

SHEETFED UV PROJECT GROUP

UV

Edition N°2

D

Best Practice-Ratgeber UV-Bogenoffset

Handbuch für beste Praxisergebnisse



Best Practice-Ratgeber UV-Bogenoffset

Druckmaschine: ROLAND 700 von manroland

Trockner: adphos-eltosch

Gummitücher: Vulcan - Trelleborg Engineered Systems

Druckfarben und Lacke: Sun Chemical

Inhaltspapier: UPM Finesse silk, 135 gsm

Umschlagkarton: UPM Finesse silk, 250 gsm

Kartonmaterial für Beihefter: UPM Finesse gloss, 250 gsm



Mitarbeiter:

Folgende Mitarbeiter der PrintCity-Projektgruppe haben den Best Practice-Ratgeber UV-Bogenoffset erarbeitet:

Eltosch *Dietmar Gross*

Böttcher *Dirk Odenbrett*

manroland *Michael Nitsche, Hansjörg Richter*

Merck *Peter Clauter*

Trelleborg *Emanuele Taccon, Francesco Ferrari*

Sappi *Hans Harms, Han Haan*

Sun Chemical *John Adkin, Dr Bernhard Fritz*

UPM *Peter Hannemann*

Darüber hinaus haben mitgewirkt:

Agfa-Gevaert *Tony de Jaeger*

Eurographica *Holger Ochel*

FOGRA *Dr Wolfgang Rauh*

GATF *Raymond J. Prince*

Trelleborg *Mathieu Litzler*

Nyloprint-company *Fred Laloi*

Sinapse Graphique International *Peter Herman*

Welsh Centre for Printing and Coating,

University of Swansea *Dr Tim Claypole*

Wikoff Color Corp, USA *Dr Don Duncan*

Verantwortlicher Redakteur: Nigel Wells, VIM Paris

Design und Druckvorbereitung: ID Industry Paris

© 2004 & 2006 PrintCity GmbH & Co KG, Augsburg Germany.

Alle Rechte vorbehalten.

PrintCity und das PrintCity-Logo sind eingetragene

Warenzeichen der PrintCity GmbH + Co. KG

Der Best Practice-Ratgeber UV-Bogenoffset ist in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch verfügbar.

Zu bestellen bei:

PrintCity www.printcity.de

GATF Online: www.gain.net oder bei den

Mitgliedsunternehmen

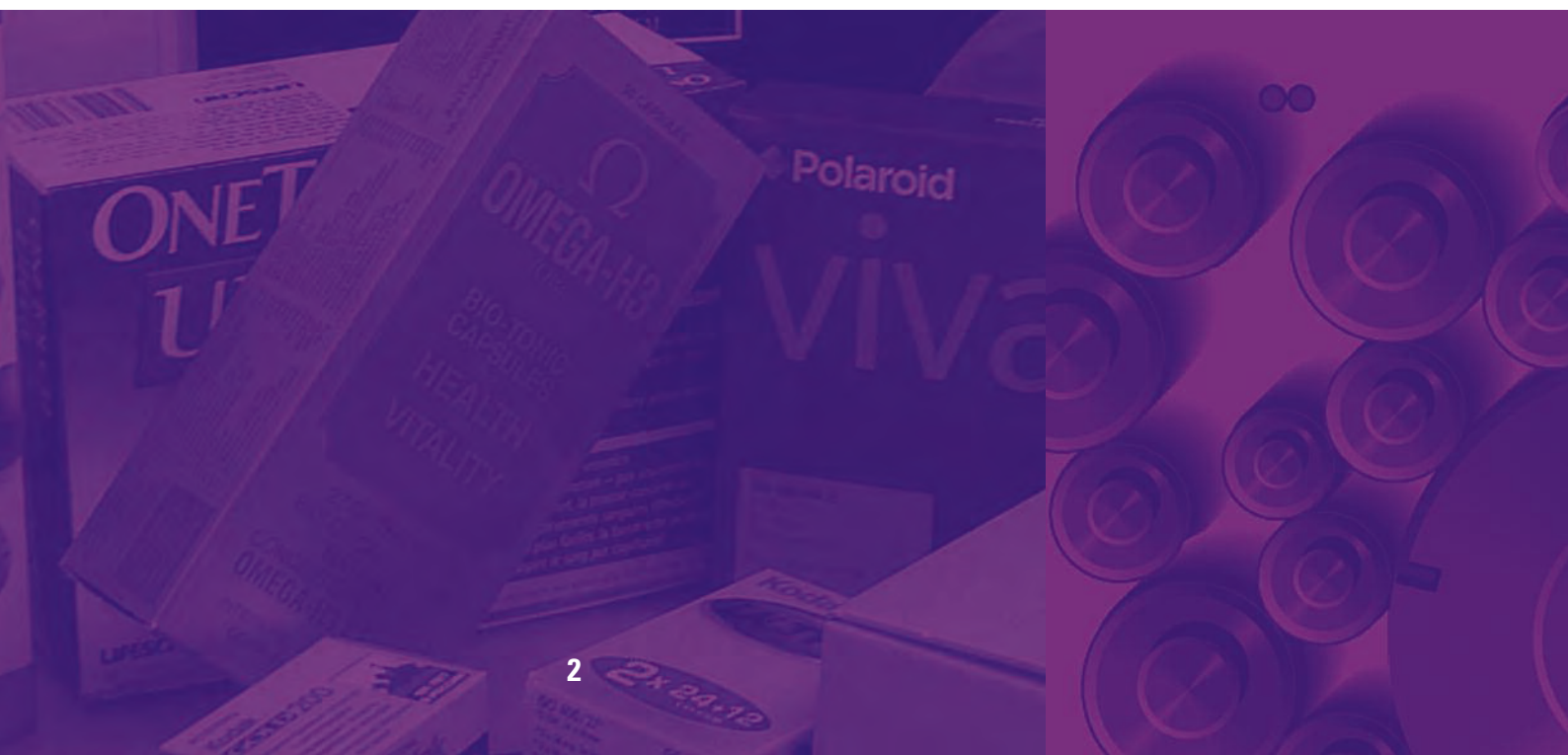
Bibliografie und weitere Informationen:

„Verpackungsdruck mit geringer Migration“,

2006, Sun Chemical

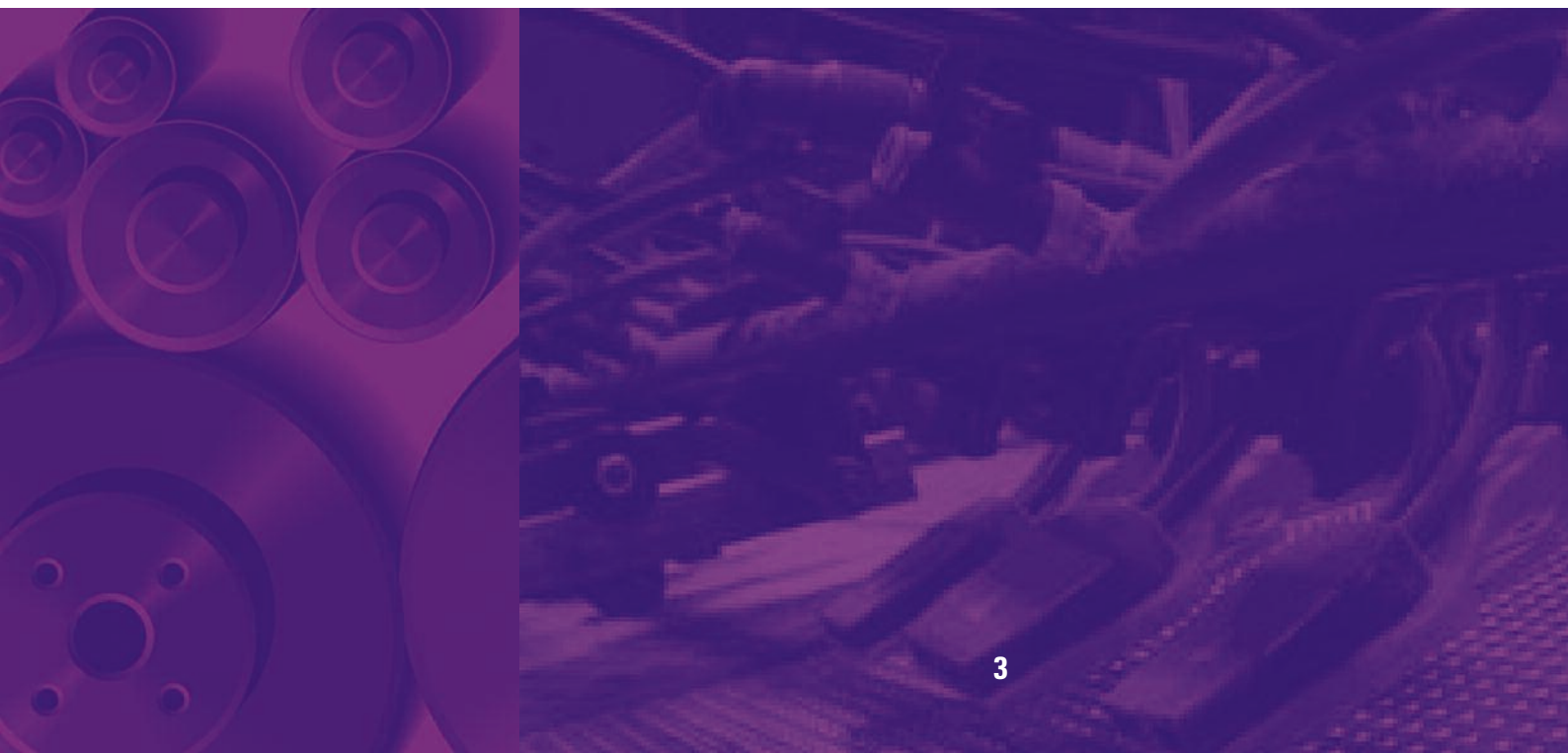
Zusätzliche Informationen aus der Praxis des UV-Drucks

sind verfügbar unter www.sunchemicalhelpdesk.com



Inhalt

Glossar der UV-Fachbegriffe	4	4 - Best Practice Empfehlungen	42
1 - Einführung	6	Sicherheit, Gesundheit, Umwelt	44
Häufig gestellte Fragen	8	Arbeitsumfeld	45
Warum UV-Druck?	10	Druckvorstufe und Druckplatten	46
Was ist UV-Trocknung?	11	Lackformen	47
Welches UV-Farbsystem?	12	Druckfarben und Lacke	48
Rein-UV oder Wechsel-UV?	13	Effektpigmente	50
Welches UV-Verfahren?	14	Gummitücher	51
Value Added Printing mit UV	16	Walzen und Druckbetrieb	52
		Trocknersysteme	53
2 - Wirtschaftlichkeitsaspekte des UV-Drucks	17	Tests für UV-Lampen, -Farben und -Lacke	54
		Druck auf nicht saugfähigen Bedruckstoffen	56
		Optimale UV-Produktion	58
		Lagerung und Handhabung von Verbrauchsmaterialien für den UV-Druck	59
3 - Produktionssystem	22	Druckweiterverarbeitung	60
Druckmaschinenausrüstung	24	Produktionsdiagnose	61
Trocknersysteme	27		
UV-Lampen und Reflektoren	28		
Druckvorstufe	30		
Lackformen	32		
Bedruckstoffe	33		
Auswahl der Farben und Lacke	34		
UV in der Lebensmittelverpackung	36		
Reinigungsmittel	38		
Gummitücher und Walzen	39		
Walzen	40		



Glossar der UV-Fachbegriffe

Acrylat

Reaktionsfreudiger Rohstoff für die Herstellung thermoplastischer Acryl-Kunstharze durch Fotopolymerisation. Das ist die Grundlage der Farbchemie für den UV-Bogendruck.

DIN 16524/16525

Prüfung von Drucken und Druckfarben: Beständigkeit gegenüber Wasser, Lösungsmitteln, Seifen, Reinigungsmitteln, Nahrungsmitteln, Licht

Dispersionslack (wasserbasiert, WBC)

Ein Lack, dessen Hauptinhaltsstoffe Wasser, Polymere und Additive sind. Trocknung kann mit warmer Luft beschleunigt werden.

Dryback- / Drawback-Effekt

Siehe Glanzabfall.

Effektpigmentlacke

Dispersions- oder UV-Lacke mit Effektpigmenten, die unter anderem Iridin, metallische und andere Effekte erzeugen.

EPDM

Äthylen-Propylen-Kautschuk, hergestellt aus nicht polar gebundenen Elementen und geeignet für polare Additive wie die Bestandteile von UV-Druckfarben.

Fotopolymer

UV-vernetzte Oberflächen.

Geruchsneutral

Produkte mit geringer Neigung zu Geruchsemissionen.

Geschmacksneutral

Produkte mit geringer Neigung zu Geschmacksveränderungen der Inhaltsprodukte einer Verpackung.

Glanzabfall (Glanzverlust / Dryback- oder Drawback-Effekt)

Die oxidative Trocknung konventioneller Druckfarben und Primer setzt sich unter einer gehärteten UV-Lackierung fort. Das verursacht schlechte Haftung, Glanzverlust und Glanzunterschiede zwischen bedruckten und unbedruckten Bereichen.

Härten (Trocknen)

Begriff aus der Druckfarbenchemie. Bedeutet Vernetzung/Polymerisation der Druckfarbenschicht durch Einwirkung von UV-Licht. In der Druckanwendung wird von „UV-Trocknung“ gesprochen, da die Härtung (s. o.) zu einer trockenen Farbschicht führt, was das für den Drucker relevante Ziel ist.

Hybrid-UV

Siehe Nichtklassischer UV.

Klassischer UV-Druck

Das ursprüngliche UV-System, das seit den 70er Jahren im wachsenden Umfang eingesetzt wird.

Kombitrockner

Kombiniert drei Trocknungsverfahren: IR, Thermoluft (Warmluft) und UV

Kombiwalzen/Kombigummitücher

Spezielle Walzen und Gummitücher für UV-Wechselbetrieb, d. h. Wechselbetrieb zwischen UV- und konventionellen Druckfarben auf ein und derselben Druckmaschine.

Lackierung

Auftrag einer Lackschicht auf einen Bedruckstoff oder einen Druck mit Hilfe einer Druck- oder Lackiereinheit. Die

Lackschicht kann u. a. als Schutzschicht fungieren oder dekorativen Zwecken dienen.

Migration

Ein Ausdruck, der das Wandern von Substanzen in verschiedenen Industrieprodukten während des Trocknens beschreibt. Unter Migration versteht man das Eindringen von Substanzen der Verpackung in die Inhaltsprodukte der Verpackung.

Migrationsarm

Produkte mit geringer Neigung zur Migration.

Monomer

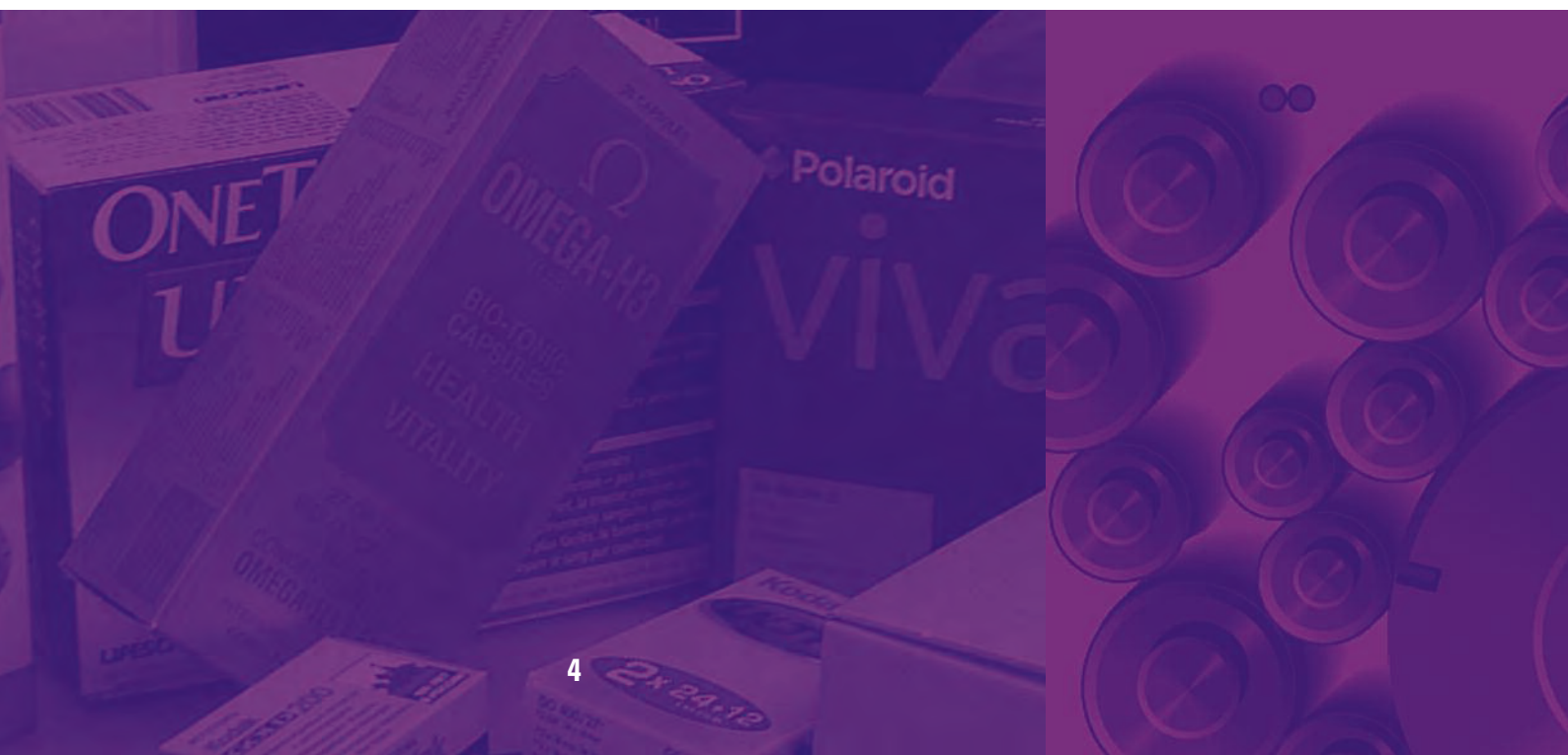
Kleines Molekül, das sich unter Lichteinwirkung mit seinesgleichen oder ähnlichen Molekülen zu einem größeren Molekül verbinden kann.

NBR

Nitrilkautschuk mit polar gebundenen Elementen, der für Farb- und Feuchtwalzen verwendet wird, geeignet zur Verwendung mit konventionellen Druckfarben, die Mineralöl und nicht polar gebundene Bestandteile enthalten.

Nichtklassischer UV (Hybrid-UV)

Kombiniert UV-Druckfarben-Technologie mit der grundsätzlichen Möglichkeit, auf Bogenmaschinen mit konventionellen Walzen und Gummitüchern zu drucken. Erfordert wie im klassischen UV-Druck Zwischen- und Endtrockner. Die Leistungsfähigkeit unterscheidet sich allerdings von klassischen UV-Druckfarben. Sehr große Bandbreite verschiedener Farb Rezepturen mit entsprechend breitem Spektrum an Eigenschaften.



Orangenhauteffekt

Eine zu schnelle IR-Trocknung von Dispersionslacken, bevor die untere Primerschicht getrocknet ist.

Oxidative Trocknung

Vernetzungsreaktionen konventioneller Offsetdruckfarben unter Einwirkung von Sauerstoff, die in aller Regel mehrere Stunden bis einen Tag in Anspruch nehmen, manchmal auch mehrere Tage.

Polare Bindung

Unter Polarität versteht man die elektrischen Kräfte zwischen den Molekülen, die deren Bindungsverhalten bestimmen (ähnlich wie bei der Bindung zwischen zwei Stabmagneten, die nur möglich ist, wenn gegenüber stehende positive und negative Pole zusammen kommen). Eine Art der Elementbindung, bei der Atome positiv oder negativ geladene Ionen werden, die sich miteinander verbinden. Nicht-polare Bindung: Das Gegenteil der polaren Ionenbindung, wenn gleichwertige Elemente durch homöopolare Bindung verbunden werden.

Primer

Eine spezielle Art von Dispersionslack, der nach dem Druck mit konventionellen Druckfarben aufgetragen wird, wenn nachfolgend ein UV-Lack aufgebracht werden soll.

Primer-UV

Betriebsart einer Druckmaschine, die u. a. mit zwei Lackmodulen ausgestattet ist. Erlaubt auf den Druckwerken den Einsatz von konventioneller Druckfarbe, die im 1.

Lackmodul mit einem wasserbasierten Primer versiegelt wird, bevor im 2. Lackmodul ein UV-Lack aufgetragen wird.

Radikale

Chemisch reaktive Atome und Moleküle mit hohem Energieinhalt.

Randschwärzung

Die Enden der UV-Lampen werden nach längerem Gebrauch schwarz.

Sauerstoff-Inhibition

Größere Sauerstoffmengen dringen in den Lack ein, diffundieren in die Farbschicht und deformieren die Oberfläche. Dieser Effekt verlangsamt außerdem den chemischen Ablauf des gesamten Prozesses.

Spezialeffekte

Spezielle Effekte wie Matt-Glanz oder Strukturoberflächen, die im Zuge einer Kombination verschiedener Lacke entstehen (wasserbasierte, ölbasierte oder UV-Lacke).

Tack

Zügigkeit von Druckfarbe.

UV-Druckfarben und -Lacke

Farben und Lacke, die mit UV-Strahlung gehärtet/getrocknet werden. Bestehen aus Bindemitteln, Reaktionsverdünnung und Fotoinitiatoren.

UV-Mischbetrieb

Betriebsart einer Druckmaschine. Diese Maschine ist so ausgestattet, dass zur gleichen Zeit, bei ein und demselben Auftrag, auf ein und derselben Druckmaschine sowohl UV-Komponenten als auch konventionelle Komponenten zum

Einsatz kommen. Primer-UV ist die bekannteste Anwendung.

UV-Reinbetrieb

Betriebsart einer Druckmaschine. Diese Maschine hat eine spezielle UV-Ausstattung und wird tagein tagaus, Jahr für Jahr, immer in der Produktionsart UV betrieben. Abgrenzung zu UV-Wechselbetrieb und UV-Mischbetrieb (u. a. Primer-UV).

UV-Wechselbetrieb

Betriebsart einer Druckmaschine. Diese Maschine ist so ausgestattet, dass wechselweise hintereinander – auf ein und derselben Maschine – UV-Druck und dann konventioneller Offsetdruck stattfinden kann.

Vernetzung (Polymerisation)

Ein Prozess, bei dem (kleine) reaktionsfreudige monomerische oder oligomerische Einheiten, die in einer flüssigen Mischung vorliegen, irreversibel reagieren und dabei eine feste Matrixstruktur bilden.

Wasserbasierte/wässrige Lacke (WBC)

Siehe Dispersionslacke.

Wegschlagen

Das Eindringen von Mineralöl oder Wasser aus Druckfarben bzw. Lacken in den Bedruckstoff.



Best Practice-
Empfehlung



Nicht
empfehlenswert



Vermeidbare Kosten



Sicherheitsrisiko



Qualitätseinfluss

Diese Symbole sollen
auf besonders wichtige
Aspekte aufmerksam
machen.



1

Einführung

Die erste Ausgabe des Best Practice-Ratgebers UV-Bogenoffset wurde im Jahr 2004 veröffentlicht. Seither wurde er weltweit von tausenden Druckereien genutzt, um Produktionsprozesse besser zu verstehen und Produktivität und Produktionsqualität zu steigern. Die hier vorliegende zweite Ausgabe wurde vollständig überarbeitet und erweitert. Sie enthält zusätzliche Informationen zu den Themen Wirtschaftlichkeit im UV-Druck, Lebensmittelverpackungen und nicht saugfähige Bedruckstoffe. Der Druck mit UV-Farben und UV-Lacken ist eine Schlüsseltechnologie im Rahmen des Value Added Printing (Mehrwertdruck). Ziel und Zweck von Value Added Printing ist eine höhere Differenzierung von Druckprodukten, die Unternehmen im Verpackungs-, Verlags und Werbesektor Möglichkeiten für den Aufbau neuer Geschäftsfelder öffnet.

Der Markt für Druckerzeugnisse, die mit UV-Druckfarben hergestellt werden, wächst kontinuierlich. Er wird von der Nachfrage nach den einzigartigen Möglichkeiten dieses Prozesses getrieben. Wollen Druckereien und ihre Lieferanten im Wettbewerb bestehen, müssen sie Qualität und Produktivität steigern. Dabei ist entscheidend, dass sie die richtige Kombination aus Produktionstechnik und Verbrauchsmaterialien finden. Nur so können sie ihre Prozesse optimieren und die Qualifikation ihrer Mitarbeiter verbessern.

Optimale Qualität und Produktivität sind nur erreichbar, wenn Lieferanten und Druckereien wirksam zusammenarbeiten. Beide profitieren, wenn sie ihre Fähigkeiten und Kenntnisse zusammenführen. Dieser Praxisratgeber soll allen an der Prozesskette beteiligten Stellen das entsprechende Know-how vermitteln.

Best Practice-Lösungen sind ein wirksames Mittel, die Leistungsfähigkeit unternehmensübergreifend zu erhöhen. Jeder an der Produktionskette beteiligte Lieferant spielt dabei eine Rolle. Der Austausch von Fachwissen und Erfahrung kann dazu beitragen, die Ergebnisse in der gesamten Wertschöpfungskette zu verbessern. Dabei gibt es im Hinblick auf hohe Qualität und Produktivität im UV-Druck drei Prioritäten:

1. Alle im Prozess eingesetzten Verbrauchsmaterialien müssen sich chemisch vertragen

Walzenbezüge und Gummitücher für jede Art von Druckfarbe, Lack und Reinigungsmittel. Druckfarbe und Lack müssen so gewählt werden, dass sie die Anforderungen der Substrate, der Weiterverarbeitung und den Einsatzzweck des Druckerzeugnisses erfüllen.

2. Druckmaschinen müssen den Anforderungen des Einsatzzweckes entsprechend konfiguriert, eingerichtet und regelmäßig gereinigt und gewartet werden.

3. Die umfassende Ausbildung der Mitarbeiter ist eine entscheidende Voraussetzung für eine hohe Produktivität im UV-Druck.

WICHTIGE ANMERKUNG Ein allgemeines Handbuch kann nicht die spezifischen Eigenschaften aller Produkte und Verfahren berücksichtigen. Deshalb sollten Sie diesen Ratgeber als Ergänzung zu den Informationen Ihrer Lieferanten verwenden. Deren Hinweise auf Sicherheit, Betrieb und Instandhaltung haben auf jeden Fall Vorrang.

Häufig gestellte Fragen

Haben UV-Druckfarben einen größeren Punktzuwachs als konventionelle Druckfarben?

Ja, das lässt sich aber in der Druckvorstufe mit einer entsprechenden Kalibrierung der Kennlinien in den CtP-Systemen kompensieren.

Kann der UV-Druck die Anforderungen der ISO-Norm 12647-2 für den Vierfarbdruck erfüllen?

Ja, aber das muss bei Bestellungen von Druckfarben für den Vierfarb-UV-Druck angegeben werden.

Gibt es Stapelprobleme mit UV-gedruckten Produkten?

Nein, verläuft der Trocknungsprozess ordnungsgemäß, kommt kein Abschmieren vor.

Voraussetzung dafür sind ausreichende Lampenleistung und Sauberkeit.

Sind UV-gedruckte Produkte recycelbar?

Was Schwermetallgehalt und biologische Abbaubarkeit betrifft, kann UV-gedrucktes Material in gleicher Weise entsorgt werden wie andere Drucksachen. Auch voll lackierte Bogen lassen sich in modernen Aufschlussanlagen im Flotationsverfahren verarbeiten.

Können UV-Druckfarben für Spielzeugverpackungen verwendet werden?

Ja, wenn der Druckfarblieferant über den Einsatzzweck informiert wurde und geeignete Pigmente zur Verfügung stellt. Das Verfahren ist also genauso wie bei konventionellen Druckfarben.

Eignen sich UV-Produkte für Lebensmittelverpackungen?

Für Lebensmittelverpackungen stehen spezielle geruchs- und geschmacksneutrale UV-Druckfarben und -Lacke zur Verfügung. Einwandfreie Ergebnisse erfordern korrekte Trocknung, sorgfältige Kontrolle und saubere Verfahrensweisen. Allerdings empfiehlt die europäische Farbenindustrie, direkten Kontakt zwischen bedruckten Oberflächen und Nahrungsmitteln zu vermeiden. Auch wenn das Risiko einer Übertragung oder Migration sehr gering ist, sollte direkter Kontakt vermieden werden.

Wie verhalten sich UV-Druckfarben in Bezug auf Geruch und Geschmack im Vergleich zu den anderen Produkten?

Ein Vorteil der UV-Druckfarben ist ihre schnelle Stabilisierung hinsichtlich Geschmack und Geruch, was anerkannte, standardisierte Prüfungen der Lebensmittelindustrie aufgezeigt haben. Eine sorgfältige Überwachung des UV-

Drucks ermöglicht kurze Vorlaufzeiten zwischen dem Druck und dem Verpackungsvorgang, wie sie von der Industrie gefordert werden. Durchgetrocknete UV-Produkte weisen eine sehr geringe Neigung zu Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigung auf.

Gibt es Probleme mit der Entstehung von Ozon?

UV-Lampen sind mit einem Absaugsystem ausgerüstet. Es entstehen lediglich geringe Ozonmengen, die zuverlässig abgesaugt werden. Vorhandene Einrichtungen müssen ordnungsgemäß gewartet werden. Ozon lässt sich leicht feststellen. Routinemäßige Überwachungen sind empfehlenswert.

Verursacht der UV-Druck andere Luftverunreinigungen?

Es wird lediglich von den Lampen Ozon erzeugt. Im Vergleich zum konventionellen Druck entstehen beim UV-Druck weniger flüchtige organische Verbindungen (VOC).

Gibt es bei schnellen Druckmaschinen Probleme mit Farbnebel?

Viele Faktoren beeinflussen die Bildung von Farbnebel. Nebelbildung sollte möglichst vermieden oder wenigstens minimiert werden, da Gesundheit, Sauberkeit und Hygiene beeinträchtigt werden können. Hochgeschwindigkeits-Druckmaschinen sollten mit einer Farbnebelabsaugung ausgerüstet sein. Mit einer guten Maschineneinstellung lässt sich die Nebelbildung weiter reduzieren. Das betrifft die Farbwalzen, die Zylinderbeistellung, die Kontrolle der Maschinentemperatur sowie Absaugung und Belüftung.

Werden UV-Farben in gleicher Weise gehandhabt wie konventionelle Druckfarben?

Strahlungshärtende Farben können ähnlich gehandhabt werden wie Farben auf Öl- oder Wasserbasis. Dabei sind die gleichen hohen Standards hinsichtlich Sauberkeit und Arbeitsweise zu beachten. Bei der Bevorratung sind hohe Standards erforderlich, und unnötige Kontakte mit UV-Produkten sollten sorgfältig vermieden werden. Die von Lieferanten mitgelieferten Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sollten in jedem Falle gelesen und die Vorschriften zur Handhabung sorgfältig beachtet werden. Geschieht das nicht, kann es bei wiederholter oder längerer Arbeit mit ungehärteten UV-Produkten zu Augenreizungen kommen (siehe Seite 32).

Werden in UV-Druckfarben und -Lacken giftige Stoffe verwendet?

UV-Produkte werden nicht aus Stoffen hergestellt, die als giftig bekannt sind. In UV-Produkten verwendete Stoffe sind dank detaillierter wissenschaftlicher Studien seit vielen Jahren gut bekannt. Auf Bestäubungspuder und Lösungsmittel für Farben und Lacke kann beim UV-Einsatz komplett verzichtet werden. UV-Druckfarben und Lacke trocknen nicht an. Dies kann den Verbrauch von Waschmitteln reduzieren.



Warum UV-Druck?

2005	
Überdrucklacke	52 %
Offset- & Buchdruck	25 %
Siebdruck	12 %
Flexodruck	11 %
Digitaldruck	1 %
Tiefdruck	0 %

In Europa ist das Arbeiten mit UV-Farben und Lacken in verschiedenen Druckverfahren weit verbreitet.

Quelle: Cytec/Radtech.

UV und Value Added Printing

Der Wettbewerb um die Aufmerksamkeit am Verkaufspunkt (Point-of-Sale) ist intensiver denn je – egal, ob es sich um verpackte Produkte im Laden, Bücher in Geschäftsregalen, Magazine am Zeitungskiosk oder Direct Mails im Briefkasten handelt. Die Herausforderung besteht darin, beim Betrachter eine Wahrnehmung von Differenzierung und Positionierung zu erzeugen, die von der Form, der Farbe und speziellen Effekten des Printprodukts herrührt. Die Rolle von Value Added Printing (Mehrwertdruck) liegt in einer höheren Differenzierung des „Auftritts“ durch Kombination verschiedener spezieller Elemente. So lassen sich die grafischen Elemente von Designs und Texten in ihrer Wirkung steigern, indem geeignete Bedruckstoffsorten, die passenden Druckfarbentypen sowie spezielle Effekt- oder Metallic-Pigmente, Folien, Lacke und die entsprechende Weiterverarbeitung gewählt werden. Der UV-Druck bietet hier eine sehr große Auswahl an Technologien für eine sehr breite Palette an Bedruckstoffen - inklusive Folien und Plastik.

Die Nachfrage nach UV wächst

Der weltweite UV-Markt wächst seit vielen Jahren kontinuierlich – mit einer nahezu dreifach höheren Wachstumsrate als der übrige Druckmarkt. Sowohl im Bogenoffset als auch im Flexodruck verzeichnet er starke Zuwächse.

Verfahrensvorteile im Druck

UV-Druckfarben verdanken ihren zunehmenden Einsatz ihren wertsteigernden Eigenschaften, die sowohl im Verlags- und Akzidenz- als auch im Verpackungs- und im Etikettendruck vielfältige Vorteile ergeben. Ein Faktor sind hier die zunehmend höheren Anforderungen von Kunden:

- Einsatz einer sehr breiten Palette an Bedruckstoffen (neben Papier und Karton) inklusive der schlecht- und nicht saugenden Materialien (u. a. Kunststoff-, Plastik- und Metallfolien sowie wärmeempfindliche Materialien).
- Hohe Glanzeffekte, manchmal in komplexer Kombination mit Abrieb- und Kratzfestigkeit.
- Eine Vielfalt spezieller Lacke für funktionale, taktile und grafische Oberflächen.
- Hohe Oberflächenfestigkeit (Scheuer- und Kratzfestigkeit) speziell für Verpackungen und Umschläge.
- Schnellerer Auftragsdurchlauf insbesondere bei kleineren Auflagen, da sich Produkte beim UV-Druck häufig sofort weiterverarbeiten lassen.

Der wichtigste wirtschaftliche Vorteil der UV-Technologie ist ihre Flexibilität in der Anwendung. Sie ermöglicht variable Produkteigenschaften und Spezialanwendungen über einen weiten Bereich von Substraten und Oberflächenqualitäten hinweg. Das eröffnet Drucksacheneinkäufern kreative Möglichkeiten, ihre Produkte herauszuheben und ihnen zusätzliche Funktionalität zu verleihen. Drucker können bei ihren Kunden höhere Verkaufswerte erzielen und neue Kunden gewinnen.

In bestimmten Fällen reduziert das Arbeiten mit UV-Druckfarben und -lacken im Vergleich zu anderen Verfahren die Gesamtproduktionskosten. In anderen Fällen ergibt sich dank der höheren Verkaufserlöse selbst bei höheren UV-Produktionskosten eine verbesserte Rentabilität.

Der UV-Druck ist heute ein zuverlässiges Verfahren. UV-Druckfarben werden als umweltverträglich angesehen, da sie keine flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) abgeben. Beispielsweise in den USA werden einige Mineralöle für den konventionellen Bogenoffset als flüchtige organische Verbindungen eingestuft und unterliegen gesetzlichen Vorschriften sowie Einschränkungen. In diesen Bereichen wird UV oft als "bestes verfügbares Verfahren" gewertet. In der EU werden Druckfarbenmineralöle für den Bogenoffsetdruck nicht als flüchtige organische Verbindungen eingestuft.

Verfahrensvorteile in der Produktion

- Weniger Makulatur – kein Verschmieren oder Ablegen.
- Kurze Durchlaufzeiten - dank sofortiger Druckfarbentrocknung ist praktisch sofort eine Weiterverarbeitung möglich.
- Inline-UV-Lackierung benötigt keinen Offline-Lackierungsschritt (weniger Makulatur und Arbeitsaufwand).
- In aller Regel ist kein Druckbestäubungspuder erforderlich. Die Verwendung von Puder bei

Die Vorteile von UV-Druckfarben wurden zuerst im Verpackungsdruck erkannt. Inzwischen ist ihre Bedeutung auch im Werbe- und Verlagsdruck gewachsen.

