

Seewasserbeständige Haftmaterialien

Kai Klimek, Dr. Rainer Rauberger

Wässriger Inkjetdruck kann eine Alternative zum Laser- und Thermotransferdruck beim Druck von Gefahrgutetiketten darstellen. Allerdings sind hier eine ganze Reihe von Voraussetzungen zu beachten, um einerseits die Haltbarkeit und andererseits die Produktsicherheit zu gewährleisten.

Die Anforderungen an die Etikettierung von Gefahrstoffen nehmen kontinuierlich zu und zwingen Etikettenhersteller und Abfüllbetriebe, neue Lösungen zu entwickeln. Im Pflichtenheft stehen neuen Vorgaben aus dem GHS-System, länderbezogene Sprachversionen sowie geänderte Gesetzesvorgaben. Darüber hinaus fordert die Industrie immer höhere Flexibilität bei der Umsetzung von Etikettierlösungen. So will sie Kleinstauflagen und ungeplante Bedarfslösungen kurzfristig und ohne hohen Logistikaufwand sicher bewältigen können oder wünscht individuelle Farbgestaltungsmöglichkeiten für einen perfekten Markenauftritt.

Im internationalen Warenverkehr wird immer häufiger der Einsatz von seewasserbeständigen Druckträgern und Klebstoffen nach den strengen Vorgaben der BS 5609 gefordert



Als herkömmliche Verfahren werden hierzu vorgefertigte Etiketten im Thermotransferdruck oder im Laserdruck individuell nachgedruckt. In den letzten Jahren hat sich auch der wässrige Inkjetdruck etabliert, der insbesondere bei kurzfristig wechselnden Kleinserien und bei Etiketten mit vielen unterschiedlichen Sprachvarianten bevorzugt wird. Nachteilig war bisher jedoch, dass seewasserbeständige Verbrauchsmaterialien für den wässrigen Inkjetdruck nur sehr eingeschränkt zur Verfügung standen und entsprechende Anforderungen mit den im Markt gängigen Druckern nur sehr schwer zu erfüllen waren. So konnte die Beständigkeit wässriger Tinten in der Meerwasseranlagerung sowie die Abriebfestigkeit der Inkjet-Beschichtung im Abrasionstest mit sandhaltigen Verbrauchsmaterialien für den wässrigen Inkjetdruck zumeist nicht ausreichend erreicht werden.

Seewasserbeständigkeit nach BS 5609

Neue Möglichkeiten eröffnen sich jetzt dank eines neuen Haftmaterials, das die in Sprockhövel ansässige VPF GmbH & Co. KG entwickelt hat. Das Material kann mit wässrigen Pigment-Tinten farbig bedruckt werden und erfüllt gleichzeitig die strengen Anforderungen zur Seewasserbeständigkeit nach der international gängigen Norm BS 5609. Insgesamt bietet der Hersteller von Spezial-Haftverbunden jenseits des Standards ein komplettes Baukastensystem aus seewasserbeständigen Druckträgern und Klebstoffen an, die je nach Anwen-

dungsanforderung miteinander kombiniert werden können. Ob Thermotransfer-, Laser- oder Inkjet-Bedruckung – im Baukasten finden sich für alle Anwendungen hochwertige, praxismgerechte Haftmaterialien. Neben der geforderten Seewasserbeständigkeit und Abriebfestigkeit sind sie auch für die Verspendung auf schwierigen Untergründen geeignet und in Übergrammaturen verfügbar.

Neue gesetzliche Anforderungen zur Gefahrgutkennzeichnung

Nachdem im Sommer 2015 die internationale Richtlinie zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien nach dem GHS System (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals) in Kraft getreten war, haben sich auch wesentliche Rahmenbedingungen für Gefahrgutetiketten geändert. Neue Gefahrenpiktogramme mit rot umrandeten Rauten ersetzen die bisherigen Warnsymbole auf orangem Grund. Die Etikettierung wird dadurch komplizierter und aufwändiger. So ist die herkömmliche, mehrstufige Produktionskette mit konventionell vorgedruckten farbigen Gefahrgutsymbolen und nachträglicher Individualisierung (etwa mittels Thermotransfer- oder Lasereindruck) nur noch eingeschränkt möglich, weil nach der neuen Norm die Anzahl der GHS-Piktogramme auf dem Etikett der Gefahren entsprechen muss. Es dürfen keine zusätzlichen, nicht zutreffenden Piktogramme und leere Piktogramm-Kästen mehr auf dem Label verbleiben. Auch das partielle Überdrucken ist nicht erlaubt.

