl der Auftrags-technologie die Produktivität steigern und gleichzeitig die laufenden Kosten reduzieren kann. Der Teufel steckt im Detail – Jörg Rohde von Zecher zeigte die zentrale Rolle auf, die Gravurtechnologien bei Rasterwalzen spielen, und vor allem wie sehr die individuelle Zellform und Anordnung den Klebstoffauftrag beeinflussen kann.

From 22 – 24 October 2018, 250 development technologists and representatives from the industry, research and academia from 13 countries followed the call to Munich to the 43rd Munich Adhesives and Finishing Symposium 2018. The focus of the annual event rotates annually from pressure sensitive adhesives to hot melt adhesives, to chemically and radiation curing systems in printing, gluing and converting. This year's event focussed on Pressure Sensitive Adhesives (PSA) for the eleventh time. Why? There is no one pressure sensitive adhesive and the market value is projected to reach USD 15.76 billion by 2026, at a CAGR of 6.6% between 2016 and 2026: sufficient scope for a wide range of subjects to be dealt with in the 31 papers given on issues related to raw materials, PSA-systems, process engineering and processing plants, as well as the table-top presentations.

PROCESS ENGINEERING. Industry 4.0 is currently one of the main catalysts for innovation in process engineering. Dirk Lange from Advanced Vision Technology (AVT) presented his vision of how to introduce solutions for applications of Industry 4.0 into the Flexible Packaging Industry: 100% inline process control of packaging printing; automated workflow networking across all processes: prepress – printing – laminating – slitter – shipping. This generates automatic documentation, analysis, and the means to continually improve productivity and quality.

The choice in adhesive application methods is wide. Which methods are suitable for which adhesive and which substrate? Florian Lemm from Kroenert explained how physical properties, such as the viscosity, as well as the required process parameters can help make the right choice. Using the example of the multi-layer slot die coating technology, Jörg Weidauer (Nordson Polymer Processing Systems), showed how the right choice in application process can translate directly into increased productivity and lowering operational cost. The devil is in the details – Jörg Rohde from Zecher explained the central role engraving technologies play for anilox rollers and more especially how much the individual cell shape and arrangement can influence adhesive application.

Once the right application method has been found, it is still not the end of the story. For instance, roll coating is a very reliable and reproducible method to apply thin coatings. However, higher pro-

Wenn dann das richtige Auftragsverfahren bestimmt ist, so ist das noch nicht das Ende der Geschichte. So ist zum Beispiel die Rollenbeschichtung eine sehr zuverlässige und reproduzierbare Methode um dünne Schichten aufzutragen. Um die Produktivität zu steigern müssen die Bahngeschwindigkeiten immer höher werden. Dabei wird die Nebelbildung (misting) an den Walzen deutlich erhöht. Dem wird heute durch die Beigabe chemischer Zusätze entgegengewirkt. Eltex-Elektrostatik-GmbH hat nun eine Methode entwickelt um die Nebelbildung zu verhindern, die sich elektrostatische Kräfte zunutze macht. Zusammen mit Polytype Converting wurde diese Technologie in den Markt eingeführt. Sie hat den Vorteil, dass dieses Verfahren auch für Beschichtungsmassen eingesetzt werden kann, bei denen keine Antimisting-Zusätze zugegeben werden können oder dürfen. Dr. Robert Beer von Polytype Converting erklärte wie dieses System funktioniert am Beispiel der Beschichtung von Silikonpapier.

Die an den Auftragsprozess anschließende Trocknung ist ebenfalls entscheidend. Der Prozess benötigt die meiste Energie in der Anlage und hat er spielt auch eine maßgebliche Rolle für die Qualität der Beschichtung. Prof. Dr. Daniel Eggerath von der Hochschule für angewandte Wissenschaften stellt die Untersuchungen im Rahmen einer Promotion vor, die der Frage nachgeht was genau bei der Trocknung von Flüssigkeiten mit gelösten Feststoffen passiert. Erste Resultate zeigen, dass Trocknungsprozesse wesentlich komplexer sind, als erwartet.