Foto: Sun Chemical.



- Substraten, die zu statischer Aufladung neigen, kann jedoch die Auslegerleistung steigern.
- Dank höherer Auslagestapel sind weniger Stapelwechsel erforderlich.

Kostenaspekte im Produktionsprozess

- Etwa 15-25 % höhere Investitionskosten (abhängig von Verfahren, Konfiguration und Ausstattung).
- Ersatzkosten für UV-Lampen und -Reflektoren, die häufiger ausgewechselt werden müssen als IR-Strahler, die eine längere Lebensdauer haben.
- Höhere Kosten für UV-Druckfarben und Druckhilfsmittel im Vergleich zu konventionellen Druckfarben (regional unterschiedlich).

Prozessvergleich in der Produktion

- Der UV-Druckfarbenverbrauch ist mit dem im konventionellen Druck vergleichbar. Im UV-Druck ist der Farbenabfall geringer.
- Die Erfahrungen in Europa zeigen, dass die durchschnittliche Produktionsleistung zwischen UV und konventionellem Druck vergleichbar ist - sofern bei der UV-Trocknerkonfiguration, den UV-Druckfarben und -Lacken und der Arbeitsweise korrekte Voraussetzungen gegeben sind.
- Die Gesamtenergiekosten sind beim UV-Druck vergleichbar mit Druckmaschinen in IR/TL-Ausführung (Infrarot/Thermoluft). Bei Versuchen verbrauchten UV-Trockner 10 % weniger Energie als IR/TL-Trockner. Ein Vergleich zeigt, dass die Gesamtenergiekosten beim UV-Prozess gegenüber der IR/TL-Trocknung um etwa 30 % geringer sind (deutsche Energiekosten zugrunde gelegt). Die erforderliche Anfahrlistung ist bei einer UV-Lampe allerdings höher als bei einem IR-Strahler, der nicht durch Zündung gestartet wird. Die Nennleistung der UV-Lampen in kW ist daher meist höher als bei IR-Strahlern.

Was ist UV-Trocknung?

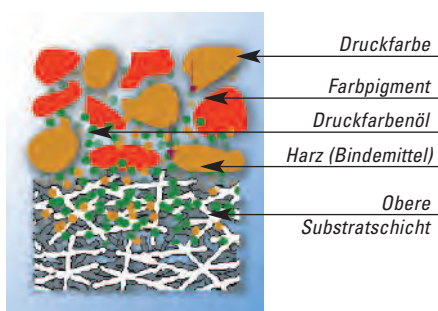
Die wichtigsten Unterschiede zwischen der UV-Trocknung und der Trocknung konventioneller Druckfarben sind das Bindemittel der Druckfarben und die Art der Trocknung. Bei konventionellen öl-basierten Druckfarben ist das Wegschlagen der flüssigen Anteile in das Substrat maßgeblich. Die Druckfarbe bindet ab, und die Kunstharzanteile erzeugen durch Oxidation eine abriebfeste Oberfläche. Dieser Prozess benötigt Zeit und kann viele Stunden in Anspruch nehmen. Er hängt ab von verschiedenen Variablen wie z. B. vom Substrat, von der Farbdeckung und vom Farb-Wasser-Gleichgewicht. Das Trocknen von Dispersionslacken auf Wasserbasis kann mit einem zusätzlichen IR/TL-Trockner beschleunigt werden.

Bei der UV-Trocknung wird mit Druckfarben gearbeitet, die Fotoinitiatoren enthalten. Diese reagieren auf eine spezifische Bandbreite und Intensität von UV-Licht. Nach dem Druckvorgang wird der Druckbogen unter einer UV-Lampe hindurchgefahren und einer Dosis UV-Licht ausgesetzt. Hierdurch entsteht eine chemische Reaktion der Fotoinitiatoren und anderer UV-reaktiver Bestandteile, die dazu führt, dass der Farb- oder Lackfilm sofort trocknet.

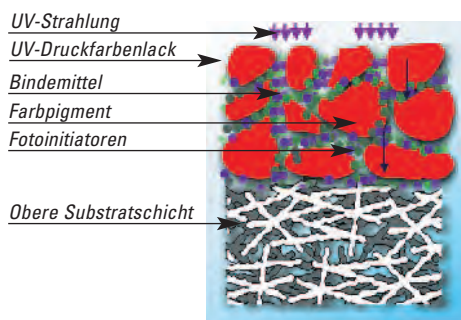
Das UV-Licht und die Fotoinitiatoren erzeugen also eine Katalysatorfunktion mit der Folge, dass die Bindemittel der UV-Farbe sofort reagieren und trocknen (UV-Bindemittel enthalten polymerisierbare Monomere, Oligomere und Prepolymere). Farb- und Lacksysteme für den UV-Bogenoffset basieren chemisch auf einer Acrylatbasis und werden üblicherweise auf vier Arten eingesetzt:

- Konventionelle Druckfarben + Primer + UV-Lack
- Klassische UV-Druckfarben und UV-Lacke
- Nichtklassische UV-Druckfarben (z. B. UV-Hybrid) und UV-Lacke
- Wechselbetrieb von UV- und konventionellen Druckfarbsystemen auf derselben Druckmaschine

Konventionelle Trocknung (Absorption)



UV-chemische Trocknung

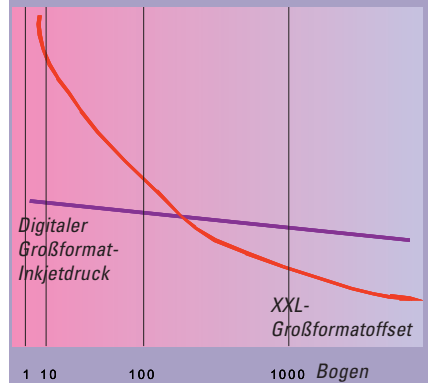


Source: Eltosch.

UV-Bogenoffset für großformatige Displays

Aus wirtschaftlicher Sicht können großformatige Druckmaschinen jetzt beim Druck auf nicht saugfähigen Materialien mit dem UV-Siebdruck und dem digitalen Inkjet-Druck konkurrieren. Diese Materialien werden häufig für die Herstellung großformatiger Displays eingesetzt, da sie über hohe Druckschärfe, hohen Glanz, mechanische Robustheit sowie hohe Farbintensität verfügen.

Dank kürzerer Rüstzeiten lassen sich heute auf XXL-Großformat-Offsetmaschinen auch kleinere Auflagen bis in den Hunderterbereich wirtschaftlich drucken.



ISO 12647:2-Farbstandard und UV

Dieser internationale Standard für den Vierfarb-Offsetdruck bildet die Basis für die wachsende Standardisierung in Europa (Prozessstandard Offset – PSO) und in Nordamerika (GraCOL 7).

Übereinstimmung mit dem ISO-Standard kann im Vierfarb-UV-Druck erreicht werden, wenn geeignete Bedruckstoffe und Druckfarben eingesetzt werden.

Der ISO-Standard arbeitet mit Referenzmessungen auf bestimmten Standard-Papiersorten. Allerdings gibt es im UV-Druck bei der Auswahl der Bedruckstoffe praktisch keinerlei Einschränkungen. Entsprechende Sorgfalt ist bei der Auswahl der Substrate anzuwenden, wenn der ISO-Standard angestrebt wird.

Gleichermaßen ist Sorgfalt im Hinblick auf die Echtheiten der in den Druckfarben verwendeten Pigmente erforderlich. Denn der ISO-Standard basiert auf Druckfarbepigmenten mit einer ‚Standard-Echtheit‘ auf Papier oder Karton. Allerdings erfordert der Einsatzzweck manchmal zusätzliche Lichtechtheit oder chemische Beständigkeit. Um diese Anforderungen erfüllen zu können, müssen UV-Druckfarbepigmente mit höchsten Echtheiten verwendet werden. Das wiederum kann die ISO 12647:2-Zertifizierung erschweren.

Welches UV-Farbsystem?

Eigenschaften	Druckfarbensystem	
	Klassischer UV-Druck	Hybrid-UV-Druck
Glanzgestrichenes Papier	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Matt- oder halbmatt gestrichenes Papier und ungestrichenes Papier	Ausgezeichnet	Schlecht
Faltschachtelkarton	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Plastik- und Foliensubstrat	Ausgezeichnet	Nicht geeignet
Metallisierter Bedruckstoff	Gut	Nicht geeignet
Wärmeempfindlicher Bedruckstoff	Gut	Schlecht
Chemische Oberflächenbeständigkeit	Gut	Gut
Kratz- und Abriebfestigkeit	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Haptische und andere Oberflächeneffekte	Gut	Gut
Überdrucklacke	Ausgezeichnet	Schlecht
Lebensmittelverpackungen (kein direkter Kontakt)	Gut	Nicht geeignet
Glanzqualität	Gut	Ausgezeichnet
Lackierung	Optional	Inline obligatorisch
Lackqualität und leichte Handhabung	Gut	Gut
Druckfarben	Standardisiert	Sehr vielfältig
Waschmittel	Standardisiert	Sehr vielfältig
Farbauftragswalzen	UV-Walzen und Kombiwalzen	Konventionelle und Kombiwalzen
Gummitücher	UV-Tücher und Kombitücher	Konventionelle und Kombitücher
Farb-/Wasser-Balance	Empfindlich	Besser als beim klassischen UV-Druck
Punktzuwachs	Höher als bei konventionellen Druckfarben	Niedriger als beim klassischen UV-Druck

Die verschiedenen Verfahrensmerkmale des klassischen und des Hybrid-UV-Druckfarbensystems. Quelle: PrintCity



Vereinfacht ausgedrückt, ist bei den nichtklassischen UV-Druckfarben (Hybrid-UV) ein Teil des UV-Mediums durch andere Inhaltsstoffe ersetzt, die weniger aggressiv auf konventionelle Walzen wirken. Allerdings ist die Zusammensetzung der nichtklassischen (Hybrid-UV)-Farben von Hersteller zu Hersteller sehr unterschiedlich. Hieraus kann ein ernstzunehmendes Risiko für Walzen, Gummitücher und andere Maschinenente entstehen.



Vor dem Einsatz einer nichtklassischen UV-Druckfarbe sollte stets sichergestellt sein, dass sie mit den Walzen, Gummitüchern und Waschmitteln kompatibel ist, mit denen sie gemeinsam eingesetzt werden soll (weitere Details siehe Seiten 38-40). Das Verhältnis der Produktionszeit und der Wechselhäufigkeit zwischen konventionellen und Hybrid-UV-Druckfarben kann ebenfalls entscheidende Bedeutung für die Wahl geeigneter Walzen und Gummitücher haben.

Sowohl klassische als auch nichtklassische UV-Druckfarben können wahlweise in der Rein-UV- oder Wechsel-UV-Betriebsart eingesetzt werden.

Grundsätzlich sind zwei verschiedene UV-Druckfarbensysteme verfügbar, der klassische UV und der nichtklassische UV (Hybrid-UV). Beide können wahlweise im UV-Reinbetrieb und im UV-Wechselbetrieb (Wechsel zwischen UV-Betrieb und konventionellem Offsetdruck) eingesetzt werden. Beide erfordern die Einhaltung derselben Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltbestimmungen. Jedoch haben beide Systeme unterschiedliche Vorteile und Einschränkungen.

Klassischer UV-Druck: Der klassische UV-Druck ist das ursprüngliche UV-System, das seit den 70er Jahren zunehmend eingesetzt wird. Diese Druckfarben können wahlweise mit oder ohne Lack gedruckt werden und sind für eine Vielzahl verschiedener Einsatzzwecke verfügbar – auch für Lebensmittelverpackungen und für nicht saugfähige Substrate. Druckmaschinen werden für den UV-Druck in aller Regel mit Einrichtungen ausgestattet, die übermäßige Wärmeentwicklung und Emissionen aggressiver Komponenten aus den Verbrauchsmaterialien verhindern. Bewährte Kombinationen von Verbrauchsmaterialien (Waschmittel, Walzen und Gummitücher) garantieren eine optimale und stabile Produktion.

Nichtklassischer UV-Druck (Hybrid-UV): Dieser Begriff beschreibt das komplexe Angebot alternativer UV-Druckfarbensysteme, die in den vergangenen Jahren in den Markt eingeführt wurden und häufig als Hybrid-UV bezeichnet werden. Diese Systeme erfordern stets eine Inline-UV-Vollflächenlackierung (beim klassischen UV-Druck nicht erforderlich). Das erste Hybrid-UV-Druckfarbensystem wurde 1999 von Sun Chemical unter dem Namen HyBryte™ entwickelt (wovon der Begriff Hybrid abgeleitet wurde). Dieses System war konzipiert für den gelegentlichen Druck mit UV-Farben auf Akzidenzmaschinen mit konventionellen Walzen und UV-Trocknern nach dem letzten Druck- und Lackwerk. Heute ist es durchaus üblich, je nach Anforderung ein oder zwei weitere UV-Zwischentrockner einzufügen. Die nichtklassischen UV-Druckfarben bilden tendenziell weniger Farbnebel, einen geringeren Punktzuwachs und erreichen leichter eine gute Farb-/Wasserbalance als viele klassische UV-Druckfarben. Allerdings sind sie in aller Regel nicht geeignet für matt gestrichene und ungestrichene Papiere, nicht saugfähige Substrate und für Lebensmittelverpackungen.

Rein-UV oder Wechsel-UV?

Rein-UV

Hier sind Druckmaschinen speziell für den Rein-UV ausgestattet, das heißt, sie arbeiten immer, tagaus und tagein, Woche für Woche, Jahr für Jahr im UV-Betrieb. Das hat den Vorteil, dass die Verbrauchsmaterialien für dieses Druckverfahren optimiert sind und kein Risiko durch Kontaminierung besteht und keine Maschinenstillstände für den Wechsel des Druckfarbensystems entstehen. Auf dieser Grundlage kann maximale Produktivität erreicht werden. Der Nachteil sind etwas höhere Kosten für die UV-Druckfarben und -Verbrauchsmaterialien im Vergleich zum normalen Offsetdruck.



In jedem Fall sollten die Gesamtkosten beider Verfahren (Rein-UV und Wechsel-UV) im Detail analysiert und verglichen werden. Rein-UV verursacht nicht immer höhere Kosten als der normale Bogenoffset! Berücksichtigen Sie außerdem das höhere Abschmier- und Ablegerisiko sowie die längeren Produktions- und Durchlaufzeiten und -kosten im konventionellen Bogenoffset

Wechselbetrieb mit konventionellen und UV-Druckfarben

Bei einem Wechselbetrieb mit konventionellen Druckfarben auf Ölbasis und UV-Druckfarben (klassisch und Hybrid) auf ein und derselben Druckmaschine sollte folgendes beachtet werden:

- 1. Walzen müssen häufiger justiert werden** als im Rein-UV und im konventionellen Offsetdruck. Alle Walzen quellen und schrumpfen. Die Frage ist, wie stark und wann sie justiert werden müssen, um hohe Qualität zu halten. Ferneinstellbare Walzenbeistellung ermöglicht ein frühes und einfaches Justieren.
- 2. Reinigung:** Ein sorgfältiges Reinigen des Farbwerks ist beim Wechsel zwischen den verschiedenen Farbsystemen von entscheidender Bedeutung – selbst kleinste Spuren konventioneller Druckfarbe oder Schmieröle verunreinigen die UV-Druckfarbe. Auch Reste der Puderbestäubung müssen entfernt werden.
- 3. Auswahl der konventionellen Druckfarben:** Die in konventionellen Druckfarben enthaltenen Öle können bei einigen Typen ein Schrumpfen der Walzen verursachen und sollten nicht im Wechselbetrieb mit UV-Druckfarben eingesetzt werden. Diese Frage sollte mit dem Druckfarbenlieferanten erörtert werden.
- 4. Verbrauchsmaterialien:** Druckfarben, Lacke, Waschmittel, Walzen und Gummitücher müssen kompatibel zueinander sein – ist das nicht der Fall, besteht ein hohes Schadensrisiko für Verbrauchsmaterialien, Maschine und Druckerzeugnisse.
- 5. Sicherheits- und Umweltbestimmungen:** Sind bei allen UV-Druckfarben identisch.

Es gibt zwei Ansätze für den UV-Wechselbetrieb, mit Vor- und Nachteilen auf beiden Seiten:

Kombi-Druckmaschinen: Kombi-Druckmaschinen sind die ideale Wahl für einen uneingeschränkten Akzidenz- und Verpackungsdruck auf praktisch allen Materialien. Die flexible Druckmaschinen-Konfiguration ermöglicht den Wechselbetrieb zwischen konventionellem Bogenoffset und UV-Offset (klassischer UV und Hybrid-UV). Zu der erforderlichen Druckmaschinenausstattung zählen Kombiwalzen, UV-Zwischentrockner, ein UV-/IR-/Thermoluft-Endtrockner für UV- und Dispersionslacke sowie Druckwerke, die für einen schnellen Wechsel der UV-Trockner vorbereitet sind (siehe auch Seite 24). Die Investitionskosten dieser Mehrzweckmaschinen sind höher als bei Einzweckmaschinen.

Nichtklassische (Hybrid)-UV-Druckfarben: Ideal geeignet für den gelegentlichen Akzidenzdruck mit generell geringer oder mittlerer Farbdeckung. Für eine begrenzte Zeit können sie auf Offset-Druckmaschinen mit konventionellen Walzen eingesetzt werden – allerdings erfordern manche Druckfarbenarten spezielle Kombiwalzen und -Gummitücher. Hinter dem letzten Druck- und Lackwerk ist ein UV-/IR-/Heißluft-Trockner erforderlich. Je nach Farbdeckung und Druckgeschwindigkeit sind zusätzliche UV-Zwischentrockner nötig.



Das Verhältnis zwischen Produktionszeit und Wechselhäufigkeit zwischen konventionellen Druckfarben und Hybrid-UV-Druckfarben kann von entscheidender Bedeutung für die Auswahl der Walzen und Gummitücher sein.



In jedem Fall muss sichergestellt sein, dass Hybrid-UV-Druckfarben chemisch kompatibel mit den eingesetzten Walzen, Gummitüchern und Reinigungsmitteln sind (für weitere Informationen siehe Seiten 38-40).

Welches UV-Verfahren?

Für Value Added Printing im Bogenoffset stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Die Liste beginnt mit konventionellen Druckfarben und wasserbasierten Lacken für den Druck auf Papier und Karton. Danach folgen:

1. Primer-UV-Betrieb (konventionelle Druckfarbe + Primer + UV-Lack): Die UV-Lackierung ergibt eine kratzfeste und hochglänzende Oberfläche auf Papier und Karton ohne Änderung der bewährten konventionellen Druckfarbenchemie. Das Doppellackmodul und der Kombinations-Endtrockner (Infrarot, Heißluft und UV) ermöglichen den Auftrag eines Dispersionslacks auf die konventionelle Druckfarbe mit anschließender UV-Lackierung. Auch bei einer Farbdeckung von etwa 300 % lassen sich (ähnlich wie bei UV-Hybrid-Druckfarben) mit schnell trocknenden Skalenfarben hohe Glanzwerte erreichen. Der Glanzwert wird vom Lack, vom Substrat, von der Konfiguration und der Leistung des Trockners bestimmt. Diese Arbeitsweise ist in Europa verbreitet.

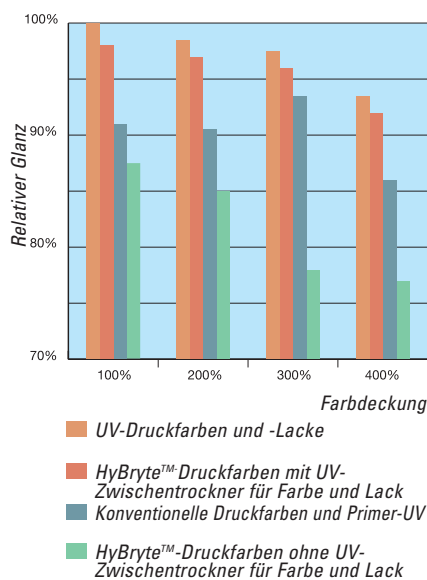
2. UV-Betrieb mit klassischen UV-Farben (ohne Lackierung): Das maßgebliche Verfahren für nicht saugfähige Bedruckstoffe. Glanz kommt nur aus den Druckfarben und den Bedruckstoffen. Eine Oberflächenveredlung in Form einer Lackierung ist nur offline möglich, sofern die verwendeten Druckfarben aufeinander abgestimmt sind. Kann auch für zeitkritische Druckjobs im Verlags- und Akzidenzdruck genutzt werden, die eine sofortige Weiterverarbeitung erfordern.

3. UV-Betrieb mit klassischen UV-Farben und Inline-UV-Lackierung. Dieses Verfahren ergibt eine unübertreffliche Hochglanzoberfläche. Ein Vorwärmen des Lacks vor dem Auftragen auf etwa 40 °C kann zu noch höherem Glanz beitragen, ebenso ein IR-Zwischentrockner vor dem Lackmodul zur Erwärmung des Substrats.

Nichtklassischer UV-Offset: Hybrid-UV-Druckfarben erfordern stets eine Inline-Vollflächenlackierung zur Trocknung (anders als beim klassischen UV-Druck). Dieser Druckfarbentyp ist in aller Regel nicht geeignet für matt gestrichene und ungestrichene Papiere, nicht saugfähige Bedruckstoffe und für Lebensmittelverpackungen.

4. UV-Betrieb mit klassischen UV-Farben und doppelte Inline-UV-Lackierung: Ermöglicht die größte Auswahl hochwertigster Oberflächenqualitäten einschließlich gemischter Matt-Glanz-Lackierungen und Pigmenten zur Erzeugung von Spezialeffekten. Diese Arbeitsweise wird in Europa von Spezialisten genutzt.

5. Inline-UV-Lackierung vor dem UV-Offsetdruck mit anschließender doppelter Inline-UV-Lackierung: Diese ‚ultimative‘ Druckmaschinen-Konfiguration ermöglicht eine Kombination verschiedener Anwendungen in einem bislang nicht gekanntem Ausmaß. Der Vorlaufauftrag opaker weißer oder metallischer Effektlacke vor den nachfolgenden Druckwerken bietet vielfältige Vorteile für Etiketten- und Verpackungsdrucker, speziell bei der Verarbeitung von alukaschierten Bedruckstoffen. Bei diesem Verfahren ist ein doppeltlanger Trocknungsweg nach dem ersten Lackiermodul von hoher Bedeutung.



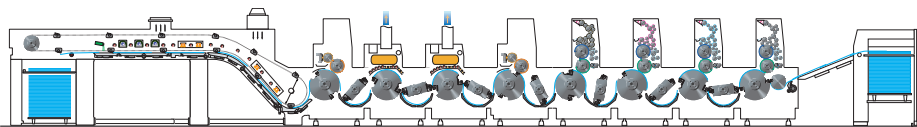
Im UV-Prozess ergibt jede Kombination – unabhängig vom Farbauftrag – gleich bleibende relative Ergebnisse. Mit zunehmendem Farbauftrag nimmt der Glanzgrad ab.

Quelle: manroland.

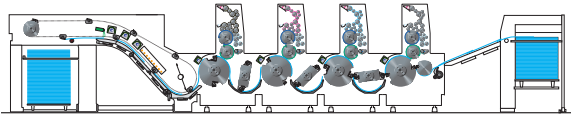
Druckverfahren	Nassoffset +	Nassoffset +	Nassoffset +	Nassoffset +	Nassoffset + Hybrid-UV	Klassischer UV-Druck	Klassischer UV-Druck	Klassischer UV-Druck	Klassischer UV-Druck
Lackierung	Inline einfach	Inline doppelt	Primer +	Offline doppelt	Inline einfach		Inline einfach	Inline doppelt	Offline doppelt
	Wasserbasierter Lack	Wasserbasierter Lack	UV-Lack	UV-Lack	UV-Lack	Keine Lackierung	UV-Lack	UV-Lack	UV-Lack
Einsatzbereiche		Wasserbasierter Lack		UV-Lack				UV-Lack	UV-Lack
Papier	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Faltschachtelkarton	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Plastik- und Foliensubstrat	●●●	●●●	●●●	●●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Metallisierter Bedruckstoff	●●●	●●●	●●●	●●●	●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Wärmeempfindlicher Bedruckstoff	●●●	●●●	●●	●●●	●●	●●●	●●	●●	●●
Chemische Beständigkeit der Oberfläche	●●	●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Kratz- und Abriebfestigkeit	●●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Haptische und andere Oberflächeneffekte	●●	●●●	●●●	●●●●●	●●	-	●●	●●●●●	●●●●●
Überdrucklacke	●●●	●●	●●●	●●●	●●	●●●●●	●●	●	●
Lebensmittelverpackung	●●●●	●●●●	●●	●●●	●	●●●●	●●●●	●●	●●
Glanzqualität	●●●	●●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	●●	●●●●	●●●●●	●●●●●
Lackqualität und leichte Handhabung	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	-	●●●●	●●●●	●●●●

Ergebnisvergleich:

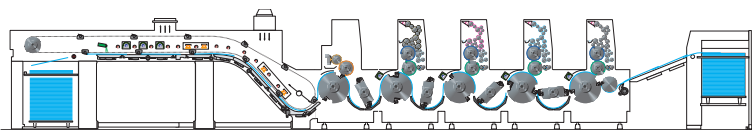
- Sehr gut ●●●●●
- Gut ●●●●
- Zufriedenstellend ●●●●
- Ausreichend ●●●
- Schlecht ●●



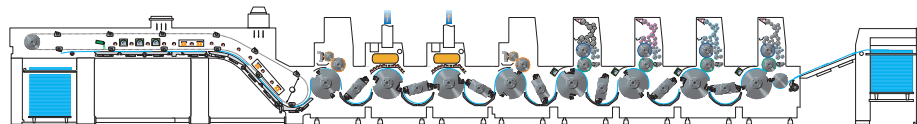
Konventioneller Nassoffset + Primer + UV-Lack



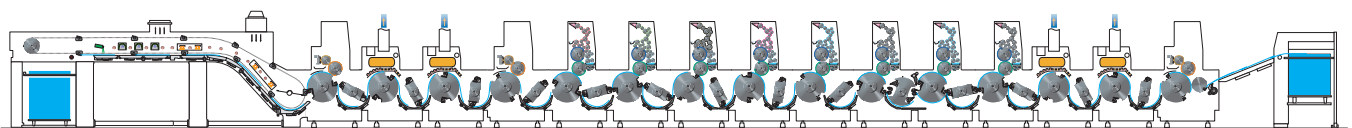
UV-Offset



UV-Offset + einfache Inline-UV-Lackierung



UV-Offset + doppelte Inline-UV-Lackierung



Inline-UV-Vorlackierung mit anschließendem UV-Offsetdruck und doppelter Inline-UV-Lackierung

Wirtschaftlichkeitsaspekte des UV-Drucks

Der Wettbewerb um die Aufmerksamkeit am Verkaufspunkt (Point-of-Sale) ist intensiver denn je – egal, ob es sich um verpackte Produkte im Laden, Bücher in Geschäftsregalen, Magazine am Zeitungskiosk oder Direct Mails im Briefkasten handelt.

Die Herausforderung besteht darin, beim Betrachter eine Wahrnehmung von Differenzierung und Positionierung zu erzeugen, die von der Form, der Farbe und speziellen Effekten des Printprodukts herrührt. Die Rolle von Value Added Printing (Mehrwertdruck) liegt in einer höheren Differenzierung des „Auftritts“ durch Kombination verschiedener spezieller Elemente. So lassen sich die grafischen Elemente von Designs und Texten in ihrer Wirkung steigern, indem geeignete Bedruckstoffsorten, die passenden Druckfarbentypen sowie spezielle Effekt- oder Metallic-Pigmente, Folien, Lacke und die entsprechende Weiterverarbeitung gewählt werden. Der UV-Druck bietet hier eine sehr große Auswahl an Technologien für eine sehr breite Palette an Bedruckstoffen - inklusive Folien und Plastik.

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie Beispiele für den Mehrwerteffekt im UV-Druck.

2

Wirtschaftlichkeit im UV-Bogenoffset

Die Auswahl des optimalen Produktionsprozesses hängt vom Bedruckstoff, den Printprodukten und gegebenenfalls der Wechselhäufigkeit ab, mit der auf der Druckmaschine wechselweise mit UV- und konventionellen Druckfarben gearbeitet werden soll. Die wirtschaftlichen Auswirkungen jeder Option müssen in Form einer Gesamtrechnung über viele Jobs hinweg kalkuliert werden – unter Einschluss der Investkosten, Betriebs- und Energiekosten sowie der Verbrauchsmaterialien (Druckfarben, Chemikalien, Walzen, Gummitücher).

- Ein reiner Kostenvergleich mit dem konventionellen Nassoffset kann jedoch zu falschen Folgerungen führen. Der UV-Druck ist ein Premiumprozess für den Qualitätsmarkt, auf dem sich höhere Umsätze erzielen lassen. Und die wiederum sollten alle zusätzlichen Prozesskosten kompensieren.
 - Der Wegfall von Wartezeiten zwischen den Prozessschritten ist ein wirtschaftlicher Vorteil und erhöht die Wettbewerbsfähigkeit. Im Akzidenzdruck benötigen konventionelle Druckfarben häufig einen Schutzlack, damit schnell umschlagen oder weiterverarbeitet werden kann. Eine Alternative ist der Einsatz von UV-Druckfarben ohne Lackierung. Dies erlaubt nicht nur die sofortige Weiterverarbeitung, sondern auch die Erhaltung der Oberflächenstruktur des Papiers.
- Um diese Faktoren besser zu verstehen, hat das PrintCity-UV-Projektteam in Zusammenarbeit mit dem Systemplanungs-Dienstleister Eurografica die verschiedenen Prozessoptionen evaluiert. Ziel: Unternehmen, die den Einsatz von UV-Technik erwägen, sollen die verschiedenen Alternativen auf einer eindeutigen und realistischen Grundlage vergleichen können.

Einige der wichtigsten Resultate:

- UV-Offset ohne Lack und konventioneller Nassoffset mit Lack bewegen sich etwa auf dem gleichen Kostenniveau. Im UV-Offset ist der Gesamtenergieverbrauch etwa 50 % geringer als im konventionellen Nassoffset.
- Der Gesamtenergieverbrauch des UV-Offset plus Lack entspricht fast genau dem beim konventionellen Nassoffset plus Lack.
- Die Kostendifferenz zwischen Wechsel-UV mit klassischen UV-Farben und Wechsel-UV mit UV-Hybridfarben ist vernachlässigbar gering
- Mehrzweck-Kombimaschinen/-prozesse für den Wechselbetrieb sind etwa drei bis vier Prozent teurer als Maschinen/Prozesse für den Reinbetrieb, zeichnen sich aber durch eine höhere Flexibilität aus.

Prozesse und Kosten

Neun Prozessvarianten mit entsprechenden Druckfarben- und Lackarten wurden im Modell verglichen. Diesen Prozessvarianten stehen sieben verschiedene Druckmaschinen-Konfigurationen gegenüber. UV-Offset bzw. Rein-UV (100%) bedeutet, dass die Druckmaschine ausschließlich für den UV-Druck ausgelegt ist.

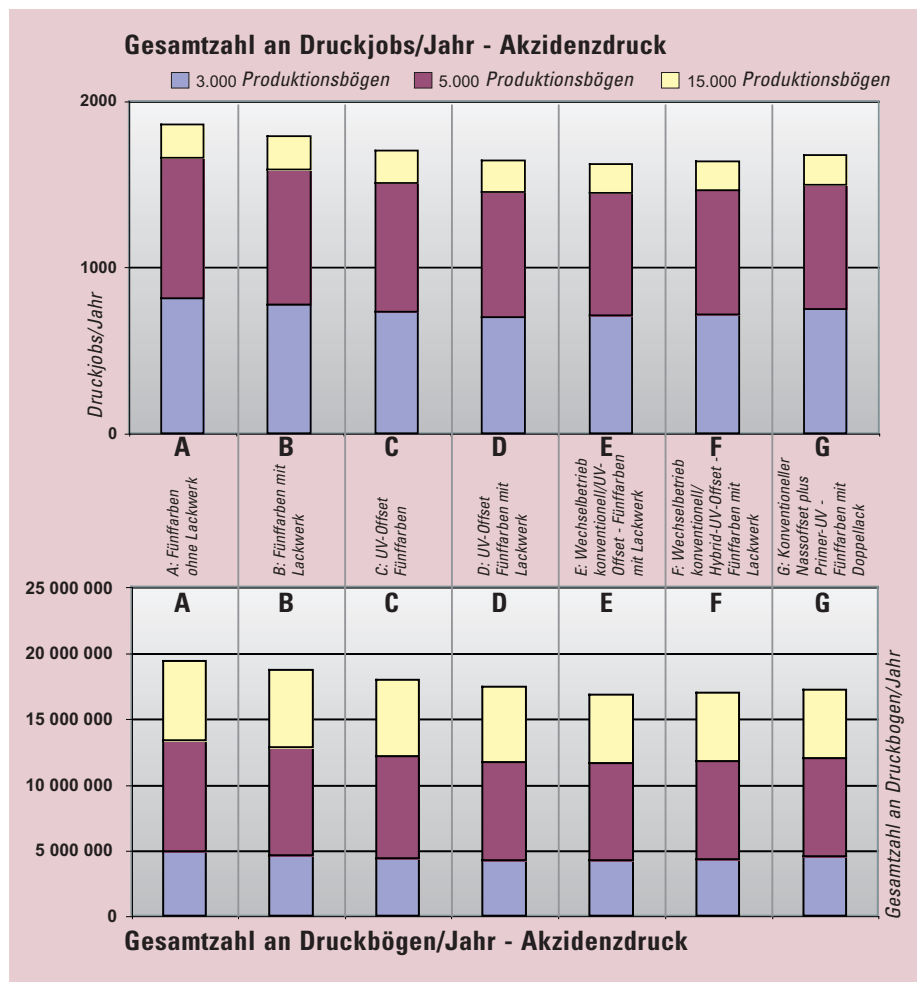
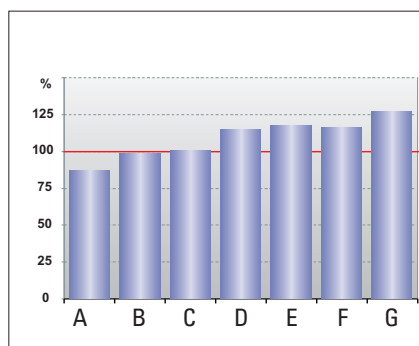
Prozess	Bogenoffsetmaschine Format 70 x 100
1 Konventioneller Nassoffset ohne Lack	A: Fünffarben ohne Lackwerk
2 Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk
3 UV-Offset ohne Lack (Rein-UV)	C: Fünffarben-UV ohne Lackwerk
4 UV-Offset mit Lack (Rein-UV)	D: Fünffarben-UV mit Lackwerk
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>	
5 Konventioneller Nassoffset mit Lack und	E: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Wechselbetrieb
6 UV-Offset mit Lack	
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>	
7 Konventioneller Nassoffset mit Lack und	F: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Wechselbetrieb mit Hybrid-UV
8 Hybrid-UV-Offset mit Lack	
9 Konventioneller Nassoffset plus Primer plus UV-Lack (Primer-UV)	G: Fünffarben mit Doppellack plus Spezialausrüstung

Der jährliche Produktionsmix sieht im Rechenmodell wie folgt aus: Aufträge mit einer Auflage von 3.000 Bögen haben einen Anteil von 35 %, Auflagen von 5.000 Bögen einen Anteil von 45 % und Auflagen von 15.000 Bögen einen Anteil von 20 % an der jährlichen Gesamtproduktion.

Zwei Produktionsschichten (3.750 Jahresstunden) bedeuten bei der o. g. Auflagenstruktur Jahresmengen von 1.600 bis 1.800 Aufträgen mit 17 bis 19 Millionen Bögen – je nach Maschinenmodell und Prozess.

Gesamt-Investitionskosten

Eine konventionelle Fünffarben-Druckmaschine mit Lackwerk (Spalte 2) dient als 100%-Basis (Referenzmaschine), mit der die Kosten der anderen Konfigurationen verglichen werden.