Für den abfüllenden Betrieb muss im zweistufigen Verfahren somit für jedes Produkt genau die richtige Anzahl von Piktogramm-Rahmen konventionell vorgedrukt werden – was zu höherer Komplexität in der Lagerhaltung, aber auch zu Fehlern bei der Etiketten-Nachbedruckung führen kann. Hier eröffnen digitale Drucktechnologien wie der Farblaserdruck oder der wässrige Inkjetdruck kostengünstige Alternativen, mit denen die benötigten Etiketten im Inhouse-Druck „just in time“ und genau in

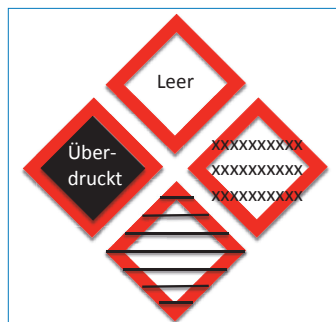
der richtigen Anzahl an der Produktionslinie bereitgestellt werden können.

Möglichkeiten und Grenzen des Inhouse-Drucks

Für die individuelle (Nach-)Bedruckung von Gefahrgutetiketten gibt es grundsätzlich drei Möglichkeiten.

1. Thermotransfer-Drucker: Hierbei werden mittels Thermotransferbändern farbig vorgedruckte Piktogramm-Rahmen in Schwarz nachbedruckt, ebenso alle anderen auftragsbezogenen Angaben wie Artikel, Füllmenge, Lagervorschriften oder Haltbarkeitsdaten. Es muss also immer eine größere Menge an vorgedruckten Haftetiketten bevorratet werden, um bei der jeweils aktuellen Abfüllung immer die richtigen GHS-Vorlagen zur Verfügung zu haben. Nicht zu unterschätzen ist dabei das Verwechslungsrisiko: Es kommt immer wieder vor, dass beim Einlegen der vorbedruckten Rollen in der Produktion die falschen Vorlagen benutzt werden.

2. Farblaser-Drucker: Mit tonerbasierten Druckverfahren können individuell und just in time die benötigten GHS-Etiketten mit den artikelbezogenen Gefahrensymbolen und allen weiteren Zusatzinformationen produziert werden. Unvorteilhaft ist der Laserdruck jedoch beim Druck von kleineren Etiketten-Auflagen: Bedingt durch den hohen Hitzeeintrag auf das Haftmaterial bei der Thermofixierung kommt es beim An- und Abfahren der Druckaufträge zu höheren Materialverlusten. Dies ist bei häufig wechselnden Druckaufträgen unwirtschaftlich.



Nicht erlaubt nach GHS-Vorgaben ist das Leerlassen oder partielle Überdrucken von vorgedruckten Piktogramm-Rahmen

3. Inkjet-Drucker: Wie beim Farblaserdruck können auch hier alle benötigten produktspezifischen GHS-Piktogramme auf den Etiketten auftragsbezogen und just in time realisiert, sowie zusätzlich mit farbigen Logos, Bildern und Anwendungsillustrationen versehen werden, um einen individuellen Markenauftritt zu gestalten. Da im Gegensatz zu tonerbasierten Verfahren keine Thermofixierung notwendig ist, können auch kleinste Auflagen mit häufigem An- und Abfahren des Druckers sehr wirtschaftlich erstellt werden.

