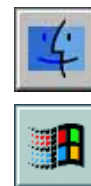


EA-Trockentoner: Neue Partikel für xero- grafisches Drucken



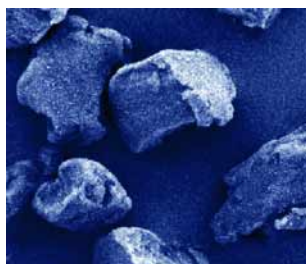
EA-Toner von Xerox soll die Möglichkeiten des Digitaldruckes auf xerografischer Basis weiter verbessern

Toner ist einer der wichtigsten Komponenten des xerografischen Druckprozesses. Mit zunehmender Prozessgeschwindigkeit und dem Wunsch nach besserer Druckqualität steigen auch die Anforderungen an die Tonerhersteller. Deshalb setzt das Unternehmen Xerox seit kurzem die EA-Technologie (Emulsion Aggregation) zur Herstellung von Trockentoner ein.

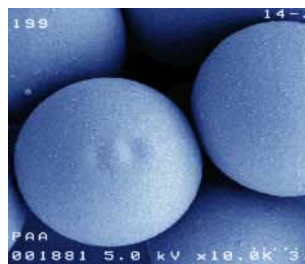
Die extrem kleinen und runden EA-Toner sollen sich durch ihr sehr gutes Auflösungsvermögen, ihre geringe Schichtdicke auf dem Bedruckstoff und eine hohe Wirtschaftlichkeit auszeichnen und eine Druckqualität erzielen, die mit der des Offsetdruckes vergleichbar ist.

Wichtige Komponente: Feinheit beziehungsweise Teilchengröße des Toners beeinflussen die Raster- und Linienauflösung des Druckbildes im xerografischen Druckprozess direkt. Wie bei der Offsetfarbe ist der Toner im Druckprozess für viele Funktionen zuständig, damit die gewünschte Druckbildqualität und Lebensdauer von Maschinenkomponenten erreicht wird. Dazu muss der Toner bestimmte physikalische Eigenschaften erfüllen (siehe Kasten Seite 71).

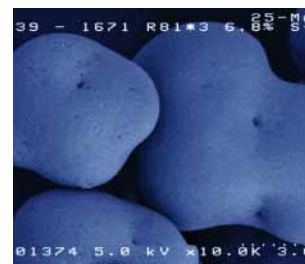
Auf die Form kommt es an: Bei der Tonerherstellung bestimmen die Partikelgröße und -form sowie die Fließ- und Ladungseigenschaften des Toners die Druckqualität. Hauptmerkmal für gute Qualität ist die Kugelform des Toners, die so genannte Circularität. Nicht sphärische



Unregelmäßig: Aufnahme eines konventionellen Toners, hergestellt im Mahlverfahren.



Sphärisch: Chemisch hergestellter EA-Toner mit sphärischer (links) oder Kartoffelform (rechts).



Partikel verfügen häufig über große Unterschiede in der elektrostatischen Aufladung, was die Qualität des Druckbildes negativ beeinflusst. Teilweise ist es aber für bestimmte Prozesse, zum Beispiel für die Reinigung des Fotoleiters sinnvoll, nicht mit exakt sphärischen Partikeln zu arbeiten, da sie zu Problemen in der Reinigungseinheit führen. Einen sehr guten Kompromiss bilden kartoffelförmige Tonerpartikel. Die Herstellung von Trockentönern erfolgt mittels konventionellem (mechanischem) oder chemischem Verfahren.

Konventionell: Toner dieser Art stellt man in einem Schmelz-Mahl-

Prozess her. Dabei werden die Rohstoffe durch Wärmezufuhr und unter hohen mechanischen Kräften in einem Extruder geschmolzen, geknetet und verteilt. Nachdem die geschmolzene Tonermasse den Extruder verlässt, kühlt sie über einem Kühlband oder einer Kühlwalze ab. Die erstarrte Masse wird grob vorgebrochen und anschließend gemahlen und klassifiziert. Je nach

Info: Die xerografische Tonertechnologie

Grundlagen: Moderne xerografische Digitaldrucksysteme arbeiten meist mit Zweikomponenten-Trockentoner, bestehend aus einem Entwicklergemisch der Komponenten Toner und Carrier.