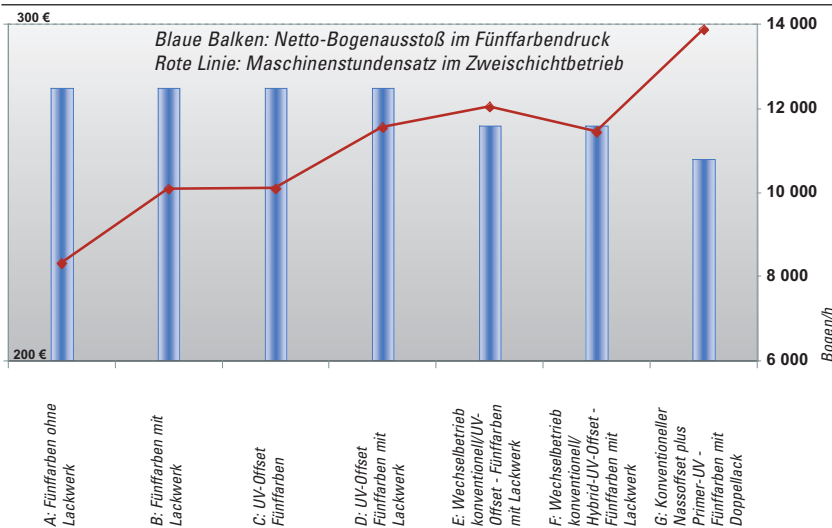


Leistungsdaten Druck

	Rüstzeit	Mechan. Maximal-Geschwindigkeit/ Stunde	Produktions-geschwindigkeit/ Stunde	Nettoleistung Stunde
Konventioneller Nassoffset	25 min	16 000	14 000	12 500
UV-Reinbetrieb	30 min	16 000	14 000	12 500
UV-Wechselbetrieb	38 min	16 000	13 000	11 600
Primer-UV-Betrieb	25 min	16 000	12 000	10 800

Alle Druckmaschinen wurden so ausgerüstet, dass sie kurze Rüstzeiten und hohen Nettoausstoß ermöglichen. Beide Ziele hängen allerdings auch von einer optimalen betrieblichen Organisation sowie von der Erfahrung, dem Können und dem Leistungswillen des Bedienpersonals ab. Für die Analysen wurden beispielhaft diese Werte angenommen. Bei den Geschwindigkeitswerten für Aufträge mit weniger als 10.000 Bögen wurden entsprechende Abschläge einkalkuliert.

Maschinenstundensätze und Produktivität



Diese Grafik vergleicht den Netto-Bogenausstoß pro Stunde (Balken und rechte Skala) mit den entsprechenden Maschinenstundensätzen (rote Linie und linke Skala). Die Nettoleistung berücksichtigt die Hochlaufkurve auf Maximalgeschwindigkeit, Stopper und Wiederanlauf während der Produktion und Zwischenwaschen. Als Personal sind ein Drucker und 50 Prozent einer Hilfskraft mit zwei Mann im Rüstprozess zugrunde gelegt. Die Werte der Abschreibungen und andere KLR-wirksame Werte entsprechen den KLR-Grundlagen des Bundesverbands Druck (bvdm). Die Energiekosten basieren auf einem Durchschnitt der Kosten in Deutschland.

		Austausch nach	Zeitaufwand des Austausches
Trocknerlampen	IR-Lampen	5.000 Betriebsstunden	Nur Minuten
	UV-Lampen	1.500 Betriebsstunden	
Walzen*	Konventionelle Walzen	40 Mio. Überrollungen	8 Stunden für die komplette Maschine
	UV-Walzen	30 Mio. Überrollungen	
	Kombiwalzen	20 Mio. Überrollungen	
Gummitücher	Standardtuch	2 Mio. Überrollungen	0.8 Stunden für die komplette Maschine
	UV-Gummituch	750.000 Überrollungen	
	Kombituch	750 000 Überrollungen	

Den Wirtschaftlichkeitsberechnungen liegen die verschiedenen Wechselhäufigkeiten der Verbrauchsmaterialien für jeden Prozess und ihre Kosten zugrunde.

*Feuchtwalzen werden in aller Regel früher ausgetauscht als Farbwalzen.

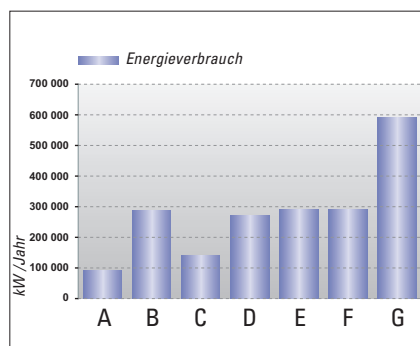
	Verbrauch	Kostenindex
Konventionelle Offset-Druckfarbe	1.5 g/m ²	100
Klassische UV-Druckfarbe	1.5 g/m ²	160
Hybrid-UV-Druckfarbe	1.5 g/m ²	210
Wasserbasierter Lack	3.0 g/m ²	25
UV-Lack	2.5 g/m ²	70
„Hybrid“-UV-Lack	2.5 g/m ²	70

Verbrauchswerte für Druckfarben und Lacke auf gestrichenen Materialien mit ihren relativen Kosten.

Die Ergebnisse sind als 1.000-Bogenpreis für Auflagen von 1.000 bis 100.000 in absoluten Werten gerechnet. Aus Gründen der Einfachheit wurde in diesen Beispielen eine Auflage von 10.000 als Referenzwert gewählt, und alle Zahlen werden in Prozentwerten angegeben. In allen Berechnungen stellt der konventionelle Nassoffset mit Lack die Referenzgröße dar (100%).

Es wurden zwei qualitativ hochwertige Druckformen ausgewählt, die jeweils die Anforderungen des Verpackungs- und des Akzidenzdrucks repräsentieren. Beide Formen waren fünffarbig ausgelegt und wurden im Bogenformat 70 x 100 produziert. Die fünfte Farbe wurde nach jedem Auftrag gewechselt. Einige Jobs erhielten danach eine Vollflächenlackierung über Gummituch. Die Verpackungsform wurde einseitig mit einer Farbdeckung von 250 % auf ein 250 g/m² gestrichenes GD2-Kartonmaterial gedruckt, die Akzidenzform dagegen beidseitig mit einer Farbdeckung von 150 % auf ein 135 g/m² Bilderdruckpapier. Die Auftragskosten beinhalten die Druckplatten, nicht aber die Weiterverarbeitung.

Der vergleichende Energieverbrauch kann nur ein genereller Hinweis sein. Der Energieverbrauch im UV-Bogenoffset ist abhängig von einer Vielzahl von Variablen (Farbbelegung, UV-Lackvolumen, UV-Trocknertechnologie), die individuell betrachtet werden müssen, um aussagekräftige Ergebnisse für einen speziellen Druckauftrag zu erhalten.



Ergebnisse und Vergleiche

1 Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
1 Konventioneller Nassoffset ohne Lack	A: Fünffarben ohne Lackwerk	94 %
2 Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk	100 %

1: Der Einsatz von Dispersionslack im konventionellen Nassoffset erhöht die Kosten um etwa 6 %. Vorteile der Lackierung sind Oberflächenschutz, schnellere Weiterverarbeitung, höherer Glanz und die Möglichkeit, mit Spezialeffekten zu arbeiten.

2 Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
1 Konventioneller Nassoffset ohne Lack	A: Fünffarben ohne Lackwerk	94 %
3 UV-Offset ohne Lack (Rein-UV)	C: Fünffarben-UV ohne Lackwerk	100 %

2: UV-Offset ohne Lack kostet etwa 6 % mehr als der konventionelle Nassoffset ohne Lack. In beiden Fällen bleiben die Oberflächeneigenschaften des Papiers unverändert — was insbesondere für mattgestrichenes Papier gilt. Allerdings besteht im konventionellen Nassoffset das Risiko des Ablegens und Schmierens und eine Verzögerung in der Weiterverarbeitung. Im UV-Offset gibt es diese Limitationen nicht. Er liefert markierungsfreie Druckbilder und erlaubt sofortigen Rückseitendruck und Weiterverarbeitung.

3 Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
2 Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk	100 %
3 UV-Offset ohne Lack (Rein-UV)	C: Fünffarben-UV ohne Lackwerk	100 %

3: UV-Offset ohne Lack und konventioneller Offset mit Lack weisen mehr oder weniger das gleiche Kostenniveau auf. Konventionelle Druckfarben plus Lackierung schützen die Papieroberfläche, verändern aber ihre optische Erscheinung und ihre Haptik. Für den UV-Offset sprechen markierungsfreie Druckbilder, schnellerer Rückseitendruck und Weiterverarbeitung – ohne nachteiligen Einfluss auf die Papieroberfläche. Eine rein auf UV ausgelegte Druckmaschine ist allerdings weniger flexibel als konventionelle Mehrzweck-Druckmaschinen mit Lackwerk.

4 Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
3 UV-Offset ohne Lack (Rein-UV)	C: Fünffarben-UV ohne Lackwerk	100 %
4 UV-Offset mit Lack (Rein-UV)	D: Fünffarben-UV mit Lackwerk	110 %

4: UV-Offset mit Inline-Lackierung verursacht im Vergleich zu UV ohne Lack Mehrkosten von etwa 10 %. Die UV-Lackierung erreicht den höchsten Oberflächenglanz, weshalb sie sehr häufig eingesetzt wird — allerdings kann eine Vollflächenlackierung die optische Erscheinung und Haptik des Papiers verändern. Bei UV ohne Lackierung ist das kein Thema, da die Druckbilder hier die gleiche hohe Scheuerfestigkeit aufweisen und eine schnelle Weiterverarbeitung erlauben — und das bei geringeren Kosten. Druckmaschinen mit Lackwerk sind flexibler.

5 Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
2 Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk	100%
4 UV-Offset mit Lack (Rein-UV)	D: Fünffarben-UV mit Lackwerk	110%

5: Der UV-Druck mit Lack kostet 10 % mehr als der konventionelle Nassoffset mit Lack. Die Vorteile des UV-Drucks sind höherer Glanz, hohe Scheuerfestigkeit, schnelle Produktion und eine breitere Möglichkeit an Spezialeffekten.

6	Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau
2	Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk	100%
4	UV-Offset mit Lack (Rein-UV)	D: Fünffarben-UV mit Lackwerk	110%
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>			104%
5	Konventioneller Nassoffset mit Lack und	E: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Wechselbetrieb	113%
6	UV-Offset mit Lack		
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>			103%
7	Konventioneller Nassoffset mit Lack und	F: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Hybrid-Wechselbetrieb	114%
8	Hybrid-UV-Offset mit Lack		

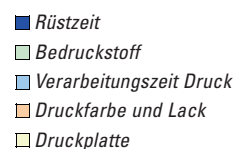
6: Der direkte Vergleich zwischen Wechsel-UV mit klassischen UV-Farben (5+6) und Wechsel-UV mit UV-Hybridfarben (7+8) zeigt einen vernachlässigbar geringen Kostenunterschied. Mehrzweck-Kombidruckmaschinen (5/6 und 7/8) kosten 3 bis 4 % mehr als Einzweckmaschinen, da der Wechsel der Druckfarbensysteme mehr Zeit beansprucht und das Bedienpersonal zusätzliche Aufgaben hat. Allerdings sind Mehrzweckmaschinen erheblich flexibler im Druck verschiedener Auftragsarten für verschiedene Marktsegmente.

7	Prozess	Druckmaschine	Kostenniveau	
			Akzidenzdruck	Verpackungsdruck
1	Konventioneller Nassoffset ohne Lack	A: Fünffarben ohne Lackwerk	94%	96%
2	Konventioneller Nassoffset mit Lack	B: Fünffarben mit Lackwerk	100%	100%
3	UV-Offset ohne Lack (Rein-UV)	C: Fünffarben-UV ohne Lackwerk	100%	100%
4	UV-Offset mit Lack (Rein-UV)	D: Fünffarben-UV mit Lackwerk	110%	106%
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>				
5	Konventioneller Nassoffset mit Lack und	E: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Wechselbetrieb	104%	102%
6	UV-Offset mit Lack		113%	107%
<i>Wechselbetrieb in derselben Maschine</i>				
7	Konventioneller Nassoffset mit Lack und	F: Fünffarben-UV mit Lackwerk plus Spezialausrüstung für UV-Hybrid-Wechselbetrieb	103%	101%
8	Hybrid-UV-Offset mit Lack		114%	109%
9	Konventioneller Nassoffset plus Primer plus UV-Lack	G: Fünffarben mit Doppellack plus Spezialausrüstung	119%	111%

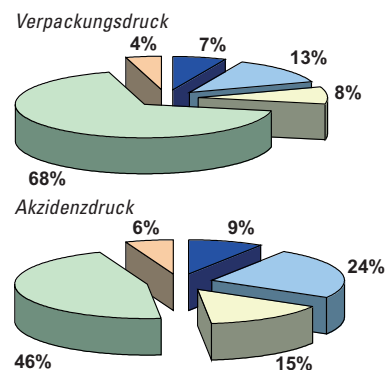
7: Diese Tabelle zeigt die Werte für den Akzidenzdruck und den Verpackungsdruck. Beide Sparten kommen zu den prinzipiell selben Ergebnissen für die verschiedenen Prozesse. Im Akzidenzdruck liegen die Kostendifferenzen zwischen den verschiedenen Produktionsverfahren in einem Spreizungsbereich von 25 % (94 bis 119), im Verpackungsdruck dagegen nur bei 15 % (96 bis 111). Die Ursache dafür sind die deutlich höheren Kosten für den Bedruckstoff im Verpackungsdruck.

Die Kosten des Primer-UV-Verfahrens (9) liegen 19 % über dem Kostenwert der Referenzmaschine. Im Gegenzug bietet die Doppellackmaschine die größte Bandbreite an Kombinationsmöglichkeiten — Nassoffset, Rein-UV und Hybrid-UV — mit der größten Auswahl an Veredelungsmöglichkeiten — Glanz-, Matt-, Duft-, Effekt-, Schutz-, Barriere-, Blister-, Siegel- und andere Speziallacke.

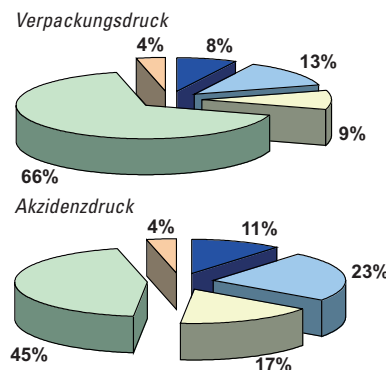
Produktionskosten in Relation



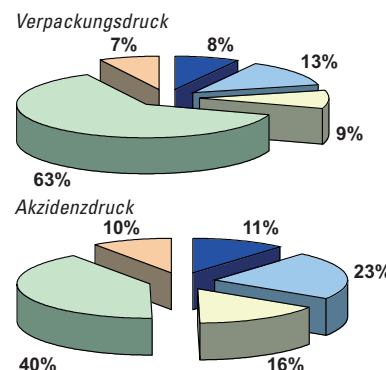
Produktionskosten (A) konventioneller Offset



Produktionskosten (C) UV-Offset ohne Lack



Produktionskosten (D) UV-Offset mit Lack







3

Produktions - system

Optimale Ergebnisse können nur erreicht werden, wenn die richtigen Komponenten für die angestrebte Druckanwendung zusammenkommen - inklusive aller Verbrauchsmaterialien.

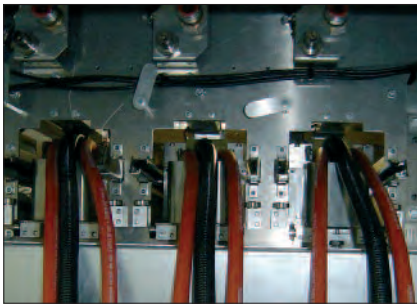
Maximale Produktionsleistung liefern Druckmaschinen, bei denen alle für den UV-Druck erforderlichen Komponenten voll integriert und jeweils einzeln gesteuert werden. Das umfasst die Trockner, die Temperierung, die Wärme- und Ozon-Abführung, die Elektrik, die Software, die Wascheinrichtungen und die Verbrauchsmaterialien.

Optimale Druckergebnisse setzen eine chemische Verträglichkeit aller Verbrauchsmaterialien im gesamten Prozess voraus. Die Materialien, aus denen Druckplatten, Walzenbezüge und Gummitücher hergestellt werden, interagieren mit den verschiedenen chemischen Substanzen und Flüssigkeiten, die sie transportieren – Druckfarben, Lacke und Reinigungsmittel. Für jede Kombination von Druckfarben und Lacken gibt es jeweils eine optimale Kombination von Walzen, Gummitüchern, Druckplatten und Reinigungsmitteln.

Druckmaschinenausrüstung für den optimalen UV-Druck



Geöffnete Farbkastenhaube mit Blick auf Farbkastenverrührer. Er verhindert, dass hochviskose UV-Druckfarbe in den Kästen stehen bleibt.
Foto: manroland.

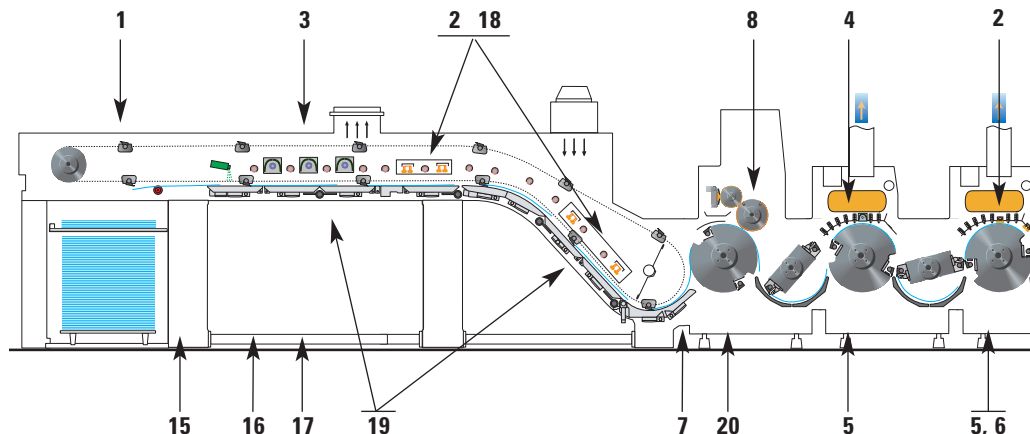


Aufnahmestation für UV-Endtrockner
Foto: manroland.



UV-Zwischentrockner auf einer ROLAND 700 Druckmaschine.
Foto: Eltosch.

- 1 Schattenreduzierte Greifer in den Auslagegreifersystemen
- 2 Abluftsysteme zwischen den Druckwerken und im Ausleger, die Ozon- und Geruchs-Emissionen sowie Luftfeuchtigkeit absaugen
- 3 Wärmeabfuhrsysteme rund um die UV-Lampen zwischen den Druckwerken und im Ausleger. Wärmetauscher sind Standardkomponenten
- 4 UV-Zwischentrockner zwischen den Doppellackwerken
- 5 Zwei Transfermodule zwischen den Doppellackwerken
- 6 Lange Transferstrecke zwischen den Doppellackwerken zur optimalen Spreitung und Trocknung des Lackauftrags
- 7 Lackkonditionierung für das Vorwärmen von Lacken für einen gleichmäßigen Auftrag mit hohem Glanz und zur Minderung von Schaumbildung
- 8 UV- oder Kombigummitücher (für Druck- und Lackwerke)
- 9 Automatische Farbzuführung in den Farbkasten und Farbkastenverrührer
- 10 UV-Zwischentrockner zwischen den Druckwerken
- 11 Temperierte Farbwalzen (wegen der hohen Zügigkeit von UV-Druckfarben)
- 12 Farbwerk mit schaltbarem Farbfluss
- 13 UV- oder Kombiwalzen
- 14 Farbnebel-Absaugung und Farbwalzenblaseinrichtung
- 15 Verlängerter Ausleger für höchsten Glanz und sichere Trocknung bei hoher Produktionsgeschwindigkeit
- 16 UV-Vorbereitung der Druckmaschine (mechanisch, elektrisch, Software)
- 17 Sicherheitsausrüstung (u. a. Schutze)
- 18 Einschubkassetten für IR-Trockner
- 19 Endtrockner – nur UV oder IR/Heißluft/UV kombiniert
- 20 Schlauchpumpen in den Lackwerken für schnellen Lackwechsel
- 21 Lackmodul mit Kammerrakel und Aniloxwalze
- 22 Einschubkassetten für UV-Zwischentrockner („Wechselposition“)
- 23 Farbwalzenwascheinrichtung für UV-Farben
- 24 Zusätzliches Tanksystem für UV-Wechselbetrieb (wahlweise konventioneller und UV-Betrieb)



Welche Druckmaschinenkomponenten werden für den UV-Druck empfohlen?

Druckmaschinenkomponenten für den UV-Druck sollten zwei Anforderungen erfüllen:

1. Die Anwendung vereinfachen, um Stabilität und Qualität des Prozesses zu erhöhen (zum Beispiel Farbwerk, Blaslufteinrichtung, Farbwerktemperierung, Waschprogramme)
2. Die Arbeitsumgebung schützen und die Sicherheit der Mitarbeiter erhöhen. Ein direkter Kontakt mit der Haut sollte vermieden werden, wenn mit UV-Materialien und Komponenten gearbeitet wird. Hierzu gehören Farbnebelabsaugung, automatische Farbzuführung und automatische Wascheinrichtungen.

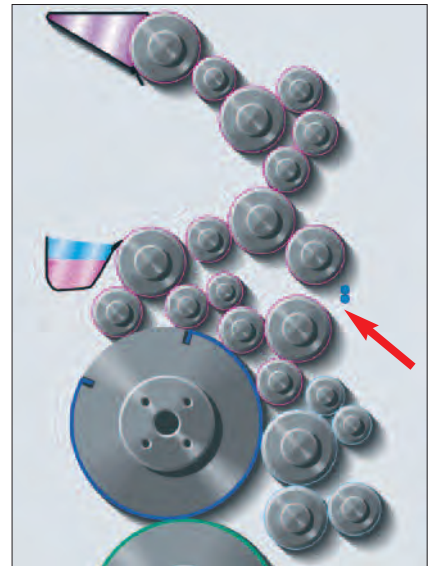
1. UV-Farbwerk: Verbessert die Ergebnisse im Druck mit klassischen UV- und Hybrid-UV-Druckfarben. Bei diesen Druckfarben ist das Fenster zwischen Tönen und Schlierenbildung kleiner als bei konventionellen Druckfarben. Deshalb ist es wichtig, dass im UV-Bogenoffset nahe an der Schmiergrenze gearbeitet wird (geringe Feuchtdosierung). Empfohlen wird die separate Feuchtung, also Farb- und Feuchtwerk ohne direkten Kontakt, um den Feuchtmittelgehalt in der UV-Druckfarbe niedrig zu halten. Das ist insbesondere bei Druckmotiven mit geringer Farbdeckung wichtig: Je weniger Farbe emulgiert, desto weniger muss gewaschen werden.

2. Farbwalzenblaseeinrichtung: Mit dieser Hilfe kann dem Emulgieren der UV-Druckfarben zonenweise entgegengewirkt und eine exakte Farb-/Wasserbalance gehalten werden. Außerdem wird an Maschinen mit wählbarem Farbfluss die symmetrische Farbflusseinstellung empfohlen. Beide Einrichtungen haben einen positiven Einfluss auf die Fließeigenschaften von UV-Druckfarben im Farbwerk mit einem bis zu 5 % geringeren Punktzuwachs.

3. Farbwerktemperierung: Stabilisiert die Temperatur der UV-Druckfarben in den Farbwerken, was Tönen verhindert. Die „zonale Farbwerktemperierung“ (individuell für jedes einzelne Druckwerk) ist für den UV-Bogenoffset optimal. Hierbei können druckwerksweise die Farbverreibewalzen und der Farbduktor unterschiedlich temperiert werden, wenn erforderlich. Das ist ideal, wenn im UV-Misch- und Wechselbetrieb sowohl mit UV- als auch mit konventionellen Druckfarben oder im wasserlosen Offset gedruckt wird.

4. Farbnebelabsaugung: Angeordnet direkt oberhalb des Walzenstuhls und ausgestattet mit Filtermatten. Die abgeschleuderten Farbpartikel werden sicher gefiltert, die Raumluft und die Maschine vor Verschmutzung bewahrt.

5. UV-Waschen: Spezielles Programm für die Farbwalzen- und Gummituchwascheinrichtung mit je nach Anforderung unterschiedlich langer Waschmittelsprühdauer. Das beschleunigt den Waschvorgang und stellt auch bei Hybrid-UV-Druckfarben eine effektive Reinigung sicher. Damit werden außerdem die Arbeitsbedingungen verbessert und Rüstzeiten reduziert, da manuelles Waschen nicht mehr erforderlich ist.



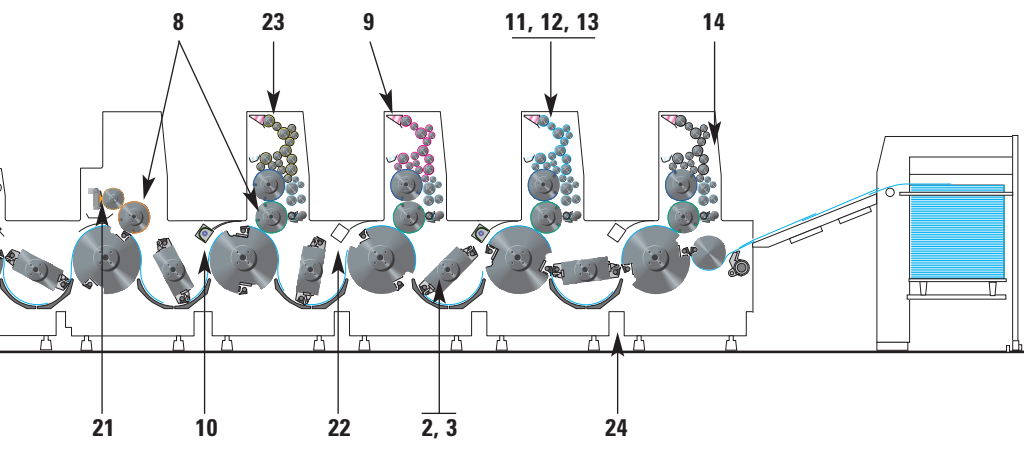
Ein Wechsel des Farbflusses stabilisiert die Feuchtmittelführung selbst beim Einsatz schwieriger UV-Druckfarben.

Quelle: manroland.



Farbwalzenblaseeinrichtung kombiniert mit Farbnebelabsaugung.

Quelle: manroland.





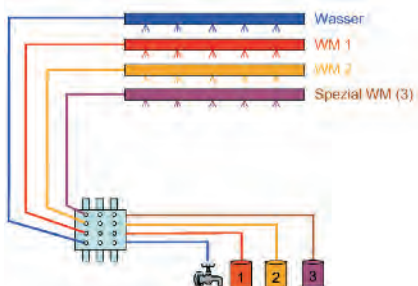
6. UV-Waschen im UV-Wechselbetrieb: Schnelle Wechselmöglichkeit zwischen verschiedenen Druckfarbsystemen ist ein wichtiger Kostenfaktor. Kombiwaschmittel können für beide Farbsysteme verwendet werden, die Ergebnisse sind allerdings oft nicht vergleichbar mit den Spezialwaschmitteln für jedes der beiden Verfahren (Normaloffset, UV-Offset). Die beiden Waschmittel sollten auf keinen Fall miteinander in Kontakt kommen. Werden pro Druckwerk mehrere Waschtanks und Waschmittelzuleitungen eingesetzt, geht im UV-Wechselbetrieb das wechselweise Waschen auf Knopfdruck.

7. Keine Wartezeit nach dem UV-Waschen: Eine Option, die den Einsatz spezieller UV-Waschmittel voraussetzt.

8. Automatische Farbversorgungssysteme und Farbverrührer: Diese Systeme reduzieren die Kosten, indem sie nur die jeweils benötigte Druckfarbenmenge an den Farbkasten liefern. Das reduziert die Rüstzeiten und verhindert, dass Druckfarben im Farbkasten stehen bleiben. Darüber hinaus vermeiden automatische Farbversorgungssysteme, dass Maschinenbediener in Kontakt mit UV-Materialien kommen. Die Druckfarben werden in Kartuschen angeliefert.

9. UV-Trockner: Man unterscheidet zwischen konventionellen und wärmereduzierten Trocknern. Derzeit werden ausschließlich Quecksilberdampflampen mit einer Oberflächentemperatur von 600 bis 800° C verwendet. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Wärmebelastung der Substrate zu reduzieren, z. B. durch dichroitisch beschichtete Reflektoren, die UV-Strahlung reflektieren und IR-Strahlung (Hitze) absorbieren.

Wärmereduzierte Systeme richten die Wärmestrahlen nicht direkt auf das Substrat (wie die konventionellen UV-Lampen). Vielmehr wird die Wärmeentwicklung auf den Bogen mit Hilfe von Wasserkanälen und Spiegeln im Trocknermodul um 20 bis 30 % reduziert. Auch hier werden Quecksilberdampflampen eingesetzt. Wärmereduzierte UV-Trockner werden im Werbdruck bei dünnen Bedruckstoffen, im Etikettendruck und im Foliendruck eingesetzt.



Für den UV-Wechselbetrieb empfiehlt sich ein Schnellwechselsystem für Waschmittel, wie hier dargestellt mit vier Kreisläufen für Wasser und bis zu drei verschiedenen Waschmitteln (Dreitanksystem).
Quelle: manroland.

10. Kombi-Druckmaschinen: Sollen im UV-Wechselbetrieb (Normaloffset und UV-Offset abwechselnd hintereinander) optimale Ergebnisse erzielt werden, empfehlen sich folgende Komponenten:

- Einsatz eines schnellen Lackwechselsystems.
- Kombiwaschmittel für Farbwerks-, Gummituch- und Druckzylinder-Wascheinrichtungen.
- Farbwerktemperiersystem zur Vermeidung von Tonen.
- Kombiwalzen für konventionellen Offset, klassischen UV oder Hybrid-UV.
- Farbwalzenblaseinrichtung und Farbflussumschaltung für stabiles Farb-/Wasser-Gleichgewicht.
- Mehrtankanlage und Mehrleitungssystem für Schnellwechsel der Waschmittel.
- UV-Vorbereitung der Druckmaschine inklusive Schutzeinrichtung und UV-kompatible Komponenten.



Bei hochviskosen UV-Druckfarben, die zum Stehenbleiben im Farbkasten neigen, empfiehlt sich ein Farbverrührer.
Quelle: manroland.

Rohrleitungen und Pumpen:

- Es sollten keine kupferhaltigen Rohrleitungssysteme eingesetzt werden, da der Kontakt mit UV-Produkten den Trocknungsprozess initiieren kann.
- Farbumpen sollten über Teflonlager verfügen, da UV-Produkte keine selbstschmierenden Eigenschaften haben.
- Rohrleitungen für Lacke sollten mit berührungslosen Pumpen arbeiten (wartungsfreie Lager). Sie erlauben einen schnellen Wechsel zwischen verschiedenen Lacken – und das ganz ohne Reinigung.


Trocknersysteme


Flexibilität der UV-Zwischentrockner

Volle UV-Flexibilität in der Produktion wird erreicht, wenn alle Druckwerke über eine UV-Modulaufnahme verfügen.

In diese Modulaufnahmen lassen sich komplette UV-Steckmodule flexibel binnen zwei bis drei Minuten einsetzen und zwischen den Druckwerken wechseln. Das heißt, die UV-Zwischentrockner können je nach Anforderung der einzelnen Jobs in bezug auf Farbton, Farbfolge und Farbdeckung an beliebiger Position genutzt werden. Diese Technik bietet einerseits volle Flexibilität, andererseits wichtigen Back-up für die Produktion (bei Lampenausfall).

Pro Druckwerk kann maximal ein UV-Modul eingesetzt werden. Auf die ganze Maschine gesehen, wird mindestens ein UV-Modul für je zwei Druckwerke empfohlen.

 Ein UV-Zwischentrockner sollte an folgenden Stellen eingesetzt werden: hinter Deckweiß, metallischen Druckfarben, Druckfarben mit 15 % über Standarddichte, dunklen Druckfarben (Schwarz, Blau, Grün), sowie Druckfarben, die mehr als 80 % der Druckform abdecken. Für Deckweiß sind speziell modifizierte UV-Zwischentrockner erhältlich.

 Wird mit konventionellen Druckfarben und Bestäubungspuder gearbeitet, sollten die UV-Module stets aus dem Ausleger herausgenommen werden. An ihrer Stelle wird ein Blindmodul als Sicherheitseinrichtung eingesetzt, um Oberflächenverschmutzung zu vermeiden. Ohne sie würde die Druckmaschine nicht anlaufen.

UV-Hybrid-Zwischentrocknung: Bei hoher Geschwindigkeit und hoher Farbdeckung kann ein UV-Endtrockner eventuell nicht ausreichen. Aus Versuchen ist bekannt, dass bei niedriger Farbdeckung auf Hochglanzpapier ein UV-Zwischentrockner hinter dem letzten Druckwerk genügt. Bei mittlerer Farbdeckung auf glanzarmen Substraten sind dagegen mindestens zwei UV-Zwischentrockner erforderlich.

UV-Lackendrocknung: Um beste Ergebnisse zu erhalten, sollte der UV-Endtrockner so nahe wie möglich am Auslegerstapel positioniert sein. So kann sich der Lack vor der Trocknung auf seinem langen Weg bis zum Trockner gleichmäßig ausbreiten.

Kombinierte IR-, TL- und UV-Trocknersysteme

Endtrockner für den UV-Wechselbetrieb:

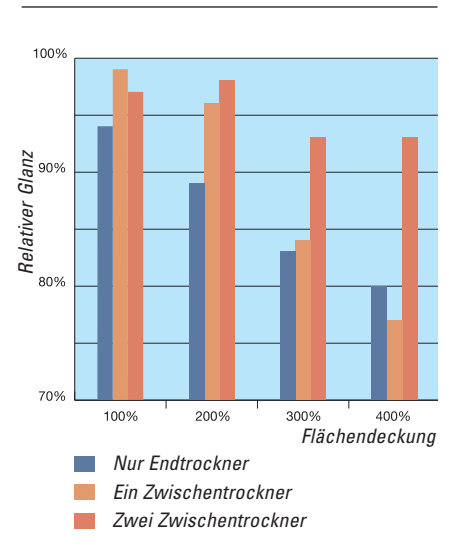
IR – Hitzeabstrahlung: reduziert die Viskosität (von herkömmlichen Offsetfarben – nicht von UV-Druckfarben) für schnelleres Wegschlagen auf den Bedruckstoffen.

TL – Heißluft: für wasserbasierte Dispersionslacke. Infrarot-Lampen (IR) erwärmen den wässrigen Inhalt und erzeugen Wasserdampf, der mit Thermoluftrakeln abgezogen und mit Absaugsystemen entfernt wird.

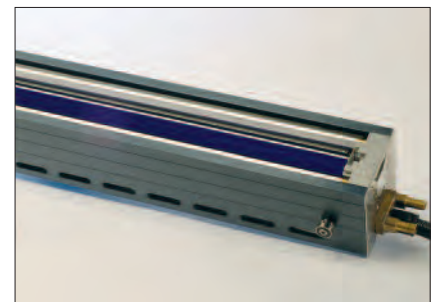
UV - bewirkt die Endtrocknung von UV-Druckfarben (sowohl bei klassischen UV- als auch bei Hybrid-UV-Druckfarben) und von UV-Lacken.

IR-Zwischentrockner

- IR-Zwischentrockner vor dem Lackwerk erwärmt den Bogen, damit sich der nachfolgende Lackfilm gleichmäßiger verteilt.
- IR-Zwischentrockner vor dem zweiten Lackwerk trocknet den ersten Lackauftrag (Primer) und erwärmt den Bogen. Das wirkt dem Entstehen einer Orangenhautoberfläche entgegen, die von Wasserteilchen verursacht werden kann, die in der Primerschicht eingeschlossen sind. Dieser Effekt würde zu Glanzverlust führen.
- IR-Zwischentrockner beschleunigen die oxidative Trocknung.
- Beim Primer-UV-Prozess kann ein IR-Zwischentrockner vor dem Primer-Lackwerk eingesetzt werden, um den Bogen vorzuwärmen, was das Trocknen des Primers unterstützt.

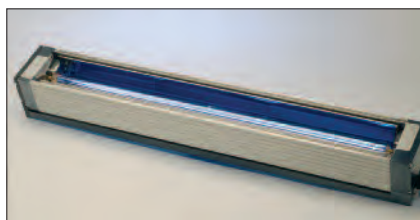


In UV-Hybrid-Drucksystemen bestimmt beim Lackieren auf Bildbereiche mit unterschiedlicher Farbdeckung die Zahl der Zwischentrockner den erreichbaren Glanzgrad des Lacks.
Quelle: manroland.