Erfolgreiche Zertifizierung für diverse Drucker

Zur Kennzeichnung von kleineren und mittleren Auflagen lohnt sich damit mehr denn je der farbige Inhouse-Druck von Etiketten. Speziell für diesen Einsatzzweck hat VPF das neue GHS-geeignete Haftmaterial „Inkjet Spezial PP weiss matt 85 µm“ auf den Markt gebracht. Bedruckt mit pigmentierten Tinten, ist der Druck sowohl resistent gegen UV-Licht und Salzwasser wie auch besonders abriebbeständig. Die Zertifizierung des neuen Haftmaterials auf Seewasserbeständigkeit entsprechend der Norm BS 5609 (Sektion 3) erfolgte mit allen gängigen Pigment-Tinten der führenden Inkjet-Druckerhersteller. Das hierbei eingesetzte Etikettenmaterial wurde für die Freigabe speziell mit den für pigmentierte Tinten entwickelten Druckern Kiario D, Primera LX 2000 und Epson C3500 gedruckt.

Verschiedenste Anforderungen

Auch viele Anwendungen, bei denen die Seewasserbeständigkeit bzw. die BS 5609 Zertifizierung gar nicht im Vordergrund stehen, können mit dem neuen Inkjet-Spezial-PP-Haftmaterial optimal realisiert werden. So zum Beispiel alle Kennzeichnungen, bei denen generell eine hohe Abriebbeständigkeit wichtig ist, oder Etikettierungen von Artikeln des Gärtnerei-, Labor oder Schwimmbadbedarfs, bei denen naturgemäß gute Beständigkeiten gegen Wasser und Reinigungsmittel sowie eine

Technologie	Druckträger mit BS 5609 Freigabe	Individueller Farbdruck	Flexibilität / Eignung für Kleinauflagen
Thermotransfer und konventioneller Druck	Data Spezial PE 95 µm weiss matt	Nein	Gering
Laserdruck	Laser-PP weiss matt 100 µm	Ja	Mittel
Wässriger Inkjetdruck	Inkjet Spezial PP 85 µm weiss matt	Ja	Hoch

möglichst gute Witterungsbeständigkeit zur Außenlagerung gefordert sind.

Im Vergleich zu herkömmlichen Inkjet-Folien zeigt die seewasserbeständige Inkjet-Spezial-PP-Folie von VPF auch gegenüber speziellen Reinigungsmitteln eine hohe Beständigkeit. So ist das Druckbild der neuen Folie nach acht Reinigungszyklen (45 bis 65 °C) in einer gewerblichen Spülmaschine mit Blick auf Farbigkeit, Kontrast und Druckschärfe nahezu unverändert (Abbildung Etiketten Vergleichsmuster). Demgegenüber kam es bei einer herkömmlichen Inkjet-PP-Folie bereits nach drei Zyklen zur vollflächigen Beschädigung des Druckbildes mit deutlicher Auswaschung und Verblässung.

Auch die Inkjet-Data-PE-Folie ist hier klar unterlegen: Bereits nach fünf Waschzyklen kommt es zu partiellen Ablösungen der Inkjet-Beschichtung und damit zur irreparablen Beschädigung des gedruckten Etiketts.

Tabelle 1: Drucktechnologien und Haftmaterialien für seewasserbeständige Etiketten

Beständigkeit verschiedener Inkjet-Folien im Vergleich zum unbehandelten Referenzmuster



Anforderungen nach BS 5609

Für die Etikettierung von Fässern oder anderen Transportbehältern, welche auf dem Seeweg transportiert werden, wird im internationalen Warenverkehr häufig die Seewasserbeständigkeit nach BS 5609 vorausgesetzt. Diese gibt vor, dass das aufgeklebte Etikett drei Monate in Seewasser gelagert werden kann, ohne dass es sich vom Untergrund ablöst und die Bedruckung unleserlich wird. In Sektion 2 der Norm sind die generellen Anforderungen an das Haftlaminat nach Auslagerung in salzhaltigem Meerwasser zusammengefasst. Sektion 3 definiert die Testbedingungen, die mit Blick auf Lesbarkeit und Abriebfestigkeit des Druckbildes erfüllt werden müssen (siehe Tabelle 2).

