



Merkblatt:

Ultraviolett (UV)- und Elektronenstrahl (EB)-härtende Druckfarben und -lacke

1. Einleitung

UV- und EB härtende Druckfarben und -lacke können bei folgenden Anwendungen eingesetzt werden

- Buchdruck
- Bogen-Offset
- Endlos-Offset
- Letterset
- Tampondruck
- Siebdruck
- Flexodruck
- Tiefdruck
- Inkjet
- Lackierung
- Kaltfolienprägung

UV-härtende und Elektronenstrahlhärtende (EB) Druckfarben und -lacke sind sogenannte 100% Systeme; sie enthalten keine nennenswerten Mengen an flüchtigen Lösemitteln (VOC: siehe auch 5.1). Eine Ausnahme bilden UV-Tampondruckfarben und manche UV-Inkjet Druckfarben, die zum Teil auch Lösemittel enthalten. Der Flammpunkt der eingesetzten UV-Bindemittel liegt über 100 °C. Daher sind sie in Bezug auf den Flammpunkt keine Gefahrstoffe oder Gefahrgüter im Sinne der entsprechenden Vorschriften.

Es handelt sich jedoch um kennzeichnungspflichtige Produkte im Sinne der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008; eine Kennzeichnung mit GHS05 Ätzend, GHS07 Ausrufezeichen, GHS08 Gesundheitsgefahr und GHS09 Umwelt ist häufig erforderlich.

Der Härtungsvorgang bzw. die Verfestigung der UV-EB Systeme erfolgt bei Bestrahlung mit UV-Licht bzw. Elektronenstrahl durch Polymerisation (radikalisch oder kationisch). Das Einsatzgebiet von UV-EB Systemen im grafischen Bereich ist sehr vielfältig: Formulare, Drucksachen, Zeitschriften, Etiketten, Scheck- und Magnetkarten, Becher, Eimer, Deckel, Lackierungen, u.v.m. sind möglich.

2. Zusammensetzung der Druckfarben

2.1. Farbmittel

Als Farbmittel werden für den Vierfarbendruck in der Regel Pigment Yellow 12, 13, 174 und 176, Pigment Red 57, Pigment Blue 15 und Pigment Black 7 (Farbruß) eingesetzt. Bei den Schmuckfarben kommen ebenfalls praktisch ausschließlich organische Buntpigmente zum

Einsatz. In Deckweiß findet Titandioxid als anorganisches Pigment Verwendung. Für Gold und Silber werden Messing- und Aluminiumpigmente verwendet. Auch Perlglanzpigmente können eingesetzt werden.

2.2. Bindemittel

Die zur Umhüllung der Pigmente und zur Härtung der Druckfarbe notwendigen Bindemittel sind vorwiegend auf Basis von acylierten Polyestern, Polyethern, Polyurethanen und Epoxiverbindungen aufgebaut. Der überwiegende Anteil dieser Bindemittel basiert auf synthetischen Rohstoffen.

2.3. Verdünnungsmittel

Als UV-EB Verdünnungsmittel werden niedermolekulare Acrylate oder Epoxide eingesetzt. Diese UV-EB Verdünnungsmittel haben die Aufgabe, die Konsistenz (Viskosität) der Druckfarbe auf den jeweiligen Anwendungszweck einzustellen und damit in der Maschine verarbeitbar zu halten.

2.4 Fotoinitiatoren – nur bei UV-Druckfarben

Die in den UV-Systemen eingesetzten Fotoinitiatoren starten bei Bestrahlung des Druckes / der Lackierung mit UV-Licht die Härtung der aufgetragenen Farb- und Lackschichten. Die Fotoinitiatoren absorbieren das von der UV-Quelle ausgesandte UV-Licht und bilden reaktive Teilchen, welche die Polymerisation / die Härtung des UV-Systems einleiten. Als UV-Quelle können Quecksilberstrahler oder UV-LEDs zum Einsatz kommen. EB-Systeme enthalten keine Fotoinitiatoren.

2.5. Hilfsstoffe

Hilfsstoffe werden nur in geringen Konzentrationen eingesetzt. Meist sind es inerte Füllstoffe, Verlaufsmittel, Entschäumer und Wachse, welche den UV-EB Systemen die gewünschten produktionstechnischen Eigenschaften verleihen bzw. die Endigenschaften des gehärteten Druckfarben- / Lackfilmes steuern.