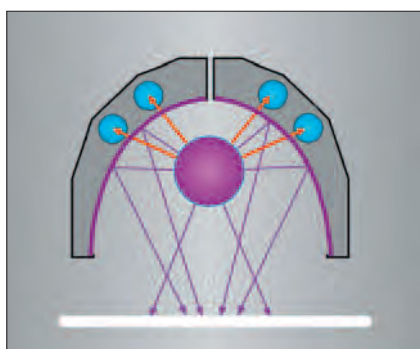


Lampen-Modul für wärmereduzierten UV-Druck.
Quelle: Eltosch.

UV-Lampen und -Reflektoren



Standard-UV-Modul mit Shutter-System.
Foto: Eltosch.



Etwa 65 % der Lampenstrahlung erreichen das Substrat indirekt. Die Eigenschaften der in Reflektoren verwendeten Reflektormaterialien und deren Profil (elliptisch, parabolisch, veränderlich, kombiniert) bestimmen maßgeblich die Wirksamkeit von UV-Lampen.
Quelle: Eltosch.



Ein neues Trocknerkonzept kombiniert zwei UV-Lampen in einem Modul, um Wärmeprobleme zu eliminieren, die mit IR-Energie verbunden sind.
Quelle: Eltosch.

UV-Lampen

UV-Lampen bestehen in aller Regel aus Quarzröhren, die in einem Vakuum Quecksilber enthalten. Hochwertiger Quarz gewährleistet eine 90%ige Durchlässigkeit der UV-Strahlung und eine Hitzebeständigkeit bis 800°C. Quecksilberstrahler werden verwendet, da sich diese wegen ihres breiten Strahlungsspektrums für alle Farben eignen, die üblicherweise im Druck eingesetzt werden. Für spezielle Anwendungen (zum Beispiel bei Deckweiß, hoher Dichte der Druckfarbschicht und Sonderfarben) können Speziallampen erforderlich sein (Kobalt, Gallium, Indium, Eisen, Blei). Für den Betrieb von UV-Lampen wird meist Hochspannung (Transformator) benötigt.

Quecksilber-UV-Lampen sind sehr zuverlässig. Allerdings lässt ihre Leistung im Laufe der Betriebsdauer kontinuierlich nach. Diese Verschlechterung wird beeinflusst von (a) der Zahl der Betriebsstunden, (b) der Einschalthäufigkeit, (c) der Wirksamkeit der Kühlsysteme sowie der Sauberkeit der Röhren und Reflektoren. Je nach Lieferant und Typ weisen die Lampen eine garantierte Lebensdauer von 1.000 bis 1.500 Stunden auf. Bei einer neuen Generation von UV-Lampen verhindert ein Halogenkreislauf die Randschwärzung (durch Elektrodenkorrosion) größtenteils. Damit wird die innere Kontamination der gesamten Lampe (Ablagerungen von Elektrodenmaterial) deutlich verzögert, woraus sich bei ordnungsgemäßer Wartung eine sehr lange Lebensdauer ergibt.

Eine hohe elektrische Lampenleistung bedeutet nicht unbedingt, dass ein System eine hohe UV-Dosis mit geringer Wärmeentwicklung bei definiertem Energieverbrauch abgibt. Die Wirksamkeit hängt eben nicht nur von der elektrischen Leistung der Lampen ab, sondern auch von deren Qualität und den Reflektorprofilen. Hier gibt es je nach Hersteller und Ausführung Unterschiede, die sich auf die Trocknung und den Energieverbrauch auswirken. Zum Beispiel:

- Zur Senkung der Stromkosten im Stand-by-Betrieb und des Brandrisikos sollte die UV-Lampe einen Shutter enthalten, der bei Maschinenstillständen automatisch schließt. Im Vergleich zu externen Shuttern positionieren integrierte Shutter die Lampen dichter an die Substrate und steigern die UV-Wirksamkeit um 20 %, außerdem wird der Kühl- und Strombedarf gesenkt.
- Das Reflektordesign sollte die Strahlung auf höchste Intensität fokussieren. Ideal ist ein Minimum an Direktstrahlung mit höchster und lokal eng konzentrierter Intensität.
- Bevorzugt wird eine Trocknung bei hoher Intensität, bei der die Farboberfläche schnell polymerisiert, um eine Sauerstoffinhibition zu verhindern (ansonsten verformen hohe Mengen austretenden Sauerstoffs die Oberflächen der Lacke).
- Jegliche Vorstrahlung sollte vermieden werden, da sie die für die Hauptstrahlung erforderliche Energiemenge erhöht.
- Eine Nachstrahlung wird nur für wärmeempfindliche Substrate empfohlen, bei denen die bei der UV-Zwischentrocknung aufgenommene Wärme Passerprobleme verursachen könnte.

Reflektoren

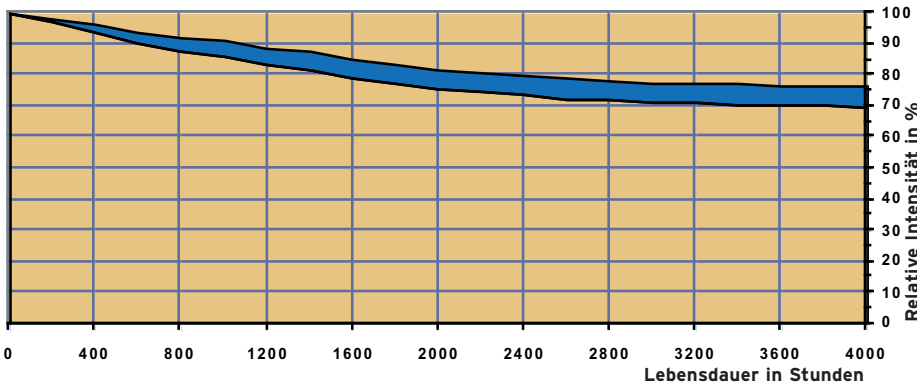
Nur etwa 35 % der Lampenstrahlung erreicht direkt das Substrat (Primärenergie). Die verbleibende (sekundäre) Energie wird von Reflektoren auf das Substrat umgelenkt. Der gesamte Wirkungsgrad einer Lampe hängt jeweils von den Eigenschaften des Reflektorsprofils und seines Materials ab. Reflektoren sollen maximale UV-Trocknungsstrahlung bei minimalem Energieverbrauch und minimaler Hitzeentwicklung liefern. Der entscheidende Faktor bei der Trocknung ist die Menge an UV-Licht, die das Substrat erreicht. Das UV-Modul sollte sich so dicht wie möglich am Substrat befinden, da die UV-Intensität mit zunehmendem Abstand vom Substrat drastisch abnimmt.

UV-Reflektoren werden meist aus Aluminium oder Glas hergestellt – deren Reflektionsvermögen nahezu identisch ist. Aluminium wird bevorzugt, da Kunden die Reflektoren selbst austauschen können, wenn diese verschmutzt sind (bei Glas ist ein Spezialist erforderlich). Es besteht kein Risiko, dass Glas in die Maschine gerät, sollten Reflektoren zerbrechen. Bei wärmeempfindlichen Substraten hat sich eine dichroitische Beschichtung bewährt, die die UV-Strahlen mit selektiv durchlässigen Spiegeln reflektiert und die meisten IR-Strahlen absorbiert.

Module

UV-Module der neuen Generation verfügen über elliptische und parabolische Reflektoren, die die Intensität erhöhen und die Rückreflektierung reduzieren. Das reduziert den Energieverbrauch (ein Beispiel hierfür ist LightGuide von Eltosch). Neue Module lassen sich ohne weiteres in weniger als einer Minute von einer Modulaufnahme zur anderen umstecken. Mit Hilfe von Steckverbindungen können sie je nach Anwendung wahlweise als Zwischen- oder als Endtrockner eingesetzt werden. Auch die UV-Lampen selbst können Steckverbindungen haben, was einen Lampenwechsel ohne Werkzeuge binnen weniger als einer Minute möglich macht.

Nutzungsdauer von UV-Lampen



Die Lebensdauer von Lampen variiert je nach Design und Lieferant. Dieses Beispiel zeigt, dass UV-Lampen im Labor eine Lebensdauer von 4.000 Stunden erreichen können. Abhängig vom Lieferanten und vom Typ beträgt die Lebensdauer unter rauen Betriebsbedingungen etwa 1.500 Stunden. Eine längere Betriebsdauer wird mit einem optimierten internen Halogenkreislauf erreicht. Er bewirkt, dass die Lampen länger halten und die Lampenenden nicht zu schnell einschwärzen.

Quelle: Everclear Ektosch..

Kühlung

Angesichts der Oberflächentemperatur von UV-Lampen bis 800°C ist eine effektive Kühlung erforderlich, um Beschädigungen der Bedruckstoffe und der Druckmaschine zu verhindern. Wassergekühlte Systeme filtern den größten Teil der von Infrarot-Strahlen erzeugten Wärme heraus und absorbieren sie. Es ist von hoher Bedeutung, dass das Kühlwasser rein (entmineralisiert) und bakterienfrei ist.

Steuerung des Trocknungssystems

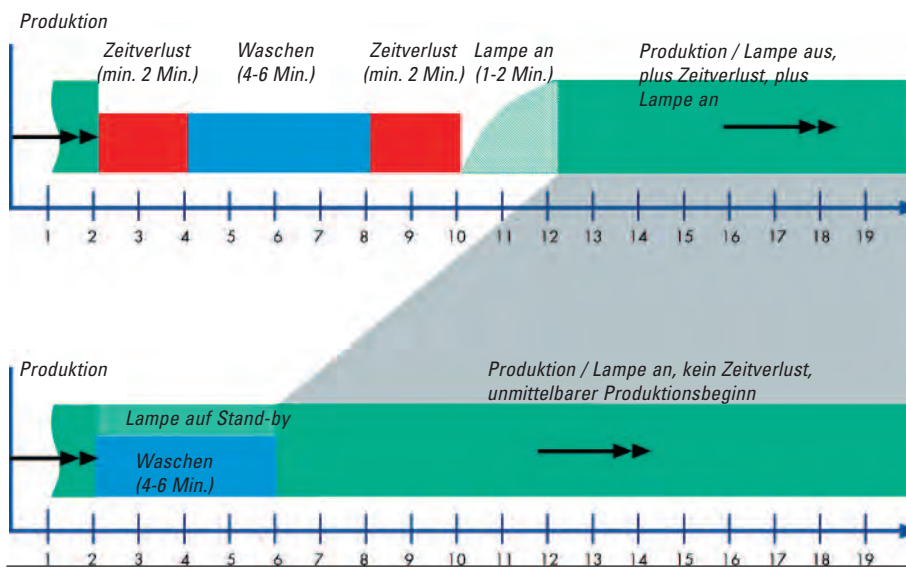
Für jeden Farbton ist bei allen Maschinengeschwindigkeiten eine genaue UV-Dosierung erforderlich. Das Steuerungssystem sollte individuelle Programme für jedes UV-Lampenmodul haben, um – besonders bei wärmeempfindlichen Substraten – eine extrem feine Dosierung zu ermöglichen. Außerdem sind wünschenswert: eine stufenlose Leistungsregulierung mit Dimmer, ein integriertes Shutterssystem (um Einstrahlungen in die Maschine im Stand-by-Betrieb zu verhindern), sofortiges Hochfahren des Trockners beim Übergang von Stand-by auf Produktion und eine Überwachung des Kühlsystems.

Speziallampen

TwinRay: Ein neues Trocknerkonzept kombiniert mehrere UV-Lampen in einem Modul. Das eliminiert verschiedene der bislang mit der Infrarot-Energie verbundenen Schwierigkeiten mit Passern, welligen Bogen, hohen Stapeltemperaturen und dem Abstapeln. Gleiches gilt für wärmeempfindliche Bedruckstoffe.

Deckweiß: UV-Deckweißfarben weisen einen anderen Absorptionsbereich auf als Standard-UV-Druckfarben (weiße Pigmente erzielen sehr gute Absorptionsergebnisse in einem anderen Bereich als Standard-Pigmente). Das heißt, sie befinden sich während der Trocknung in einer Art ‚Wettbewerbssituation‘ mit den Fotoinitiatoren. Um eine gute Trocknung zu erreichen, wird häufig mit höherer Energie gearbeitet. Das wiederum kann bei wärmeempfindlichen Bedruckstoffen Schwierigkeiten hervorrufen. Das spezielle White-Cure-Modul kann die Trocknungsleistung um bis 25 % verbessern.

Mehr Produktionszeit dank verringerter Stillstandszeiten



Die Sicherheitsanforderungen beim UV-Druck verlangen, dass UV-Zwischentrockner während des Waschens von Drucktüchern abgeschaltet werden (flüchtige organische Verbindungen bedeuten ein Risiko). Das bedeutet, dass ein Waschvorgang etwa vier Minuten braucht. Neue Trockner laufen während des Waschens im Stand-by-Betrieb und reduzieren dadurch den gesamten Zyklus erheblich.

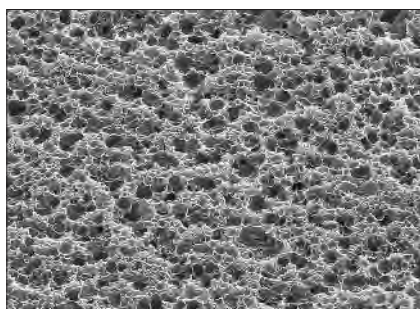
Quelle: Ektosch.



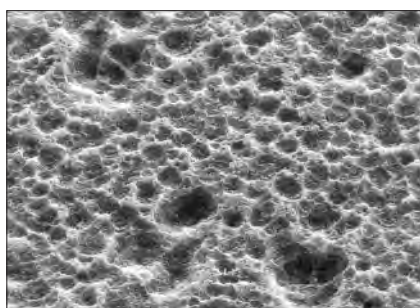
UV-Module mit Einsteck-UV-Lampen für einen schnellen Lampenwechsel ohne Werkzeug.

Quelle: Ektosch.

Druckvorstufe



Wegen ihrer feineren Porenstruktur nehmen mit Salpetersäure geätzte Platten (oben) mehr Feuchtmittel auf als mit Salzsäure gekörnte Oberflächen (unten). Quelle: Agfa.



Mit folgenden Tests lässt sich die Eignung von Druckplatten für UV-Druckfarben sowie von Wasch- und Reinigungsmitteln beurteilen:

Chemische Verträglichkeit:

Ein Tropfen der Testflüssigkeit wird auf die Druckplatte gegeben und dort eine bestimmte Zeit belassen (je nach Chemikalie und Verwendungszweck zwischen einer Minute und mehreren Stunden). Z. B. bei Feuchtmitteln ist eine längere Kontaktzeit erforderlich als bei Plattenreinigern. Die Reaktion wird erst auf den Bildstellen ausgewertet (aufgelöst oder nicht, Farbfreundlichkeit, Laufleistung) und dann auf den nicht druckenden Stellen (Beschädigung des Plattensubstrats).

Druckplattenverzug:

Ein Teil der Druckfläche wird mit UV-Druckfarbe/Lack bestrichen und 24 Stunden belassen. Anschließend wird die Platte gereinigt und ein Drucktest gemacht, um einen eventuellen Druckverzug (Bildverzerrung) festzustellen.

Optimale Leistung im Druck setzt die chemische Verträglichkeit aller Verbrauchsmaterialien voraus, die im Prozess eingesetzt werden. Druckplatten, Walzenbezüge und Gummitücher bestehen aus Materialien, die mit den verschiedenen chemischen Substanzen und Flüssigkeiten in Wechselwirkung stehen, die sie transportieren. Dazu zählen Druckfarben, Lacke und Waschmittel. Für jede Druckfarben- und Lackkombination gibt es eine optimale Kombination aus Walzen, Gummitüchern, Druckplatten und Waschmitteln.

Offset-Druckplatten für UV-Druckfarben

UV-Druckfarben nehmen weniger Wasser auf und haben einen geringeren Feuchtmittelverbrauch als konventionelle Druckfarben. Das Farb-/Wasser-Gleichgewicht ist daher beim UV-Druck kritischer. Der Einfluss der Offsetplatten auf das Farb-/Wasser-Gleichgewicht hat eine größere Bedeutung.

Das Aluminiumsubstrat, seine Körnung und anodische Oxidation beeinflussen im Druck mit UV-Druckfarben das Farb/Wasser-Gleichgewicht. In aller Regel nehmen mit Salpetersäure (HNO₃) gekörnte Druckplatten dank ihrer feinen Porenstruktur mehr Feuchtmittel auf als mit Salzsäure (HCl) gekörnte Oberflächen, die eine offenere Porenstruktur aufweisen. In Salzsäure gekörnte Druckplatten werden hier bevorzugt, da sie im Druck einen höheren Feuchtigkeitsspielraum bieten. In der Praxis können im UV-Druck alle Druckplattenarten verwendet werden - vorausgesetzt, das Farb-/Wasser-Gleichgewicht und das Feuchtmittel sind für UV optimiert. Allerdings können die in hohe Maße polaren Komponenten von UV-Druckfarben und Gummituchwaschmitteln die lichtempfindlichen Schichten der Druckplatten schädigen. Je nach Arbeitsprinzip der Platte ist ihre Beständigkeit gegenüber diesen Komponenten mehr oder weniger kritisch.

Analoge Negativplatten

Die meisten negativ arbeitenden Druckplatten sind diazobasiert. Andere Druckplattenarten schließen Fotopolymer- und Hybridsysteme (Diazo-Fotopolymer-Kombination) ein. Alle Negativplatten weisen eine gute Beständigkeit gegenüber UV-Druckfarben und -Waschmitteln auf. Allerdings ist ihre maximale Laufleistung im UV-Druck kürzer als bei konventionellen Druckfarben. Entscheidende Punkte sind:

- Negative analoge und Fotopolymer-Druckplatten können im Druck mit UV-Druckfarben eingesetzt werden.
- Das Einbrennen von Fotopolymer-Druckplatten verdoppelt ihre Auflagenstabilität.
- Bei höherer Belichtungsenergie nimmt die Auflagenstabilität der Druckplatten zu.
- Im Drucksaal verwendete Chemikalien (Waschmittel, Feuchtmittel, Reinigungsmittel) können die chemische Beständigkeit und Laufleistung sehr stark beeinflussen, wenn sie mit den Druckplatten in Berührung kommen. In jedem Fall ist ein Tüpfeltest mit den eingesetzten Chemikalien ratsam.

Analoge Positivplatten

Die meisten analogen Positivplatten weisen eine Diazo-Harzbasis auf. Einige wurden speziell für den Einsatz mit UV-Druckfarben entwickelt. Die chemische Verträglichkeit von Positivplatten gegenüber allen Chemikalien, die im Drucksaal eingesetzt werden, sollte im Zuge eines Tüpfeltests geprüft werden. Die Beständigkeit gegenüber organischen Produkten (z. B. auf Glykoläther-Basis) ist geringer als gegenüber wasserbasierten Produkten. Entscheidende Punkte sind:

- Spezielle UV-Druckplatten bieten eine höhere Auflagenstabilität als nicht eingebrannte Standard-Druckplatten.
- Eingebrannte Standard-Druckplatten weisen eine deutlich höhere Auflagenstabilität auf als nicht eingebrannte und spezielle UV-Druckplatten auf.
- Es sollte mit allen eingesetzten Chemikalien ein Tüpfeltest gemacht werden (u. a. mit Wasch- und Reinigungsmitteln). Feuchtmittel sollten mit einer höheren IPA-Konzentration als üblich (z. B. 15 %) getestet werden. Alkoholfreie Feuchtmittel (IPA-Ersatzstoffe) können aggressiv sein und sollten getestet werden.

FM und andere Rastertechnologien für den UV-Druck

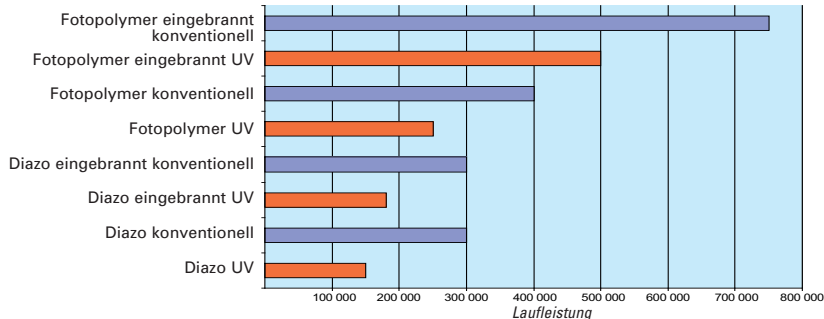
Wird die Farb-/Wasser-Balance sorgfältig eingestellt, und ist auch der Punktzuwachs unter Kontrolle, gibt es theoretisch keine Beschränkungen für den Einsatz von FM-Rastern. Wird Sublima im Verpackungsdruck mit UV-Druckfarben eingesetzt, sollte die Rasterweite auf 240 lpi begrenzt werden. Wird mit einem FM-Raster gearbeitet, kann eine Beschränkung auf 30 bis 35 μ statt auf 20 bis 21 μ nötig sein, um eine stabile Kalibration zu garantieren.

Einsatz von GCR, UCR und UCA

Sofern es im Druck mit UV-Druckfarben keine Schwierigkeiten mit einem höheren Farbauftrag gibt (insbesondere bei Schwarz), sollten sich diese Techniken ohne weiteres einsetzen lassen.

Druckplatten

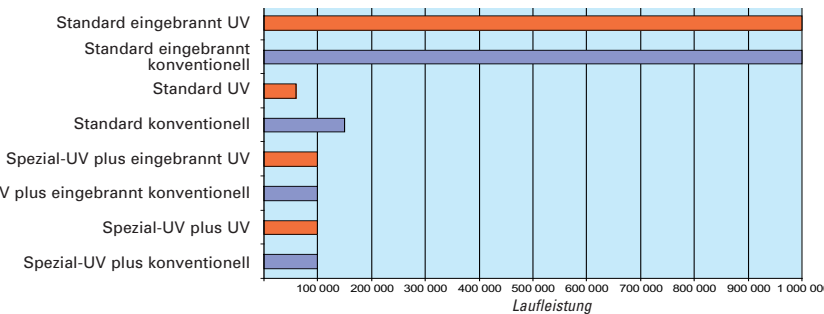
Analoge Negativ-Druckplatten



Die Laufleistung analoger Negativ-Druckplatten zeigt, dass die Beständigkeit im UV-Druck geringer ist als bei konventionellen Druckfarben. Das Einbrennen der Platten verdoppelt ihre maximale Laufleistung. Quelle: Agfa.

■ Konventionelle Druckfarbe
■ UV-Druckfarbe

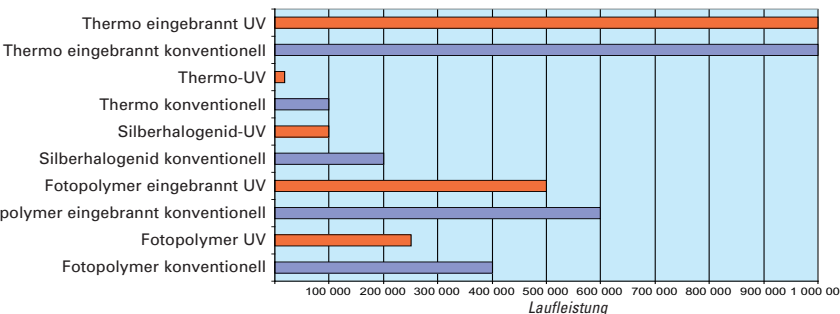
Analoge Positiv-Druckplatten



Die Laufleistung (in Tausend) analoger Positiv-Druckplatten zeigt: Spezielle UV-Platten sind besser als nicht eingebraunte Standardplatten. Eingebraunte Standardplatten weisen jedoch erheblich höhere Laufleistungen auf. Quelle: Agfa.

■ Konventionelle Druckfarbe
■ UV-Druckfarbe

CtP-Druckplatten



Die Laufleistung digitaler Druckplatten, die auf der Silberhalogenid-Technologie basieren (Lithostar LAP-V Ultra), wird stark von den verschiedenen Druckfarben und Feuchtmitteln beeinflusst. Alle Feuchtmittel im Test enthielten 10 % IPA-Alkohol. Quelle: Agfa.

■ Konventionelle Druckfarbe
■ UV-Druckfarbe

CtP-Druckplatten

Generell sind der Wasserbedarf und die lithografischen Eigenschaften bei digitalen und analogen Druckplatten gleich, da die Körnung und die Anodisierung der Substrate sehr ähnlich sind.

Digitale Positiv-Druckplatten

Alle Silberhalogenid-CtP-Druckplatten basieren auf dem DTR-Prinzip (Diffusionstransfer). Die Laufleistung dieser Platten wird stark von den verschiedenen Druckfarben und Feuchtmitteln beeinflusst. Eine optimierte Kombination von Druckfarben und Feuchtmitteln erhöht sowohl ihre Abrolleigenschaften als auch ihre Auflagenstabilität (bis zu 50 % über dem Durchschnitt konventioneller Druckfarben).

Druckplatten auf Harzbasis weisen dieselben lithografischen Eigenschaften und Laufleistungen auf wie analoge Positivplatten. Werden sie eingebraunt, kann das ihre chemische Beständigkeit und Laufleistung verbessern.

- Digitale Negativ-Druckplatten: Druckplatten auf Fotopolymerbasis weisen dieselben lithografischen Eigenschaften und Laufleistungen auf wie analoge Negativplatten auf Fotopolymerbasis. Werden sie eingebraunt, kann das ihre chemische Beständigkeit und Laufleistung verbessern.

- Digitale chemiefreie Druckplatten sind in aller Regel nicht so widerstandsfähig wie andere CtP-Druckplatten. Einige können eingebraunt werden, was ihre Auflagenstabilität verbessert.

Digitale Negativ-Druckplatten: Druckplatten auf Fotopolymerbasis weisen dieselben lithografischen Eigenschaften und Laufleistungen auf wie analoge Negativplatten auf Fotopolymerbasis. Werden sie eingebraunt, kann das ihre chemische Beständigkeit und Laufleistung verbessern.

Neue Plattenentwicklungen für den UV-Druck: nicht eingebraunte Positivplatten mit denselben Ergebnissen bei UV-Druckfarben und bei konventionellen Druckfarben, digitale Druckplatten mit gleicher Leistung wie bei analogen Platten, verbesserte Beständigkeit gegenüber allen UV-Waschmitteln, optimierte Morphologie der lichtempfindlichen Schichten (da glattere Oberflächen eine höhere chemische Beständigkeit aufweisen) und bessere mechanische Beständigkeit dank der Fortschritte bei der Körnung und der Anodisierung.

Lackformen



Um das Abziehen zu erleichtern, sollten Gummitücher aus kompressiblen Schichten mit offener Zellenstruktur verwendet werden.
Foto Trelleborg.



Oberfläche von strippbaren Gummitüchern: Die obere Druckfläche und der nicht druckende schwarze Bereich sind deutlich zu erkennen.
Foto Trelleborg.

	Einsatzzweck	Vollflächen	Ausgesparte	Spot
Lackformen		Lackierung	Lackierung	Lackierung
Selbstklebende Gummitücher		●	●	-
Strippbare Gummitücher		●	●	-
Strippbare Gummitücher + Polyester		●	●	-
Selbstklebende PU-Folien		●	●	-
Vorgehärtete Polymer-Druckplatten		●	●	●
Fotopolymer-Druckplatten		●	●	●

Lackformen müssen zum jeweiligen Einsatzzweck passend ausgewählt werden.

Vollflächenlackierung: komplette Lackierung ganzer Bogen.

Ausgesparte Lackierung: geometrisch definierte Ausschnitte unlackierter Bereiche (Klebelaschen, Buchrücken oder Flächen für Ink-Jet-Adressierung).

Spotlackierung: registergenaue Lackierung von Details im Drucksujet.

Eine zuverlässige Lackübertragung setzt bestimmte Eigenschaften der Oberflächen der **Lackdruckformen voraus:** gute Benetzbarkeit gewährleistet eine konstante Schichtdicke, gleichmäßige Übertragung, kein Lackaufbau, Beständigkeit gegen Quellen und einfaches Waschen. Je nach Einsatzzweck, Vorstufe und Spannsystem sind bestimmte Lackformtypen besser oder weniger gut geeignet.

Strippbare (abziehbare) Gummitücher: Werden für vollflächige und ausgesparte Lackierung verwendet. Die feine Elastomer-Oberfläche optimiert die Lackübertragung. Die meisten Sorten eignen sich sowohl für UV- als auch für wasserbasierte Lacke. Die Relieftiefe beträgt typischerweise 0,8 - 0,9 mm, um Lackaufbau und zu häufiges Waschen zu vermeiden. Der 1,95 mm dicke Materialaufbau besteht aus Baumwollschichten, einer dicken kompressiblen Schaumschicht und einer leicht lösbaren Abziehschicht. Elastomere zeichnen sich durch eine gute Affinität zu konventioneller Druckfarbe, nicht aber zu wässrigen oder UV-Lacken aus. Der Lackauftrag und der Glanz sind in aller Regel schlechter als bei Polymerplatten. Bei neueren strippbaren Gummitüchern werden entweder Mylarkarkassen oder PES-Stützlagen verwendet, um die Maßstabilität für hohe Registergenauigkeit zu verbessern. Diese sind wieder verwendbar: etwa zehnmal bei Volllackierung und etwa fünfmal bei ausgesparter Lackierung. Mylar verhindert tiefe Einschnitte und Karkassenbeschädigung. Bei geschienten Gummitüchern unterstützt das Baumwollgewebe auf der Rückseite die Adhäsion. Gummitücher können wahlweise inner- oder außerhalb der Druckmaschine gestrippt werden - von Hand oder auf CAD-Plottern.

Vorgehärtete Polymerdruckplatten: Werden für vollflächige, ausgesparte und Spotlackierungen eingesetzt. Sie sind genauer als strippbare Gummitücher und eignen sich für Wiederholaufträge. Die Platten können nur außerhalb von Druckmaschinen bearbeitet werden (Handschnitt oder CAD-Plotter), wobei der Bildverzeichnungs faktor zu berücksichtigen ist. Wahl des Plattentyps:

- Direktlackierung – Polyesterträgermaterial mit Fotopolymer.
- Indirekte Lackierung – Aluminiumträger mit Fotopolymer oder Polyesterträgermaterial plus kompressible Schicht plus Polymer. Polyester ist etwas widerstandsfähiger als Aluminium. Es wird eine Mindestdicke von 0,30 mm empfohlen. Vorgehärtete transparente Polymerplatten sind eine neuere Entwicklung.

Plastikfolien mit selbstklebender Rückseite: für ausgesparte Lackierungen. Die Transparentfolie wird auf eine entwickelte Offsetplatte montiert.

Belichtete Fotopolymer-Reliefdruckplatten: Wegen der feinen Detaildarstellung, Passgenauigkeit und hohen Laufleistung (etwa eine Million Drucke) sind sie die beste Lösung. Für die UV-Lackierung werden mit Lösungsmittel waschbare Flexplatten empfohlen (Fotopolymer auf Polyester-Trägermaterial, typische Dicke 1,14 mm). Die Verarbeitung der Platten erfordert beträchtliche Investitionen. Daher werden Flexplatten in der Regel über spezielle Dienstleister bezogen.

Selbstklebende Gummitücher: Werden auf alten Druckmaschinen in jeweils einem Druckwerk für vollflächige oder ausgesparte Lackierungen verwendet.

- Indirekte Lackierung – die Offsetplatten werden gegen dünne Polymerplatten oder selbstklebende, auf Aluminiumplatten aufkaschierte Gummitücher ersetzt. Der vom Feuchtwerk dosierte Lack wird über die Feuchtwalzen auf die Lackformen und von dort über die Gummitücher auf die Bedruckstoffe übertragen.
- Direkte Lackierung - die Gummitücher der Druckwerke werden gegen Lacktücher ersetzt, wobei strippbare Tücher von 1,95 mm Dicke eingesetzt werden.

Bedruckstoffe

Papier und Karton

Soll im Druck der gewünschte Glanz erreicht werden, muss bei der Auswahl der Bedruckstoffe, der Druckfarben und der Lacke deren technische Eignung in Einklang gebracht werden. Je nach aufgetragener Farb- und Lackmenge können die Eigenschaften des Bedruckstoffs den Glanzgrad um bis 30 % beeinflussen (unabhängig von der Lacksorte).

Ungestrichenes Papier ohne spezielle Vorbehandlung ist für den UV-Druck nicht geeignet. Gestrichenes Papier lässt sich grob in die Kategorien glänzend, halbmatt und matt unterteilen. Typisches mattgestrichenes Papier hat grobkörnige (vorzugsweise rhomboide) und mehrkantige Pigmente, um die gewünschte geringe Reflektion zu erreichen. Es hat allerdings den Nachteil einer geringeren Abriebfestigkeit und dadurch höheren Markierungsgefahr. Glanzgestrichenes Papier verfügt über eine geschlossene, glatte Oberfläche. Seine Beschichtung besteht meist aus extrem feinen Pigmenten. Meist ist dieses Papier superkalandriert (Druck und Reibung). Wegen der Glanzreflektion kann das Lesen mühsam sein. Und da dieses Papier stärker gepresst ist, kann es beim Falzen leichter brechen. Halbmattes Papier (auch als satiniertes und seidenmattes Papier bezeichnet) ist ein guter Kompromiss zwischen Hochglanz- und echtem Mattpapier. Die seidenmatte Oberfläche erleichtert das Lesen und bietet bessere Abriebfestigkeit als bei Mattpapier, außerdem erlaubt es in der Weiterverarbeitung höhere Produktionsleistungen. Wichtig ist die Feststellung, dass klassische und nicht-klassische UV-Druckfarben nicht auf allen Bedruckstoffen die gleichen Druckergebnisse erzielen (siehe Tabelle unten).

Porosität und Oberfläche

Die Gleichmäßigkeit der Oberfläche und die Saugfähigkeit des Papierstrichs beeinflussen das Ergebnis der Lackierung. Papier mit einer sehr glatten Oberfläche und/oder geringer Porosität (Saugfähigkeit) verhindert starkes Wegschlagen in den Bedruckstoff. Entsprechend eignet es sich sehr gut für die UV-Lackierung. Jedoch kann das auch die Ergiebigkeit der Druckfarben beeinflussen. Andererseits begünstigt Papier mit rauher Oberfläche und geringer Saugfähigkeit die Ergiebigkeit der Druckfarben. Auch kann die raue Oberfläche zu Problemen bei der Scheuerfestigkeit führen.

- Eine starke Saugfähigkeit kann den erzielbaren Druckglanz beeinträchtigen, da sie ein schnelles Wegschlagen der Druckfarbe in den Bedruckstoff erlaubt.
- Starkes Wegschlagen der Druckfarbe in den Bedruckstoff kann eine unvollständige Trocknung zur Folge haben (Fotoinitiatoren und Monomere versinken in den Bedruckstoff).
- Eine geringe Saugfähigkeit und sehr glatte Oberflächen (gussgestrichen) können die Haftung der Druckfarben einschränken.
- Eine starke Rauheit der Oberflächen fördert die Haftung, kann aber die Abriebfestigkeit verringern.

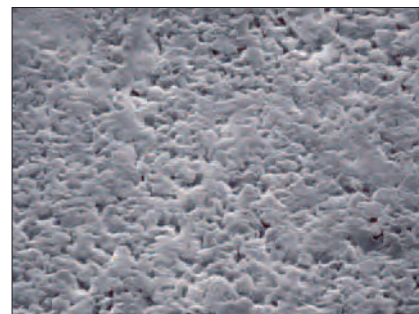
Einfluss von Wärme und Licht

Strahlungswärme erhöht die Temperatur im Druckstapel. Potenzielle Nebenwirkungen sind das Zusammenkleben der Bogen (Verblocken) und eine Beeinträchtigung der Planlage. Die relative Feuchte kann eine Rolle spielen, wenn die Temperatur zu hoch ist und/oder bei unvollständiger Trocknung.

Da optische Aufheller, die vom Tageslicht aktiviert werden, auch UV-empfindlich sind, können auf einigen Papiersorten nach der UV-Lackierung gelegentlich Verfärbungen (Vergilben) vorkommen. Dieser Effekt nimmt bei starker UV-Strahlung stufenweise ab. Optische Aufheller im Papier müssen für die UV-Technologie stabil genug sein, dürfen nur wenig Weiße verlieren und nicht gelb werden. Papiere mit einer hohen Grundweiße des Zellstoffs und der Füllstoffe sind meist beständiger.

