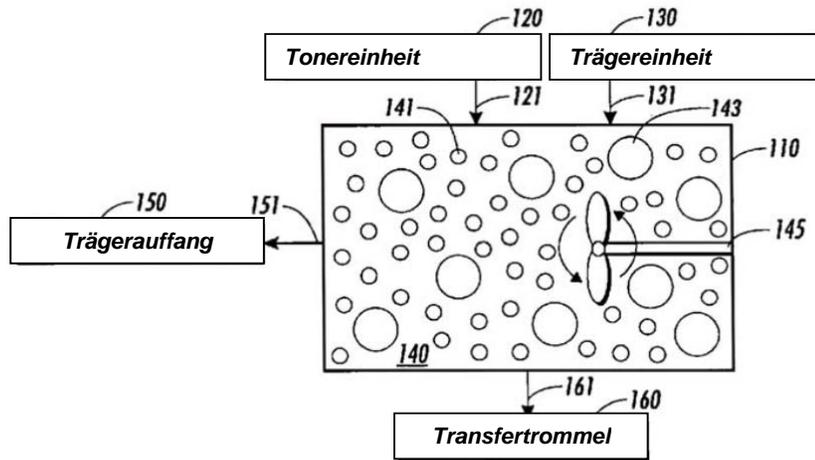


**Tutorial:**

# **ENTWICKLERERNEUERUNG DURCH TRICKLE FEED**

*Thomas Wolf, Sales Manager, Zentral- und Osteuropa,  
Katun Art Diamond, Senior Consulting Editor, Recycling Times*



### Erneuerung der Entwicklermischung

Zur Entwicklererneuerung eines Zweikomponenten-Farb- oder Monochrom-Systems gibt es drei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist es, den verbrauchten Entwickler mit einer neu abgestimmten Mischung aus Trägerkugeln und Toner zu ersetzen. Bei neu abgestimmten Entwicklermischungen beträgt das Verhältnis von Träger zu Toner (C/T) in der Regel 95/5 oder etwa 95 % des Gewichts. Ein Komplett austausch der Entwicklermischung erfolgt normalerweise im Rahmen einer geplanten Wartung, nachdem die vorgesehene Laufleistung erreicht oder überschritten wurde.

Das Problem bei dieser Vorgehensweise ist, dass der Mischung zwischen den Kompletterneuerungen lediglich Toner beigefügt wird. Die Trägerpartikel durchlaufen also eine stetige Abnutzung, da sich deren Beschichtung sukzessive abträgt. Statt gleichbleibender Druckqualität erhält man dann eine sägezahnartige Dichtekurve.

Eine weitere Möglichkeit ist die kontinuierliche Auffrischung des Toner gemisches. Hierbei wird durch Trickle Feed eine Mischung aus Toner und Träger nachgefüllt, die der ursprünglichen Zusammensetzung in der Entwicklungseinheit entspricht. Der Vorgang des Trickle Feed Replenishment (TFR) ist keineswegs eine Neuheit in der toner basierten Bildverarbeitung. Diese Lösung macht den Komplett austausch des Entwicklers weniger oft nötig, redu-

ziert so die Zahl der Eingriffe und sichert eine relativ stabile Bildqualität. Da sich viele Bilder aber hinsichtlich der Tonerabdeckung stark unterscheiden, wird das C/T-Verhältnis in der Entwicklungseinheit von der ursprünglichen Zusammensetzung abweichen.

### Xerox überwacht den Verbrauch, um diesen auszugleichen

Eine dritte Methode wird darüber hinaus im US-Patent Nr. 6.466.749 beschrieben, das am 15. Oktober 2002 an Katherine O'Brien ausgestellt und der Xerox Corporation zugeschrieben wurde. Xerox verwendete diese Technik in den WorkCentre™ Druck- und

## Zur Erneuerung des Entwicklers eines Zweikomponenten-Farb- oder Monochrom-Systems gibt es drei Möglichkeiten.

Kopiermodellen 7328/7335/7345 und 7346 (diese Modelle werden nicht mehr hergestellt). Die Xerox-Technologie sieht ein selektives Nachfüllen von Toner und Träger vor, das den Verbrauch dieser beiden Komponenten exakt widerspiegelt und so das ursprüngliche C/T-Verhältnis aufrechterhält.