Wie kann überprüft werden, dass die aufgetragene Schicht auch gleichmäßig aufgetragen und ausgehärtet ist? Dr. Klaus Noller vom Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging IVV stellt das von der Fraunhofer-Allianz POLO[®] entwickelte Verfahren anhand der Testresultate von drei Akrylatklebstoffen vor: Bei dem optischen Messsystem werden zwei unterschiedliche Fluoreszenzfarbstoffe in das Lack- oder Klebstoffsystem gemischt. Nach dem Trocknungsprozess der Beschichtung werden die Farbstoffe mit Licht angeregt, dessen Wellenlänge spezifisch auf den Farbstoff ausgelegt ist. Die Intensität des vom Farbstoff emittierten Lichts steht dabei in Abhängigkeit zum Aushärtegrad des Lacks oder Klebstoffs. Das emittierte Licht wird von Kameras aufgenommen. Zusätzlich zur Aushärtung ist es zudem möglich die Schichtdicke mit dem optischen Messsystem zu bestimmen.

Ralf Andussies von Fujifilm Europe; stellt UVScale vor. Dies ist eine Folie, welche die Verteilung von UV-Licht anhand unterschiedlicher Farbintensität visualisiert im Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm. Dabei reagiert ein farbbildender, in Mikrokapseln enthaltener Stoff mit dem UV-Licht und ändert daraufhin seine Farbe. Das Verfahren kann bei UV-Druck, UV-Lackierung, UV-Verklebung, UV-Beschichtung, usw. eingesetzt werden.

ETIKETTEN UND TAPES. Haftklebstoffe finden Anwendung in Etiketten, Kleebändern, der Grafischen Industrie u.a. Etiketten ist der größte und am schnellsten wachsende Bereich des Haftklebstoffmarkts in Bezug auf Kaufkraft und Volumen. Dies ist auf den zunehmenden Etikettenbedarf in verschiedenen Endverbraucherindustrien wie die Kranken und Gesundheitspflege, Verpackung, Elektronik, Elektro und Kommunikation zurückzuführen.¹ Und so ist es auch nicht verwunderlich, dass einige hiermit im Zusammenhang stehenden Fragen beleuchtet wurden: Es fand die Premierenvorstellung der neuen Richtlinie DVS 3320-2 zu «Qualitätsanforderung in der Haftklebeband Anwendung für permanente klebtechnische Verbindungen» statt. Frau Stammen von der Universität

ductivity usually requires increasing web speeds. This provokes a more serious misting effect, which is currently mitigated by mixing a specific additive to the liquid. A new system using electrostatic forces to prevent misting was developed by Eltex-Elektrostatik-GmbH and jointly launched on the market with Polytype Converting. The advantage is that it can be used for liquids for which no additives exist or where they are not allowed. Dr Robert Beer from Polytype Converting explained how it works using silicon coated paper as an example.

Following adhesive application, drying is also decisive. Most of a plant's energy consumption can be chalked down to drying and the process also plays an important role in coating quality. Prof. Dr Daniel Eggerath from the University of Applied Sciences explained the PhD program investigating just what happens during drying of solutions with dissolved particles. First results show that the process is rather more complex than anticipated.



How can the degree of curing and the layer thickness of lacquer and adhesive systems be monitored? Dr Klaus Noller from Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging IVV introduced the optical measurement system that measures the layer thickness and the crosslinking degree of lacquers and adhesives during the coating process. The system was developed by the team of the Fraunhofer Alliance POLO[®]. For the inspection, two different fluorescent dyes are mixed into the lacquer or adhesive system. After the drying process of the coating, the dyes are irradiated with light, whose wavelength is specific for the dye. The intensity of the emitted light of the fluorescent dyes is dependent on the state of curing of the lacquer or adhesive system. The emitted light is detected with cameras. In addition to the curing degree, it is also possible to determine the layer thickness of the adhesive or lacquer with this optical measurement system.

Ralf Andussies from Fujifilm Europe GmbH explained UVScale. This is a film that easily visualizes the UV light quantity distribution by colour density. It is applicable to wavelengths in the range 200 to 400 nm. A colour-forming material contained inside microcapsules turns blue when exposed to ultraviolet light. The product is applicable to UV printing, UV painting, UV bonding, UV coating, etc.

LABELS AND TAPES. Varied applications of PSA include labels, tapes, graphics, and others. Labels are the largest and fastest-growing application segment in the PSA market, in terms of value and volume, owing to the increasing consumption of labels in var-

¹ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/pressure-sensitive-adhesives-market-1135.html>

Braunschweig, stellvertretend für das zuständige DVS Expert Committee unter der Leitung von Dr. Seitz, tesa, führte in die Bestim-



mungen ein.