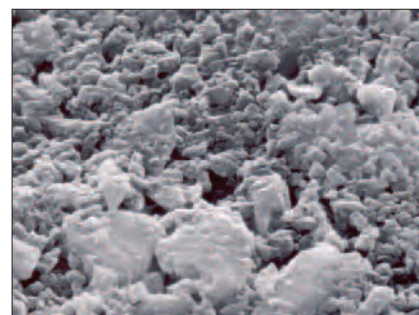
Bei einigen Latexbindern im Papierstrich können durch UV-Lichteinwirkung chemische Reaktionen und damit ein unangenehmer Geruch entstehen.

Druckfarbensystem	Klassischer UV-Druck	Nicht-klassischer UV-Druck (Hybrid-UV)
Bedruckstoffarten		
Glanzgestrichenes Papier	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Mattgestrichenes und halbmattes Papier	Ausgezeichnet	Schlecht bis grenzwertig
Faltschachtelkarton	Ausgezeichnet	Ausgezeichnet
Plastik und Folien	Ausgezeichnet	Ungeeignet
Metallisierte Bedruckstoffe	Gut	Ungeeignet
Wärmeempfindliche Bedruckstoffe	Gut	Schlecht



Oberfläche eines glanzgestrichenen Papiers – zehntausendfache Vergrößerung unter einem Rasterelektronenmikroskop.

Quelle: Sappi.



Oberfläche eines mattgestrichenen Papiers – zehntausendfache Vergrößerung unter einem Rasterelektronenmikroskop.

Quelle: Sappi.

Beratung

Mit einer gezielten Auswahl der Materialien und geeigneten Prozesse lassen sich viele Papiere mit UV-Druckfarben und Lacken bedrucken, die auf den ersten Blick schwierig erscheinen. Sofern Zweifel am Einsatz bestimmter Produkte bestehen, sollten Sie zunächst Ihre Lieferanten befragen, bevor Sie sich festlegen. Siehe auch Seite 56 für nicht saugfähige Bedruckstoffe.

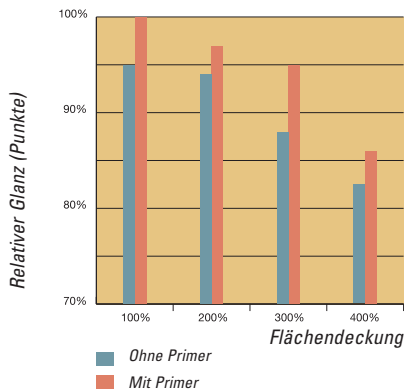
Klassische UV- und Hybrid-UV-Druckfarben bieten nicht auf allen Bedruckstoffen die gleichen Druckergebnisse.

Quelle: PrintCity.

Auswahl von Druckfarben und Lacken

Lackapplikation	Lackmodul		Lackart			Trocknungsart		
	einfach	doppelt	Wasserbasiert	Ölbasiert	UV-Trocknung	Heißluft	Infrarot	UV
Klar matt								
Klar glänzend								
Klar seidenmatt / halbmatt								
Primer								
Schutzlack / neutraler Lack								
Abdecksilber oder anderes (Lotterie)								
Duftlack zum Anreiben								
Metalleffekt								
Perlglanzeffekt								
Kationisch härtend								
Blisterslack (Wärmehaftung Karton/Folie oder Karton/Karton)								
Grundier- und Vorbeschichtungslack								
Deckweiß								
Eingefärbter Lack								
Barrierelack (Wasser, Öl, Fett)								
Optisch aufgehellt								
Langperfektoren								

Häufig verwendet / leicht verfügbar
 Möglicherweise verfügbar, aber nicht häufig verwendet
 In der Regel nicht verwendet oder nicht relevant



Werden auf trockene Hybrid-UV-Farben vor der UV-Lackierung UV-Primer aufgetragen, steigert das den Glanzgrad.
 Quelle: manroland.


Der Lacktyp bestimmt sich durch die Wechselwirkungen zwischen Druckfarbe, Lack und Bedruckstoff sowie die gewünschten Gebrauchseigenschaften des Druckprodukts. Hinzu kommt der Einfluss des Lackwerks. Die Auswahl an Oberflächeneigenschaften reicht von spröde-brüchig mit hoher Festigkeit bis hin zu elastischen Lacken mit geringen Festigkeitseigenschaften.


- Die Oberflächenglätte der getrockneten UV-Lackierung wird vom Gehalt an Wachs und Silikonderivaten (Gleitmittel) beeinflusst. Diese Zusätze beeinträchtigen mechanische Festigkeit, Wärmebeständigkeit, Klebung, Tiefkühlbeständigkeit, Benetzbarkeit und Spreitung. Nach dem Trocknen steigen die Gleitmittel an die Oberfläche. Wird die Oberfläche berührt, sind Markierungen etwa durch Fingerabdrücke möglich.
- Um eine gute Kantenqualität zu erzielen, sind bei UV-Volllackierung gute elastische Eigenschaften für den Beschnitt und das Stanzen notwendig.
- Es gibt keine UV-Universaldruckfarbe und keinen UV-Universallack für alle Substrate.

Konventionelle Druckfarben + Primer + UV-Lack

Konventionelle Offsetfarben und UV-Lacke sind chemisch nicht kompatibel. Um das Auftragen von UV-Lacken zu ermöglichen, werden sie mit einem wasserbasierten Primerlack abgedeckt. Mit dem Primer wird eine beträchtliche Wassermenge eingebracht, die vor der UV-Lackierung durch Wegschlagen in den Bedruckstoff und beschleunigtes Verdunsten entfernt werden muss. Schnelltrocknende und auf den Bedruckstoff abgestimmte Primer begünstigen die Glanzbildung. Die Eigenschaften des Substrats, die Farbschicht- und die Lackschichtdicke beeinflussen den Glanzgrad. Trockengeschwindigkeit, Elastizität, Wegschlagverhalten, Farbannahme, Viskosität, Glanz und Haftung hängen vom Trägermaterial und den Additiven ab. Die Zusammensetzung der Farbe und ihre Verträglichkeit mit dem Primer entscheiden über die Haftung der Lackschicht, die erst einige Tage nach dem Druck wirklich stabil wird. Daher kann immer noch einige Zeit nach dem Druck ein Glanzverlust eintreten.

Fragen Sie Ihren Farblieferanten nach UV-Lack, der auf konventionelle Druckfarben aufgetragen werden kann, sowie nach den maschinentechnischen Voraussetzungen.

 Informieren Sie Ihren Farblieferanten, wenn Sie UV-Lack offline auftragen. Es muss gewährleistet sein, dass die Farbpigmente gegen den UV-Lack beständig sind und die Farbe keine Wachsanteile enthält, die die Haftung zwischen den Schichten beeinträchtigt.


 Einige konventionelle Druckfarben sind so zusammengesetzt, dass sie langsamer wegschlagen. Dies kann nach dem Auftragen des Primers und der UV-Lackierung zu beträchtlichem Glanzabfall führen (Glanzunterschiede zwischen bedruckten und nicht bedruckten Bereichen). Langsam wegschlagende Druckfarbenrezepturen für Spezialfarben werden oft gewählt, wenn die Farbreihenfolge vorher nicht bekannt ist. Jedoch eignen sich einige Rezepturen nicht für das Arbeiten mit Primer/UV. Sie sollten diesen Aspekt mit Ihrem Farblieferanten klären.


UV-Druckfarben + UV-Lacke

Diese Kombination erzeugt den höchsten Glanzgrad, der sich beim Trocknen nicht ändert. Der Glanzgrad des UV-Lacks hängt eng mit der gewählten Farbsorte und dem Lackvolumen zusammen. Für einen guten Glanzgrad sollten schnell wegschlagende Druckfarben verwendet werden. Allerdings beschränkt das Mottlingrisiko den Spielraum für das Wegschlagen (abhängig von Bedruckstoff und geforderter Endqualität). Optimaler Glanz verlangt schaumfreie Lacke, um Flecken auf veredelten Oberflächen zu vermeiden.

Hybrid-UV-Farben + Inline-UV-Lackierung

Bei Einsatz von Hybrid-UV-Farben wird nur ein Lackmodul benötigt, um UV-Lack aufzutragen (kein Primer!). Allerdings muss der Lack an die spezielle UV-Hybridchemie angepasst sein. Wenn beabsichtigt ist, Hybrid-UV-Farben auf Maschinen mit konventionellen Walzen und Gummitüchern einzusetzen, sollte vorab Kontakt mit dem Lieferanten aufgenommen werden. Einige Hybrid-UV-Farben können im Wechselbetrieb mit konventionellem Offset auf Standardwalzen und -Gummitüchern eingesetzt werden, bei anderen (aggressiveren) Farbenprodukten werden jedoch Kombiwalzen und Kombigummitücher empfohlen. Bei längerer Betriebsdauer nimmt das Risiko des Quellens allerdings zu. Es werden dann spezielle Kombiwalzen und Kombigummitücher empfohlen. Bei der Zusammensetzung von Hybrid-UV-Farben gibt es signifikante Unterschiede, die die Stabilität der Farb-/Wasser-Balance und die erforderliche Farbdichte stark beeinflussen. Besonders groß sind die Unterschiede zwischen USA und Europa. Achtung: Bei Hybrid-UV-Farben können nicht alle konventionellen Waschmittel eingesetzt werden. Bestimmte konventionelle Gummituchwaschmittel können Quellen verursachen.

 Vor dem Einsatz von Hybrid-UV müssen die Materialien der Walzenbezüge und Gummitücher stets geprüft werden. Vorausgesetzt korrekt formulierte Hybrid-UV-Druckfarben kommen zum Einsatz, werden die meisten Probleme bei Gummitüchern und Walzen von unverträglichen Waschmitteln und falschem Umgang mit ihnen verursacht.

 Farblieferanten müssen darüber informiert werden, welche Druckfarben für den Nass-in-Nass-Auftrag vorgesehen sind, damit der Tack der Druckfarben richtig eingestellt werden kann.

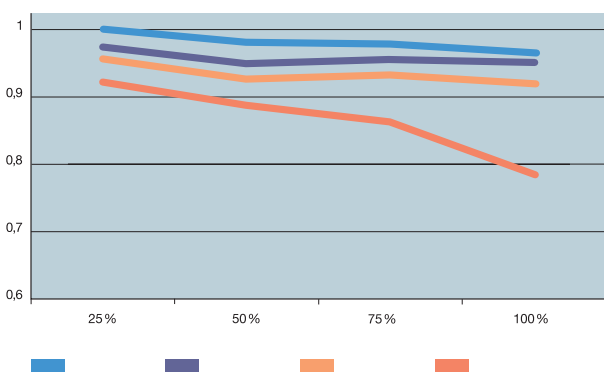
Primer: Sofern Druckfarben und Lacke in Bezug auf eine gute gegenseitige Haftung sorgfältig ausgewählt wurden, muss bei der Offline-Lackierung über trockene UV-Druckfarben kein Primer eingesetzt werden. Bei Gefahr eines unterschiedlichen Wegschlagverhaltens kann UV-Primer zur Versiegelung der Oberflächen konventioneller Druckfarben eingesetzt werden.

- Ist die Saugfähigkeit des Bedruckstoffs sehr hoch, kann es in den unbedruckten Bereichen zu einem starken Wegschlagen des Lacks mit einem entsprechenden Glanzverlust kommen.

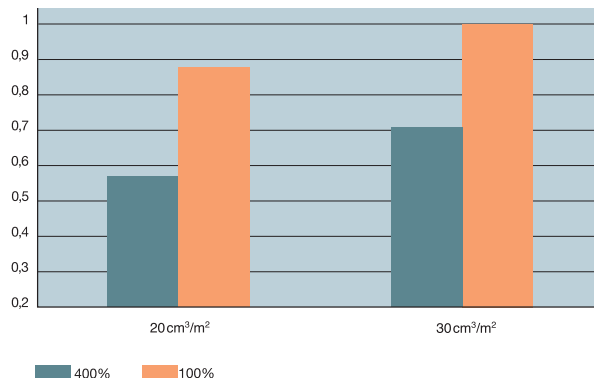
- Unterschiedliche Dicken der Farbschichten und der nicht bedruckten Bereiche können dazu führen, dass der Primer nicht gleichmäßig wegschlägt und somit Glanzunterschiede (Drawback) entstehen.

Neutraler Siegler: Gibt bedruckten Oberflächen einen funktionalen Schutz, der außerdem die Trocknung beschleunigt und Markierungen bei der Weiterverarbeitung verhindert. Erzeugt lediglich einen moderaten Glanz auf dem Bedruckstoff.

Vorlackierung: Wird für verschiedene Zwecke eingesetzt, unter anderem für die Aufwertung der Oberflächen von Bedruckstoffen oder für das Auftragen von Deckweiß als Grundierung für einen nachfolgenden Farbdruck (nass-in-nass oder nass-auf-trocken). Vorlackiert wird auch häufig offline oder als separater erster Durchgang durch die Druckmaschine.



Wird UV-Lack über konventionelle Druckfarben aufgetragen, hängt der endgültige Glanzgrad vom Farbvolumen ab.
Quelle: manroland.



Der UV-Glanzgrad über konventionellen Druckfarben und Primern ändert sich mit der Zeit. Bis zur vollständigen Härtung und Trocknung vergehen mehrere Tage.
Quelle: manroland.

Migrationsarme UV-Farben für Lebensmittelverpackungen



Unter Migration versteht man das Wandern von Substanzen aus der Verpackung in die Inhaltsprodukte. Entsprechende Spuren sind mit organoleptischen Prüfungen von Geruch und Geschmack oder während des Konsums nicht ohne weiteres erkennbar. Jedoch können sie mit Hilfe chemischer Analysen nachgewiesen werden. Die Begriffe „geruchsneutral“ und „geschmacksneutral“ stehen synonym für den Begriff „migrationsarm“. Die Migration selbst ist in aller Regel nicht schädlich. Dennoch werden die Forderungen zunehmend lauter, die Risiken einer Migration von Substanzen aus der Verpackung in Lebensmittel, Getränke, pharmazeutische und medizinische Produkte, Tabakwaren und andere sensible Produkte zu minimieren. Eine geringere Migration reduziert das Risiko, dass sich Beschaffenheit, Qualität, Organoleptik, Farben, Haltbarkeit oder andere wichtige Eigenschaften verpackter Produkte verändern.

Das Ausmaß der Migration ist zeitabhängig. Je länger potentiell migrationsfähige Komponenten in der Umgebung verpackter Produkte vorhanden sind, desto größer das Risiko einer Migration. Ihre Wahrscheinlichkeit nimmt zu, je geringer die Viskosität und je kleiner und weniger verzweigt die Moleküle sind. Beispiele für potentielle Migranten sind:

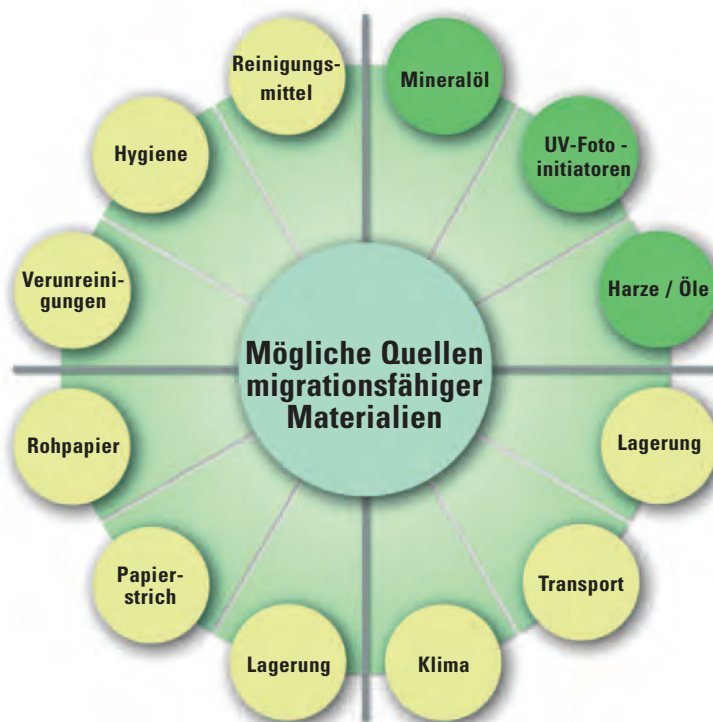
- Löse- und Waschmittel, Reinigungschemikalien, Öle und Fette
- Weichmacher aus Plastik oder Druckfarben
- Monomere aus Plastik oder Lacken
- Spaltprodukte aus der Druckfarbenhärtung und -trocknung
- Komponenten der Bedruckstoffe, Klebstoffe und ähnlichem mit geringem Molekulargewicht
- Kohlenwasserstoffdestillate oder Mineralöle von konventionellen Druckfarben



In der Praxis ist eine Untersuchung aller möglichen Risiken vom Verpackungsdesign bis hin zur Abfüllung erforderlich. Risiken könnten entstehen, wenn sich Druckfarben, Lacke und Klebstoffe in unmittelbarer Nähe zu verpackten Lebensmitteln befinden und es keine Barriere zwischen Verpackung und Produkt gibt.

Eine solche Analyse kann aufzeigen, dass ein regelmäßiges Überprüfen der Migration als Teil der Produktionsanweisung erforderlich ist. Veröffentlichte Standards weisen auf geeignete Methoden und die erforderliche Häufigkeit von Tests hin, die nur von anerkannten Laboratorien mit Hilfe modernster Technologien realisiert werden können.

Die Festlegung akzeptabler Höchstwerte für die Migration basiert auf dem toxikologischen Profil der Migrationsstoffe und in einigen Fällen auf der Beurteilung der toxikologischen Daten von Experten. In jedem Fall müssen Migrationsstoffe identifiziert werden, um ihre Risiken beurteilen zu können.



Bedruckstoffe

Quelle: Sun Chemical

Bedruckstoffe spielen für die Ergebnisse der organoleptischen und der Migrationstests eine Schlüsselrolle. Denn fertige Verpackungen bestehen zu etwa 97 % aus Bedruckstoff, zu 0,5 % aus Druckfarbe und bis zu 1,5 % aus Lack. Bei Anwendungen mit geringer Migration wird reiner Zellulosekarton gegenüber holzhaltigem oder recyceltem Material bevorzugt. Papier und Karton sind außerdem sehr empfänglich für flüchtige Stoffe aus der Luft, das heißt sie nehmen leicht Waschmittel oder konventionelle Druckfarben aus der Atmosphäre auf. Deshalb sollten sie für die Lagerung oder während der Wartezeiten im Produktionsprozess stets eingepackt bleiben.

Migrationsarme Systeme

In der Praxis empfiehlt es sich, migrationsarme Verbrauchsmaterialien einzusetzen, die speziell für diesen Einsatzzweck entwickelt und getestet wurden – darunter Druckfarben, Lacke, Feuchtmittel sowie Wasch- und Netzmittel. Sie werden aus Materialien hergestellt, die unter normalen Umständen oder vorhersehbaren Bedingungen nicht migrieren. Besondere Sorgfalt ist bei der Produktauswahl erforderlich, wenn Verpackungen erhitzt oder in Mikrowellöfen eingesetzt werden. Sprechen Sie Ihren Lieferanten an, damit er Ihnen spezielle Verbrauchsmaterialien empfiehlt, die speziell für die Herstellung von migrationsarmen Verpackungen geeignet sind.

Migrationsarme UV-Systeme

Man kann sagen, dass die Strahlentrocknung in der Praxis der optimale Prozess für den migrationsarmen Druck ist. Denn das Druckprodukt ist in der Auslage der Druckmaschine trocken – 100 % Feststoffe, 0 % VOC. Es kann sofort weiterverarbeitet werden. Entsprechende Farben können so formuliert werden, dass sie in Migrationstests Ergebnisse von weniger als 10 ppb erzielen. Der UV-Prozess erzielt in Drucktests die niedrigst möglichen Migrationswerte bei gleichzeitig ausgezeichneter Haftung auf einer sehr breiten Palette von Bedruckstoffen inklusive Papier, Karton, Folien und Plastik.

Migrationsarme UV-Farben können mit und ohne Lackierung eingesetzt werden, entweder mit migrationsarmem UV-Lack oder wasserbasiertem Lack, während konventionelle Druckfarben stets mit einem wasserbasierten Lack versehen werden müssen, um im Stapel das Markier- und Abschmierisiko zu reduzieren.

Migrationsarme UV-Farben und Lacke basieren in der Regel auf herstellerspezifischen Rohstoffen, darunter hochmolekulare Oligomere und Polymere in Kombination mit nicht migrierenden polymerischen Fotoinitiatoren. Bei ihrer Formulierung kommen normalerweise 100 % Feststoffe zum Einsatz, während niedermolekulare Rohstoffe und Lösemittel vermieden werden. Außerdem sollten sie schnell vernetzen und härten.



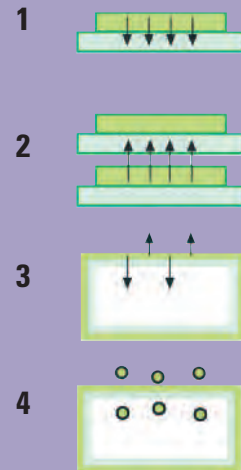
Ideale Arbeitsweise mit migrationsarmen Stoffen

- Testen Sie migrationsarme UV-Farben auf schwierigen Bedruckstoffen wie Plastik, um Haftung und Ablegerisiko zu untersuchen. Dieses Risiko kann durch ungeeignete Produkte und unsachgemäße Trocknung verursacht werden. Visuelle Methoden zur Feststellung von Abschmierproblemen reichen in aller Regel aus. Andererseits können hier auch densitometrische Messungen auf der Rückseite durchgeführt werden.
- Saubere Druckmaschinen sind eine wesentliche Voraussetzung. Ein migrationsarmes Waschmittel ist sicherlich nicht so wirksam wie ein normales. Entsprechend müssen die Waschvorgänge angepasst werden. Es wird unbedingt empfohlen, die Walzen und Gummitücher nach dem Waschvorgang absolut trocken zu reiben und von Lösemittel zu befreien, um das Risiko einer Migration zu reduzieren.
- Der Wechsel vom konventionellen Druck zum migrationsarmen Druck ist mühsam und erzeugt Makulatur – wenn möglich, sollten Druckmaschinen ausschließlich und speziell für den migrationsarmen Druck ausgestattet werden.
- In Faltschachtel-Klebmaschinen und Kaschiermaschinen genutzte Kleber müssen migrationsarme Produkte sein, die die gesetzlichen Bestimmungen für die Verpackungsherstellung erfüllen und gute Ergebnisse in Migrationstests erzielen.
- Untersuchen Sie Ihre Produktion und Ihren Lagerbereich, um potentielle Migrationsstoffe und Risiken von Verschmutzungen aufzudecken – unter anderem starke Gerüche und Abgase von z. B. Flurförderfahrzeugen, Fußbodenreinigung oder Malerarbeiten. Eine gute Belüftung ist von hoher Bedeutung.
- Lassen sie Bedruckstoffe stets in Plastikfolien eingepackt, um das Eindringen flüchtiger Stoffe aus dem Druck- oder Waschprozess zu verhindern.
- Halten Sie die Temperatur in der Produktion und im Lager niedrig, da Migration temperaturabhängig ist – das Risiko verdoppelt sich bei jedem Temperaturanstieg um 10°C.



Lagerhaltung bei > 60 % relativer Luftfeuchte vermeidet das Wachstum von Mikroorganismen.

Migrationsarten



Migration kann auf vier Wegen entstehen:

1. Durchdringende Migration

Migration von der bedruckten Seite durch den Bedruckstoff auf die unbedruckte Seite.

2. Migration durch Kontakt

Migration von der bedruckten Seite auf die unbedruckte Seite eines anderen Bogens im Stapel oder in der Rolle.

3. Migration durch Verdampfung

Vom Verdampfen flüchtiger Materialien verursachte Migration (durch Wärmeeinwirkung z. B. beim Kochen, Backen oder Sieden von Tiefkühlkost in der Originalverpackung).

4. Destillationsmigration

Von Dampfdestillation verursachte Migration während des Kochens, Backens oder Sterilisierens.

Quelle: Sun Chemical.



Der Praxisratgeber „Drucken für Verpackungen – Drucken mit geringer Migration“ ist bei Sun Chemical auf Anfrage erhältlich.

Reinigungsmittel



Quellexperiment:

Start of Start eines Quellexperiment.



Quellexperiment:

Nach zehn Stunden Einwirkungszeit.

Dieses einfache Experiment dokumentiert die Fähigkeit aggressiver Waschmittel, Gummimischungen quellen zu lassen. Von links nach rechts werden drei verschiedene Gummiquitäten zunehmend aggressiveren Waschmitteln ausgesetzt. Nach zehn Stunden Einwirkungszeit ist das Muster im rechten Rohr stark gequollen, während das Muster auf der linken Seite nahezu unverändert geblieben ist.
Quelle: Boettcher.

Unterschiedliche Druckfarben erfordern unterschiedliche Waschmittel. Reinigungsmittel und Chemikalien für Walzen, Gummitücher und Lackplatten müssen

- chemisch verträglich sein,
- den Vorschriften für Umwelt- und Arbeitsschutz entsprechen,
- wirksam reinigen.

Im konventionellen Druck werden mineralölbasierte Waschmittel eingesetzt. Das Entfernen von UV-Druckfarben erfordert aber polare Lösungsmittel (Glykoläther). Für den UV-Wechselbetrieb sind zusätzlich Kombiwaschmittel verfügbar, die für UV- und für konventionelle Druckfarben geeignet sind. Es können aber auch zwei verschiedene Systeme eingesetzt werden, eines für UV und eines für konventionell. Hybrid-UV erfordert ein spezielles Waschmittel.

1. Arbeiten Sie nur mit getesteten und freigegebenen Waschmitteln.
2. Stellen Sie sicher, dass die für das jeweilige Druckfarbensystem richtigen Waschmittel verwendet werden (z. B. konventionell, klassisch UV- oder Hybrid-UV).
3. Fragen Sie im Zweifelsfall Ihren Lieferanten, bevor Sie Waschmittel einsetzen.

Es ist sehr wichtig, dass Druckmaschinen jeweils nur mit den Waschmitteln gereinigt werden, die vom Druckmaschinenlieferanten für den jeweiligen Einsatzzweck freigegeben sind. Es gibt für alle Einsatzbereiche des Bogendrucks geprüfte und von der Fogra zertifizierte Waschmittel. Die Fogra testet die Verträglichkeit der Waschmittel mit Gummiwalzen, Gummitüchern, Waschorrichtungen und anderen Komponenten von Druckmaschinen. Eine Übersicht über diese Produkte findet sich unter <http://www.fogra.org>.

Außerdem ist es wichtig, die jeweils korrekten Waschprogramme und -zyklen auszuwählen, die zu der jeweils gewählten Kombination der eingesetzten Materialien (Bedruckstoff, Druckfarbe, Gummituch, Walzenbezug), der Waschorrichtungen (Bürste oder Tuch) und der Art des Waschmittels eingesetzt werden.

Druckereien, die standardmäßig im Vierfarbdruck arbeiten und wenig Wechsel haben, stellen häufig fest, dass ein Reinigungsmittel für die kombinierten Verfahren genügt. Bei vielen unterschiedlichen Druckfarben und häufigen Wechseln arbeiten jedoch einige Druckereien mit zwei Tanks - eines für die Gummituch- und eines für die Farbwerkwascheinrichtung. Zwei weitere Tanks können bei UV-Wechselbetrieb nützlich sein (UV und konventionell).

Vergleich der Wirksamkeit von Waschmitteln

Bei vergleichenden Tests der Wirksamkeit von Waschmitteln wurde festgestellt, dass Waschmittel für konventionelle Druckfarben ausgezeichnete Ergebnisse und im UV-Druck gute bis zufriedenstellende Ergebnisse liefern. Die getesteten UV-Hybrid-Waschmittel dagegen erreichten nur schlechte bis gerade eben zufriedenstellende Ergebnisse. Die weitere Entwicklung dieser Waschmittel wird ihre Wirksamkeit steigern müssen.

Zusammenfassung der Testergebnisse:

- **Konventionelle Druckfarben:** Generell genügt für ein gutes Waschergebnis ein Waschvorgang mit den meisten üblichen Waschmitteln.
- **Klassische UV-Druckfarben:** Druckmaschinen können mit den geeigneten UV-Waschmitteln schnell und wirksam gereinigt werden. Auch Kombiwaschmittel ergeben bei UV-Druckfarben bei nur einem Waschgang gute Ergebnisse.
- **Hybrid-UV-Druckfarben:** Konventionelle Waschmittel oder Waschmittel für den klassischen UV-Druck sind nicht geeignet, diese Druckfarben von Gummitüchern oder Walzen zu entfernen. Es gibt spezielle Waschmittel für den Hybrid-UV-Druck. Sie basieren meist auf Pflanzenölderivaten mit einem hohen Flammpunkt.


Druckfarbensystem	Gummituchwascheinrichtung			Farbwalzenwascheinrichtung		
	Konventionell	Klassische UV-Druckfarbe	Hybrid-UV-Druckfarbe	Konventionell	Klassische UV-Druckfarbe	Hybrid-UV-Druckfarbe
Waschmittel						
Konventionell	•••••	••	•	•••••	•	•
Kombityp 1	•••••	•••••	•••	•••••	•••	•••
Kombityp 2	•••	•	•••	•••	••	•••
UV-Typ 1		•••	••		•••	••
UV-Typ 2		•••••	•••		•••	•••
Pflanzenölderivat Typ 1	•••••		•••	•••••		•
Pflanzenölderivat Typ 2	•••••		•••	•••••		•
Pflanzenölderivat Typ 3			•••	•••••		•••

Leistungsvergleich: Sehr gut •••••, Gut ••••, Zufriedenstellend •••, Ausreichend ••, Schlecht • - Quelle: manroland Expressis Technics N° 12.

Gummitücher


Verbrauchsmaterial	Druckwerk					Lackmodul	
	Gummituch	Farbwalze	Feuchtauftragswalze	Dosierwalze	Waschmittel	Gummituch	Walze
Konventionell	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard		
Konventionell mit wasserbasiertem Lack	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard und strippbar / Lackierung	EPDM 80°ShA
Konventionell mit UV-Lack	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	UV & strippbar / Lackierung	EPDM 80°ShA
Wechselbetrieb konventionell / klassisch UV	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard / UV Kombi		
Klassisch UV	UV / EPDM	UV / EPDM	Kombi	Kombi	UV		
Klassisch UV mit Lackierung (Disp.)	UV / EPDM	UV / EPDM	Kombi	Kombi	UV	Standard und strippbar / Lackierung	EPDM 80°ShA
Klassisch UV mit Lackierung (UV)	UV / EPDM	UV / EPDM	Kombi	Kombi	UV	UV & strippbar / Lackierung	EPDM 80°ShA
UV-Metallicfarben.	Kombi	Kombi	Kombi	Kombi	UV		
Hybrid-UV	Kombi	Kombi	Kombi	Kombi	Hybrid-Waschmittel		

Quellen: Böttcher, manroland, Trelleborg.

 Kompatibles Verhalten erfordert inkompatible Chemie! Aus den Reinigungs- und Lösungsmitteln sowie den Farbzusätzen können Substanzen in elastomere Werkstoffe migrieren und hier Quellen oder Schrumpfen verursachen. Eine inkompatible Polarität der Materialien hat auf diese Migrations- und Quellvorgänge großen Einfluss. Eine entgegengesetzte Polarität des Farbsystems und der für Gummitücher und Walzen verwendeten Gummimischungen ist der Schlüssel zu deren Beständigkeit.


- Konventionelle Druckfarben und Waschmittel auf Ölbasis sind unpolar und werden mit polaren Werkstoffen für Walzen und Drucktücher verarbeitet (vornehmlich Nitrilpolymere).
- UV-Druckfarben und Waschmittel sind polar. Walzen und Gummitücher müssen aus nicht polaren Gummiwerkstoffen (EPDM oder Butyl) hergestellt sein.
- Reinigungsmittel sind der kritischste Teil des Systems. Sie müssen kompatibel sein.


Beim Drucken mit UV-Druckfarben hängt die Leistung von der Qualität des Tuchgewebes, der kompressiblen Schicht, der Pressung und der Oberflächengüte ab. Der wichtigste Faktor ist die Gummimischung der Tuchoberfläche. Sie muss beim Einsatz von UV-Druckfarben eine gute chemische Beständigkeit ohne Quellen aufweisen. Eine Deckschicht aus Nitrilkautschuk kann sich anders verhalten als eine Deckschicht aus EPDM oder Butyl. Aus diesem Grunde sind Laborversuche erforderlich, um die Deckschicht spezieller UV-Gummitücher im Kontakt mit normalen UV-Farben zu beurteilen. UV-Gummitücher sind als dreilagige Gummitücher mit 1,70 mm Nenndicke und als vierlagige Tücher mit 1,96 mm Nenndicke lieferbar.

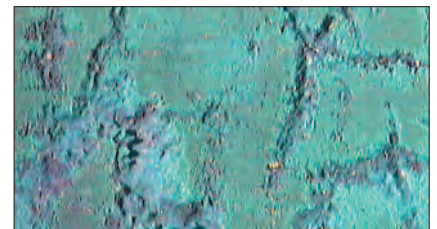
 Die Wahl der Gummitücher wird von der Art der verwendeten Druckfarben und Lacke bestimmt.

Farb- und Lacktyp	Empfohlene Gummituchart
Ausschließlich klassische UV-Druckfarbe	▶ Spezielles UV-Gummituch
Klassische UV-Farben und konventionelle Druckfarben	▶ Kombigummituch
Hybrid-UV-Druckfarbe	▶ Kombi- oder Standardgummituch
Konventionelle Farben plus UV-Lack	▶ Standardgummituch und strippbares Lacktuch

Standard-Gummitücher werden meist aus Nitrilpolymeren hergestellt, die polare Einheiten enthalten und für nicht polare Druckfarben auf Ölbasis und Waschmittel verwendet werden. Diese Chemikalien lösen Gummitücher nicht auf und bringen sie nicht zum Quellen. Einige Standardgummitücher lassen sich auf ein- und derselben Maschine sowohl für konventionelle als auch für UV-Farben verwenden.

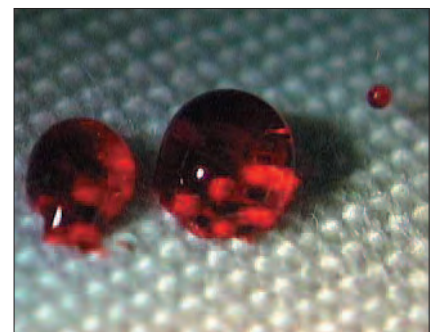
 Bei hohem UV-Anteil verkürzt sich die Lebensdauer der Standardgummitücher. Nach einer begrenzten Zahl von Drucken tritt Quellen auf, oder die Druckqualität nimmt ab. Polare Chemikalien wirken sich bei polaren Nitrilgummitüchern deutlich negativ aus.

 UV-Gummitücher (mit einer Deckschicht aus nicht polarem Kautschuk EPDM oder Butyl) sind erforderlich, wenn vorwiegend mit UV-Farben produziert wird. Diese sind gegenüber polaren Lösungsmitteln und Druckfarben resistent.



Diese beiden Bilder zeigen die Verträglichkeit und die Nichtverträglichkeit zwischen der obersten Gummischicht des Gummituchs und den UV-Farben.

Fotos Trelleborg.



Das Tuchgewebe ist so präpariert, dass keine Lösungsmittel, Additive und anderen Chemikalien eindringen können.

Fotos Trelleborg.

Walzen

Chemische Verträglichkeit

Bei den elastomeren Materialien von Walzenbezügen und Gummitüchern handelt es sich um chemische Werkstoffe, die mit der Chemie ihrer Umgebung in Wechselwirkung treten können. D. h., sie können mit den Flüssigkeiten reagieren, die sie transportieren. Daher müssen sie mit den verwendeten Druckfarben, Lacken und Reinigungsmitteln kompatibel sein. Ist das nicht der Fall, quellen die Gummitücher und Walzen. Das verursacht einen schnellen Verlust an Qualität und Produktivität, so dass die Gummitücher und Walzen ausgetauscht werden müssen. Es gibt für jedes Farbsystem optimale Walzen- und Gummituchbezüge mit speziellen Waschmitteln.

Walzen

Die chemische Zusammensetzung von UV-Druckfarben unterscheidet sich signifikant von der konventioneller, ölbasierender Druckfarben. Für die spezifischen Anforderungen des Bogendrucks mit konventionellen, UV-, Kombi- und Hybrid-UV-Druckfarben wurden jeweils spezielle Gummimischungen für die Walzenbezüge entwickelt.

