

Anwendern steht freie Wahl des Klebstoffs offen

Teil 1: Einsatz und Nutzen von UV-Acrylat-Haftschnmelzklebstoffen

WOLFGANG ZIEGLER

In den zurückliegenden Jahren ist viel über UV-Acrylat-Haftschnmelzklebstoffe (HMPSA) diskutiert worden. Der Markt war an diesen Klebstoffen interessiert, doch der Durchbruch blieb für diese Produkte bisher aus. Zahlreiche Hotmelt-Beschichtungsanlagen sind mit UV-Lampen ausgerüstet worden, standen aber nicht regelmäßig im Einsatz. Seit etwa fünf Jahren zeichnen sich hier erste Veränderungen ab. Es sind viele Anwendungen gefunden worden, in denen diese Klebtechnik gegenüber anderen Vorteile bietet. In Teil 1 dieser Artikelserie betrachtet der Autor die Eigenschaften von UV-Acrylat-Klebern im Gegensatz zu anderen, üblichen Verfahren. In Teil 2 werden drei Anwendungen betrachtet, für die diese Klebstoffe besonders in Frage kommen.

Auf dem Markt befinden sich verschiedene Klebstofftechnologien, die für Etikettenmaterial genutzt werden können. Dies sind beispielsweise Acryldispersionen, Lösemittel-Acrylat, Haftschnmelzklebstoffe auf Kautschukbasis und UV-Acrylat-HMPSA. Jedes System weist Vor- und Nachteile auf. Im Folgenden sollen sie mit Blick auf die Eigenschaften verglichen werden, die für die Herstellung und Verarbeitung von Etikettenmaterial wichtig sind (Tabelle 1).

Vergleich der Klebetechniken

Hinsichtlich der Klebstoffkosten sind Acryldispersionen und Kautschuk-HMPSA gegenüber Lösemittel- und UV-Acrylat-Klebstoffen im Vorteil. Was die Anpassungsfähigkeit des Haftprofils anbelangt, sind dagegen Lösemittel-Acrylat- und Kautschuk-Kleber überlegen. Während die Haftung sich auf polaren Oberflächen bei allen vier Typen identisch zeigt, gibt es bei der Haftung auf unpolaren Oberflächen Unterschiede. Dispersions- und Lösemittel-Systeme erzielen etwas schlechtere Ergebnisse als Kautschuk und UV-Acrylat. Der wichtigste Unterschied wird deutlich, wenn man die Haftung auf feuchten unpolaren Oberflächen vergleicht. In diesem Fall zeigen sich Klebstoffe auf Kautschukbasis allen anderen Systemen überlegen.

Bei der Betrachtung der Scherfestigkeit übertrifft der Lösemittel-Klebstoff die Dispersions- und UV-Klebstoffe. Am schlechtesten schneiden hier Kautschuk-Klebstoffe ab. Dies hängt mit den unter-

schiedlichen Molekulargewichten der Produkte zusammen. Lösemittel-Klebstoffe besitzen das höchste, Kautschuk-HMPSA das niedrigste Molekulargewicht. Diese Tatsache bildet auch den Grund für die hohe Temperaturbeständigkeit der Lösemittelsysteme.

Das Schneid- und Stanzverhalten ist mit Ausnahme der Kautschuk-HMPSA in allen Fällen identisch. Angeblich sollen diese Ergebnisse dort auf Grund deren Weichheit und Elastizität etwas schlechter ausfallen. Wasser- und Feuchtigkeitsfestigkeit erweisen sich bei Lösemittel- und Kautschuk-Schnmelzklebstoffen als hervorragend.

Vergleicht man die Investitionskosten für das jeweilige Auftragsystem, so ist es sinnvoll, Schnmelzhaftklebstoffe auf Kautschuk- oder UV-Acrylat-Basis zu verwenden. Die Investitionskosten und der Platzbedarf sind vergleichsweise gering, da keine großen Trockenöfen erforderlich sind.

Aufgrund der geringen Investitionskosten der Beschichtungsanlagen für Kautschuk-HMPSA oder UV-HMPSA erscheint es für eine Etikettendruckerei sinnvoll, diese Technologien für die Laminatproduktion im eigenen Haus einzusetzen. Diese sind aber auch für einen Laminathersteller nützlich, der damit einen Teil seiner Anwendungen mit Dispersion oder Lösemittel auf eine lösemittelfreie Technologie umstellen kann.