Der Carrier besteht aus sphärischen oder unregulären magnetischen Metallpartikeln (Eisen oder Stahl). Die mittlere Partikelgröße liegt je nach Hersteller zwischen 30 bis 100 Mikrometern. Aufgabe des Carriers ist es, die Tonerteilchen entgegengesetzt aufzuladen und sie an die geladene Druckform beziehungsweise den Fotohalbleiter heranzuführen. Um eine bestimmte triboelektrische Aufladung zu erzielen, ist die Oberfläche des Carriers zum Teil mit einem polymerischen Material beschichtet. Kommt Toner mit Carrier

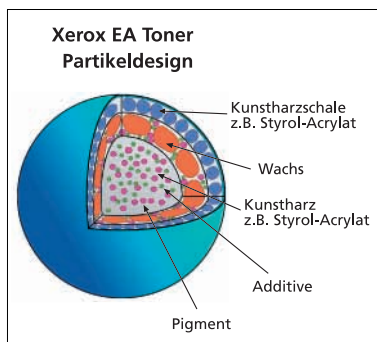
in Kontakt, lädt sich der Toner durch Reibung triboelektrisch auf, haftet am Trägermaterial und ist somit gut transportierbar. Die Tonerpartikelgröße kann je nach Toner zwischen 5 bis 15 Mikrometern liegen. Trockentoner sind Stoffgemische aus 80 bis 90 Prozent Harz und Wachs, fünf bis zehn Prozent Farbpigment und ein bis drei Prozent Ladungssteuerstoff.



Die 500fache Vergrößerung eines Xeikon-Entwicklers zeigt die größeren Carrierpartikel und die kleineren Tonerpartikel.

Hauptbestandteil des Toners ist das Bindemittel (Tonerharz). Dies sind spezielle, hochmolekulare und hochschmelzende Polymere (beispielsweise Polystyrolacryl- oder Polyesterharze). Die Ladungssteuerstoffe setzen man zur Stabilisierung der triboelektrischen Aufladung und zur Einstellung der Aufladehöhe und des Potentials ein.

Tonermaterial erfordert das Mahlen, bis die gewünschte Teilchengröße erreicht ist, viel Zeit und Energie. Die Grenze einer wirtschaftlichen Produktion liegt heute bei 6,5 bis 7 Mikrometern



EA-Technologie: Beispielsweise durch Zugabe von Wachsen sind unerwünschte Trennmittel (Silikonöl) bei der Fixierung substituierbar.

Durchmesser. Ein weiteres Problem der konventionellen Tonerherstellung ist die relativ breite und zufällige

Partikelgrößenverteilung. Trockentoner, hergestellt in einem Mahlprozess, haben Formen wie gebrochenes Gestein. Dies führt zu einer ungenügenden Tonerübertragungsrate. Kleinere Tonerpartikel gelangen nicht mit der Bedruckstoffoberfläche in Kontakt, da die Größeren sie abschirmen.

EA-Toner auf chemischer Basis:

Mittels eines kontrolliert ablaufenden chemischen Herstellungsverfahrens, mit dem man in der Lage ist, Trockentonerpartikel in jeder gewünschten Form, Eigenschaft und Größe zu erzeugen, entsteht EA-Toner. Die Tonerpartikel erzeugt man durch schichtweise Anlagerung von Monomeren in einer Emulsion aus Wasser, Wachs und Latex-Polymer in einem Reaktor. Nach dem Erreichen der Zielgröße, werden sie gewaschen und getrocknet. Der chemische Prozess ist über die Temperatur, die Zeit und den pH-Wert präzise steuerbar, so dass die statistische Form und Größenverteilung des EA-Toners schmaler ist, als bei konventionellen Tonern.

Die Herstellung von Trockentönern auf chemischer Basis ist eigentlich nichts Neues, bereits vor

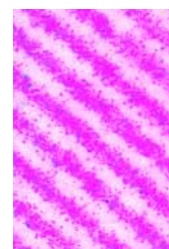
1995 gab es chemische Toner. Canon und Oki arbeiten zum Beispiel bereits seit einigen Jahren mit dem Mikrosuspensionspolymerisationsverfahren. Im Gegensatz dazu ist die Partikelform und -verteilung bei den Xerox-EA-Tönern allerdings besser steuerbar.