Elastomere Materialien müssen geeignete physikalische und chemische Eigenschaften besitzen, um die Anforderungen an den Farb- und Feuchtmitteltransfer und andere Funktionen erfüllen zu können – das gilt sowohl generell als auch bei speziellen Anwendungen. Die spezifische Kombination der Inhaltsstoffe muss eine hohe Beständigkeit gegenüber Druckfarben und Waschmitteln sicherstellen. Die Beständigkeit der in den jeweiligen Medien enthaltenen Polymere (Druckfarben, Feuchtung und Waschmittel) hängt von ihrer jeweiligen Polarität ab. Nur Substanzen mit der gleichen Polarität lösen sich gegenseitig auf. Umgekehrt stoßen sich verschiedene Polaritäten gegenseitig ab. Deshalb quillt nicht polares Naturgummi (besteht nur aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen), wenn es in Kontakt mit nicht polaren Ölen tritt, die aus den gleichen chemischen Bausteinen bestehen. Allerdings ist es gegenüber polaren Flüssigkeiten wie UV-Druckfarben resistent. Deshalb müssen die Komponenten der Walzen an die jeweiligen Einsatzstoffe angepasst werden, um einen negativen Einfluss auf den Druckprozess zu vermeiden.

Farbwalzen

NBR-Mischungen (Nitril-Butadien-Gummi) sind gegenüber nicht polaren, ölbasierten Druckfarben und Waschmitteln, wie sie im Druck mit konventionellen Druckfarben eingesetzt werden, sehr resistent. Im UV-Druck werden Mischungen aus EDPM-Gummi (Äthylen-Propylen-Dien) bevorzugt. Sie zeichnen sich durch eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber polaren UV-Druckfarben und zugehörigen Waschmitteln aus.

Gummimischungen mit guter Beständigkeit gegenüber UV- und konventionellen Druckfarben sind für den Wechselbetrieb verfügbar. Die neue Generation der Kombimaterialien muss nicht erst mit konventionellen Druckfarben ‚einlaufen‘, um ein späteres Quellen zu vermeiden.

Konventionelle NBR-Walzenbezüge eignen sich für eine Reihe bestimmter Hybrid-UV-Druckfarben. Für andere Hybrid-UV-Farben werden dagegen Kombimaterialien empfohlen.

Feuchtwalzen

Konventionelle Feuchtwalzenbezüge können durch eine chemische Reaktion mit UV-Druckfarben und Waschmitteln quellen. Deshalb werden für Feuchtauftragswalzen spezielle UV-beständige Gummimischungen empfohlen. Für Dosierwalzen ist Standardqualität ausreichend.

Quellen und Schrumpfen des Gummis

Gummimischungen von Walzenbezügen haben größere oder geringere Neigung zum Quellen oder Schrumpfen, wenn sie in Kontakt mit Druckfarben und Waschmitteln kommen. Quellen bedeutet, dass Lösemittel aus Druckfarben oder Waschmitteln in die Gummimasse eindringen und ihr Volumen vergrößern. Schrumpfen bedeutet, dass Bestandteile des Gummis entweder von Druckfarben oder von Waschmitteln herausgelöst werden und das Volumen des Gummibezugs verringern. Dieser Effekt hängt von der Aggressivität von Druckfarbe und Waschmittel gegenüber den Gummibestandteilen ab, und er kann zu Veränderungen der Walzengeometrie führen. Das wiederum kann dazu führen, dass die Walzen häufiger neu justiert werden müssen und sich ihre Lebensdauer reduziert.

Aus diesem Grund muss für jeden Einsatzzweck die richtige Gummimischung gefunden werden, um ihre Verträglichkeit mit den eingesetzten Druckfarben und Waschmitteln sicherzustellen.

Die chemische Beständigkeit von Gummikomponenten gegenüber bestimmten Arten von Druckfarben und Waschmitteln lässt sich im Rahmen chemischer Test erkennen. (Das Volumen und die Härte eines definierten Gummi-musters wird gemessen, bevor es für eine bestimmte Zeit in Kontakt mit dem Einsatzstoff gebracht wird. Die Veränderungen des Volumens und der Härte zeigen das Ergebnis der chemischen Beständigkeit.)

! Walzen für Hybrid-UV-Druckfarben

Die vielen verschiedenen chemischen Zusammensetzungen von Hybrid-UV-Druckfarben lassen erkennen, dass die chemischen Reaktionen von Gummimischungen sehr verschieden ausfallen können. Tests mit einer Vielzahl dieser Druckfarben haben gezeigt, dass einige von ihnen wie herkömmliche Druckfarben und andere sehr ähnlich wie klassische UV-Farben reagieren. Das stellt je nach Beschaffenheit der Druckfarbe besondere Anforderungen an die Walzenbezüge. Quelltests in Laboren zeigen, dass bestimmte Hybrid-UV-Druckfarben auf konventionellen Walzenbezügen eingesetzt werden können. Andere wiederum erfordern Kombibezüge mit einer ausreichenden Quellbeständigkeit. Es wird empfohlen, Walzenbezüge vor dem Einsatz dieser Druckfarben einem Quelltest zu unterziehen, um die Kompatibilität der Walzenbezüge sicher zu stellen.

Veränderung der Walzen-geometrie nach chemischer Einwirkung



Vom Quellen der Farbauftragswalze verursachte ‚Zigarrenform‘.



Vom Schrumpfen der Farbauftragswalze verursachte ‚Trompetenform‘.

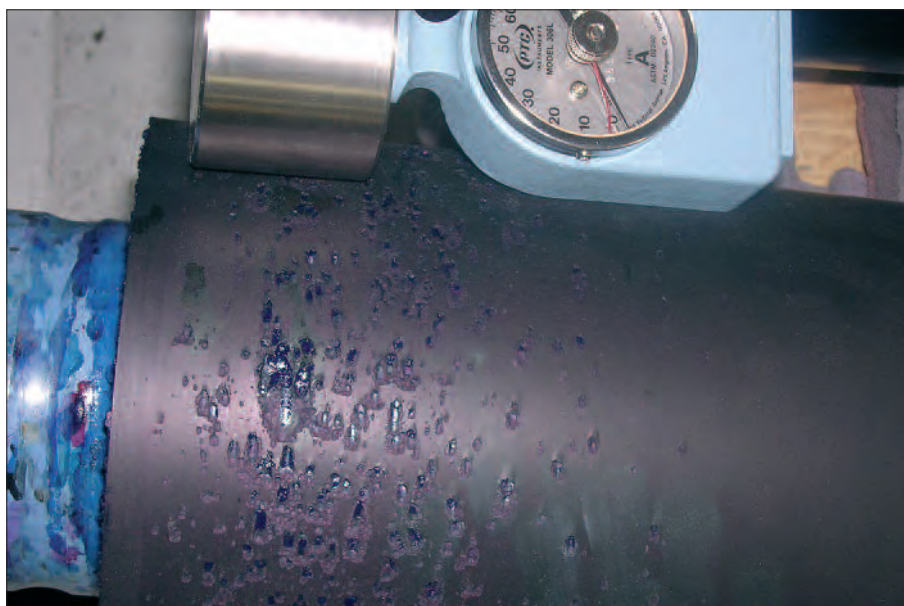
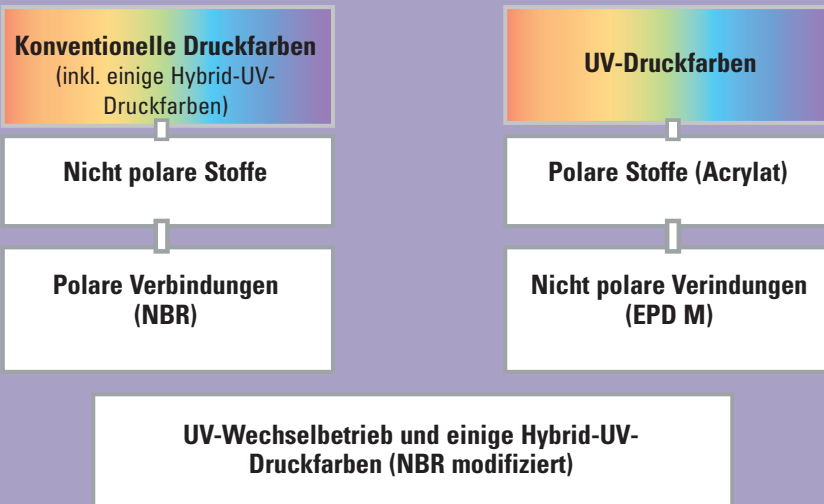
Der Einsatz aggressiver Druckfarben und Waschmittel kann die Walzengeometrie verändern. Chemische Wechselbeziehungen mit den Walzenbezügen verursachen Quellen oder Schrumpfen.

Quelle: Böttcher

Farben müssen vor dem Druck auf ihre Verträglichkeit getestet werden. Es ist wichtig, dass verträgliche Waschmittel für die speziellen Farben, Gummütücher und Walzenbezüge eingesetzt werden. Verwenden Sie immer Waschmittel, die von der FOGRA und den Druckmaschinenherstellern als verträglich empfohlen werden.

Source: Böttcher.

Überblick über Materialien im Bogenoffsetdruck



Von aggressiven Druckfarben und Waschmitteln verursachte Schäden.

Quelle: Böttcher





4

Best Practice-Empfehlungen

Höchste Produktionsqualität und Produktivität setzen voraus, dass der gesamte Prozess als integriertes Produktionssystem gesehen und behandelt wird. Dazu gehören der optimale Einsatz aller Verbrauchsmaterialien, eine angepasste Druckvorstufe, eine systematische Pflege und Wartung, korrekte Maschineneinstellungen sowie Best Practice-Empfehlungen für die optimale Arbeitsweise in der Praxis. Letzteres beginnt mit der Kenntnis und dem Befolgen der Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften.

Sicherheit, Gesundheit und Umwelt

Best Practice beginnt mit der Kenntnis und der Befolgung der Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften. Nachstehend finden Sie eine Auswahl von grundsätzlichen Empfehlungen. Jedoch ist den Landesgesetzen und lokalen Bestimmungen immer Vorrang zu geben. In Europa ist eine Zunahme regionaler Bestimmungen zu beobachten, aber auch Organisationen wie die HSE (England), CNAMTS (Frankreich) und BGD (Deutschland) arbeiten daran.



Sicherheit:

- Die Sicherheitsdatenblätter der Lieferanten von Verbrauchsmaterialien enthalten detaillierte Informationen. Sie sollen vor dem Einsatz der Produkte stets beachtet werden.
- Die Empfehlungen der Maschinenlieferanten zu Sicherheit, Betrieb und Wartung müssen befolgt werden.
- Strahlenhärtende Produkte können die Augen reizen. Deshalb sollte während des Umgangs mit UV-Druckfarben ein Augenschutz getragen werden.
- Niemals direkt in die UV-Strahlung blicken oder einen bestrahlten Bereich betreten.
- Niemals Reinigungstücher für konventionelle und für UV-Druckfarben in ein und denselben Behälter werfen. Das kann zu gegenseitiger Verunreinigung führen und die Entsorgung unnötig komplizieren.

Materialhandhabung:

Produkte für Strahlenhärtung können ähnlich gehandhabt werden wie Produkte auf Öl- oder Wasserbasis, wobei die gleichen hohen Standards bezüglich Hygiene und Arbeitsweise zu beachten sind. Siehe Seite 59 zur Lagerung von Materialien.

Gesundheit:

Insbesondere bei lösungsmittelhaltigen Waschmitteln sind während der Reinigung geeignete Schutzhandschuhe zu tragen. Verunreinigte Kleidung sollte entfernt und vor Wiederverwendung gründlich gereinigt werden.

Klekse:

Da strahlungshärtende Farben nicht trocknen, sollten Klekse sofort aufgenommen und beseitigt werden. Wenn das nicht geschieht, stellen sie ein Sicherheitsrisiko dar.

Erste Hilfe:

Bei versehentlichem Hautkontakt muss die Haut gründlich mit Seife und Wasser gewaschen werden. Lösungsmittelhaltige Waschmittel sollten nicht zum Waschen der Haut verwendet werden (sie entfernen natürliche, schützende Öle und erhöhen so die Gefahr, dass strahlungshärtende Partikel durch die Haut aufgenommen werden).

Umwelt:

Die Strahlungshärtung wird als „beste verfügbare Technik“ zur Reduzierung von Lösungsmittlemissionen in die Atmosphäre bezeichnet.

Entsorgung von frischen (nassen) Druckfarben- und Lackabfällen:

Druckfarben werden allgemein als "kontrollierter Abfall" eingestuft. Strahlungshärtende UV-Farben werden als gefährlicher Abfall betrachtet, da sie Haut- und Augenreizstoffe enthalten. Einige Inhaltsstoffe sind umweltschädlich. Allerdings werden UV-Druckfarben nicht als ätzend, explosiv, entzündlich oder toxisch für die Gesundheit betrachtet. Unter Berücksichtigung der örtlichen Vorschriften sind sie deponiefähig. Die beste Option für das Entsorgen nasser, strahlungshärtender Stoffe ist die kontrollierte Verbrennung.

Recycling:

Mit UV-Druckfarben bedruckte Abfälle können mit vorhandenen Techniken wiederverwertet werden.

Arbeitsumfeld

Für optimale Arbeitsergebnisse sollten die Temperatur im Drucksaal zwischen 20 und 30 °C und die relative Luftfeuchtigkeit 50 bis 60 % betragen. Das Umfeld sollte so weit wie möglich frei von Staub und Zugluft sein. Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, geht das zu Lasten der Produktion und der Qualität.



Weitere Kernaspekte (und Unterschiede zum konventionellen Offsetdruck)

Feuchtsystem:

Wegen der hohen Empfindlichkeit der Farb-/Wasser-Balance ist eine regelmäßige, gründliche Prüfung erforderlich. Die Fogra empfiehlt eine spezielle Testplatte für das Überwachen und Einstellen von Feuchtsystemen in Druckmaschinen.

Sauberkeit:

Um eine hohe und gleichmäßige Qualität zu gewährleisten, ist die Sauberkeit während des Lackwechsels von großer Bedeutung. Beim Wechsel von konventionell zu UV und umgekehrt müssen Druckmaschinen wegen der unterschiedlichen Chemie dieser Farbsysteme gründlich gereinigt werden.

Farbnebel:

Wegen der hohen Umdrehungsgeschwindigkeit der Farbwalzen bildet sich Farbnebel, der bei hochviskosen UV-Farben gefiltert werden muss. Er stellt ein Gesundheitsrisiko dar und verunreinigt das Farbwerk. Bei Einwirkung von UV-Licht (oder Tageslicht über längere Zeit) härten UV-Farben aus und sind schwierig zu entfernen. Deshalb sollte die Nebelbildung auf das absolute Minimum reduziert werden, indem die Feuchtmittelmenge begrenzt wird. Bei langer Produktionszeit und hohen Maschinendrehzahlen sollten Druckmaschinen mit Farbnebelabsaugung ausgestattet werden.

Farbwalzeinstellungen:

Diese müssen bei UV-Wechselbetrieb wegen der Gefahr des Walzenquellens häufiger geprüft werden.

- Walzen für den UV-Druck sollten auf geringsten Kontakt gegen die Platte eingestellt werden, um Tönen zu vermeiden.
- Farbwalzen im UV-Betrieb sollten 20 bis 25 % leichter eingestellt werden als bei konventionellen Druckfarben.

Trockner:

Gute Trocknung, Produktivität und Lampenhaltbarkeit hängen von Pflege und Wartung des Systems, der Sauberkeit und der Temperaturstabilität ab.

- Wasserleitungen regelmäßig auf Kalkablagerungen hin überprüfen. Filter müssen gereinigt werden, um einen ausreichenden Luftstrom zur Erhaltung der Kühlleistung zu ermöglichen.
- Trockner in regelmäßigen Abständen reinigen.
- Lampen und Reflektoren mit weichen Tüchern und Alkohol reinigen. Quarzlampen dürfen nicht mit bloßen Händen berührt werden, da Spuren von Fett oder Schmutz auf den Lampen einbrennen und ihre Leistung mindern.
- Regelmäßig den Zustand der Lampen prüfen (z. B. Green-Detex-Methode mit UV-empfindlichem Band).
- UV-Lampen nach Bedarf auswechseln. Abhängig von Auftragspektrum und Sauberkeit der Lampen beträgt die übliche Lebensdauer 1.000 bis 1.500 Stunden.
- Nach Abkühlung der Lampe und Entfernung der Maschinenverkleidung beträgt die für einen Lampenwechsel erforderliche Zeit je Modul weniger als fünf Minuten.
- Reflektoren sind normalerweise nach 5.000 bis 10.000 Betriebsstunden auszuwechseln.

Schmierung: Nur wärmebeständige Schmierfette verwenden.

Kontrolle von Feuchtsystemen

Täglich:

- Temperatur, Leitfähigkeit, pH-Wert und Alkoholgehalt prüfen.

Wöchentlich:

- Feuchtmittelbehälter und Wasserkästen für optimale Wasseraufnahme reinigen.
- Wasserkästen, Leitungen und Behälter entleeren. Mit heißem Wasser neu befüllen.
- Reiniger für das Feuchtsystem beifügen und zum Zirkulieren in die Kästen pumpen.
- Reinigungslösung durch das System fließen lassen, bis nur noch eine Verfärbung der Lösung sichtbar ist und keine größeren Partikel verbleiben.
- Wenn sauber, Reinigungslösung entfernen, mit sauberem Wasser spülen, entleeren, Kästen und Behälter auswischen.
- Vor dem Füllen mit Feuchtmittel alle Filter auswechseln.
- Bevor Feuchtmittel in die Kästen gepumpt wird, alle Feuchtwalzen und Chromwalzen reinigen.
- Walzenoberflächen mit Reiniger und Ätzen desensibilisieren (Gummi-, Chrom- und Keramikwalzen).
- System auf Bakterienbildung prüfen.

Feuchtwasser erneuern:

- Bei alkoholfreier Feuchtung alle zwei Wochen.
- Bei alkoholhaltiger Feuchtung alle vier Wochen.

Jährlich:

- Feuchtsystem entleeren und alle Filter entfernen.
- Vorratsbehälter ausreichend mit Reinigungslösung füllen, um eine gleichmäßige Zirkulation zu gewährleisten.
- Zwei bis drei Stunden zirkulieren lassen. (Kühleinheit abschalten und während der Reinigung warmes Wasser fließen lassen).
- Vorratsbehälter entleeren und mindestens zehn Minuten mit Wasser spülen.
- Vorratsbehälter wieder entleeren, mit Wasser und 2,5 % Feuchtmittelzusatz spülen.
- Vorratsbehälter entleeren und mit gebrauchsfertigem Feuchtwasser neu befüllen.

Druckvorstufe und Druckplatten

Reproduktion

☞ UV-Druckfarben weisen einen höheren Punktzuwachs auf als konventionelle Druckfarben. Das lässt sich in der Druckvorstufe an CtP-Systemen korrigieren, indem die Druckkennlinien angepasst werden.

☞ UCR (Unterfarbenreduktion) sollte in der Druckvorstufe eingesetzt werden, um die aufgetragenen Druckfarben- und Feuchtmittelmengen zu minimieren. Das wirkt sich entscheidend auf die maximale Druckgeschwindigkeit aus.

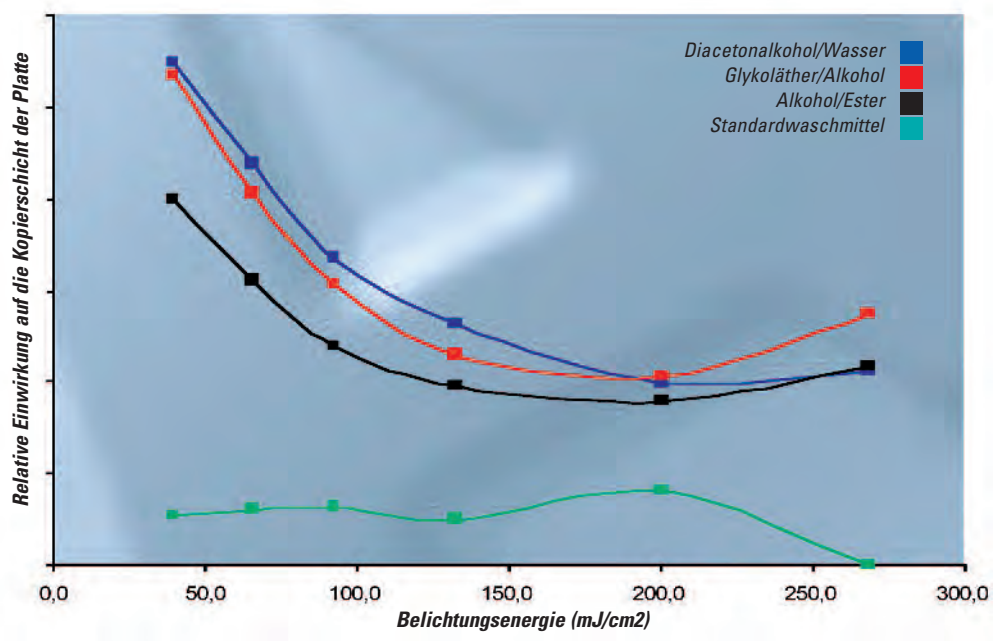
Druckplatten für den UV-Druck

UV-Druckfarben nehmen weniger Wasser auf und verbrauchen weniger Feuchtmittel als konventionelle Druckfarben. Aluminiumsubstrat, Körnung und Anodisierung der Druckplatten beeinflussen die Farb-/Wasser-Balance. Generell gilt:

- Negativdruckplatten sind stabiler als nicht eingebrannte Positivdruckplatten.
- Einbrennen verbessert die Auflagenstabilität von Negativdruckplatten auf Fotopolymerbasis und von Positivdruckplatten auf Diazoharzbasis.
- Für das Drucken kleiner Auflagen mit UV-Druckfarben gibt es spezielle, nicht einbrennbare Positivdruckplatten.
- CtP-Druckplatten auf Silberhalogenid- oder Fotopolymerbasis sowie Thermodruckplatten verhalten sich in verschiedenen Farb-/Feuchtmittel-Kombinationen sehr gut.

☞ Erhöhung der Laufleistung von Druckplatten

- Stellen Sie die chemische Verträglichkeit der Druckplatten mit UV-Farbe, Wasch- und Reinigungsmittel sicher. (siehe Tüpfeltest, Seite 30).
- Die Verschleißbeständigkeit der Bildelemente von Negativdruckplatten hängt von der Belichtungsenergie ab. Je höher die Energie, desto besser ihre Beständigkeit.
- Das Einbrennen von Negativ-Fotopolymer-Druckplatten verdoppelt die Laufleistung. Das Einbrennen von Positivdruckplatten ergibt beim Druck mit UV-Druckfarben Laufleistungen, die denen konventioneller Druckfarben entsprechen. Einbrennen verleiht außerdem eine ausgezeichnete chemische Beständigkeit. Allerdings bedeutet das Einbrennen einen zusätzlichen Arbeitsschritt in der Druckplattenherstellung. Die erforderlichen Investitionen sowie Energie- und Raumbedarf müssen in die Bewertung mit einbezogen werden.



Die Beständigkeit negativer Druckplatten (Kopierschicht) hängt von der Belichtungsenergie ab – je höher die Energie, desto höher die Beständigkeit.
Quelle: Agfa.

Lackformen

Die Wahl des Lacks und der Lackform (Gummituch oder Fotopolymerplatte) hängt von der Anwendung ab. (1) Vollflächenlackierung, (2) ausgesparte Lackierung (Klebelaschen, Buchrücken, Ink-Jet-Adressflächen), (3) Spotlackierung (Bilder, Logos, Flächen - häufig registergenau). Siehe Seite 32.



Strippbare Gummitücher: für Volllackierung und ausgesparte Lackierung.

- Die Gummitücher werden direkt auf die Zylinder montiert. Sie können wahlweise in der Maschine oder außerhalb der Maschine auf Tischen gestrippt werden. Vorsichtig mit einem Messer schneiden, damit nicht weitere Gummituchlagen eingeritzt werden. Ansonsten dringt Lack in die Gummitücher ein und beeinträchtigt ihre Maßhaltigkeit.
- Um Lackaufbau zu vermeiden, nach dem Strippen alle verbliebenen Fäden entfernen.
- Optimale Lackübertragung setzt voraus, dass die Druckbeistellung im Vergleich zu Fotopolymerplatten etwas höher ist. Je nach Zylinderunterschnitt kann eine harte oder weiche Unterlage notwendig sein.
- Während des Druckens saugt sich das Tuchgewebe mit Lack voll und verliert seine Maßhaltigkeit. Um bei Wiederholaufträgen den Passer sicherzustellen, sollten neue Striptücher angefertigt werden.



Elastomere weisen eine Affinität zu Druckfarben auf Ölbasis auf, nicht aber zu Dispersions- oder UV-Lacken. Daher sind die übertragenen Lackmengen und der erzielbare Glanz in aller Regel geringer ausgeprägt als bei Fotopolymerplatten.



Vorbehandelte Fotopolymerplatten: für Volllackierung, ausgesparte Lackierung und Spotlackierung.

- Fotopolymerplatten können nur außerhalb von Druckmaschinen bearbeitet werden. Daher ist der Druckbildverzerrungsfaktor (Anamorphose) mit zu berücksichtigen. Die Technik ist jedoch sehr einfach und erfordert keine spezielle Ausrüstung oder Kenntnisse. Plattentypen für die Rahmenkopie verfügen über eine wasserwaschbare Diazooberfläche und können mit konventionellem Negativfilm im Kopierahmen belichtet werden. Nach der Belichtung lassen sich die lackfreien Bereiche leicht identifizieren.
- Nach dem Waschen und Trocknen wird das Druckbild mit Spezialmessern und Metalllinealen bearbeitet. Es ist wichtig, das PES-Trägermaterial nicht einzuschneiden oder zu beschädigen. Aufpassen, dass die Platte nicht an den Abkantungen bricht.
- Fotopolymerplatten sind nicht kompressibel. Verwenden Sie eine kompressible Unterlage, um die Kontaktfläche zu vergrößern und die Lackübertragung zu verbessern. Die Kontaktstreifenbreite sollte 6-9 mm betragen.



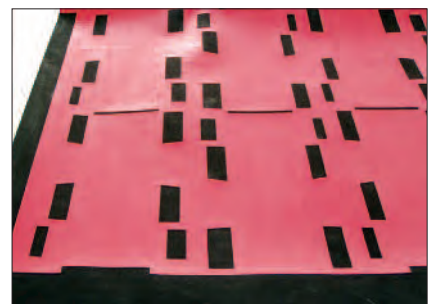
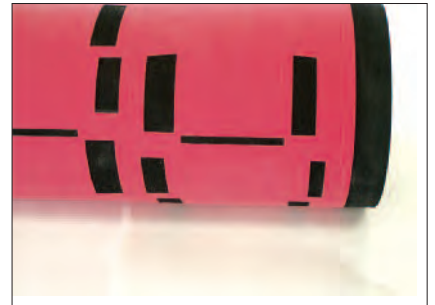
Plastikfolie mit selbstklebender Rückseite: für ausgesparte Lackierungen.

- Achten Sie auf eine vollkommen fettfreie Platte. Die Folie sorgfältig anbringen, damit keine Luftblasen entstehen. Entfernen Sie die lackfreien Bereiche nach dem Schneiden und bringen Sie die Platte auf den Zylinder auf.
- Vor der Produktion sollte die Maschinensteuerung auf "Druck an" gestellt werden, um eine vollständige Haftung der Folien auf der Platte zu bewirken.



Fotopolymerplatte: für passgenaue Spotlackierung und ausgesparte Lackierung.

- Für die UV-Lackierung werden lösemittelwaschbare Flexplatten empfohlen.
- Die korrekte Druckbeistellung ist wichtig, da Verschleiß die häufigste Ursache für Plattenschäden ist. Der Anpressdruck sollte den Bedingungen angepasst werden. Für eine konstante und gleichmäßige Lackübertragung wird eine weiche Unterlage empfohlen.



Strippbares Gummituch mit gestrippter Deckschicht und offenzelliger kompressibler Zwischenschicht.

Quelle: Trelleborg.



Gummitücher mit selbstklebender Rückseite können auf Aluminiumdruckplatten aufgebracht werden (siehe Seite 32).

Quelle: Trelleborg.

Druckfarben und Lacke



Metallicdruckfarben:

- Bei häufiger Verwendung von Gold- (Bronze) und Silberpigmenten (Aluminium) sollten in Druckmaschinen Kombiwalzen verwendet werden.
- Einige UV-Metallicfarben enthalten niedermolekulare Anteile mit sehr geringer Polarität, die ein Quellen von EPDM-Walzenbezügen verursachen können. Konsultieren Sie Ihren Farblieferanten.
- Metallicpartikel in UV-Farben neigen zum Reflektieren von Strahlung. Das beeinträchtigt die Trocknung und führt zum Farbaufbau auf Gummitüchern und zu häufiger Reinigung. Aus diesem Grund ziehen es einige Drucker vor, konventionelle Metallicfarben über zwischentrocknete UV-Druckfarben zu drucken, um Farbannahmeprobleme zu vermeiden.
- Tendenziell drucken Metallic- und weiße Druckfarben besser mit einem langen Farbfluss durch den Farbwalzenstuhl. Bei einigen Maschinentypen ist es möglich, den Farbfluss zu verlängern und den Rücklauf von Feuchtmittel in den Farbkasten zu verringern, indem eine Walze entfernt wird. Vorsicht: Dies kann das Risiko von Schablonieren begünstigen.
- Metallicdruckfarben in Zwei-Komponenten-Ausführung sollten in kleinsten Bedarfsmengen frisch angesetzt werden. Außerdem sollte der Farbkasten oft frisch aufgefüllt werden. Das ist besonders bei ‚Silber‘-Druckfarben mit Aluminiumpigmenten wichtig.
- Werden Metallicdruckfarbepigmente häufig in den gleichen Druckwerken eingesetzt, sollten diese mit Kombiwalzen ausgestattet sein – auch dann, wenn die Druckmaschine zu 100 % mit UV-Druckfarben arbeitet. Bei vielen Druckfarben schützen nicht polare Öle das Metallicpigment gegen Korrosion, die schädlich für die EPDM-Walzenbezüge sein kann.

Druckfarben

- ☞ UV-Wechselbetrieb: UV- und konventionelle Druckfarben sind vollkommen unverträglich und sollten nie miteinander vermischt werden. Beim Wechsel von einem Farbsystem auf das andere wird doppeltes Waschen der Walzen empfohlen.
- ☞ Niedrige Raumtemperaturen: UV-Verdüner können den Tackwert verringern und die Fließfähigkeit verbessern. Jeweils nur 1 % sorgfältig dosiert zusetzen, damit das Trocknungsverhalten nicht beeinträchtigt wird. Um die Farbwalzen vorzuwärmen, können die Maschinen einige Zeit in "Druck ab" laufen.

Lackauftrag

Der Glanzgrad hängt vom Oberflächenstrich des Bedruckstoffs, der Farbdeckung (je dicker die Farbschichten und größer die Farbdeckung, desto geringer ist der erzielbare Glanz), der Druckgeschwindigkeit, dem Trocknungssystem, dem Lackauftragsverfahren (Kammerrakel oder Walzendosierung), den Lacken und den Lacktemperaturen ab. Hochglanz-UV-Lacke erfordern sowohl bei Vollflächen- als auch bei Spotlackierungen eine hohe Förderleistung.

- ☞ Lacktyp und Auftragsmengen sind für jeden Bedruckstoff zu optimieren. Übermäßig dicke Lackschichten können eine unzureichende Elastizität verursachen und beim Falzen eine schlechte Haftung in den gefalzten Bereichen bewirken. Außerdem sind sie unwirtschaftlich. Stellen Sie nur die Auftragsmengen ein, die für maximalen Glanz und mechanische Festigkeit erforderlich sind. Werden diese Mengen überschritten, nimmt der Glanz nur wenig oder gar nicht zu.
- ☞ Unterschiede im Glanz machen sich besonders bei großen, voll lackierten Flächen bemerkbar. Um gleichmäßigen Glanz über das gesamte Druckbild hinweg zu erzeugen, muss der Lack sehr gleichmäßig aufgetragen werden.
- ☞ **Konventionelle Druckfarben + Primer + UV-Lackierung**
 - Die Zusammensetzung von Druckfarben und ihre Affinität zu Primern bestimmen die Bindung der Lackschichten, die erst mehrere Tage nach dem Druck endgültig stabil sind.
 - Um den Farbaufbau auf Gummitüchern und das Mottlingrisiko zu vermindern, sollte so wenig Feuchtmittel wie möglich eingesetzt werden. Werden sehr schnell wegschlagende Druckfarben in den ersten Druckwerken verwendet, kann Farbrückspaltung auf den Gummitüchern in den nachfolgenden Druckeinheiten zu Mottlingeffekten führen.
 - Verwenden Sie Spezialfarben, um das Risiko einer Farbänderung bei Auftrag eines UV-Lacks über konventionelle Druckfarbe zu vermeiden, die keine lösemittelrechten Pigmente enthalten (HKS 13, 25, 33, 43, PMS Warmrot, Rhodaminrot, Purpur, Blau 072, Reflexblau).

- ☞ Glanzabfall ist eine negative Wechselwirkung zwischen Farb- und Lackschicht, die sich noch einige Zeit nach dem Druck auf den Glanz auswirkt (siehe gegenüberliegende Seite).



UV-Lacke + UV-Druckfarben

Diese Kombination erzeugt die besten Glanzergebnisse mit nur geringen Veränderungen während des Trocknungsprozesses. Höhere Auftragsmengen des UV-Lacks können den Glanzgrad verbessern.

- Optimaler Glanz verlangt schaumfreie Lacke. Ansonsten können Flecken auf den lackierten Oberflächen entstehen. Durch Schaumbildung können Spitzer in die Maschine gelangen, was zusätzlichen Reinigungsaufwand erfordert. Um dieses Risiko zu verringern, darf der Lack nicht zu stark aufgerührt werden (Aufnahme von zu viel Luft). Schaumbildung verursacht häufig schlechten Lackrücklauf und kann das Lackniveau im Kasten erhöhen. Verwenden Sie Antischaummittel.
- Ein guter Lackfluss ist beim Auftragen großer Mengen schwierig zu realisieren (abhängig von der Viskosität). Erwärmen der Lacke auf 40 °C hat einen positiven Einfluss auf die Fließigenschaften und kann ebenfalls den Glanz verbessern.
- Die Geometrie der Aniloxrasterwalzen beeinflusst den Lackfluss sehr stark.



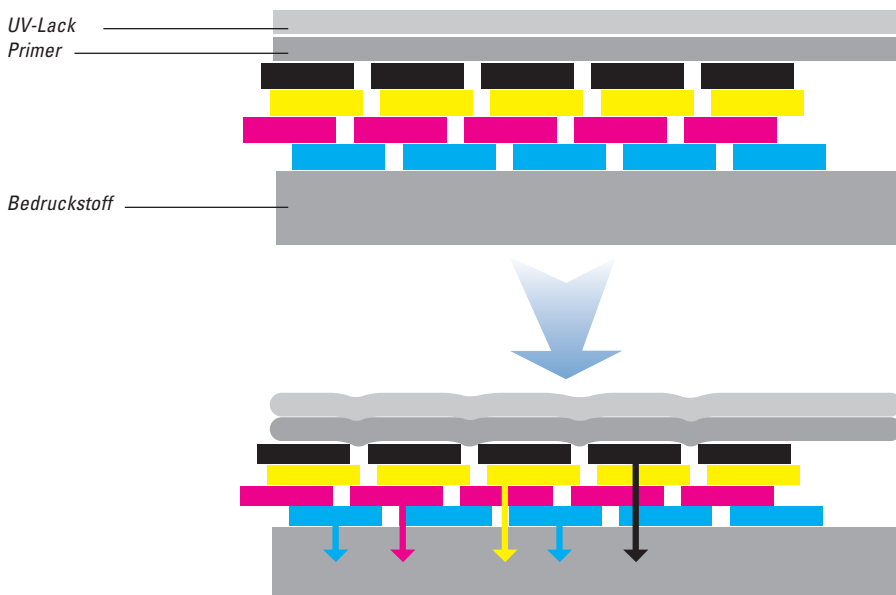
Offline-UV-Lackierung

UV-Lackierung auf trockenen, konventionellen Druckfarben kann zu Schwierigkeiten mit der Farbannahme führen. Mangelnde Haftung des getrockneten Lacks kann Orangenhauteffekte oder Kraterbildung zur Folge haben. Eine geeignete Materialkombination vermeidet oder minimiert diese Risiken im gesamten Produktionsverlauf.

