

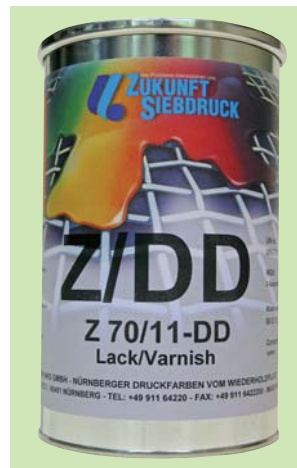
Johann Bauer
Anwendungstechnik
Seminare



DIE VERARBEITUNG VON

2K FARBEN

Sind im Sieb- oder Tampondruck Substrate wie Glas, Metalle, Duroplaste, Polyolefine, etc. dauerhaft zu bedrucken, und/oder werden von der Druckfarbe außergewöhnlich hohe physikalische (Licht/Wetter, Abrieb etc.) und/oder chemische Beständigkeiten gefordert, kommen in der Regel Zweikomponentenfarben (2K) zur Anwendung. Im Gegensatz zu den vergleichsweise einfach zu verarbeitenden Einkomponentenfarben (1K) ist das Arbeiten mit 2-K-Farbsystemen anspruchsvoller. Fehler oder Nachlässigkeiten bei der Verarbeitung können hier erhebliche Qualitätseinbußen zur Folge haben. Wir wollen deshalb nachstehend die Verarbeitung beschreiben, qualitätsmindernde Störfaktoren aufzeigen und über die Wirkungsweise und verschiedenen Varianten von 2-Komponentenfarben informieren.



WAS IST ANDERS BEI 2K-FARBEN?

Der wesentliche Unterschied in der Verarbeitung von 1K und 2K-Farben ist der Umstand, dass 1K-Sieb- und Tampondruckfarben bei Lösemittelbasierten Systemen durch Zugabe von Verdünnern/Verzögerern druckfertig eingestellt werden, anschließend gedruckt werden und dann ausschließlich physikalisch durch Verdunstung der Lösemittel aus der Farbe trocknen. Danach ist die gedruckte Farbschicht im technischen Sinne „fertig“. 1K-Farben zeigen aber systembedingt vor allem gegenüber aggressiven Chemikalien (Lösemittel, Säuren usw.) keine oder nur begrenzte Beständigkeit. Dies hat für die Verarbeitung allerdings auch den Vorteil, dass auf Schablonen und Werkzeugen angetrocknete Farbe mit Lösungsmitteln (Verdünner, Reiniger) leicht wieder angelöst und entfernt werden kann.

Bei 2K-Farben wird zuerst die Härterkomponente in die Farbe eingewogen, erst dann wird verdünnt/verzögert, anschließend kann gedruckt werden. Die Farbtrocknung erfolgt ebenfalls zuerst physikalisch durch Verdunstung der Lösemittel. Danach erst startet die chemische

Reaktion zwischen Härter und Bindemittel in vollem Umfang. Erst nach vollständiger Vernetzungsreaktion von Härter und Bindemittel ist eine 2K-Farbe „fertig“ und besitzt ihre spezifischen hohen Beständigkeitseigenschaften.

VORBEREITUNG ZUM DRUCKEN

Grundsätzlich ist bei allen Verarbeitungsschritten ein exaktes Arbeiten erforderlich. Erreicht eine 2K-Farbe nicht oder nur unzureichend ihre besonderen Qualitätsmerkmale, liegt die Ursache oft bereits in mangelhafter Vorbereitung.

AUSWAHLKRITERIEN

- Für das Anforderungsprofil geeignetes 2K-System (siehe Coates Screen Auswahltabellen)
- Härter muss zum Farbsystem und zum Anforderungsprofil passen, z.B.
 - ZH nur für Innenanwendungen wegen Vergilbungsneigung unter UV-Licht.
 - ZH/N auch für Außeneinsatz, keine Vergilbung, bevorzugt auch für Druck auf weiche oder flexible Substrate wie z.B. TPU/TPE, Synth. Textilien.
 - ZH/GL-Serie nur für Farbsorte Z/GL
- Haltbarkeit: Härter weisen im Vergleich zu Farben eine deutlich kürzere Haltbarkeit auf. Mindesthaltbarkeit meist nur 0,5 bis 1 Jahr. Haltbarkeitsdatum beachten.
Bei unsachgemäßer Lagerung (schlecht verschlossene Gebinde) kann der Härter sogar vor dieser Zeit unbrauchbar werden. Erkennbar meist durch Kristallisation, Viskositätsanstieg.
- Nur für 2K-Farben empfohlene Verdüner/Verzögerer verwenden (siehe Techn. Merkblätter), da manche Lösemittel mit dem Härter reagieren.