Positive Eigenschaften: EA-Tonerpartikel sind kleiner als die des konventionellen Toners. Die geringe Größe, gute Größenverteilung und runde Form der Partikel ermöglicht einen gleichmäßigen effizienten Farbauftrag. Im Vergleich zum Druck mit konventionellem Toner ist die Qualität besser. Technische Raster und Verläufe wirken ruhiger, Auflösung und Trennschärfe liegen auf hohem Niveau. Daher sollen Drucke mit EA-Toner annähernd Offsetdruckqualität erreichen. Da die Schmelztempera-



Linienraster: Gedruckt mit EA-Toner (links) und mit konventionellem Toner (rechts).

tur von EA-Toner niedriger ist als bei konventionellen Tonern, erfolgt die Fixierung bei geringeren Temperaturen. Dies spart Energie und schont den Bedruckstoff.



Farbschichtdicke:

Bei konventionell hergestellten Farbtrockentönern beträgt die Schichtdicke pro Farbe auf dem Bedruckstoff nach dem Fixieren 5 bis 7 Mikrometer. Im Offsetdruck überträgt man sehr dünne Farbschichten (0,5 bis 1,5 Mikrometer), bei den neuen EA-Tönern circa 2 bis 3 Mikrometer. Somit haben diese neuen Toner das Potenzial für ein offsetdruckähnliches Qualitätsniveau des Farbauftrages auf den Bedruckstoff und für eine bessere Auflösung. Der neue Toner bietet bei gleicher Farbdichte im Vergleich zu konventionellen Tonern durch seine geringe Schichtdicke und bessere Übertragungsrate einen 30 bis 40 Prozent geringeren Verbrauch.

Hergestellt wird der EA-Toner zur Zeit bei Fuji-Xerox in Japan. Zum Einsatz kommt der Toner bereits in den für die Bürowelt konzipierten Geräten Docucolor 1632 und 2240. Voraussichtlich in den nächsten Jahren wird er auch bei neuen Digitaldruckmaschinen eingesetzt. Die neuen EA-Toner ohne Weiteres in älteren Drucksystemen zu verwenden, ist nicht möglich. Um Vorteile und volles Potenzial der neuen Tonergeneration auszunutzen, muss das Drucksystem darauf ausgerichtet sein.

Fazit: Der Digitaldruck als noch junges Druckverfahren erhält durch neuartige hochauflösende Bildertechnologien, bessere Fotohalbleiter und neue Tonergenerationen ein erhebliches Entwicklungspotenzial in Bezug auf Druckqualität, erweiterte Einsatzmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit. ◀

Dipl.-Ing. René Schumann/pe

Info: Qualitätsanforderungen an Toner

<p>Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Schnelle triboelektrische Aufladung und richtiges Aufladepotenzial ■ Schnelles Aufladegleichgewicht des neuen, zugeführten Toners ■ Stabile triboelektrische Aufladung über einen großen Tonerkonzentrationsbereich ■ Gute Pulverfließigenschaften ■ Keine irreversible Verbindung mit dem Carrier ■ Langzeitstabilität des Entwicklungsgemisches <p>Druckqualität</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gute Punkt- und Linienauflösung, gute Trennschärfe ■ Kein Hintergrundtonen, keine Defekte und Störungen auf dem Druckbild ■ Hohe Lichtechtheit und hoher homogener Glanz ■ Gute Bedruckstoffeinfärbung, konstante optische Dichte ■ Gewährleistung des stabilen Druckprozesses ■ Abdeckung eines großen Farbraumes 	<p>Übertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe prozentuale Tonerübertragungsrate <p>Reinigung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gute Abreinigung von Druckform/Fotoleiter ■ Keine Verbindung mit Druckform/Fotoleiter <p>Fixierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geringer Energieverbrauch bei der Fixierung ■ Gute Fixierung auf Bedruckstoffen ■ Weites Fixierfenster ■ Kein Absetzen auf der Fixierwalze <p>Sicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Keine flüchtigen, keine toxischen Bestandteile, keine Geruchsbelästigung <p>Herstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geringe Rohstoff-, Energie- und Anlagekosten ■ Gute Fließigenschaften und bei konventionellen Tonern gute Mahlbarkeit ■ Thermische Stabilität der Rohstoffe ■ Hohe Lagerstabilität
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------