

Isopropanol-reduzierter/-freier Offsetdruck und VOC-Problematik

Bei Einführung der Filmfeuchtwerte in den Offsetdruck gelangte man recht schnell zu der Erkenntnis, daß die in konventionellen Feuchtwerken verwendeten Feuchtmittel, die meist aus Wasser mit einem einfachen Feuchtmittelzusatz bestanden, nicht für diese neuen Konstruktionen geeignet waren.

Die konventionellen Feuchtwerte wurden aber in den letzten Jahrzehnten praktisch vollständig von Alkoholfeuchtwerken verdrängt, da diese eine Reihe entscheidender Vorteile aufweisen, wie:

- schnellere Reaktion auf Regeleingriffe,
- die schnellere Einstellung des Farbe/Feuchtmittel-Gleichgewichts,
- die geringere Neigung zum Verschmutzen.

Auf der Suche nach Alternativen kam es zum Einsatz von Alkoholen, vornehmlich Isopropanol, in Konzentrationen bis zu 25%.

Durch Entwicklung von Feuchtmittelzusätzen, die geeignete Netzmittel enthielten, gelang es den notwendigen Anteil an Isopropanol deutlich zu reduzieren. Unter herkömmlichen Bedingungen sind heute nicht mehr als 8-10% Isopropanol notwendig – auch wenn die Praxis häufig anders aussieht.

Das erklärte Ziel ist aber, mit nochmals halbiertem oder ganz ohne Alkoholzugabe auszukommen, ohne auf die Vorteile verzichten zu müssen, die ein Alkoholfeuchtwerk bietet.

Warum soll der Alkohol eliminiert werden?

Gegen den Alkohol sprechen mehrere Gründe

Isopropanol ist ein flüchtiges Lösungsmittel, das während des Druckprozesses zum größten Teil verdampft und so in die Atmosphäre gelangt, wo es zur Bildung des Sommer-Smogs beiträgt. Die EG-Richtlinie zur Begrenzung der Emissionen an verdampfenden organischen Stoffen (volatile organic compounds – VOC) 1999/13/EG sieht vor, die Lösemittel-Emission um 50% gegenüber 1990 zu reduzieren. Ähnliche Regularien gibt es bereits in anderen Ländern der Welt.

Die Isopropanoldämpfe belasten auch die Luft im Drucksaal. Messungen zeigen zwar, dass der MAK-Wert des Isopropanols in der Regel unterschritten wird. Die Belastung der Luft am Arbeitsplatz kann aber durch eine Reduzierung des Alkohols noch weiter verringert werden.

Isopropanol
Isopropylalkohol
2-Propanol
IPA

Physikalische Daten

Dichte	0,785 g/ml
Siedepunkt	82,2 °C
Flammpunkt	13,5 °C
Dampfdruck	41,6 mbar

Toxizität und Gefahren

MAK-Wert	200 ppm
	Bei Kontakt mit Augen Reizerscheinungen. Einatmen in hoher Konzentration oder Trinken führt zu narkotischer Wirkung ähnlich der von Ethanol (Alkohol)

Wie wirkt Isopropanol im Feuchtmittel?

1. Der Zusatz von Isopropanol zum Feuchtmittel erhöht dessen Viskosität . Dies verbessert den Transport über die unbezogenen Feuchtwerkswalzen. Es kann mit niedrigerer Feuchtwerekeinstellung gefahren werden.
2. Isopropanol senkt die Oberflächenspannung des Feuchtmittels und gewährleistet so die Ausbildung eines sehr dünnen, aber gleichmäßigen und stabilen Feuchtmittelfilms auf der Druckplatte.
3. Isopropanol verdunstet permanent auf den Walzen und der Druckplatte und trägt auf diese Weise zur Kühlung der kritischen Teile der Maschine beim Druck bei. Durch die Kühlwirkung bleiben die rheologischen Daten und die Feuchtmittelaufnahme der Farben konstant. Dies ermöglicht einen stabilen Fortdruck.
4. Isopropanol im Feuchtmittel verändert das Emulgierverhalten der Farben.
Es verbessert das Freilaufen der Druckplatten, beeinflusst die Feuchtmittelaufnahme der Farben und bewirkt so die schnelle Einstellung eines stabilen Farbe/Feuchtmittel-Gleichgewichts. Beim Druck zeigt sich dies in einem breiten nutzbaren Arbeitsbereich zwischen der Schmiergrenze und Wassermarken.
5. Isopropanol ist ferner wirksam gegen die Vermehrung von Mikroorganismen im Feuchtmittelkreislauf.