Freie Wahl des Klebstoffs

Darüber hinaus kann die Beschichtungsanlage in eine vorhandene Druckmaschine integriert werden. Damit erhält eine Druckerei auch Zugang zur Welt der Klebstoffbeschichtung, einschließlich aller Vorteile und Herausforderungen. Die Vorteile liegen auf der Hand. Dies ist die freie Wahl des Klebstoffs

Novamelt GmbH, Wehr/D.
www.novamelt.de

Tabelle 1:
Schmelzhaftklebstoffe produzieren unterschiedliche Ergebnisse in verschiedenen Anwendungsbereichen.

Eigenschaften	Acrylat-dispersion	Löse-mittel-Acrylat	Kautschuk-basierter HMPSA	UV-Acrylat HMPSA
Klebstoffkosten	+	+++	+	+++
einstellbares Haftwertprofil	++	+++	+++	++
Haftung auf polaren Oberflächen	+++	+++	+++	+++
Haftung auf unpolaren Oberflächen	++	++	+++	+++
Haftung auf unpolaren feuchten Oberflächen	+	++	+++	++
Scherfestigkeit	++	++++	+	++
Temperaturbeständigkeit	+++	++++	++	+++
Stanzverhalten	+++	+++	++	+++
Wasser- und Feuchtigkeitsbeständigkeit	+	+++	+++	++
Investitionskosten für Auftragsgeräte	+++	++++	+	++

+ = niedrig; ++ = mittel; +++ = hoch; ++++ = sehr hoch

(wiederverschließbar, repositionierbar oder permanent haftend) und somit mögliche Abgrenzung von den Mitbewerbern. Die Herausforderungen dagegen liegen im Problem der ausreichenden Vernetzung des Klebstoffs und der Wahl des korrekten Release Liners.

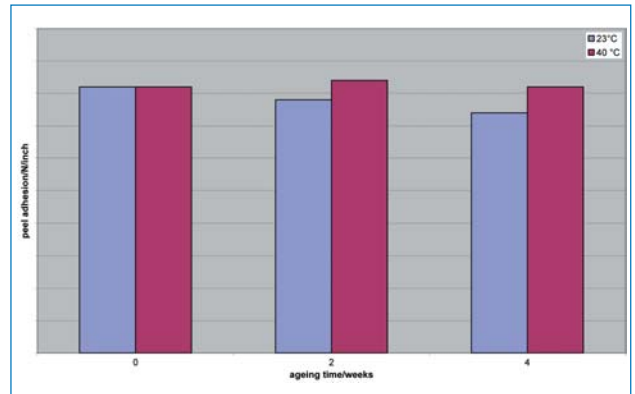
Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, ist es natürlich nur sinnvoll, ein hochwertiges transparentes Folienetikett unter Anwendung einer hochwertigeren Klebstofftechnologie wie UV-Acrylat-HMPA zu produzieren. Diese Klebstofftechnologie vereint in sich alle Eigenschaften, die bei hochwertigen Etiketten erwartet werden und zwar hohe Transparenz, hinreichende Chemikalienbeständigkeit, hohe UV-Stabilität um eine Vergilbung der Etiketten zu verhindern, und eine sehr gute Haftung auf Standardverpackungsmaterial wie PE oder PP.

Zusammen mit den guten Verarbeitungseigenschaften wie Schneiden, Stanzen, Gitterabzug

und der Eignung für eine Etikettierung bei sehr hohen Geschwindigkeiten scheinen UV-Acrylate die ideale Wahl für die Herstellung hochwertiger Etiketten. Beispiele für Etiketten mit einem zusätzlichen Mehrwert sind transparente abwaschbare Etiketten, Verschlüsse für Feuchtetücher und Etiketten mit ausgeprägter permanenter Haftung (Tabelle 2).