Baukastensystem mit entsprechenden Klebstoffen

Zu beachten ist neben der Auswahl eines seewasserbeständigen Druckverfahrens, dass auch das Etikettenmaterial sämtlichen Anforderungen in der industriellen Anwendung entspricht. Es muss auf Beständigkeit bei dreimonatiger Auslagerung in Meerwasser und künstlicher Bewitterung geprüft sein, was mit einschließt, dass auch die verwendeten Klebstoffe auf den in der Praxis eingesetzten Chemiefässern, Kanistern und Transportcontainern sicher haften. VPF hat hierfür drei moderne Klebstofftechnologien im Programm, die alle für seewasserbeständige Haftmaterialien geeignet sind und je nach Anforderungsprofil in der Etikettierung und der Endanwendung ein besonderes Leistungsspektrum bieten. Sie unterscheiden sich besonders hinsichtlich ihrer Medienbeständigkeit (etwa gegenüber Löse- und Reinigungsmitteln oder bei längerer Außenlagerung) sowie ihrer Eignung für die Etikettierung

auf rauen oder stark strukturierten Oberflächen sowie den hierzu benötigten höheren Klebstoffauftragungsgewichten.

Für einfachere Anwendungen auf glatten, gut zu verklebenden Oberflächen, steht das wasserbasierte Dispersionsacrylat 922 als kostengünstigste Lösung zur Verfügung. In vielen Fällen werden Gefahrgutetiketten jedoch auf stark strukturierte, sehr raue Oberflächen verklebt, so auf handelsüblichen PE-Chemiefässern und industriellen Bulk-Containern.

Hier bieten die sehr aggressiv klebenden Synthesekautschuk-Hotmelts den Vorteil der besten Soforthaftung zur von Beginn an sicheren Verklebung. Der von VPF hierfür entwickelte Hotmelt HM 347 zeichnet sich darüber hinaus für alle Anwendungen aus, bei denen auf leicht feuchten oder sehr kühlen Oberflächen etikettiert werden muss. Nach Bedarf sind mit dem Hotmelt HM 347 auch Übergrammaturen bis 80 g/m² realisierbar. Für alle Einsatzzwecke, bei denen eine sehr gute Medienbeständigkeit gefordert ist, sind UV-Acrylat-Hotmelts die bestmögliche Technologie. Hierfür bietet das VPF-Programm den Hotmelt HM 709 UV, der in Auftragsgewichten bis zu 45 g/m² eingesetzt werden kann. Dieser ist, ebenso wie der Kautschuk-Hotmelt HM 347, sogar für den direkten Lebensmittelkontakt freigegeben.

Fazit und Ausblick

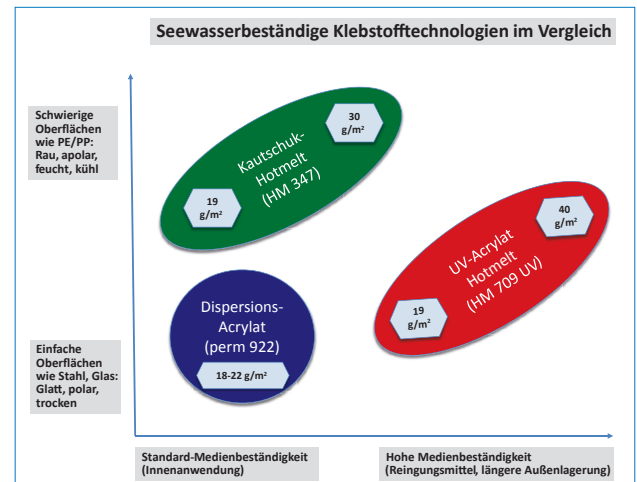
Bisher wurden der Druck von GHS-Kennzeichnungsetiketten häufig im Thermotransfer- und Laserdruck realisiert. Mit der nach BS 5609 freigegebenen Inkjet-Spezial-PP-Folie steht nun auch der Einsatz von wässrigen Inkjetdruckern für den industriellen Mehrfarbdruck von Gefahrgutetiketten zur Verfügung. Zusammen mit den seewas-

Anforderungen an seewasserbeständige Etiketten nach BS 5609

Klebstoff und Haftmaterial (Sektion 2)	Druck und Druckträger (Sektion 3)
Klebkraft nach dreimonatiger Auslagerung in Meerwasser	Farbverankerung: Beständigkeit im Tape Test
Dimensionsstabilität nach künstlicher Bewitterung	Lesbarkeit und Kontrast: Abrasionstest in Gemisch aus Salzwasser und Sand
Klebkraft nach Klimawechseltest (7 Tage bei 60 °C – 2 Stunden bei 0 °C)	Beständigkeit: Farbhaftung und Kontrast nach künstlicher Bewitterung (Salzwasserspray & UV-Licht)
Farbbeständigkeit gegen Sonnenlicht Besprühung mit Salzwasser	