Weitere interessante Beiträge zum Thema betrafen:

- Die Rolle des Etiketts im Recyclingprozess – Was mehrschichtige Haftklebstoffe leisten (Herma)
- Klebstoffbluten University of Applied Sciences
- Ursachenermittlung von Verklebungsproblemen bei Papier, Karton und Haftverbunden mit modernen analytischen Methoden (Paper Technology Foundation (PTS))
- Bildgebende Verfahren in der Haftklebeband Industrie (tesa)

ROHSTOFFE. Prof. Martin-Martinez von der Universität Alicante gab Einblick in seine spannenden Arbeiten rund um «Kontrollierete Klebrigkeit und Haftung durch das Verändern des Phasentren-

ied end-use industries, such as medical and healthcare, packaging, electronics, and electrical & telecommunications.¹ And so it is not surprising that several related issues were raised. Included into the program was a world's first: the new directive DVS 3320-2 «Quality Requirements in the Application of Pressure Sensitive Adhesives Tapes for Permanent Adhesive Joints» was presented by Mrs Stammen from the Technical University of Braunschweig. She represented the responsible DVS Expert committee under the lead of Dr Seitz, tesa.

Further interesting papers on the subject were:

- The role of the label in the recycling process – what multilayer PSAs can do (Herma)
- Adhesive bleeding (University of Applied Sciences)
- Determination of adhesive bonding problems in the case of paper, cardboard and self-adhesive materials (Paper Technology Foundation (PTS))
- Imaging methods in the tape industry (tesa)

RAW MATERIALS. Prof. Martin-Martinez from the University of Alicante gave insights into his existing works around «Controlled Tack and Adhesion by Changing the Degree of Phase Separation in Thermoplastic Polyurethane PSAs Made with Mixtures of Polyether Polyols» and Prof. Koch from the Westphalian University of Applied Sciences focused in his lecture on the conducted extensive research works in regards to «Hot Melt PSA Based on Poly Lactic Acid».

nungsgrades in thermoplastischen Polyurethan Haftklebstoffen durch Polyether-Polyol-Gemische» und Prof. Koch von der Westfälischen Hochschule richtet in seinem Vortrag den Blick auf die durchgeführten umfangreichen Forschungsarbeiten zu «Haftschmelzklebstoffe auf Basis Polymilchsäure».

Weitere spannende Beiträge zum Thema drehten sich um

- Doppelt hält besser – Gemini Tenside für wasserbasierte Acrylatklebstoffe; (Evonik)
- Optimierung von PSA Klebstoffen durch selektiven Einsatz von Harzen (Rütgers Germany)
- Hochleistungs Wasserbasierte Haftklebstoffe: die richtigen Rohstoffe identifizieren (Synthomer Deutschland)
- SIS Polymere für MOSH und MOAH freie Hot Melt Klebstoffe (TSRC Dexco)
- Formulierung von HMPSA auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Jowat)

In 2019 wird das 44. Münchener Klebstoff- und Veredelungs-Symposium MKVS vom 28. bis 30. Oktober 2019 stattfinden und wieder Gelegenheit bieten zum Schwerpunkt Thema «Schmelzklebstoffe, Schmelzhaftklebstoffe und Schmelzmassen Vorträge zu hören und zu diskutieren – alles simultan auf Deutsch und Englisch übersetzt. Der entsprechende Call for Papers läuft bis 30. April 2019. Bis 17 Mai 2019 stehen dann die Redner fest. ↩

Further talks dealing with the issue:

- Two is better than one – Gemini surfactants for waterborne acrylic adhesives (Evonik)
- Optimization of PSA by selective use of resins (Rütgers Germany)
- High-performance water-based pressure sensitive adhesives: identifying the right ingredients (Synthomer Deutschland)
- SIS polymers for MOSH and MOAH-free hot melt adhesives (TSRC Dexco)
- Formulation on HMPSA based on renewable raw materials (Jowat)

In 2019 the 44th Munich Adhesives and Finishing Symposium will take place 28–30 October 2019. The focus will be on «Hot Melt Adhesives, HMPSAs and Extrudable Films». Talks and discussions will be translated simultaneously into German and English. The call for speakers 2019 is ongoing. The deadline is 30 April 2019. The speakers will be chosen by 17 May 2019. ↩

MKVS GbR, D-85614 Kirchseeon bei München,
www.mkvs.de