2K-FARBE EINSTELLEN ZUM DRUCKEN

- Farbe im Originalgebinde gut aufrühren um sicher zu sein, dass alle Inhaltsstoffe gleichmäßig verteilt sind.
- Die zum Drucken benötigte Farbmenge genau abwägen. Bei „Langläufern“ nur die innerhalb der Topfzeit (= für die Verarbeitung vorgegebenes Zeitfenster) benötigte Menge.
- Die für diese Farbmenge benötigte Härtermenge berechnen.
Das Mischungsverhältnis Farbe zu Härter ist je nach Farbsystem stark variierend. Das Spektrum reicht dabei von 20:1 (z.B. bei Z/GL) bis 2:1 (z.B. TP 260)
- Den ausgewählten, passenden Härter genau abwägen und dann in die Farbe zugeben und professionell einrühren. Ungleichmäßig in der Farbe verteilter Härter führt letztendlich wieder zu Qualitätseinbußen.
- Härtergebinde immer gut verschlossen halten, da der Härter mit Luftfeuchte reagiert.
- Erst NACH der Härterzugabe wird die Farbe verdünnt und/oder verzögert.
- Es wird empfohlen, die Farbe vor dem Drucken noch ca. 10 Min. vorreagieren zu lassen („Ausgasen“)
- Die Farbe ist jetzt fertig zum Drucken.

DRUCKEN

Das Drucken selbst erfolgt technisch nach den gleichen Regeln wie bei 1K-Farben. Jedoch sind im Druckablauf einige Besonderheiten zu beachten.

TOPFZEIT

Ab dem Moment der Härterzugabe startet bereits im Farbtopf die Vernetzungsreaktion zwischen Bindemittel und Härter. Ab

ZEITFENSTER FÜR ÜBERDRUCKBARKEIT:

Werden mehrere Farbtöne übereinander gedruckt ist empfohlen, dies innerhalb von 12h abzuschließen. Bei einem Zeitfenster von 12 bis 24h Stunden sollte die Farbzwischenhaftung in einem Vorversuch überprüft werden.



einem bestimmten Grad dieser Vernetzung ist die Farbe nicht mehr sicher einsetzbar. Deshalb gibt es für jede druckfertig eingestellte 2K-Farbe vom Hersteller eine so genannte Topfzeitangabe. Farbtypabhängig ist das meist ein Zeitraum zwischen 2 und 12h. Aufgrund diverser Einflussfaktoren wie Pigmenttyp, Pigmentgehalt, Temperatur der Farbe, Verdünnungsgrad und Druckbedingungen kann die Topfzeit auch innerhalb einer Farbtype nicht exakt angegeben werden.

- Die Topfzeitangabe bezieht sich immer auf eine Verarbeitungstemperatur der Farbe von 20°C. Je wärmer die Farbe wird umso kürzer die Topfzeit. Dabei gilt die Faustregel: 10°C mehr Temperatur, halbe Topfzeit (evtl. noch kürzer).
- Wird bzw. bleibt eine Farbe nach längerer Verarbeitungszeit trotz Nachverdünnen zähfließend, ist dies ein Anzeichen für eine Topfzeitüberschreitung.
- In keinem Fall empfohlen ist es, Farbe zur „Topfzeitverlängerung“ im Kühlschrank zu lagern. Dabei kann die Vernetzungsreaktion irreversibel gestoppt werden. Solche vermeintlichen Kostenersparungen können sehr teuer werden!





REINIGUNG

2K-Farben sind von Druckschablonen und Werkzeugen immer möglichst zügig zu reinigen. Je länger die Verweilzeit, desto fortgeschrittener die Vernetzung, desto schwieriger die Reinigung.

TROCKNEN, AUSHÄRTEN (VERNETZEN)

Es ist zu unterscheiden zwischen der Farbtrocknung und dem anschließenden Aushärten (Vernetzen) der Farbe. Dabei ist zu beachten, dass eine effektive Vernetzung erst nach der vollständigen Trocknung der gedruckten Farbschicht möglich ist. In diesem Zusammenhang spielen auch die Faktoren Temperatur und Luftfeuchte eine wesentliche Rolle.

MINDESTREAKTIONSTEMPERATUR DES HÄRTERS

Jeder Härter braucht eine bestimmte Mindesttemperatur zur Vernetzung mit der (gedruckten) Farbe. Unterhalb dieser Temperatur keine Reaktion. Wird im Laufe der benötigten Reaktionszeit diese Mindesttemperatur länger unterschritten, stoppt die Vernetzung irreversibel. Auch hohe Luftfeuchtwerte sind zu vermeiden, da Härter auch mit Wasser reagieren.