- Zu viel Bestäubungspuder beeinträchtigt die Haftung. Beim Farbdruck sollte nur die Mindestmenge eingesetzt werden.
- Vermeiden Sie übermäßig dicke Druckfarbschichten und Buntaufbau. Beides kann während des Trocknens auf den Oberflächen der Druckfarben zu starken Ansammlungen von Farbdestillaten und Additiven führen und die Oberflächenspannung herabsetzen.
- Konventionelle Druckfarben müssen vor dem Lackieren völlig getrocknet sein (Mindestwartezeit etwa 48 Stunden).
- Vermeiden Sie langes Warten zwischen Druck und Lackierung. Nach 72 Stunden besteht das Risiko schlechter Haftung wegen Oberflächenkristallisation und -härtung mit der Folge verringerter Oberflächenspannung.
- Maximaler Glanz und mechanische Festigkeit setzen voraus, dass die optimalen Lackmengen aufgetragen werden.
- Um Verfärbung zu vermeiden, ist beim Wechsel von Farblacken zu Klarlacken jeweils eine gründliche Reinigung erforderlich.

Sauerstoff-Inhibition: Sie kommt insbesondere bei UV-Lacken mit niedriger Viskosität vor. Sie zeigt sich nach dem Härten als schmieriger Film auf der Lackoberfläche. Wird dieser Film abgewischt, ist die Lackoberfläche darunter glänzend. Die Ursache hierfür ist ein hoher Sauerstoffgehalt im Lack, der in die Oberfläche diffundiert. Das lässt sich mit einer hochintensiven Strahlungstrocknung vermeiden. Sie sorgt dafür, dass die Oberfläche schnell verschließt und die Sauerstoffaufnahme unterbunden wird.

Glanzverlust (Dryback). Darunter versteht man die negative Wechselwirkung zwischen Druckfarbe und Lackschichten, die sich einige Zeit nach dem Druck auf den Glanz auswirken kann. Sie tritt ein, wenn sich die Oxidationstrocknung konventioneller Druckfarben und Primer unter der gehärteten UV-Lackierung fortsetzt, woraus sich Glanzunterschiede zwischen bedruckten und unbedruckten Bereichen, Glanzminderung und schlechte Haftung ergeben. Diese Erscheinung kommt gelegentlich beim Bedrucken von Substraten mit hohem oder mittlerem Recyclinganteil in Verbindung mit hoher Farbdeckung (>200 %) vor, wenn UV-Lack über einen Primer aufgetragen wird. Der Glanzgrad kann in Bereichen mit hoher Flächendeckung um mehrere Punkte abnehmen. Für diese Erscheinung werden verschiedene Erklärungen angeboten: Eine davon ist, dass Druckfarben in Bereichen mit hoher Flächendeckung sofort in die Bedruckstoffe wegschlagen, in anderen Fällen dagegen Minuten oder Stunden zum Trocknen brauchen. Beides führt zu Volumenverlusten in den Druckfarben, die zu einem Einbrechen der darüber befindlichen Primer- und UV-Lackschichten führt. Das verändert die Lichtbrechung auf UV-Lackoberflächen und reduziert den Glanz.



Schwarze Druckfarben und hohe Farbdeckung (> 300 %) für den Schwarzaufbau können sogar im UV-Druck eine Ursache für starken Glanzverlust sein.

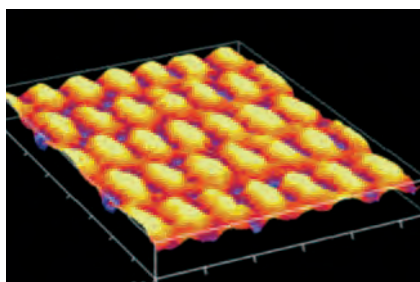


Halten Sie die optische Dichte von Schwarz unter 2.0 (idealerweise 1.8), um das Risiko zu verringern. Legen Sie eventuell eine 40 bis 50 %-Rasterfläche in Cyan unter das Schwarz, um die Schwarzfarbmenge und Glanzverluste zu minimieren. Dieses wirkt sich auch positiv auf die Farbtrocknung, die Elastizität und die Haftung aus.

Die Auftragsmenge des Primers über der konventionellen Druckfarbe beeinflusst das Glanzergebnis der UV-Lackierung.

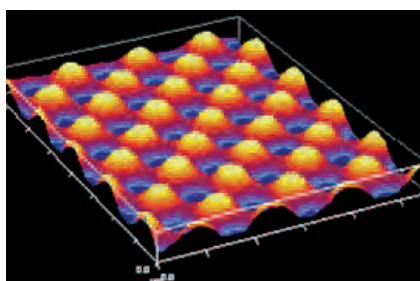
Quelle: manroland.

Effektpigmente



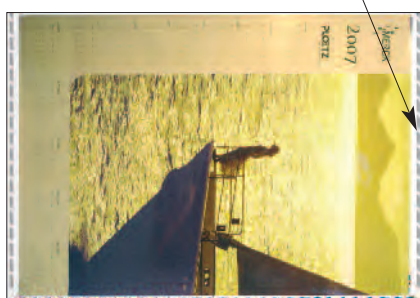
Offene Zellstrukturen minimieren bei Aniloxwalzen die Blasenbildung im Lack. 60° Zellstruktur für geringe bis mittlere Lackmengen.

Quelle: manroland.



Schraffierte Oberflächenstruktur für höchste Anforderungen an den Glanz.

Quelle: manroland.



Führungstreifen für die Lackauftragswalze an beiden Außenrändern der Druckplatte.

Quelle: Merck.

Einsatzbereiche für Effektpigmente in Lacken

Anwendung	Walzenstruktur	Lackvolumen in g/m ²	Rasterwinkelung	Linien /cm
UV Klarlack	ART	20	60° oder 45°	80*
UV Effektlack	Zellstruktur	13	60°	80
Primer + UV: Lackmodul 1	Zellstruktur	13-18	60°	80
Primer + UV: Lackmodul 2	TIF	25	75°	40

*Feinere Auflösung mit weniger Lackvolumen

TIF: Thin Ink Film (dünner Lackfilm)

ART: Anilox Reverse Technology



Je nach gewünschter Pigmentart und optischem Effekt lassen sich Effektpigmente wahlweise mit wasserbasierten UV-Primern oder Lacken auftragen.

Die Wahl der richtigen Rasterwalze und Fotopolymer-Druckplatte ist eine elementare Voraussetzung für maximalen Effekt sowie für problemloses Drucken und Lackieren. Die Zellgeometrie der Rasterwalze sollte auf die Effektpigmente abgestimmt sein (siehe Tabelle oben). Geeignete Fotopolymer-Druckplatten sind unter anderem Nylocoat® Gold A 116 von BASF, Seal F 116 sowie Cyrel® CL2 und CL4 von DuPont.

Sorgen Sie für einen gleichmäßigen Lackdruck zwischen der Walze und der Fotopolymer-Druckplatte. Es wird unbedingt empfohlen, an jeder Außenseite der Druckplatte durchgehende Führungstreifen für die Lackauftragswalze anzubringen (7 mm Breite). Separate Streifen (nicht überlappend) sind für Mehrfach-Lackierung erforderlich.

Neuere Arten von Rasterwalzen verbessern den Pigmenttransfer und erlauben den Einsatz von Effektpigmenten in Rasterbildern. Die Wahl der richtigen Rasterwalze wird bestimmt vom richtigen Verhältnis zwischen Partikelgröße, Rasterfeinheit und den theoretischen Übertragungsmengen. Autotypische Halbton-Raster (ART) mit Rasterfeinheiten von 21 Linien/cm (52 lpi) sind am besten geeignet, um Rasterbilder mit Effektpigmenten wiederzugeben. FM-Raster sind angesichts der Plättchenstrukturen der Effektpigmente nicht empfehlenswert.

Effektpigmente verschiedener Partikelgrößen

Colorstream® - Mehrfarbige Effektpigmente mit glatten, fließenden Verläufen über viele Farbtöne hinweg.

Miraval® - ‚dramatische‘ Glitzereffekte mit hoher Farbenpracht – wie kleine Diamanten oder Regenbogen- kristalle. Die Partikel sind so klein (bis 200 µm), dass sie in UV-Lacken in geringer Konzentration ideal eingesetzt werden können (mit wasserbasierten Lacken sind keine guten Druckergebnisse erzielbar). Idealerweise werden hier Rasterwalzen mit hohem Schöpfvolumen eingesetzt.

Iriodin® - perlmuttartige, schillernde, schimmernde und glitzernde Effektpigmente. Iriodin Pearlets® sind eine neue Art von Iriodinpigmenten für die einfache Herstellung von Effektdruckfarben, Inline- und Überdruck-lacken. Wasserbasierte Primer mit Iriodinpigmenten in Kombination mit einem klaren UV-Überdrucklack erzeugen Metalliceffekte mit höchstem Glanz, beispielsweise als Muster für die Fahrzeuglackierung.

Iriodin Pearlets® Effektpigmente bieten:

Signifikante Zeiteinsparungen, leichte Erreichbarkeit des besonderen Iriodin®-Effekts, optimierte Druckfarbenherstellung und dank der besseren Feuchtung der Pigmente gleichmäßigere Druckbilder.

Iriodin Pearlets® sind konventionellen Puderpigmenten auf mehrfache Weise überlegen: deutlich geringeres Volumen, einfache Handhabbarkeit, staubfreier Betrieb, präzise Dosierung, keine Restmengen fertiger Druckfarben, optimale Dispergierbarkeit sowie minimale Schaumbildung. Darüber hinaus ist nur wenig Entlüftung erforderlich.

Gummitücher



Hohe Qualität und Produktivität setzen drei Prioritäten voraus:

- 1 Chemische Verträglichkeit aller Verbrauchsmaterialien im System, wobei Druckfarben und Lacke auf Bedruckstoff, Weiterverarbeitung und Einsatzzweck abgestimmt sein müssen.
- 2 Druckmaschinen und Trockner müssen korrekt eingestellt sein. Die gesamte Produktionslinie muss regelmäßig gereinigt und geprüft werden.
- 3 Der UV-Druck braucht minimalen Feuchtmiteleinsatz, um maximale Druckgeschwindigkeit zu erreichen.

Es ist wichtig, die Verträglichkeit zwischen polaren und nicht polaren UV-Gummitüchern, Druckfarben und Waschmitteln sicher zu stellen. (Siehe auch Seiten 38-40). Für jede Gummituchart ist ein spezielles Waschmittel erforderlich. Ansonsten können Gummitücher gravierend beschädigt werden.

Generelle Fragen zu Gummitüchern



Geisterbilder – wenn schwarzer Text des vorherigen Druckauftrags im neuen Auftrag erscheint. Das kann bei Unverträglichkeit mit UV-Farben (oder Waschmitteln) vom Quellen der Gummitücher verursacht sein.

Geeignete Gummitücher mit Oberflächen verwenden, die mit UV-Farbe verträglich sind, und diese mit den richtigen Waschmitteln waschen.



Werden UV- und konventionelle Druckfarben auf ein- und derselben Druckmaschine verwendet, quellen Standardgummitücher bei Unverträglichkeit mit den Waschmitteln. Die richtigen Lösungsmittel zum Reinigen der Gummitücher verwenden. Kombimaterial verwenden.



Die Ablösung der Gummituchdeckplatte kann durch Quellen der gesamten Oberfläche verursacht werden, wodurch höherer Pressdruck und Reibung entstehen.




Für Verträglichkeit zwischen Gummitüchern, Druckfarben und Waschmitteln sorgen oder den Einsatz von Kombitüchern in Betracht ziehen.



Beim Umgang mit UV-Gummitüchern oder beim Einspannen in die Druckmaschine ist keine Sorgfalt über das notwendige Maß hinaus erforderlich.


Die Instruktionen der Lieferanten zu Lagerung, Spannung und korrekter Reinigung befolgen. Nur geeignete Chemikalien verwenden.


Betriebsarten

	 NBR	 HNBR (Combi)	 EPDM
Gummitücher und Farbauftragswalzen			
Waschmittel	Nicht polar	Polar Nicht polar	Polar
Druckfarben	Konventionelle Druckfarben	Wechselweise konventionelle und Hybrid-UV-Druckfarben	Klassische UV- Druckfarben

Walzen und Druckbetrieb

Für jede Farbkombination gibt es eine optimale Lösung für Walzenbezüge und Waschmittel. Siehe auch die Seiten 38 und 40.

 Quellen tritt als Folge einer ungünstigen Kombination von Materialien auf. Die Funktion der Walzen kann so stark beeinträchtigt werden, dass der Druck abgebrochen werden muss.

 Reiniger und Lösungsmittel für die Druckfarbsysteme sind für das Verhalten der Gummimischung maßgebend. Voraussetzung für die Beständigkeit der Gummiwalze ist eine unterschiedliche Polarität des Farbsystems und der Gummiwalzen. Fragen Sie Ihren Farb- und Waschmittellieferanten nach Informationen über die Verträglichkeit ihrer Produkte mit NBR-, Kombi-NBR- und EPDM-Walzen.



Für das Drucken mit UV-Druckfarben sind Zusatzkenntnisse erforderlich, da sich ihre Eigenschaften und ihr Trocknungsverhalten grundsätzlich von denen konventioneller Druckfarben unterscheiden.

Quelle: manroland.



So erzielen Sie bei Farb- und Feuchtwalzen in der Praxis die besten Ergebnisse

- Konventionelle Walzen ausschließlich für konventionelle Druckfarben einsetzen – keine UV-Druckfarbe auf konventionelle Walzen.
- Kombiwalzen für den UV-Wechselbetrieb mit klassischen und Hybrid-UV-Druckfarben einsetzen.
- Für den hundertprozentigen UV-Druck EPDM-Walzen einsetzen.
- Walzen für den UV-Druck sollten auf geringsten Kontakt gegen die Platte eingestellt werden, um Tönen zu vermeiden.
- Farbwalzen für den UV-Betrieb sollten um 20-25 % leichter eingestellt werden als für konventionelle Druckfarben.
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen der seitlichen Farbverreibung und Problemen im Druck wie Schablonieren und Punktzuwachs. Gibt es Schwierigkeiten mit Schablonieren, kann die Farbverreibung zu gering sein. Allerdings kann der Punktzuwachs mit zunehmender Verreibung zunehmen – und umgekehrt. Die richtige Einstellung muss gefunden werden.
- Die Walzen sind regelmäßig mit einem geeigneten Waschmittel zu reinigen, um ihre Justierung zu erhalten und die Lebensdauer der Bezüge zu verlängern.
- Im UV-Wechselbetrieb regelmäßig die Walzeinstellungen überprüfen und nachregulieren.
- Werden häufig Metallicfarben im selben Druckwerk verwendet, das Druckwerk mit Kombiwalzen ausstatten – auch wenn die Druckmaschine zu 100 % im UV-Betrieb arbeitet. In UV-Druckfarben werden häufig unpolare Öle verwendet, um Metallpigmente vor Korrosion zu schützen. Das kann schädlich sein für die EPDM-Walzen.

Geringstmögliche Feuchtung ist von elementarer Bedeutung!



Produzieren Drucker ihre ersten UV-Druckjobs, setzen sie häufig zu viel Feuchtmittel ein. Die Folgen sind Emulsionsaufbau, Wasserfahnen, Tönen in farbfreien Bereichen und Farbnebel. Druckmaschinen müssen dann angehalten und ihre Farbwerke gereinigt werden.



UV-Systeme benötigen erheblich weniger Feuchtung als konventionelle Druckfarben. Ein Farbwerk mit geringerem Feuchtmiteleinsatz erlaubt höhere Druckgeschwindigkeiten ohne Nebelbildung. Minimale Feuchtung verringert die Bildung von Farbnebel, vermeidet Emulsionsaufbau bei geringer Farbabnahme und ist Voraussetzung für maximale Produktionsgeschwindigkeit.

- Feuchtung knapp an der Schmiergrenze führen. Aber stets mit einer Farbmarkierung an der Vorderkante der Platte.
- Beträgt die Potenziometer-Geschwindigkeit bei konventionellen Druckfarben 70 %, sollten UV-Jobs mit 40 % angefahren werden. Der Freilaufpunkt von beispielsweise 55 % ist mit einem Anheben der Feuchtwerksgeschwindigkeit viel leichter und zuverlässiger erreichbar als mit einem Absenken. Während bei konventionellen Druckfarben die Geschwindigkeit des Feuchtwerks reduziert werden kann, um die richtige Farb-/Wasser-Balance einzustellen, ist das bei UV-Druckfarben fast unmöglich. Denn sie halten das Wasser überemulgiert (was weitere Probleme verursacht).
- Ist die Feuchtung nach wie vor zu hoch (Wasserfahnen im Sujet), und das bei niedrigster Potenziometer-Geschwindigkeit des Feuchtwerks, ist die Walzenbeistellung zwischen Keramikduktor und Feuchtauftragwalze zu verringern. Das reduziert die Wasserzufuhr zur Platte. Zwar läuft die Feuchtauftragwalze mit derselben Geschwindigkeit wie die Platte. Allerdings sind die Keramik- und Dosierwalzen viermal langsamer, wodurch die Feuchtauftragwalze das Wasser von der Keramikwalze herunterreißt. Ein engerer Spalt verringert die Wasserübertragung auf die Feuchtauftragwalze, und die Keramikwalze muss schneller laufen, um genügend Wasser für den Freilaufpunkt zu transportieren. Die gegenläufige Einstellung vornehmen, wenn die Geschwindigkeit zu hoch ist (über 90 %), und den Kontaktstreifen verbreitern, um die Wasserabnahme der Feuchtauftragwalze zu vergrößern.
- Zwischen Vorfeuchtung und normaler Feuchtung darf kein zu großer Geschwindigkeitsunterschied sein. Entweder muss die Geschwindigkeit der Vorfeuchtung verringert oder die Grundgeschwindigkeit des Feuchtwerks erhöht werden, indem die Beistellung zwischen Keramik- und Feuchtauftragwalze verringert wird. So lässt sich eine Überfeuchtung mit entsprechendem Makulaturanfall vermeiden.
- UCR (Unterfarbenreduktion) einsetzen, um die Druckfarbensicht und Feuchtmenge zu verringern.
- Das Feuchtmittel muss sorgfältig dosiert und das System regelmäßig überwacht werden.

Trocknungssysteme

Betrieb

- Lampen und Gehäuse wegen der hohen Temperaturen nicht berühren. Dafür sorgen, dass sie ausreichend abgeschirmt und lichtdicht sind.
- Lampen und Reflektoren regelmäßig mit Alkohol von Staub und Flusen reinigen.
- Darauf achten, dass sich keine Bogen im Lampengehäuse verfangen - sie bedeuten Feuergefahr.
- Unnötiges Stoppen und Wiederanfahen der Druckmaschine vermeiden, um eine hohe Lebensdauer der Lampen zu erhalten. Produktionsunterbrechungen verkürzen die Lebensdauer der Lampen. Bei Beginn eines neuen Auftrags erst nach störungsfreiem Bogenlauf die Lampen anschalten.



Mit den richtigen Arbeitsweisen lässt sich die Produktivität erhöhen und ungenügende Trocknung von UV-Druckfarben und -Lacken vermeiden:

- Druckgeschwindigkeit und Lampenleistung richtig aufeinander abstimmen, da Druckfarben- und Lackbeständigkeit direkt mit der UV-Belichtung zusammenhängen. Wegen der vielen verschiedenen Lampen, die auf dem Markt verfügbar sind, gibt es keine generellen Regeln. Sie sollten daher Ihren Lieferanten nach dem richtigen Verhältnis für Ihre Konfiguration fragen. Wird mit zu hoher Geschwindigkeit bei zu geringer Lampenleistung gearbeitet, steht für das Trocknen von Farbe oder Lack zu wenig Energie zur Verfügung.
- Aus wirtschaftlichen und produktionstechnischen Gründen sollten die eingesetzten Mengen von Farbe und Lack minimiert werden. Übermäßiger Lackauftrag bringt keine wahrnehmbare Glanzverbesserung, erhöht jedoch das Risiko ungenügender Trocknung und die Kosten.
- Sollen sie ihre Funktion wirksam erfüllen, müssen Lampen und Reflektoren regelmäßig geprüft und sauber gehalten werden. Der Einsatz eines geeigneten Biozids verhindert die biologische Verunreinigung von Lampen mit Wasserfiltern.
- Beim Wechsel von einem Farbtyp zum anderen darauf achten, dass Druckwalzen völlig sauber und nicht verunreinigt sind.
- Einige Folien enthalten Weichmacher und/oder Antioxidationsmittel. Diese können die Trocknung ungünstig beeinflussen oder getrocknete Schichten nach dem Drucken wieder aufweichen. Sie sollten vor dem Einsatz getestet werden.



Nicht ausreichende UV-Trocknung kann zur Folge haben:

- Unvollständig getrocknete Druckfarben bleiben flüssig.
- Hohe Oberflächenklebrigkeit oder weniger haltbare Oberflächen.
- Partielle Oberflächentrocknung mit schlechter Haftung auf Bedruckstoffen.
- Überhärtete spröde Oberflächen mit schlechter Überdruckbarkeit.
- Schlechte Beständigkeit gegen Lösemittel und mechanische Beanspruchung oder kein Gleitvermögen.
- Unangenehmer Geruch.
- Schlechter Glanz.



Ursachen innerhalb der UV-Trocknungssysteme können sein:

- Ungenügende Stromversorgung.
- Ungeeignete Lampen.
- Gealterte Lampen.
- Zu starke Kühlung der Lampen, die verhindert, dass die maximale Strahlung erreicht wird.
- Verschmutzte Reflektoren oder Glasabdeckungen.
- Lampen mit eingebrannter Verschmutzung.
- Zu großer Lampenabstand zu den Bedruckstoffen.
- Wassergekühlte Lampen mit falschem oder unsauberem Wasser.



Ursachen außerhalb der UV-Trocknungssysteme können sein:

- Waschmittelreste im Farbsystem.
 - Reste konventioneller Druckfarbe oder Waschmittel in den Druckwerken beim Wechsel zu UV.
 - Zu viel Verdünner, Lack oder Wasser in Druckfarben oder ungenügende Fotoinitiatoren.
- 30 Minuten nach dem Druck, wenn sich die Farbschichten nach der durch die Trocknung bedingten Schrumpfung entspannen, bewirkt das Nachhärten eine sehr geringe Verbesserung der mechanischen Beständigkeit der Oberflächen. Man sollte sich auf das Nachhärten jedoch nicht verlassen. Bestehen Zweifel im Bezug auf die Trocknung, sind entsprechende Versuche empfehlenswert (siehe Testen von UV-Farben und -Lacken auf Seite 54).



Bei höherer Druckgeschwindigkeit ist es schwierig, eine ausreichende Trocknung der Bogenoberflächen bei akzeptabler Wärmeentwicklung zu erreichen. Das kann zu Wechselwirkungen zwischen der Ober- und der Unterseite der Bogen im Ausleger und damit zu Abliegen oder Blocken führen. Schlechte Trocknungsleistung der Lampen kann in Bereichen mit sehr dunklen Druckfarben oder hoher Farbdeckung Haftprobleme ergeben, da diese das UV-Licht sehr stark absorbieren. Fühlen sich Oberflächen nicht trocken an oder schmiert Druckfarbe im Ausleger, muss die Druckmaschine angehalten werden, um die Trocknung zu kontrollieren.

Tests für UV-Lampen, -Farben und -Lacke

Leistung von UV-Lampen

Die Leistung von UV-Lampen lässt sich mit Detex-Teststreifen aufzeichnen. Die Streifen werden auf einem Bogen Papier befestigt, der anschließend durch die Druckmaschine bei eingeschalteten UV-Lampen geführt wird. Die Farbveränderungen der Streifen zeigen das Profil und die Leistung der Lampen an..

Test mit Klebeband

Die Haftung von Druckfarben und Lacken auf dem Bedruckstoff kann mit Hilfe von Klebeband untersucht werden. Das Prinzip dabei ist: Haftet das Klebeband stärker auf der Oberfläche der Druckfarbe oder des Lacks, als Druckfarbe oder Lack auf dem Bedruckstoff, dann löst das Klebeband die Druckfarbe oder den Lack von der Oberfläche ab. Dabei wird Klebeband mit unterschiedlich starker Klebkraft eingesetzt. Es sollten die für den jeweiligen Einsatzzweck optimalen Klebebandsorten gewählt werden. In aller Regel kommen folgende Sorten zum Einsatz:

- Mittlere Klebkraft: Werden vor allem von Druckern eingesetzt. Auch dazu geeignet, die Haftung von Folien bei der Folienprägung zu testen. Die Scotch®-Familie von 3M (<http://solutions.3m.com>) 3m616 wird in den USA hergestellt.
- Mittlere bis starke Klebkraft: Wird von Druckfarbenherstellern eingesetzt, um die Haftung von Farbe und Lack auf Papier und Karton zu testen. Scapa red tape H101 (www.scapa.com/products)
- Starke Klebkraft: für den Haftungstest von UV-Farbe und -Lack auf Folie. TESA blue tape code 4104 (www.tesa.co.uk)

Methoden

1. Legen Sie den Druckbogen auf eine harte, glatte Oberfläche (eine dicke glatte Glasplatte ist ideal) und kleben Sie einen 5 cm langen Klebestreifen mit starkem Daumendruck auf die Oberfläche.
2. Ziehen Sie das Klebeband im 90°-Winkel von dem Druck ab – sofort, schnell, sauber und mit Gefühl.
3. Begutachten Sie sowohl den Druck als auch die Klebeseite des Bandes.
4. Schätzen Sie den prozentualen Anteil der Druckfarbe / des Lacks, der am Klebeband haftet.

☞ Stellen Sie sicher, dass Klebebandrollen stets sauber und bei richtiger Temperatur gelagert werden (nicht im direkten Sonnenlicht und nicht in der Nähe von Wärmequellen). Und berücksichtigen Sie die Verfallsdaten der Hersteller. Klebebänder werden mit zunehmendem Alter unbrauchbar.

⚠ **Gesundheit und Sicherheit stehen an erster Stelle:** Während der Tests sowie während der Reinigung sind stets geeignete Kleidung (Overalls oder Laborkittel), Schutzbrillen und Schutzhandschuhe (aus Vinyl- oder Nitrilgummi) zu tragen.

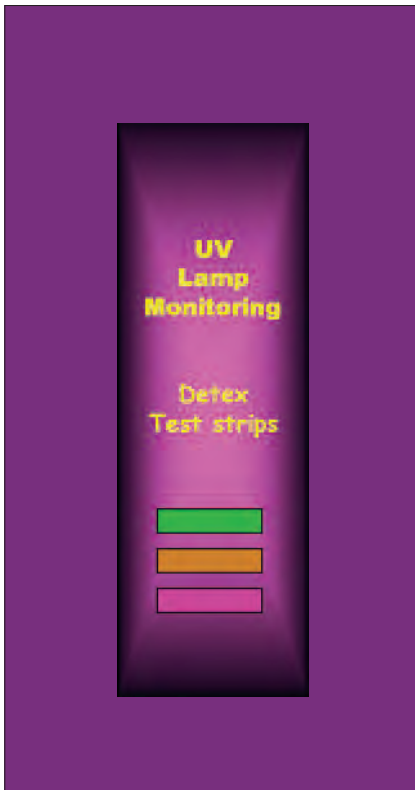
⚠ **Umwelt:** Sorgen Sie dafür, dass alle Abfälle, Lösungsmittel und Waschmittel korrekt in den entsprechenden Abfallbehältern entsorgt werden. Material in den Behältern nicht vermischen und Lösungsmittel, Papier und Kunststoffabfälle getrennt halten.

Wann sind UV-Farben und -Lacke ‚trocken‘ und ‚gehärtet‘?

UV-getrocknete Druckfarben und Lacke werden als trocken angesehen, wenn sie den Anforderungen der Weiterverarbeitung und ihres finalen Einsatzzwecks voll entsprechen. Ob UV-Produkte "voll gehärtet" sind (oder auch nicht), lässt sich nicht ohne weiteres objektiv prüfen. Vielmehr lautet das Kriterium „geeignet für den vorgesehenen Zweck“.

- Kein Aufbau auf den Gummitüchern nach dem UV-Zwischentrockner.
- Die Druckerzeugnisse lassen sich "vernünftig" verarbeiten (Schneiden, Falzen, Binden, Verpacken, Versand und Verwendung). Dabei muss übermäßiges Reiben oder Druck auf ihre Farboberflächen vermieden werden.

Bei einigen Druckaufträgen kann Nachhärten vorkommen. Brauchen die Oberflächen einige Minuten, um voll auszuhärten, hat das in aller Regel keinen Einfluss auf das Abstapeln oder auf die Gefahr von Abschmiererscheinungen.



Farbveränderungen auf Teststreifen zeigen die Leistung von Lampen an.
Quelle: Sun Chemical.



Für den jeweiligen Einsatzzweck muss das optimale Klebeband ausgewählt werden.
Quelle: Sun Chemical.

Farbänderungen: Lackieren kann den Farbton der Druckfarbe verändern. Es kann erforderlich sein, Andrucke zu lackieren, um potenzielle Farbtonänderungen zu erkennen.

Auflicht als Maßstab für den Glanz: Ein Glanzmesser misst das Licht aus einem bestimmten Winkel. Der Winkel ist wichtig, da tiefer liegende Pigmente eine Streuwirkung haben und das menschliche Auge auf Glanz vor einem dunklen Hintergrund stärker reagiert. Der Winkel muss konstant beibehalten werden, so dass die gemessenen Werte Glanzänderungen zuverlässig wiedergeben. In Nordamerika und in Europa wird mit unterschiedlichen Wellenlängen und Blickwinkeln (60 %) gearbeitet.

Lösemittelbeständigkeit von UV-Farbe und Lack: Bedruckte Bogen können getestet werden, um festzustellen, ob sie ausreichend getrocknet sind. Bei der traditionellen Methode wird die Beständigkeit eines bedruckten Musters mit der einer Standardprobe verglichen. Dieser Test ist einfach und brauchbar. Mit entsprechender Erfahrung ist er zudem reproduzierbar und zuverlässig. Man verfährt wie folgt: 1) Der Testbogen und die Standardprobe werden auf eine geeignete harte Oberfläche gelegt. 2) Man taucht einen Wattebausch in das Testlösemittel, bis er durchnässt ist (bei Druckfarben nur Isopropanol und für UV-Lacke MEK Methyläthylketon verwenden). 3) Den Wattebausch zwanzigmal - oder bis die Schicht sichtbar beschädigt ist - leicht über beide Drucke reiben. Das Ergebnis sollte festgehalten werden. Erstens als Anzahl der Reibbewegungen, bis die Schädigung eintritt. Zweitens, um festzustellen, ob das Ergebnis besser, gleich oder schlechter ist als beim Kontrollmuster. Die Fogra (www.fogra.org) hat eine einfache Testeinrichtung entwickelt (ACET), die mit Azeton arbeitet und die Auswertung bei zuverlässigeren Ergebnissen unter gut definierten Bedingungen vereinfacht.

Kratzfestigkeit: Die Prüfung der Kratzfestigkeit und Hafteigenschaften ist wichtig mit Blick auf die Weiterverarbeitung und zur Bewertung der Lebensdauer von Druckerzeugnissen. Da konventionelle Druckfarben durch Oxidation trocknen, ist die Verbindung des wasserbasierten Primers mit der UV-Lackschicht erst nach mehreren Stunden (wenn nicht Tagen) nach der Produktion stabil. Das kann zu Spaltprodukten führen, die sich zwischen die Druckfarbe und die Lackierung setzen, was die Verbindung beeinträchtigt. Dies muss einige Zeit nach Ende des Druckvorgangs kontrolliert werden. Die traditionellen Fingernagel- und Klebebandtests hängen vom individuellen Urteil des Einzelnen ab. Der Fogra LHT-Test hat den Klebebandtest automatisiert. Sie empfiehlt ebenso Testeinrichtungen für die Abrieb- und Blockfestigkeit. Die Festigkeit von Drucken kann nach DIN 16524 und DIN 16525 geprüft werden.



ACET ist ein einfach anzuwendender und von der Fogra entwickelter Test für die Lösemittelbeständigkeit.

Quelle: FOGRA.



Der Fogra LHT-Klebebandtest für die Kratzfestigkeit bestimmt die Werte automatisch.

Quelle: FOGRA.



Bei der traditionellen Prüfmethode für die Durchrocknung der Druckbogen wird die Lösemittelbeständigkeit eines gedruckten Musters gegen eine Standardprobe verglichen.

Quelle: Sun Chemical.

Druck auf nicht saugfähigen Bedruckstoffen



Saugbändertisch mit speziellen Conidur-Blechen und Blaslüfterzeugern zur Bildung eines Luftkisseneffekts erleichtern den Transport oberflächenempfindlicher Bedruckstoffe.

Quelle: manroland.

Folien und spezielle Bedruckstoffe

Es werden mehr und mehr synthetische Bedruckstoffe für eine Vielzahl von Einsatzzwecken mit UV bedruckt. Diese Bedruckstoffe können transparent oder farbig sein, elastisch oder steif, Einzelmaterialien oder komplexe Verbünde. Dazu zählen unter anderem:

- ABS Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer
- PC Polycarbonat
- PE Polyäthyl
- PETP Polyäthylenterephthalat
- PLA Polyaktische Säure
- PP Polypropylen
- PS Polystyrol
- PVC Polyvinylchlorid
- Alubeschichteter Karton
- Metallisierter Polyesterkarton (erfordert in der Regel eine spezielle Vorlackierung)
- Komplexe Mehrschichtbedruckstoffe (Verbundstoffe)
- PE-beschichteter Karton

Um die Haftung der Druckfarben auf der Oberfläche per Oxidation zu verbessern, werden einige synthetische Substrate einer Koronabehandlung unterzogen. Durch Messung der Oberflächenspannung wird die Wirksamkeit der Behandlung und die Eignung zum Bedrucken geprüft. Fragen Sie Ihren Lieferanten nach den optimalen UV-Druckfarben für die jeweiligen synthetischen Bedruckstoffe und Anwendungen.

Herausforderungen im Druck mit nicht saugfähigen Bedruckstoffen

1. Bogentransport durch die Druckmaschinen (Kratzer auf der Oberfläche, elektrostatische Aufladung)
2. UV-Trocknung wärmeempfindlicher Bedruckstoffe
3. Haftung der Druckfarben
4. Farb-/Wasser-Balance

Best Practice-Empfehlungen



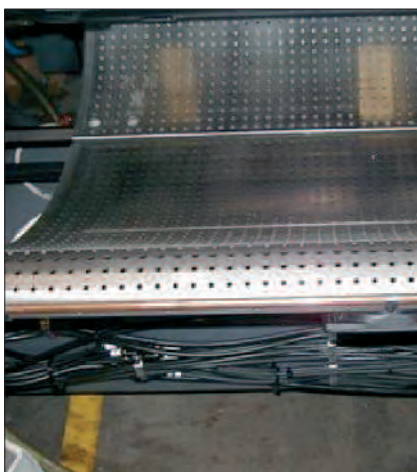
Bogentransport – zerkratzte Oberflächen

- Lassen sich vermeiden oder minimieren, wenn transparente PET oder Hart-PVC-Materialien verwendet werden. Werden dünnere und flexiblere Substrate gewählt, nehmen die Schwierigkeiten ab.
- Setzen Sie vorzugsweise Druckmaschinen mit Saugbändertisch und Blechabdeckungen aus Materialien wie Velour oder Billardtisch Tuch ein.
- Elektrostatische Kräfte können die Bogentrennung vom Anlegerstapel oder Saugbändertisch verhindern. Dieses Problem kann mit einem leistungsstarken Entelektrisor gelöst werden.



UV-Trocknung auf wärmeempfindlichen Bedruckstoffen

- Beim Trocknen wärmeempfindlicher Bedruckstoffe (etwa OPP für IML mit 57 oder 75 µm) sollte die Energieleistung der Zwischentrockner auf das mögliche Minimum reduziert werden. Schwierigkeiten beim Trocknen lassen sich umgehen, wenn folgende Punkte vermieden werden:
- Hohe Farbdichten von Deckweiß oder Schwarz.
 - 100 % Farbdeckung (pro Farbe).
 - Sofortige Weiterverarbeitung oder sofortiger zweiter Druckdurchgang für die Rückseite.
 - Setzen Sie wärmereduzierte UV-Trockner ein.
 - Finden Sie die richtige Balance zwischen der Druckgeschwindigkeit und der Leistung der UV-Lampen! (Luftkühlung in Kombination mit UV-Zwischen- und UV-Endtrocknern ist kostspielig und nicht so wirksam.)



Luftbeaufschlagte Bogenführungen unter den Transfertern verbessern den Bogentransport zwischen den Druckwerken.

Quelle: manroland.