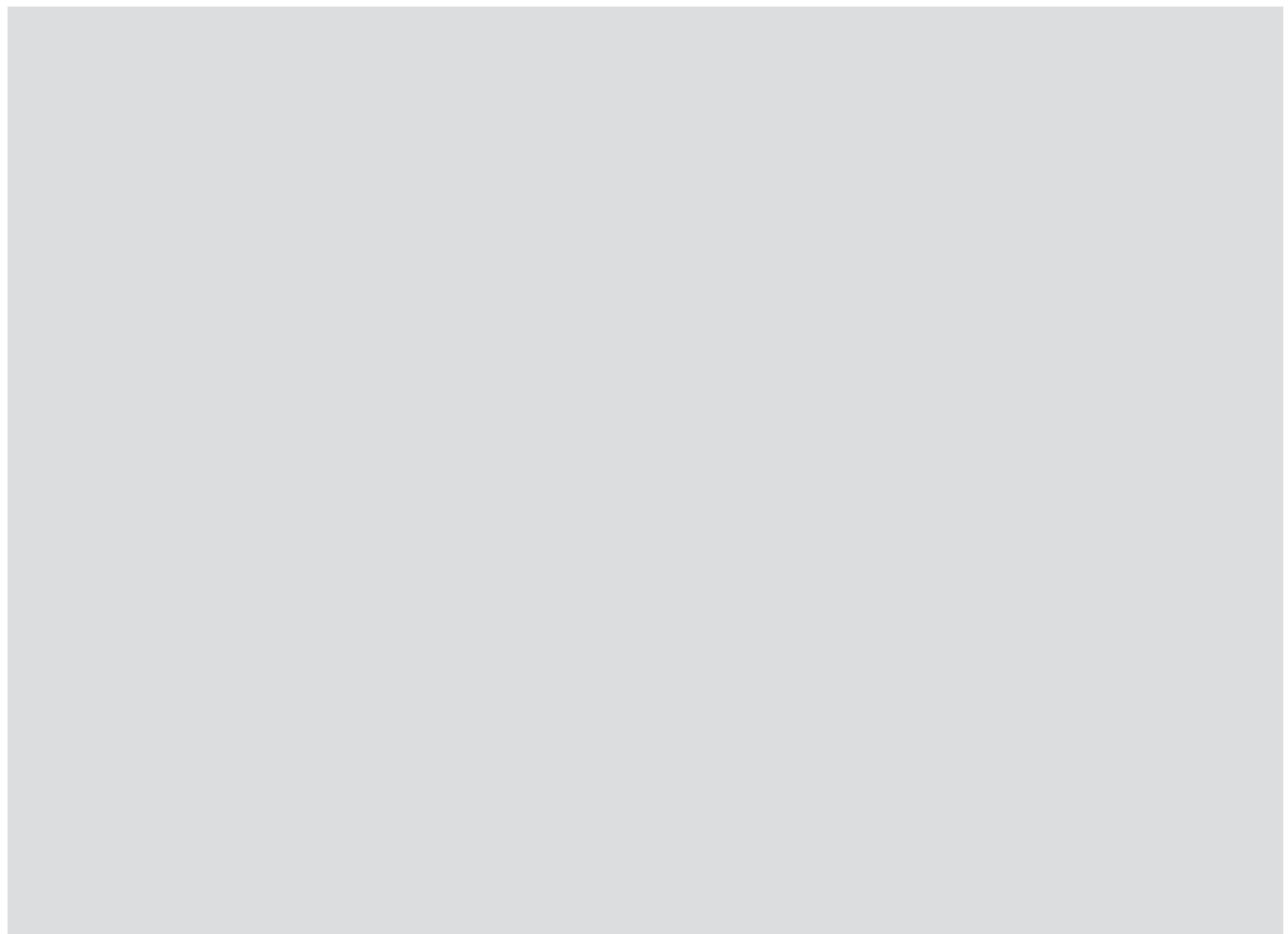
Abwaschbare Etiketten

Woher stammt der Bedarf an selbstklebenden abwaschbaren Etiketten für Bierflaschen? Bisher gab es zwei Arten von Etiketten für Bierflaschen: Papieretiketten mit Naßleim und permanent haftende Folienetiketten mit Acrylatdispersion. Die neue Technologie mit UV-Acrylat-HMPA kombiniert die Vorteile dieser beiden Technologien. Dies schließt die Verwendung von Obermaterialien aus transparenter Folie und die Wiederverwendbarkeit von Flaschen ein.



Grafik 1: Vergleich des Alterungsverhaltens von Novarad RC 24110 auf Glas bei unterschiedlichen Temperaturen.

Praktisch gesehen ist ein transparentes, abwaschbares Etikett ein klassisches No-Label-Look-Etikett (NLL-Etikett). Wenn das Laminat bei einem Etikettendrucker hergestellt wird, kann es nach dem Konterdruckverfahren bedruckt werden. Wird das vorgefertigte Laminat von einem Laminathersteller bezogen, kann der Druck nach dem Direktdruckverfahren geschehen. Dabei muß zum Schutz der Druckfarbe vor Verkratzen und zum Schutz vor Verunreinigung der zum



Reinigen der Flaschen verwendeten NaOH-Lösung entweder eine Schutzfolie oder ein Spezialüberzugslack verwendet werden. Auf jeden Fall ist hier ein UV-Acrylat-HMPA wegen seiner einzigartigen Eigenschaften die erste Wahl. Selbstverständlich hängt eine solche Konstruktion nicht nur von dem verwendeten Klebstoff ab, sondern auch vom Obermaterial, weil dieses den Abwaschprozeß enorm unterstützt.