Tabelle 2: Anforderungen der BS 5609 an seewasserbeständige Etiketten

serbeständigen Klebstofftechnologien auf Dispersions-, Hotmelt- und UV-Acrylat-Basis aus dem VPF-Baukasten eröffnet dies völlig neue Möglichkeiten für extrem wasser- und abriebbeständige GHS-Etiketten mit pigmentierten



Inkjetintens. Besonders vorteilhaft ist dies bei kleinen und mittleren Abfüllungen in häufig wechselnden Sprachvarianten. Als Spezialist für Haftmaterialbeschichtungen jenseits des Standards erweitert die VPF GmbH & Co KG hiermit ihr bewährtes Produktportfolio für seewasserbeständige Kennzeichnungslösungen um eine zukunftsweisende Lösung und baut ihre Innovationsführerschaft bei Inkjet-Haftmaterialien weiter aus.

Seewasserbeständige Klebstofftechnologien und deren Einsatzgebiete

Tabelle 3: Seewasserbeständige Klebstoffe mit spezifischen Anwendungseigenschaften

Klebstoff-Technologie	Klebstoff mit BS 5609 Freigabe	Auftragsgewicht (g/m ²)	Medienbeständigkeit	Eignung für raue Oberflächen	Eignung für kühle / feuchte Oberflächen	Eignung für Laserdruck	Hohe Soforthaftung	Direkter Lebensmittelkontakt	Kosten
Dispersionsacrylat	Permanent 922	18 – 22 g	o	–	–	+	–	Nein	+
UV-Acrylat-Hotmelt	HM 709 UV	19 – 45 g	+	o*	o	+	–	Ja	–
Synthesekautschuk Hotmelt	HM 347	19 – 80 g	–	+	+	–	+	Ja	o

* = bei erhöhtem Auftragsgewicht ab 30 g/m²

.....

Impressum



Internationale Fachzeitschrift für Hersteller von Rollenhaftetiketten, Anhängern und anderen schmalbahnigen Produkten.



Organ des VskE Verband der Hersteller selbstklebender Erzeugnisse und Schmalbahnconverter e.V.

Luzer Straße 6
97204 Höchberg · Germany
Telefon: +49-(0)9 31-46 58 31 48
Telefax: +49-(0)9 31-40 51 67
info@vske.de
www.vske.de

Verlag

G&K TechMedia GmbH
Denzlinger Straße 27
79312 Emmendingen · Germany
Telefon: +49-(0)76 41-9 57 86-0
Telefax: +49-(0)76 41-9 57 86-22
www.etiketten-labels.com
info@gk-techmedia.com

Geschäftsführung

Bernhard Niemela, Gerrit Klein

Anzeigen

Stefan Nolte
Telefon: +49-(0)76 85-9 18 11-17
nolte@gk-techmedia.com

Gesamtverantwortung Redaktion

Ansgar Wessendorf
wessendorf@gk-techmedia.com

Redaktionelle Leitung

Michael Scherhag
scherhag@gk-techmedia.com

Redaktionsbüro Frankreich

John Penhallow
Versailles
penhallow@gk-techmedia.com

Redaktionsbüro Großbritannien

Tony R. White
Norfolk
white@gk-techmedia.com

ISSN-Nr. 0949-9695

Hinweis: Links sind nach Erscheinen der gedruckten Ausgabe nicht mehr aktualisiert worden.

Sämtliche Texte unterliegen dem Schutz des Urhebers und dürfen ohne schriftliche Genehmigung der G&K TechMedia GmbH nicht kopiert und verwendet werden.
Stand 2016

© Copyright by G&K TechMedia GmbH

Im gleichen Verlag erscheinen folgende Fachzeitschriften und Publikationen:

- **NarrowWebTech (Englisch)**
- **Flexo+Tief-Druck (Deutsch)**
- **Flexo & Gravure Global (Englisch)**
- **PackagingFilms (Englisch)**
- **Die Besten der Besten (Deutsch)**