2.6. Rohstoff-Ausschlusspolitik

Die Mitglieder der Fachgruppe Druckfarben im Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V. haben sich freiwillig verpflichtet, auf die Verwendung von Rohstoffen zu verzichten, die u. a. folgenden Auswahlkriterien unterliegen:

- A. Stoffe und Gemische, die als karzinogen, keimzell-mutagen oder reproduktionstoxisch der Kategorie 1A und 1B eingestuft werden und mit den Gefahrenhinweisen H340, H350 und H360 gemäß Anhang I der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008¹ gekennzeichnet werden.
- B. Stoffe und Gemische, die für die Akute Toxizität Kategorie 1, 2 oder 3 oder für die Gefahrenklasse Organ-Toxizität, einmalige Exposition oder wiederholte Exposition, eingestuft werden und gekennzeichnet werden mit den Gefahrenhinweisen H300, H301, H310, H311, H330, H331, H370 oder H372 gemäß Anhang I der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008¹.

¹ Gilt sowohl für die harmonisierte Einstufung des Anhang VI, Tabelle 3.1 der CLP-Verordnung als auch nach Selbsteinstufung gemäß Anhang I der CLP-Verordnung.

Diese Selbstverpflichtung ist durch Veröffentlichung der „Rohstoff-Ausschlusspolitik für Druckfarben und zugehörige Produkte“ dokumentiert (*abrufbar unter www.WirSindFarbe.de, Rubrik Service & Publikationen → Informationsmaterial Druckfarben → Allgemeine Informationen über Druckfarben sowie www.eupia.org Rubrik Our Commitment*). Alle Farbhersteller, die sich zur Einhaltung der Ausschlusspolitik verpflichtet haben, sind zudem auf der Homepage des europäischen Druckfarbenverbandes EuPIA aufgelistet.

3. Herstellung UV-EB härtender Druckfarben und -lacke

Die Produktion von UV-EB härtenden Druckfarben beginnt mit der Vordispersierung der Pulverpigmente in den Bindemitteln mit Hilfe von Dissolvern oder ähnlichen Maschinen.

Es schließt sich die Feinverteilung oder Reibung der Pigmente auf Dreiwalzenstühlen oder Rührwerkskugelmühlen an. Aus dieser Paste wird dann mit Verdünnungsmitteln, Fotoinitiatoren (nur bei UV) und Additiven die fertige UV-EB härtende Druckfarbe hergestellt. Da UV-EB Lacke in der Regel keine Pigmente enthalten, ist der aufwändige Vor- und Feindispersierprozess für sie häufig nicht notwendig.

Nach Ausgangsprüfung können UV-EB Farben und UV-EB Lacke in Ein- oder Mehrweggebinde abgefüllt werden. Abgefüllt wird je nach Bedarf in Klein- oder Großgebinde.

4. Eigenschaften

Die für den Anwender wichtigsten Eigenschaften sind die sehr schnelle Aushärtung und die hohe mechanische Beständigkeit UV-EB härtender Systeme. Diese kann durch spezielle Zusätze weiter verbessert werden. Wichtige Informationen für die Weiterverarbeitung sind die Licht- und Lackierbarkeit der gedruckten Farb-/Lackfilme. Die Lichtechtheit von Druckfarben hängt hauptsächlich vom verwendeten Pigment und dessen Konzentration ab, wobei im Vierfarbendruck das Gelb die relativ niedrigste Lichtechtheit hat und das Cyan und Schwarz die höchsten Lichtechtheiten aufweisen. Bei UV-EB Farben für Außenanwendungen (z.B. Plakate) kommt zusätzlich die Forderung der Wasserechtheit, der Alkaliechtheit und evtl. der Wetterbeständigkeit hinzu.

Während im Akzidenzbereich hauptsächlich die mechanische Beständigkeit, Licht- und Lackierbarkeit gefordert sind, werden für flexible Verpackungen besonders Füllgutbeständigkeiten, Haftung, Hitze-/Siegelbeständigkeit und Sterilisierbarkeit benötigt.

Die Lackierbarkeit gegenüber verschiedenen Überdrucklacken, die Füllgut- und Hitzebeständigkeit sowie Sterilisierbarkeit werden in hohem Maße durch die eingesetzten Pigmente bestimmt.

5. Umweltrelevante Gesichtspunkte

5.1. Luft

Die Verwendung von UV-EB härtenden Druckfarben und -Lacken unterliegt nicht der 31. Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) "Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen", da die eingesetzten Monomere nicht als VOC gelten

(Volatile Organic Compounds = flüchtige organische Verbindungen, d.h Lösemittel mit einem Dampfdruck > 10 Pa bei 20°C).

5.2. Wasser

Hinsichtlich wasserrechtlicher Gesichtspunkte sind UV-EB härtende Druckfarben und -Lacke i.d.R. in die Wassergefährdungsklasse 2 (deutlich wassergefährdend) gemäß Mischungsregel Anlage 1 Nr. 5 AwSV eingestuft. Im Einzelfall kann auch eine Einstufung in Wassergefährdungsklasse 3 (stark wassergefährdend) nötig sein, z. B. sind Druckfarben mit bestimmten Azopigmenten seit August 2017 als WGK 3 einzustufen.