Klebstoff-Entwicklung berücksichtigt viele Faktoren

Typische Anforderungen an abwaschbare NLL-Bieretiketten sind hohe Transparenz, ausgewogene Haftungseigenschaften zur Sicherstellung der Abwaschbarkeit und eine gute Rundverklebbarkeit zum Etikettieren des Flaschenhalses. Ebenfalls als sehr wichtig einzuschätzen ist eine hinreichende Kaltwasserfestigkeit, und daß der Klebstoff in Eiswasser nicht weiß anläuft. In der Regel findet ein Abwaschvorgang bei 80 °C in alkalischer Umgebung (2-prozentige NaOH-Lösung) statt und dauert nicht länger als zwei Minuten.

Eine Vielzahl von Faktoren mußte bei der Entwicklung eines Klebstoffs wie dem Produkt *Novarad RC 24110* berücksichtigt werden. Dessen wichtigste Eigenschaft ist eine gleichmäßige Abwaschzeit, auch wenn das beklebte Produkt mehrere Wochen im Umlauf gewesen ist. Die Glashaftung darf sich über die Zeit nicht erhöhen. Wie der *Grafik 1* zu entnehmen ist, kommt es zu keiner erheblichen Zunahme der Haftung über vier Wochen Alterung bei Umgebungstemperatur und bei 40 °C. Die Alterungsprüfung erfolgte mit einem Auftragsgewicht von 18 g/m² *Novarad RC 24110* auf 60 µm BOPP. Die Proben wurden unter definierten Bedingungen, die für eine Haftungsmessung nach *Finat FTM1* vorgeschrieben sind, auf Glasplatten aufgebracht. Für die Alterung bei Umgebungstemperatur wurden die Proben in einem klimatisierten Raum im Dunkeln gelagert, für die Alterung bei 40 °C erfolgte die Lagerung in einem Ofen.

	Etikett mit Naßleim	Permanentes Etikett	Wash-off-Etikett mit UV-HMPA
Obermaterial	Dünnes Papier	Papier oder Folie	Folie
Erscheinungsbild des Etiketts	standard	standard/hochwertig	hochwertig
Transparenz	nein	nein/ja	ja
Wiederverwendbarkeit der Flasche	ja	nein	ja

Vernetzungsbedingungen 10 m/min, 190 W/cm Hg-Lampe	Einheit	Novarad RC 24360	Novarad RC 24365	Novarad RC 24370
<i>Klebstoffeigenschaften (20 gsm auf OPP)</i>				
180° Haftung auf PET-Folie	N/inch	4	2	1,5
180° Haftung auf »soft touch« Folie	N/inch	4	2	1,5
SAFT (0,5 °C/min; 0,5 kg)	°C	142	130	86
<i>Öffnungsverhalten</i>				
auf PET Folie		ratternd	sanft/geräuschlos	sehr sanft/geräuschlos
auf »soft touch« Folie		ratternd	sanft/geräuschlos	sehr sanft/geräuschlos

Tabelle 2: Etiketten mit UV-Acrylat-HMPA liefern ein hochwertiges Erscheinungsbild.

Verschlüsse für Feuchttücher

Feuchttücher werden immer beliebter. Diese sind z.B. als Babytücher oder auch als Haushaltsreinigungstücher erhältlich. Feuchttücher sind in der Anwendung sehr bequem. Die Reinigungssubstanz befindet sich schon auf dem Tuch und man benötigt keine weitere Flüssigkeit oder zusätzliche Tücher. Nach dem Gebrauch können sie einfach entsorgt werden. Die Verpackung läßt sich leicht erneut verschließen. Sehr wichtig ist, daß man die Verpackung mehrmals öffnen und wieder sicher verschließen kann. Das Verschlussetikett muß ein Auslaufen der Reinigungsflüssigkeit zuverlässig verhindern.

An einen Klebstoff, der für Verschlüsse für Feuchttücher geeignet ist, werden verschiedene Anforderungen gestellt. Neben einem geräuschfreien Öffnen der Packung muß auch ein sehr stabiler Wiederverschluß möglich sein. Da die Inhaltsstoffe der Feuchttücher chemisch sehr aggressiv sein können (z.B. Tücher für den Sanitärbereich), muß der Klebstoff eine sehr gute chemische Beständigkeit aufweisen. Da Feuchttücher in der Babypflege sehr viel Öl enthalten, muß auch die Ölbeständigkeit äußerst hoch angesetzt werden. Außerdem muß die Verschlussfunktion auch dann noch gegeben sein, wenn der Klebstoff mit der Flüssigkeit der Tücher in Berührung gekommen ist. Diesen Herausforderungen kann man mit UV-härtbaren Acrylat-HMPA gerecht werden.