Beispiele für Härtertyp bezogene Mindesttemperaturen:

- Härter ZH, TP 219: $\geq 15\text{ °C}$
- Härter ZH/N, TP 219/N: $\geq 20\text{ °C}$
- Härter TP 219/L: $\geq 140\text{ °C}$

REAKTIONSZEIT

Die Reaktionszeit ist der Zeitraum nach Druck und Trocknung bis zur maximal möglichen Aushärtung/Vernetzung von Farbe und Härter. Hier gibt es eine Kombination von Zeit und (Lager-)Temperatur der Drucke.

Trocknung/Aushärtung bei Raumtemperatur 20 °C . Es gilt folgende allgemeine Grundregel zur Aushärtezeit:

- Minimum: 72h bei $\geq 20\text{ °C}$
- Optimum: 120h bei $\geq 20\text{ °C}$

TROCKNUNG/AUSHÄRTUNG BEI HOHER TEMPERATUR, OFENTROCKNUNG

Durch Temperaturerhöhung ist eine Verkürzung der Reaktionszeit möglich. Es gilt die Faustregel, dass sich aus einer Temperaturerhöhung von je 10 °C jeweils eine Verdoppelung der Reaktionsgeschwindigkeit und damit eine Halbierung der Reaktionszeit ergeben. So ist bei vielen 2K-Farben nach einer Ofentrocknung mit 140 °C die Aushärtung nach 20-30 Minuten abgeschlossen. Bei einigen Farbsorten können diese Werte auch höher sein.

FEHLER BEIM TROCKNEN / AUSHÄRTEN

- Bedruckstoff nicht temperiert: Vor allem in der kalten Jahreszeit kommt es auf bei unter sehr niedrigen Temperaturen gelagerten Substraten nach Einbringen in den normal temperierten Druckraum zu Kondensfeuchtigkeit an der Substratoberfläche, mit der der Härter reagiert. Bei massiven Objekten wie dicken Glas- oder Metall- oder auch Kunststoffplatten kann durch die nur sehr langsame Erwärmung die Härterreaktion auch gestoppt werden.
- Drucke zu früh (=vor Ende der Reaktionszeit) in kaltes Klima ausgelagert: „Time is money!“. Manchmal wird das dann richtig teuer, wenn Drucke zu früh nach dem Dekorieren in kalte Räume ausgelagert werden, bzw. zum Transport auf einem LKW in die frostklirrende Winternacht geschickt werden.

QUALITÄTSPRÜFUNGEN

Aussagefähige Beständigkeitsprüfungen sind bei 2K-Farben immer erst nach fachgerechter, vollständiger Aushärtung der gedruckten Farbschicht(en) zu erhalten. Ein relativ häufiger Fehler ist, dass die Prüfungen zu früh, also noch innerhalb der Reaktionszeit der Farbe durchgeführt werden, mit dann entsprechend schlechten Ergebnissen.

Grundsätzlich kann zwar durch forcierte Ofentrocknung wie oben beschrieben die Reaktionszeit deutlich verkürzt werden und so die Qualitätsprüfung statt nach 72 oder 120h Wartezeit bei Lufttrocknung schon nach 3-4 Stunden (Trocknen/ Ofen/ Abkühlzeit) durchgeführt werden. Hier ist aber unbedingt zu beachten, dass es je nach Farbtyp, Härter, Substrat, durchaus zu gewissen Unterschieden in den Beständigkeitswerten zwischen Ofen- und Luftgetrockneten Exemplaren kommen kann. Häufig zeigen die ofengetrockneten Druckfarben noch etwas bessere Werte.



HÄRTER



Johann Bauer

Anwendungstechnik, Seminare

(0911) 64 22-256 (0911) 64 22-283

johann.bauer@sunchemical.com

DEFINITION

Als Zweikomponentenfarben (oder 2K-Farben) werden Farbsysteme bezeichnet, bei denen vor der Verarbeitung in eine dafür geeignete Farbe (=Komponente A) eine als Härter bezeichnete reaktive Chemikalie(=Komponente B) in einem bestimmten Mischungsverhältnis zugemischt wird. Danach lässt sich diese Farbe-/Härtermischung in einem Zeitraum von i.d.R. einigen Stunden verarbeiten (=Topfzeit).

WIRKUNGSWEISE

In einer chemischen Reaktion vernetzt sich der Härter mit den Bindemittelharzen der Farbe und/oder mit der Oberfläche des bedruckten Substrates. Durch den Einfluss des Härters erhält die Farbe einen höheren Grad an Beständigkeit als eine 1K-Farbe, sei es gegenüber aggressiven Chemikalien oder langjährigen Witterungseinflüssen. Auf schwierigen Bedruckstoffen wie z.B. Glas, Metallen oder Vorbeh. Polyolefinen (PP/PE) ermöglicht erst der Härter eine sichere Haftung der Farbe. Abhängig vom Einsatzzweck der Farbe, den zu bedruckenden Substraten, der Reaktionsfähigkeit der ausgewählten Bindemittelharze und der erforderlichen Vernetzungsdichte resultieren jeweils unterschiedliche Mischungsverhältnisse zwischen Farbe und Härter. Das Spektrum reicht dabei von 20:1 (z.B. bei Z/GL) bis 2:1 (z.B. TP 260)