Wie kann die Wirkung des Alkohols mit einem speziellen Feuchtmittelzusatz nachgestellt werden?

Moderne Feuchtmittelzusätze für den alkoholreduzierten oder -freien Druck werden in Einsatzkonzentrationen von 2 – 4% verwendet. Um dem Feuchtmittel die Eigenschaften zu verleihen, für die sonst 8 –12% Alkohol nötig sind, müssen also spezielle Rezepturkomponenten enthalten sein, die bereits in wesentlich geringerer Menge wirksam sind.

SUBSTIFIX®-AF und REDUFIX®-AF, die Feuchtmittelzusätze der **huber**group für den alkoholreduzierten Druck, enthalten spezielle Tenside und „Alkoholersatzstoffe“ zur Einstellung der Oberflächenspannung und zur Steuerung des Emulgierverhaltens.

Die von uns verwendeten Alkoholersatzstoffe sind schwerflüchtige, wassermischbare Flüssigkeiten, die bereits in sehr kleinen Konzentrationen das Freilaufen verbessern und die Feuchtmittelaufnahme der Farben begrenzen.

Sie verzögern die Trocknung der Druckfarben nicht und sind nicht gesundheitsschädlich.

Was ist beim Drucken ohne Alkohol zu beachten?

Verändertes Transportverhalten

SUBSTIFIX®-AF und REDUFIX®-AF sind in bezug auf Freilaufen ohne Alkoholzusatz optimiert. Dennoch können zum schmierfreien Druck höhere Duktordrehzahlen nötig sein als mit Alkohol.

Dies bedeutet aber nicht, dass mehr Feuchtmittel auf die Platte gelangt. Die Erklärung hierfür ist, dass die Tauchwalzen aufgrund des veränderten Transportverhaltens ohne Alkohol etwas schneller laufen müssen, um die gleiche Feuchtmittelmenge zu übertragen.

Überemulgieren

Farben, die sich mit alkoholhaltigen Feuchtmitteln drucktechnisch gut verhalten, können ohne Alkohol durchaus unterschiedliches Verhalten aufweisen.

Es besteht in diesen Fällen die Gefahr des Überemulgierens, insbesondere bei niedriger Farb-abnahme. Tonerscheinungen, Dichteschwankungen und Auflaufen von Farbe im Feuchtwerk können die Folge sein.

Abhilfe kann hier der Wechsel auf Farben mit stabilerem Farbe-/Feuchtmittel-Verhalten schaffen. Wichtig ist auch, dass knapp über der Schmiergrenze gefahren wird, also nicht viel mehr Feuchtmittel geführt wird als unbedingt nötig. In schwierigen Fällen kann meist mit nur 3 – 5% Alkoholzugabe eine deutliche Verbesserung erreicht werden.

Cording, Kammstreifen

Auf schnell laufenden Maschinen kann es zu einer ungleichmäßigen Verteilung des Feuchtmittels auf den Walzen kommen, die sich im Druckbild in Form von feinen Streifen in Druckrichtung zeigt. Dies tritt insbesondere bei Alkoholgehalten unter 5% häufiger auf. Grund ist die veränderte Strömungsdynamik des niedrigviskosen alkoholarmen Feuchtmittels.

Eine Verbesserung kann durch stärkeres Anstellen der Tauchwalzen erreicht werden.

Empfehlungen für den IPA-freien Druck

Feuchtwerke

Anders als in den USA, wo meist mit direkter Feuchtung gearbeitet wird, sind in Europa die indirekt arbeitenden (integrierten) Feuchtwerke stärker verbreitet. Grundsätzlich kann mit beiden Feuchtwerkstypen alkoholfrei gedruckt werden. Mit intergrierter Feuchtung wird das Farbe-/Feuchtmittel-Gleichgewicht schneller erreicht, dafür ist die Gefahr des Überemulgierens höher.