Unterschiedliche Anforderungen – verschiedene Kleber

Da es auf dem Markt verschiedene Verpackungsmaterialien gibt und die jeweiligen Kunden auch oft nur geringfügig unterschiedliche Anforderungen stellen, hat man bei *Novamelt* für dieses anspruchsvolle Einsatzgebiet eine Serie von UV-härtbaren Acrylat-Schmelzklebstoffen entwickelt (*Tabelle 3*).

Die Unterschiede zwischen diesen drei Klebstoffen liegen in den Haftwerten und dem Öffnungsverhalten bei verschiedenen Verpackungsfolien. Durch Verwendung eines der oben erwähnten Klebstoffe kann der Anwender für jede auf dem Markt erhältliche Verpackungsfolie kundenspezifische Lösungen entwickeln. Wenn hohe Haftung verlangt wird, steht *Novarad RC 24360* zur Verfügung, für mittlere Haftung und Weichheit gibt es *Novarad RC 24365*, und wenn die Haftung schwach sein und sich die Verpackung sehr leicht öffnen lassen soll, ist *Novarad RC 24370* die richtige Wahl.

Starke permanente Haftung

Während es bei den zuvor beschriebenen Anwendungen vor allem darauf ankommt, daß sich das Etikett unter bestimmten Bedingungen ablöst, gibt es auch Anwendungen, bei denen das Etikett permanent auf der Oberfläche haften muß, z.B. Vignetten für Autobahngebühren, die an der Windschutzscheibe von Autos angebracht werden. Für diese spezi-

Tabelle 3: Vergleich der unterschiedlichen UV-Acrylat-Schmelzkleber.



Ein stabiler Wiederverschluß einer Packung Feuchttücher muß durch den verwendeten Kleber gewährleistet sein.

Fotos und Grafik: Novamelt GmbH.

elle Anwendung spielen die anderen positiven Eigenschaften von UV-Acrylat-Klebstoffen eine sehr große Rolle. Es sind dies hohe Transparenz, ausgezeichnete UV-

Beständigkeit, starke Haftung auf Glas und hohe Temperaturbeständigkeit.

Hohe Temperaturbeständigkeit wird nicht nur im Sommer notwendig, wenn an der Windschutzscheibe Temperaturen von bis zu 80 °C erreicht werden. Sie soll auch verhindern, daß der Aufkleber durch Manipulation mit Wärme ohne Beschädigung entfernt und für mehrere Autos verwendet werden kann. Darüber hinaus verfügen die selbstklebenden Autobahnvignetten über weitere Sicherheitsmerkmale wie die Beschichtung mit Release-Lacken, die dazu führt, daß das Etikett beim Ablösen zerstört wird.

Ähnliche Eigenschaften besitzen Etiketten, die die Echtheit eines Produktes garantieren. Ein Paradebeispiel hierfür ist das Etikett, das verhindern soll, daß die Pappschachtel beim Kauf neuer Computersoftware geöffnet wird. Für den Verkäufer ist es dort wichtig, daß er sehen kann, wenn die Schachtel geöffnet worden ist. Bei dieser Pro-

Vernetzungsbedingungen	Einheit	Novarad RC 26105
10m/min, 240 W/cm Hg-Lampe		
<i>Klebstoffeigenschaften (25g/m² auf PET)</i>		
180° Haftung auf Stahl (20 min)	N/inch	26-29
Looptack (FTM9)	N/inch	17-19
SAFT (0,5°C/min; 0,5kg)	°C	130 °C

duktanwendung kommt es neben der hohen Haftung am Verpackungsmaterial auch darauf an, daß die Etiketten nicht mit Wärme oder Kälte manipuliert werden können. Für diese Anwendungen empfiehlt *Novamelt Novarad RC 26105* (Tabelle 4).

Tabelle 4:
Vernetzungswerte von Novarad RC 26105.

Zusammenfassung

Wer auf der Suche nach einer Klebstofftechnologie ist, die interessante Kombinationen von Eigenschaften bei vergleichsweise geringen Investitionskosten für Beschichtungsanlagen bietet, sollte UV-Acrylat-Klebstoffe definitiv in seine Betrachtung einbeziehen. ■