Coates Screen Inks GmbH

Nürnberger Siebdruckfarben
vom Wiederholdplatz

Wiederholdplatz 1, D-90451 Nürnberg
Tel.: +49 911 64 22-0, Fax: +49 911 64 22-200

12/2015

BINDEMITELBASIS

Die Bindemittelsysteme von Sieb- und Tampondruckfarben sind meist aus mehreren Harzgruppen zusammengesetzt. Abhängig vom Anforderungsprofil an eine Farbe werden durch gezielte Auswahl und Zugabemenge bestimmter Harze in eine Rezeptur die gewünschten Eigenschaften erreicht.

Unsere 2K-Farben sind überwiegend in der Familie der Lösemittel basierten Farbsysteme anzutreffen. Im Bereich der UV-Farben gibt es einige wenige Farbsorten, bei denen durch optionale Härterzugabe eine Verbesserung der Farbhaftung bzw. bestimmter Beständigkeitseigenschaften auf kritischen Substraten wie Glas, Edelstahl oder Polyolefinen erreicht werden kann.

Überblick über in 2K-Farben zur Anwendung kommenden Harzgruppen, sowie deren spezifischen Eigenschaften.

Acrylatharze

Gute Chemikalienbeständigkeit.

Sehr gute Wetterbeständigkeit.

Grundlage der Farbsorten ZM, ZMN, TP 305

Epoxidharze

Sehr gute Chemikalienbeständigkeit und Farbhaftungswerte.

Geringe Wetterbeständigkeit.

Einsatz deshalb nur in Innenbereichen.

Grundlage bei Z, Z/GL, TP 218 und 218/GL, TP 260, UV/K

Polyesterharze

Extrem hohe Chemikalien- und sehr gute Wetterbeständigkeit.

Unterschiedliche Härtegrade bzw. Elastizitätswerte formulierbar.

In Anwendung bei Z/DD, LAB-N 331213

PUR-Harze (Polyurethan)

Gute Chemikalien- und Wetterbeständigkeit,

Hohe Abriebfestigkeit, gute Elastizität.

Einsatz z.B. in Farbsorte TZ

PVC-Harze

Gute Chemikalien- und Wetterbeständigkeit.

Verwendung z.B. in Z/PVC

HÄRTER

In unseren 2K-Farben kommen Härter auf Basis von Polyisocyanat, Silan und Amin zum Einsatz.

Isocyanathärter sind sehr häufig und in verschiedenen Varianten (z.B. ZH, ZH/N, ZH/N-00, UV/H) anzutreffen. Sie eignen sich zur Verarbeitung mit diversen Bindemittelsystemen.

Silanhärter (ZH/GL- und TP 219/GL-Serien) kommen in Epoxidharzbindemitteln zum Einsatz, wenn Haftung auf Glas, Keramik, Stahl oder Chromoberflächen erreicht werden soll.

Aminhärter finden sich nur im Einzelfall als anteilige Beimischung in anderen Härtertypen.

VARIANTEN VON 2K-FARBEN

2K-Farben unterscheiden sich nicht nur im Mischungsverhältnis von Farbe und Härter. Neben Farbsorten, die zwingend mit Härter zu verarbeiten sind, gibt es noch zwei weitere Varianten:

Reine 2K-Farben

Solche Farben sind grundsätzlich mit Härterzugabe zu verarbeiten.

Es sind dies unsere Sorten SVC, Z, Z/GL, ZMN, ZM, Z/DD, TP 307, TP 260, TP 253L, TP 218/GL, TP 218.

Optionale 2K-Farben

Das sind Farbtypen, die auch ohne Härterzugabe verarbeitbar sind. Bei Bedarf kann optional Härter zugemischt werden. Optional als 2K Farben verdruckbar sind u.a. unsere Typen PO, TZ, YN, ZE1690, Z/PVC, 80UV, UVE, UVK, UVGS, TP 247, TP 253, TP 273, TP 300, TP 305, TP 313, TP 340.

Durch Hitze härtende, "ofentrocknende" Farben

Eine 2K-Sonderform. Diese Farbe kann wie eine 1K-Farbe verarbeitet werden. In der Farbe ist bereits ab Herstellung ein sog. „blockierter“ Härter zugesetzt. Dieser Härter reagiert erst ab einer bestimmten Temperatur. Ofentrocknende Farben wie LAB-N 331213, O oder TP 212, können nach jedem Druckgang luftgetrocknet werden, müssen dann aber letztendlich in einem Trockenofen bei 140 bis 160 °C 20-30 Min. eingebrannt werden.