Feuchtwalzen

Keramik-Feuchtreiber haben sich als vorteilhaft erwiesen, da sie dünnere und gleichmäßigere Feuchtmittelfilme fördern als Chromwalzen und Cording unterbinden. Spezielle Tauch- und Feuchtauftragswalzen mit hydrophilen Gummimischungen verbessern den Transport des Feuchtmittels. Derart modifizierte Feuchtwerke sind ideal für den Druck ohne Alkohol. Sogar mit Standard-Feuchtmittelzusätzen kann die Alkoholmenge dann auf bis zu 5% reduziert werden.

Temperatur

Die Temperatur des Feuchtmittels sollte so niedrig wie möglich sein, ohne dass der Taupunkt unterschritten wird und sich Kondenswasser bildet. Meist ist ein Wert von 8 – 10 °C ideal (10 – 12 °C unter der Temperatur im Drucksaal). Die gleichmäßige Durchströmung der Wasserkästen muß sichergestellt sein.

Zur Erreichung eines stabilen Temperaturniveaus ist eine Verreibertemperierung auf ca. 28°C dringend zu empfehlen.

Eine exakte Justierung der Maschine, insbesondere der Feuchtwalzen, ist für den Druck mit reduziertem Alkoholgehalt unerlässlich.

Gleichbleibende Wasserqualität

Wenn die Brauchwasserqualität schwankt, ist eine Aufbereitung des Wassers durch Osmose mit nachfolgender Aufhärtung zu empfehlen.

Exakte Dosierung

Wichtig ist auch die exakte Dosierung des Feuchtmittelzusatzes und des Alkohols. Viele ältere Anlagen sind nicht in der Lage, Alkoholgehalte zwischen 0 und 5% mit ausreichender Genauigkeit konstant zu halten. Es empfiehlt sich, alte Installationen durch neue Mess- und Dosiereinrichtungen (Alcosmart, Alcoprint) zu ersetzen.

Farben

Farben für den Druck ohne Alkohol müssen möglichst wasserstabil sein. Nicht alle marktüblichen Farben erfüllen dieses Kriterium. Manche Farben, z. B. Metalleffektfarben, werden aufgrund der speziellen Pigmentierung auch in Zukunft nicht ganz ohne Alkohol verdruckt werden können.

Wenn noch keine Erfahrungen vorliegen, empfiehlt es sich, bei exakt justierter Maschine zunächst mit dem Standard-Feuchtmittel den Alkohol auf 8 - 10 % zu reduzieren und erst dann mit SUBSTIFIX®-AF oder REDUFIX®-AF und 5 % Isopropanol zu starten, um Erfahrungen beim Druck mit wenig Alkohol zu sammeln. Im dritten Schritt kann der Alkoholgehalt im Feuchtmittel dann stufenweise auf 0 % gesenkt werden.

Ausblick

Die Ziele unserer Entwicklungen auf dem Sektor des alkoholfreien Drucks sind

- Farbe/Feuchtmittel-Balance so stabil wie möglich
- Freilaufen mit so wenig Feuchtmittel wie möglich
- mit so wenig „Chemie“ im Feuchtmittelzusatz wie möglich.

Hierzu werden nicht nur die Feuchtmittelzusätze, sondern auch die Farben weiterentwickelt.

Kurzfristig kann viel mehr IPA eingespart werden, wenn viele Drucker problemlos mit 3 – 5 % IPA drucken können, als wenn nur einzelne wackelig mit 0 % drucken. Das mittelfristige Ziel muss aber bleiben: 0 % IPA für alle.

Wichtig für den Erfolg bei der Eliminierung des Alkohols aus dem Offsetdruckverfahren ist vor allem anderen die konsequente Verfolgung dieses Ziels die Mitarbeit der Drucker an der Maschine. Exakte Maschineneinstellung und aufmerksames Arbeiten sind die Grundlagen, auf denen der Druck ganz ohne Alkohol mit weiterentwickelten Feuchtmittelzusätzen, Farben und Feuchtwerken nach und nach zu einem stabilen Standardverfahren werden wird. Dieses wird mit einer etwas veränderten Arbeitsweise als heute die gleiche hohe Druckqualität ermöglichen und auch die Produktionssicherheit und den Spielraum bieten, für die derzeit noch die Zugabe geringer Mengen Alkohol nötig ist.

Kein Drucker wird in den nächsten Jahren um die Reduzierung des Alkohols herumkommen.