Spezielle UV-Lampen

Wärmereduzierte Systeme richten die Strahlung nicht unmittelbar auf den Bedruckstoff. Vielmehr wird die Wärmestrahlung auf den Bogen mit Hilfe von Wasserkanälen und Spiegeln im Trocknermodul um 20 bis 30 % reduziert. Zwar werden auch hier Quecksilberdampf Lampen mit hoher Oberflächentemperatur eingesetzt, doch strahlen sie ihre Leistung nicht direkt auf den Bedruckstoff ab. Wärmereduzierte UV-Trockner werden im Werbedruck bei dünnen Bedruckstoffen sowie im Etikettendruck und Foliendruck eingesetzt.

UV-Deckweiß, das im Foliendruck eingesetzt wird, hat einen anderen Absorptionsbereich als die standardmäßigen UV-Farben. Das bedeutet, dass sie während der Trocknung im Wettbewerb mit den Fotoinitiatoren stehen. Häufig wird mehr Energie eingesetzt, um die Trocknung zu garantieren. Das allerdings kann bei wärmeempfindlichen Bedruckstoffen Schwierigkeiten verursachen. Spezielle WhiteCure UV-Trocknermodule (anstelle der Standardlampen) können die Trocknungsleistung um bis zu 25 % verbessern.

Haftung von Druckfarben

Die Oberflächenenergie von Folien muss höher als 38 mN/m (dynes) oder idealerweise 10 mN/m über der von Druckfarben sein, die etwa 32 bis 35 mN/m beträgt. Einige Folien weisen eine niedrige Oberflächenspannung auf (nicht alle – zum Beispiel PP, PVC, A-PET, GAG-PET). Vor dem Auflagendruck sollten Testdrucke gemacht werden. Die Haftung kann mit folgenden Mitteln verbessert werden:

- Korona-behandelte oder mit Primer (Primelt) vorbehandelte Bedruckstoffe von den Folienlieferanten oder
- Korona-Behandlung der Materialien vor dem Druck erhöht die Oberflächenspannung und unterstützt damit die Haftung (zu beachten ist, dass die mit Korona-Behandlung erzeugte Oberflächenspannung mit der Zeit nachlässt).
- Bei einigen Folien ist es auch möglich, vor dem Druck im ersten Druckwerk einen Primer aufzutragen.
- Arbeiten Sie stets mit Spezialfarben und mit korrekter Farbschichtdicke - und achten Sie auf vollständige Trocknung.

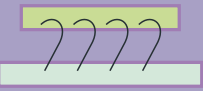
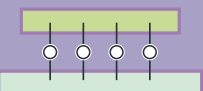



Ein geeigneter UV-Lack ist von entscheidender Bedeutung für eine ausreichende mechanische Festigkeit der Produkte und für eine gute Haftung der Druckfarben. Druckfarbe, Lack und Bedruckstoff müssen harmonisieren, um optimale Druckergebnisse hervorzubringen. Das funktioniert nur, wenn der Unterschied in der Oberflächenenergie der Druckfarbe und des Bedruckstoffs etwa 10 mN/m beträgt.

Farb-/Wasser-Balance

Eine ständige Kontrolle des UV-Farbsystems ist eine Grundvoraussetzung. Das kann mit dem Einsatz einer Farbwerktemperierung und einer Farbwerksblaseinrichtung unterstützt werden. Ermitteln Sie die optimale Feuchtmittelführung – so gering wie möglich und so hoch wie nötig.

Arten der Haftung

Die verschiedenen Mechanismen der Haftung von Druckfarben und Lacken sind komplex. Bei der Wahl der Bedruckstoffe und ihrer Oberflächenbehandlung ist Sorgfalt geboten:

	1. Mechanisch: Zwei Materialien sind mechanisch miteinander verzahnt, wenn sich Druckfarben oder Lacke in mikroskopisch raue Oberflächen ‚einhängen‘. Die Festigkeit der gehärteten Farbschichten bestimmt die Haftung und mechanische Beständigkeit.
	2. Chemisch: Zwei Materialien gehen an ihren Berührungspunkten Verbindungen ein. Die beste Haftung entsteht dort, wo Atome oder Elektronen von beiden Materialien gemeinsam genutzt werden. Eine Korona-Behandlung kann diese Interaktion erhöhen.
	3. Dispersion: Die Oberflächen werden aufgeladen, aber es springen keine Elektronen über. Es handelt sich dabei um eine Form von Adsorption.
	4. Elektrostatische Anziehung: Einige leitfähige Materialien geben Elektronen ab und erzeugen bei Verbindung Unterschiede in der elektrischen Ladung.
	5. Diffusiv: Manche Materialien mischen sich, wenn sie aufeinander treffen - sofern die Moleküle beider Materialien frei und in beiden Materialien enthalten sind. Die Enden der Ketten diffundieren in die Substrate.

Spezielle Folienfarben haben eine Oberflächenspannung von 32-35 mN/M (Milli-Newton/Meter) im trockenen Zustand. Die Oberflächenspannung der Bedruckstoffe muss etwa 10 mN/m höher sein, um die Verbindung mit der Farbe zu garantieren. Die Oberflächenspannung von Folien wird mit der Korona-Behandlung auf diesen Wert gebracht.

		mN/m
PE	Polyäthylen	31
PP	Polypropylen	29
PS	Polystyrol	32-35
ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer	33-36
PVC	Polyvinylchlorid	39-40
PLA	Polyaktische Säure	38-39
PC	Polycarbonat	46
PETP	Polyäthylenterephthalat	43

Haftung von Bedruckstoffen und Elastizität im UV-Druck

Diese Tabelle zeigt die Haftung und Elastizität typischer klassischer UV-Farben für den Bogenoffsetdruck für den Einsatz im Verpackungsdruck von Kosmetika, alkoholischen Getränken, pharmazeutischen Produkten, Hygieneartikeln und ähnlichen Produkten (es handelt sich weder um eine spezielle ‚Süßwaren‘-Druckfarbe für Papier und Karton noch um eine spezielle UV-Druckfarbe für steife und halbsteife Plastikfolien).

Gestrichenes Papier	100
Gestrichener Karton	100
Polyäthylen	100
Polyester	100
Acryl- und PVdC-beschichtet	100
Polystyrol	75
Beschichtetes Thermopapier	100
Metallisiertes Polyester	100
Synthetisches Papier	80
PVC	100
Polypropylen	75
Acetat	50
PET/APET	50

Bewertungen:

100 = ausgezeichnete Haftung.

75-80 = in der Regel ausgezeichnete

Haftung, aber neue

Bedruckstoffsorten sollten mit den einzusetzenden Druckfarben und Lacken getestet werden.

50 = in der Regel akzeptable Haftung. Aber Vorsicht und Vorabtests sind geboten.

Optimale UV-Produktion

- **Bestäubungspuder:** Sollte möglichst nicht verwendet werden, da es sich auf den Oberflächen von UV-Lampen ablagert und ihre Leistung herabsetzt. Das verringert die Trocknungsleistung und die Lebensdauer. Entfernen Sie UV-End- und UV-Zwischentrockner, wenn Sie konventionelle Druckfarben einsetzen – egal, ob Sie mit oder ohne Bestäubungspuder arbeiten. Das verhindert, dass Reflektoren und Lampen mit Bestäubungspuder verunreinigt werden.
- **Farbaufbau beim UV-Druck?** Bei übermäßiger Trocknung werden Druckfarben spröde und bauen ein oder zwei Druckwerke weiter auf den Gummitüchern auf. Die UV-Leistung an den Druck-einheiten verringern, die das Aufbauen verursachen. Feuchtmittel in den Druckwerken leicht erhöhen, in denen die Druckfarbe aufbaut, um die Farbhärte zu reduzieren. Jedoch darauf achten, dass die Vorderkante der Platte noch Druckfarbe trägt. Blasvorrichtung einschalten, um Emulgierprobleme zu vermeiden.
- **Starke Emulgiererscheinungen in den Farbwerken vermeiden.** Bei ‚normalem‘ Alkoholzusatz vermindert sich die Gefahr des Tonens. Tonen ist ein ernsthaftes Thema, wenn im UV-Druck der Alkoholgehalt gesenkt werden soll. Tonen führt zu Farbaufbau auf den nicht druckenden Stellen des Gummituchs und Druckzylinders. Ablagerungen getrockneter UV-Farbe lassen sich nur schwer entfernen, und der Farbaufbau kann den Anpressdruck zwischen Druck- und Gummizylinder verändern. Fragen Sie Ihren Lieferanten nach optimierten Feuchtmitteln. Wenn möglich, sollten Sie die Zwischentrocknung vermeiden. Abhilfe bringt auch eine verbesserte UV-Abschottung zum Gummizylinder.
- **Verbesserter UV-Wechselbetrieb mit reduziertem Alkohol.** Gute Feuchtmittel verwenden, den Alkohol auf 5 % reduzieren und die Wassertemperatur bei konstant 16°C halten. Wenn erforderlich, Farbwalzenblaseinrichtung einsetzen. Die Temperatur der Farbwerktemperierung auf 2°C über dem Kondensationspunkt im Farbkasten (etwa 23°C) anheben.
- **Verbesserung des UV-Drucks bei hoher Geschwindigkeit.** Wasser in den Farbwerken so weit wie möglich minimieren. Aber darauf achten, dass die Vorderkanten der Platten noch Druckfarbe tragen. Die Temperatur der Farbwerktemperierung auf 2°C über dem Kondensationspunkt im Farbkasten (etwa 23°C) anheben. Sofern notwendig, die Farbwalzenblaseinrichtung einsetzen, um Emulgierprobleme zu vermeiden. Entsprechend dem prozentualen Anteil der UV-Produktion die entsprechenden Verbrauchsmaterialien optimieren (Walzen und Gummitücher).
- **Nur mit der für den jeweiligen Job** erforderlichen Energie der UV-Lampen arbeiten. Das spart Energie und reduziert die Kosten.
- **Druckfarben und Lacke optimieren:** Geben Sie Ihren Lieferanten alle Informationen zu den jeweils geplanten Druckanwendungen, damit Sie die optimalen Verbrauchsmaterialien erhalten.
- **Aus- und Weiterbildung:** Ein entscheidender Schlüssel für die Nutzung aller Vorteile des UV-Drucks. Die umfassende und fortlaufende Aus- und Weiterbildung aller Mitarbeiter in Produktion und Verkauf ist eine Daueraufgabe.
- **Alle Verbrauchsmaterialien müssen wie eine Einheit zusammenarbeiten:** Stellen Sie sicher, dass Sie die für Ihr Farbsystem optimalen Gummimischungen bei Walzen und Gummitüchern haben. Ebenso müssen die Druckchemikalien mit den Gummimischungen kompatibel sein (testen Sie ihre Beständigkeit). Nutzen Sie nur empfohlene und freigegebene Waschmittel.
- **Richtige Wartung und Reinigung:** Wichtig für die einwandfreie Trocknung und für höchste Druckqualität. Ein umfassendes präventives Wartungsprogramm und regelmäßige Reinigungsintervalle sollten in allen Bereichen der Produktion selbstverständlich sein.
- **Lampen und Reflektoren regelmäßig reinigen:** Verhindert Verluste bei der Trocknerleistung.
- **Luftfilter reinigen:** Regelmäßiges Reinigen der Gehäusefilter stellt ausreichende Kühlung sicher.
- **Walzeneinstellungen überwachen:** Bei Wechselbetrieb zwischen konventionellen und UV-Farben müssen die Walzeneinstellungen wegen des Quellrisikos häufiger kontrolliert werden. Passen Sie die Einstellungen an die Empfehlungen der Druckmaschinenlieferanten an, um hohe Druckqualität zu halten.
- **Gleichmäßigen Lackauftrag sicherstellen:** Bringen Sie die durchgehenden Walzenführungsstreifen (7 mm Breite) an den Außenkanten der Fotopolymerplatten an, um einen gleichmäßigen Druck zwischen Platte und Walze sicher zu stellen. Separate (nicht überlappende) Streifen werden bei Mehrfachlackierungen benötigt.
- **Auflagenstabilität von Druckplatten erhöhen:** Stellen Sie die chemische Verträglichkeit der Druckplatten mit UV-Druckfarben sowie den Wasch- und Reinigungsmitteln sicher.
- **Der Verschleiß des Druckbilds** bei Negativ-Druckplatten hängt von der Belichtungsenergie ab.
- **Je höher die Belichtungsenergie,** desto höher die Auflagenbeständigkeit.
- **Einbrennen von Druckplatten:** Das Einbrennen von negativ arbeitenden Fotopolymer-Druckplatten verdoppelt die Auflagenstabilität. Eingebrennte Positiv-Druckplatten erreichen im UV-Druck vergleichbare Auflagenhöhen wie im konventionellen Offsetdruck.
- **Kühles Klima:** Ein UV-Verdüner kann die Zügigkeit der Druckfarbe verringern und den Farbfluss verbessern. Jeweils nur 1 % verwenden.

Lagerung und Handhabung von Verbrauchsmaterialien für den UV-Druck

Verbrauchsmaterial	Lagerbedingungen							
	Lagerung	Verpackt lassen	Empfindlich gegen Sonnenlicht	Empfindlich gegen Kunstlicht	Empfindlich gegen Ozon	Max. Lagerhaltbarkeit (in Monaten)	Temperatur in °C	Relative Luftfeuchtigkeit in %
Druckplatten	Auf Paletten	•	•	•		6	20-25	50-55
Papier	Auf Paletten	•	•			6	20-25	45-60
UV-Druckfarbe	Geschlossene Behälter	•	•	•		12+	5-25	
UV-Lack	Geschlossene Behälter	•				12+	5-25	
Gummitücher	Flach < 14 übereinander	Ausrollen	•		•	12	20 +/- 5	50-65
Walzen	Verti./Horiz.	•	•		•	12+	20 +/- 5	
Chemikalien	Vertikal	•	•		•	3-6	20 +/- 5	



Druckfarben und Lacke

Um eine vorzeitige Polymerisation von UV-Druckfarben und Lacken zu vermeiden, dürfen diese nicht direktem Sonnenlicht ausgesetzt werden, wenn sie sich in offenen Behältern, in Farbkästen und auf den Walzen befinden. Denn bei starker Hitze und Scherbeanspruchung ist eine vorzeitige Polymerisation möglich. Werden UV-Druckfarben oder -Lacke in die Farbkästen gepumpt, sollten alle Dichtungen, Anschlüsse und Schläuche lichtundurchlässig und beständig gegenüber UV-Chemikalien sein (PTFE findet breite Anwendung bei Dichtungen, rostfreier Stahl bei Rohren), außer bei Einsatz von Schlauchpumpen.



UV-Druckfarbe niemals in transparente Behälter oder Kartuschen füllen.

UV-Druckfarben und -Lacke haben stark unterschiedliche Lagerhaltbarkeiten. Daher sollten Sie Ihren Lieferanten danach befragen. Lagerung von Lacken unterhalb von 10 °C kann Kristallisation verursachen. Andererseits sollten 30 °C nicht überschritten werden. Nicht verunreinigte UV-Druckfarbenreste aus Druckmaschinen können unter denselben Bedingungen gelagert werden wie frische UV-Druckfarben. Sie sollten innerhalb von drei Monaten nach Rückgabe ins Lager verbraucht werden.



Gummitücher

Müssen sofort nach der Anlieferung ausgerollt und dann flach Deckschicht an Deckschicht gelagert werden, um Oberflächenschäden zu vermeiden. Nicht mehr als 14 Stück in einem Stapel lagern, da ansonsten das Gewicht die unteren Tücher im Stapel dauerhaft deformiert.

Farbwalzen

In ihren Verpackungen belassen und entweder in den Original-Walzen-Boxen oder in maßgerechten Regalen lagern, um Druck auf die Walzenbezüge zu vermeiden. Schützen Sie Walzen vor Luftfeuchtigkeit und extremen Temperaturschwankungen. Lagerbereiche belüften und Verbrauchsmaterialien vor direktem Sonnenlicht schützen.



Verbrauchsmaterial nicht in der Nähe von Elektromotoren und Schaltschränken lagern. Sie können Ozon erzeugen und eine Qualitätsminderung verursachen.



Gummitücher sollten sofort nach Anlieferung ausgerollt und flach Deckschicht an Deckschicht gelagert werden.

Foto Trelleborg



Druckweiterverarbeitung

UV-Druckerzeugnisse können praktisch sofort weiterverarbeitet werden. Wegen der enormen Bandbreite der verfügbaren Lacke ist es jedoch wichtig, ihre Eignung für die Weiterverarbeitung und den finalen Einsatzzweck zu prüfen.



Neue Kombinationen von Verbrauchsmaterialien sollten stets vorab auf ihre Eignung für die Weiterverarbeitung geprüft werden.

Stanzen und Prägen: Erfordert elastische UV-Lacke und kontrollierte Schichtdicken. Vermeiden Sie Nuten und Falzen in dunklen Bildbereichen, da ein mögliches Abplatzen sofort sichtbar wird.

Heißfolienprägen: Verwenden Sie Lacke, die speziell hierfür formuliert sind, und achten Sie auf optimale Schichtdicke und Trocknung. Stellen Sie sicher, dass die Lacke kein oder nur wenig Gleitmittel enthalten, das die Oberflächenhaftung der Folien beeinflusst. Nur minimale Bestäubungspudermengen verwenden.

Falzen und Nuten: Gute Substrathaftung ist eine entscheidende Voraussetzung für die Reißfestigkeit beim Falzen und Nuten. Vermeiden Sie spröde Oberflächen. Der von der Hitze im Trocknungsprozess verursachte Feuchtigkeitsverlust führt dazu, dass Druckerzeugnisse etwas härter und brüchiger werden.

- UV-Lacke müssen über eine ausreichende Elastizität verfügen.
- Vermeiden Sie Nuten und Falzen in dunklen Bildbereichen, da ein mögliches Abplatzen sofort sichtbar wird.
- Druckerzeugnisse sollten nach dem Lackieren der Bogen genutet werden, nicht vorher.
- Nuten wird bei allen Substratgrammaturen über 150 g/m² empfohlen.
- Beste Umgebungsbedingungen und optimale Einstellung der Weiterverarbeitungssysteme sind elementare Voraussetzungen für gute UV-Produkte.

Kleben: Der Auftrag von Leim auf den UV-Lack führt zu unvorhersagbaren Ergebnissen. Am besten arbeiten Sie mit lackfreien Stellen für die Klebeflächen. Ist das nicht möglich, sollten Sie die Eignung der Lacke und die erforderlichen Trocknungseigenschaften der Leime testen. Es können hier konventionelle Hotmelt- und EVA-Leime eingesetzt werden. Stellen Sie die richtige Formulierung mit einem Lieferanten sicher, der auf Leime spezialisiert ist.

Klebegebundene Buchumschläge: Wenn die Umschlagaußenseite lackiert ist, sollte auch die Innenseite lackiert werden, um Welligwerden zu vermeiden. Es ist wichtig, dass für das Verkleben des Buchblocks im Umschlag ein breiter Streifen lackfrei gelassen wird. Lackierte oder folienkaschierte Umschläge sollten am Buchrücken und im seitlichen Klebebereich genutet werden. Die Faserlaufrichtung des Umschlags sollte stets parallel zum Buchrücken verlaufen, auch wenn die Inhaltsbogen die falsche Faserlaufrichtung haben.

Laser-Überdruck: In aller Regel ist die Haftung des Überdrucks gut – außer bei UV-Lacken, die Gleitmittel enthalten. Dennoch verursacht die hohe Temperatur ein Farbaufbaurisiko auf den Fixierwalzen. Bestimmte Druckfarben mit geringer Wärmebeständigkeit können ausbleichen.

Inkjet-Überdruck: Da Inkjet-Tinten sowohl auf Wasser als auch auf Lösungsmitteln basieren können, muss ihre Haftung auf UV-Lacken vorab getestet werden. Oder Sie lassen lackfreie Bereiche für den Überdruck. UV-Inkjet für die intelligente Mailingverteilung ist eine neuere Entwicklung.

Heißsiegelung: UV-Lack ist generell nur gegen PP (Polypropylen) beständig. Verwenden Sie keine XS-Folien. MAST-Cellophan könnte geeignet sein, sollte aber vorher getestet werden.

Produktionsdiagnose

SYMPTOME

HAUPTURSACHEN

Emulgierung / instabile Farbemulgierung

1. Höheres Risiko bei Schwarz, Sonderfarben und Weiß.
2. Die Wasserführung ist zu hoch, was die Migration des Feuchtmittels ins Farbwerk begünstigt.
3. Ungeeignete Feuchtmittelzusätze. Zusätze für die Senkung der Oberflächenspannung vergrößern das Emulgierrisiko.

Farben nicht ausreichend trocken

1. Farb-/Wasser-Verhältnis nicht korrekt. Oder zu viel Druckfarbe und Feuchtmittel bewirken, dass Farbschichten nicht trocknen können.
2. Oberflächen-Inhibition von Lacken.
3. Gestörte UV-Bestrahlung, Schatten oder anderer Einflüsse behindern die Trocknung.
4. Unzureichende Trocknerleistung.
5. Ungeeignete Lampen. Die Lampenstrahlung stimmt nicht mit dem Absorptionsspektrum der Fotoinitiatoren überein.
6. Zu hohe Lampentemperatur verlagert die Wellenlänge der Strahlung
7. Zu stark gekühlte Lampen reduzieren die Strahlungsintensität.
8. Alte Lampen mit unzureichender Strahlungsabgabe. Lampen sollten nach 1.000 bis 1.500 Betriebsstunden ausgewechselt werden.
9. Lampen/Reflektoren sind verschmutzt, reduzierte Lampenleistung durch Papierstaub.
10. Druckgeschwindigkeit zu hoch. Zu wenig Zeit für die Einwirkung der Lampen.
11. Die Fotoinitiatoren sind nicht abgestimmt oder reichen nicht aus.
12. Der Bedruckstoff ist verschmutzt, Reaktion mit Fremdkörpern auf dem Bogen.
13. Reste konventioneller Binde- und Waschmittel auf Walzen. Probleme beim Härten treten nur anfangs auf und verschwinden sehr schnell, wenn Spuren konventioneller Druckfarben oder Waschmittel in Farbwerken vorhanden sind.

Farben werden heller

1. Ungenügende Farbzufuhr. Druckfarben werden steif in den Farbkästen (Lösung: Farbverrührer einsetzen).
2. Zu viel Wasser oder falsches Farb-/Wasser-Verhältnis.
3. Farbaufbau auf Gummitüchern.
4. Schlechte Farbannahme (Sujets nehmen zu wenig Druckfarbe an, Druckfarben klumpen).
5. Der Lack löst die Druckfarbe an (siehe Magenta-Test), was wiederum leichte Flecken im Lack hervorruft.

Fleckige Farbe auf dem Bogen

1. Zu viel Wasser.
2. Temperaturschwankungen prüfen.
3. Farbfluss nicht in Ordnung.

Geringe Scheuer- / Kratzfestigkeit

1. Folien nicht vorbehandelt. Ungenügende Oberflächenspannung verhindert gute Bindung der Druckfarben auf den Bedruckstoffen. Entweder Primer auftragen oder Corona-Behandlung ausführen. Oberflächenspannung auf Plastikfolien kann leicht mit Spezialtestfarben geprüft werden. Die empfohlene Oberflächenspannung sollte 40 mN/m oder (noch besser) 44 mN/m betragen.
2. Die verwendeten Druckfarben sind für die Bedruckstoffe ungeeignet. Fragen Sie Ihren Farblieferanten.

Geruchsbildung

1. Geruch kann aus dem Papierstrich kommen, wenn er auf UV-Trocknung empfindlich reagiert.
2. Farben mit einem hohen Anteil an niedrigmolekularen Bindemitteln und Initiatoren neigen zu Geruchsbildung.

Punktzuwachs

1. Druckfarben nehmen zu viel Wasser auf oder das Farb/Wasser-Gleichgewicht stimmt nicht.
2. Falsche Zusammensetzung der Feuchtmittel – den Alkoholgehalt prüfen (7,5–8 % empfohlen). pH-Wert überprüfen. Die Erfahrung zeigt, dass zu hohe pH-Werte den Punktzuwachs begünstigen.
3. Farbaufbau wegen zu starker Wasseraufnahme.
4. Auf Foliensubstraten ist die Druckbeistellung zu hoch (max. 1/10 mm).
5. Druckabwicklung nicht korrekt (Zylinderaufzug und Farbauftragwalzen und Gummitücher auf Quellen prüfen). Falsche Gummitücher: Zustand des Tuchgewebes prüfen. Folienunterlagen unter den Gummitüchern könnten helfen.
6. Plattenbelichtung/Tonwertkurve nicht korrekt.
7. Farbtack nicht korrekt, verursacht Probleme bei der Farbspaltung.
8. Farbzufuhr zu hoch (Intensität/Dichte prüfen).
9. Trocknung fehlerhaft ("Löschpapiereffekt" bei stark wegschlagenden Bedruckstoffen, Erschöpfung der Bindemittel).

Quellen von Gummitüchern / Walzen

1. Falsche Walzen- oder Gummituchmaterialien.
2. Falsche Waschmittel.
3. Falsche Druckfarben.

Schablonieren

1. Schlechte Farbverreibung.
2. Pigmentierung der Druckfarben unzureichend.
3. Farbverteilung im Farbwalzenstuhl nicht ausbalanciert (zu viel Druckfarbe auf den Auftragwalzen 3 und 4 im Vergleich zu 1 und 2).
4. Farbverreibungs-Einsatzpunkt der Farbreiber prüfen.
5. Changier-Modus der Farbauftragwalzen einschalten.
6. Walzen in schlechtem Zustand.

Schlechte Druckfarbenübertragung

1. Oberflächenspannung der Bedruckstoffe zu niedrig.
2. Druckfarben vopolymerisiert, Farbspaltung gestört.
3. Druckfarben zu zügig – siehe o. g. Punkt.
4. Übermäßiges Waschen der Walzen / Gummitücher. Waschmittelreste auf den Walzen. Dieses Problem löst sich während des Druckens von alleine.
5. Walzenbezüge oder Oberflächen von Gummitüchern nicht kompatibel.
6. Walzen oder Gummituchoberflächen von nicht kompatiblen Waschmitteln beschädigt.
7. Falsches Farb-/Wasser-Verhältnis.
8. Kalkablagerungen auf den Farbwalzen aus dem Feuchtwasser.

Schmierern

1. Walzen quellen. Falsche Walzenmaterialien verursachen Maßänderungen und damit die Kontakteinstellung von Farbwalze zu Druckplatte.
2. Auch falsche Waschmittel können Walzenquellen verursachen.
3. Waschmittel im Farbwerk.
4. Reste konventioneller Druckfarbe oder Waschmittel.
5. Der Anpressdruck der Feuchtauftragwalzen ist zu hoch.
6. Verschlossene Walzenbezüge verursachen schlechte Feuchtzufuhr.

SYMPTOME

HAUPTURSACHEN

7. Walzenbezüge sind verschmutzt.
8. Druckfarbenzufuhr zu hoch.
9. Falsches Waschen der Bezüge.
10. Nicht genügend Alkoholzusatz im Feuchtmittel. Verursacht ein Ansteigen der Oberflächenspannung (7,5 % empfohlen).

Streifen auf Walzen

1. Zu harte Farbauftragwalzen. Die empfohlene Walzenhärte beträgt 25°-30° Shore.
2. Gummiwalzen sind zu glatt.
3. Druckfarben nehmen zu viel Feuchtmittel auf.
4. Den Druckplatten wird zu viel Feuchtmittel zugeführt.
5. Einstellung der Farb- und Feuchtwalzen prüfen. Farbauftragwalzen auf geringeren Druck gegen Reiber und Druckplatten einstellen.
6. Wegen zu geringer Farbpigmentierung ist die Farbzufuhr zu hoch.
7. Schlechte Farbspaltung, ungünstige Farbkonsistenz, Wasser läuft in die Farbwerke.

Tonen

1. Der pH-Wert des Feuchtmittels ist nicht korrekt (4,8-5,2 empfohlen).
2. Walzenhärte und/oder Kontakteinstellungen sind falsch.
3. Farbauftragwalzen zu hart gegen die Farbreiber eingestellt.
4. Kontakteinstellung der Farbauftragswalzen.
5. Ungeeignete Feuchtmittelzusätze.
6. Druckbeistellung zu hoch.
7. Ungeeignete Druckplatten.
8. Waschmittelreste im Farbwerk und/oder Feuchtwerk.
9. Aufgequollene Farbauftragwalzen beeinträchtigt die Abrollung.
10. Schlecht vermischte Zusätze nicht gleichmäßig in der Druckfarbe verteilt.
11. Das Verhältnis der Wasserführung zur Farbführung ist falsch (so wenig Druckfarbe und Wasser wie möglich).
12. Temperatur der Farbwerke zu hoch, Feuchtmittel verdampft.
13. Falsch eingebrannte Platten. Gummierung der Druckplatte nicht gründlich gereinigt.

Ungleichmäßig getrocknete Oberflächen

1. Verunreinigte Lampen. Papierstaub oder Ähnliches verhindert das gleichmäßige Trocknen der Farbschichten.
2. Zu viel Wasser in der Druckfarbe. Fragen Sie Ihren Druckfarbenlieferanten.

Unschärfe Druckbilder

1. Falsche Unterlagen für Druckplatte und Gummituch.
2. Zu dünne oder zu kurze Druckfarbe verursacht schlechte Übertragung auf den Bedruckstoff.
3. Falsche Oberflächenspannung des Bedruckstoffs (Rasterpunkte schrumpfen oder wachsen auf dem Bogen).



Eltosch

Eltosch zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Trocknungssystemen, die auch in anspruchsvollsten Einsatzbereichen optimale Ergebnisse garantieren. Eltosch leistete Pionierarbeit in der Strahlungstechnologie und bietet umfassendes Know-how rund um die UV-, IR- und NIR-Strahlung sowie Thermoluft-Trocknungs-Technologie. Zu den Innovations-Meilensteinen zählen die Plug-In-Technologie, Dichroselect-S für kühleres UV, Inert-UV für den Bogenoffsetdruck und das neue WhiteCure-UV-Modul. Der konstante Informationsaustausch mit der Praxis bildet die Grundlage für wegweisende technische Innovationen bei der Entwicklung von UV, IR- und Thermoluft-Trocknungssystemen für die Inline-Lackierung von Härtings-, Trocknungs- und Lackierungstechnologien. Eltosch mit Sitz in Norderstedt bei Hamburg wurde 1967 gegründet und in 2001 von der Adphos AG aus Hamburg übernommen. Die Unternehmensgruppe bietet weltweiten Vertrieb, Service und Support. www.eltosch.com



Böttcher

Böttcher GmbH & Co. KG – assoziiertes Projektmitglied

Böttcher ist der weltweit führende Hersteller gummibeschichteter Walzen für die Druckindustrie. Von dem Unternehmen entwickelte Wasch- und Reinigungsmittel, Feuchtmittelzusätze sowie die BöttcherTop-Gummituchfamilie runden das Angebot von Böttcher für die Druckindustrie ab. Mit seiner Präsenz in 80 Ländern, 17 Produktionseinrichtungen und 30 Verkaufs- und Serviceeinheiten ist Böttcher ein global agierendes Unternehmen. Als OEM-Lieferant für viele Druckmaschinenhersteller unterstreicht Böttcher seine führende Rolle als Technologiepartner und Systemlieferant.

www.boettcher.de



manroland

Die manroland Druckmaschinen AG ist der weltweit zweitgrößte Hersteller von Druckmaschinen und dabei Marktführer im Rollenoffset. Das Unternehmen beschäftigt 9.000 Mitarbeiter und erwirtschaftet einen Jahresumsatz von über 2 Mrd. Euro bei einem Exportanteil von 82 %. Zu den wichtigsten Produkten zählen Rollen- und Bogendruckmaschinen für den Werbe-, den Verlags- und den Verpackungsdruck. Unter ihren Marken printcom, printservices und printnet bietet manroland zudem vielfältige Dienstleistungen an. manroland ist Exklusivpartner der WAN (World Association of Newspapers) auf Seiten der Druckmaschinenhersteller.

www.manroland.com



Merck

Effekt-Pigmente von Merck erzeugen im Druck spezielle Effekte wie unter anderem Schimmern, Glitzern, Schillern sowie halbtransparente Gold- und Metallic-Veredelung. Sie können wahlweise als spezielle Farben oder in Kombination mit anderen Farben eingesetzt werden. Merck bietet insbesondere für die Druck- und Medienindustrie eine breite Palette verschiedener Effekt-Pigmente. Ihre Einsatzzwecke reichen von der Werbung über Grußkarten und Verpackungen bis hin zu Tapeten, Möbeldekorfolien oder Textilien. Effekt-Pigmente von Merck – im Markt als Iridin® bekannt – sind für nahezu alle konventionellen Drucktechnologien wie Offsetdruck, Offset-Lackierung mit Kammerrakel-Technologie sowie Tief-, Flexo- und Siebdruck geeignet.

www.merck-pigments.com



The word for fine paper

Sappi SA

Sappi ist Marktführer im schnell wachsenden Markt für gestrichene Feinpapiere mit einem großen Programm für den Bogen-, den Heatset-Rollen-Offset- und den Digitaldruck. Sappi-Papiere werden aus modernsten Papierfabriken in Europa, USA und Südafrika in alle Welt geliefert. Die berühmten Feinpapiere von Sappi – HannoArt, Lustro, Magno, McCoy, Opus, Presto, Royal, und Somerset – werden für Geschäftsberichte, Bücher, Magazine, hochwertige Werbepublikationen und Kalender verwendet. Zu den Spezialpapieren gehören Algro, Leine und Parade für Verpackungen und Etiketten. Die von Sappi vergebenen Preise „Drucker des Jahres“ (Sappi Printer of the Year Awards), „Ideen, die wichtig sind“ (Ideas that Matter) und „Austausch von Ideen“ (Idea Exchange) unterstreichen das Engagement des Unternehmens, Druckereien zu unterstützen, die so gut wie möglich sein wollen. www.sappi.com



a member of the DIC group



Sun Chemical Corporation

Sun Chemical ist der weltweit größte Hersteller von Druckfarben und Pigmenten und einer der führenden Anbieter von Materialien für die Herstellung von Verpackungen, Verlagsprodukten, Lacken, Kunststoffen, Kosmetika und andere industrielle Märkte. Mit einem Jahresumsatz von mehr als 3 Mrd. \$ und 12.500 Mitarbeitern unterstützt Sun Chemical Kunden in aller Welt und unterhält 300 Betriebsstätten in Nordamerika, Europa, Latein-Amerika und in der Karibik. Zur Sun Chemical-Gruppe gehören namhafte Unternehmen wie Coates Lorilleux, Gibbon, Hartmann, Kohl & Madden, Swale, Usher-Walker und US Ink. Außerdem ist Sun Chemical an vielen Joint Ventures beteiligt, von denen das größte Kodak Polychrome Graphics mit einem Jahresumsatz von 1,5 Mrd \$ in Gemeinschaft mit Eastman Kodak ist. www.sunchemical.com

Trelleborg

Trelleborg (Vulcan - Reeves) gehört zu den weltweit größten Herstellern von Gummitüchern für den Offsetdruck mit dem umfangreichsten Angebot im Markt. Seit mehr als 80 Jahren produziert und beliefert das Unternehmen den Markt mit Vulcan-Gummitüchern. Trelleborg investiert erhebliche Mittel in seine Produktionsstätten in Italien und USA. Zusätzlich verfügt das Unternehmen über eine Mehrheitsbeteiligung an einem Unternehmen in China, das Gummitücher für diesen sehr schnell wachsenden Markt produziert und diese hier vertreibt. Kunden von Trelleborg profitieren sowohl von der Vulcan-Technologie als auch von dem Know-how des Unternehmens. Seine ausgebildeten Experten sowie die Partnerschaft mit Distributoren stellen sicher, dass sich Kunden weltweit auf Qualität und schnellen Service verlassen können. www.trelleborg.com/vulcan



UPM-Kymmene Corporation

UPM bietet ein breites Spektrum von Papieren für die gedruckte Kommunikation. Papier berührt das Leben von Hunderten von Millionen Menschen – in Form von Magazinen und Zeitschriften, Zeitungen, Katalogen, Büchern, Umschlägen, Etiketten, Taschen oder Büromaterialien. Hier liefert UPM seinen Beitrag mit einer außergewöhnlich großen Auswahl verschiedener Papiere. Das Know-how des Unternehmens und der Einsatz modernster Technologien in Kombination mit dem Willen, für jeden Kunden die beste Lösung zu finden, bilden die Grundlage der Überlegenheit der Produkte und Dienstleistungen des Unternehmens. Über die Kontinente hinweg arbeiten die UPM-Verkaufsgesellschaften vor Ort mit ihren Kunden an einer starken und dauerhaften Partnerschaft. Das Unternehmen hat sich einer ständigen Weiterentwicklung verschrieben. www.upm-kymmene.com