Daher sind bei Umschlag und Lagerung entsprechende Vorschriften einzuhalten. Die eingesetzten Rohstoffe sind zudem zum Teil schädlich für Wasserorganismen, weshalb eine Freisetzung in die Umwelt verhindert werden muss.

5.3. Boden

Eine Verunreinigung des Bodens ist nur bei Unfällen zu befürchten. Bei pastösen UV-EB Druckfarben und lacken ist ergeben sich aufgrund der relativ hohen Viskosität meist nur oberflächliche Verunreinigungen, welche relativ leicht beseitigt werden können.

5.4. Abfall

Abfälle von Produkten und Verpackungen müssen immer in gesicherter Weise beseitigt werden. Die Entsorgung muss gemäß EG-Richtlinie 75/422/EWG und 91/689/EWG über Abfälle und über gefährliche Abfälle in den jeweils aktuellen Fassungen erfolgen. Abfälle dürfen nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen.

- Abfälle von Produkten

Mit der am 1. Juni 2012 in Kraft getretenen Neufassung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) wurde die EU-Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle in deutsches Recht umgesetzt (letzte Änderung am 27. Juli 2021 in Kraft getreten). Die Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) stuft Abfälle über 6-stellige Abfallschlüsselnummern ein. Dementsprechend müssen Druckfarbenreste unter folgenden Abfallschlüsselnummern behandelt werden:

- 08 01 11* Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten
- 08 03 12* Druckfarbenabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten
- 08 03 13 Druckfarbenabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 08 03 12 fallen

Durch Zufügung eines „*“ werden in der AVV gefährliche Abfälle gekennzeichnet.

- Verpackungen

Restentleerte Verpackungen sollen der Verwertung zugeführt werden. Sie können kostenlos bei den Annahmestellen der beauftragten Rücknahmesysteme zur Verwertung abgegeben werden. Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind als Abfall zu behandeln. Die jeweilige Einordnung der Farbreste und der Gebinde zu der entsprechenden Abfallschlüsselnummer kann dem Sicherheitsdatenblatt entnommen werden.

Die abfallrechtlichen Maßnahmen sind unterschiedlich, je nachdem, ob es sich um bedruckte / lackierte Produkte, welche problemlos im Hausmüll entsorgt oder recycelt werden können oder um die Entsorgung von UV-EB-Druckfarben/-Lackresten handelt, die nach den jeweils gültigen rechtlichen Vorschriften beseitigt werden müssen. Nach

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 2644) geändert wurde, müssen UV-Druckfarben- und UV-Lackreste als besonders überwachungsbedürftiger Abfall unter der EAK-Schlüsselnummer 08 03 12 (Druckfarbenabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten) entsorgt werden.

6. Arbeitsschutz

Bei Kontakt mit UV-EB Systemen sind geeignete Handschuhe zu benutzen und es ist für gute Belüftung zu sorgen. Schutzcremes können exponierte Hautstellen schützen, sollten aber nicht aufgetragen werden, wenn diese schon mit dem Produkt in Kontakt gekommen sind. Nach Kontakt mit UV-EB Systemen gründlich mit Wasser und Seife waschen.

In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die einschlägigen Informationsblätter der Berufsgenossenschaft ETEM (Energie, Textil; Elektro, Medienerzeugnisse), Rheinstraße 6-8, 65185 Wiesbaden:

Hand- und Hautschutz – Hersteller und Lieferanten, Best. Nr. 528

Hand- und Hautschutz Allgemein Best. Nr. 531.0

Hand- und Hautschutz im Offsetdruck, Best. Nr. 531.1

Hand- und Hautschutz beim Druck mit UV-Farben im Offsetdruck, Best. Nr. 531.6

Broschüre: UV-Trocknung, Bestellnummer 205

Umfangreichere Informationen unter www.basis-bgetem.de

7. Brandschutz

UV-EB härtende Produkte sind schwer zu entzünden, können aber bei entsprechender Wärmezufuhr wie andere organische Materialien brennen.

8. Schlussbemerkungen

UV-EB Druckfarben und -Lacke sind – bis auf wenige Ausnahmen - Zubereitungen aus Rohstoffen synthetischer Herkunft. Bei Einhaltung der entsprechenden Vorschriften können sie problemlos und sicher verarbeitet werden.

Von den gehärteten Druckfarben- und Lackfilmen gehen für den Endverbraucher keinerlei Gefahren aus.

9. Literaturhinweise

- Broschüre „UV-Trocknung“ der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)
- CEPE-Leitfaden für Drucker zum sicheren Umgang mit energiehärtenden Druckfarben und Drucklacken
- „EuPIA Rohstoff-Ausschlusspolitik für Druckfarben und zugehörige Produkte“
- https://www.radtech-europe.com/uploads/Bestanden/rte_uveb_brochure_2018_0.pdf