Kernpunkt des O'Brien-Patents ist die Nutzung von Controllern, die unterschiedliche Mengen an Toner- und Trägerpartikeln freigeben, um den Verbrauchsanteil dieser Komponenten in der Mischung im Abgleich mit einer vom Gerät durchgeführten Analyse auszugleichen, welche die Verbrauchsanteile pro gedruckter Seite ermittelt. In Abhängigkeit der Flächendeckung und -dichte eines bestimmten Bildes passen die patentierten Controller dabei das Toner/Träger-Verhältnis der Mischung an, die der Entwicklungseinheit zugeführt wird. Auf diese Weise kann die Zeitspanne von einem Komplett austausch des verbrauchten Entwicklers bis zum nächsten vergrößert werden, was wiederum zu

einer verbesserten Bildqualität bei weniger Eingriffen und geringeren Kosten führt.

Wie in Darstellung 1 des US-Patents 6.466.749 gezeigt, wird die aus großen Trägerkugeln und feinen Tonerpartikeln bestehende Entwicklermischung in der Entwicklungseinheit (140) fortwährend von einer rotierenden Laufschaufel (145) gemischt. Dem Gemisch werden über die Zuführungen 121 sowie 131 Toner und Träger in einem festgelegten oder durch das Kontrollgerät bestimmten Mischverhältnis zugeführt. Die Entwicklermischung wird über die Zufuhr 161 auf die Transfertrommel übertragen. Überschüssige Trägerkugeln werden aus der Entwicklungseinheit über die Zufuhr 151 an den Trägerauffang weitergeleitet.

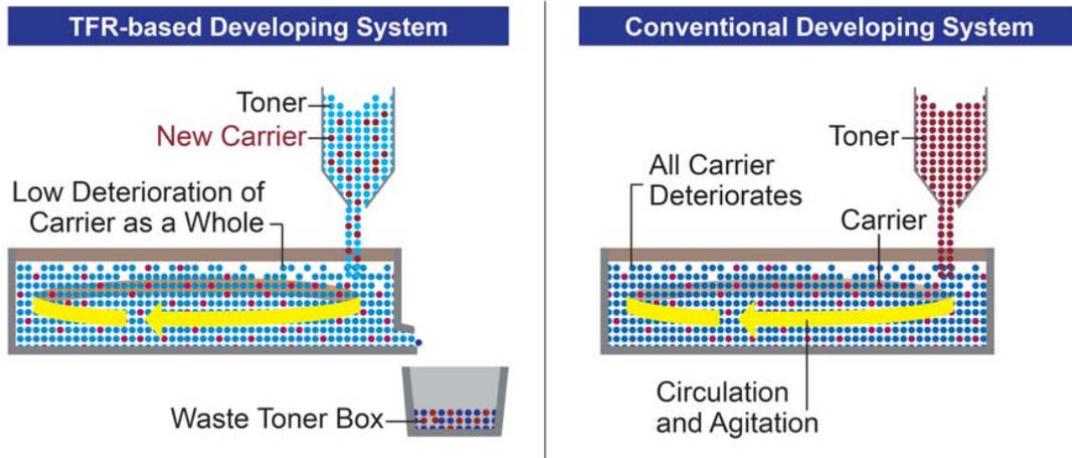
Die Entwicklung von TFR geht auf technologische Entwicklungen der Trägerpartikel zurück, genauer gesagt auf eine Entwicklung ihrer Größe. Sie verläuft parallel zur Verkleinerung des Durchmessers von Trägerpartikeln von etwa 600 Mikrometern bei in den 60ern und 70ern verwendeten Glasperlen hin zu den heutigen Ferritperlen mit einem Durchmesser von 25 bis 40 Mikrometern. Der wichtigste Unterschied ist, dass sehr wenige der alten Trägerkugeln aus der Entwicklungseinheit verschwanden, während die heutigen Entwicklerpulver im Zuge der Entwicklung und des Bildtransfers entweichen können.

## Das System von Konica Minolta

In digitalen Kopier- und Druckgeräten ermöglicht TFR eine vorherige Zumischung des Trägers in die Tonerkartusche, die Mischung wird in Abhängigkeit des Tonerver-

brauchs aufgefüllt. Hierbei handelt es sich um einen fortlaufenden und wiederkehrenden Prozess. Der abgenutzte Träger wird mit dem Toner ausgeworfen und dann von einer zugeführten Träger/Toner-Mischung ausgeglichen. Dies verlangsamt die Abnutzung des

Trägers in der Entwicklereinheit. Der Prozess trägt zu einer langfristig stabilen Bildqualität bei und erlaubt 500.000 und mehr Kopien bei äußerst wettbewerbsfähigen Druckkosten.



TRF-based Developing System	TRF-basiertes Entwicklersystem
Toner	Toner
New Carrier	Neuer Träger
Low Deterioration of Carrier as a Whole	Geringe Abnutzung des gesamten Trägers
Waste Toner Box	Resttonerbehälter
Conventional Developing System	Konventionelles Entwicklersystem
All Carrier Deteriorates	Abnutzung aller Trägerpartikel
Circulation and Agitation	Zirkulation und Agitation
Comparison of TFR-based Developing System and Conventional Developing System	TRF-basierte und konventionelle Entwicklersysteme im Vergleich

Konica-Minolta und Canon gehörten zu den ersten OEM, die die Trickle Feed-Technologie anwendeten. Es sind Gerüchte im Umlauf, dass Kyocera Mita bald ein TFR-basiertes Entwicklersystem nach eigenem Design einführen wird. Ähnlich wie die mit Chips ausgestatteten Kartuschen sind auch die TFR-Kartuschen schwer nachzubauen. Dies hilft den OEM dabei, ihren Marktanteil für Verbrauchsmaterialien vor Fremdanbietern zu schützen. Denken Sie beispielsweise an die bekannten Druckerkartuschen von Samsung (z. B. Samsung ML 1640 oder Samsung ML 1665) und daran, wie schwer es Fremderstellern fällt, funktionierende Smart Chips für diese Modelle zu entwickeln. Die Entwicklung kompatibler Kartuschen für TFR-basierte

Kopierer und Drucker stellt Fremdhersteller nun vor ähnliche Probleme. Es genügt nicht, das chemische und physische Verhalten der zugrundeliegenden OEM-Toner zu verstehen und nachzufertigen. Um die Kompatibilität

**Ähnlich wie die mit Chips ausgestatteten Kartuschen sind die TFR-Kartuschen schwer nachzubauen. Dies hilft den OEM dabei, ihren Marktanteil für Verbrauchsmaterialien vor Fremdanbietern zu schützen.**

sicherzustellen, muss der vom OEM verwendete Träger ebenfalls nachgebildet werden.

## Kompatible Lösungen

Es scheint Fremdhersteller zu geben, die kompatible „Lösungen“ vertreiben. Der Träger wird dabei jedoch völlig außer Acht gelassen, sodass die Kartuschen lediglich Toner und keine Trägerpartikel enthalten. Selbst wenn ein solcher Toner ähnliche Eigenschaften wie das OEM-Produkt aufweist, bleibt die Frage: „Funktioniert das?“ Die Antwort darauf ist: „Ja, aber nur für einen begrenzten Zeitraum.“ Mit zunehmender Nutzung läuft die Entwicklereinheit leer. Als erste Anzeichen dafür bemerkt der Nutzer dann blässere Bilder. In der Folge versucht die Kopierelektronik das System zu justieren, indem die elektrostatische Oberflächenladung der OPC-Trommeln angeglichen wird. Dies bewirkt wiederum, dass von der

Trommel mehr Toner angezogen wird, was zu einer Verstaubung des Geräts führt. Mit anderen Worten: Solche „Lösungen“ funktionieren zwar anfänglich, führen in der Folge aber zu gravierenden Schäden.

Die nächstbeste Lösung wäre es, einen Fremdanbieter zu finden, der die Entwicklereinheit des TFR-Systems auffüllt. Diese Herangehensweise wurde aber von den OEM nicht vorgeesehen, da sie keine Entwicklermischung für die Entwicklereinheit verkaufen. Das System wurde also nicht auf diese Lösung ausgelegt, funktionieren könnte sie aber. Es bleibt weiterhin zu klären: „Woher bekomme ich das Trägerpulver?“ In der Regel wird die Trägerzusammensetzung vom OEM geheimgehalten. Selbst wenn es einem Fremdanbieter gelingt, den Träger nachzufertigen, wird ihm das möglicherweise Probleme im Hinblick mit Schutzrechten für geistiges Eigentum einbringen. Fremdhersteller laufen also Gefahr, bestehende Patentrechte mit dem verwendeten Träger zu verletzen.

Um dem vorzubeugen, können bereits verwendete Träger recycelt werden. Die als Träger verwendeten Ferritperlen sind normalerweise mit einer Harzbeschichtung überzogen, die nach einer geschützten Formel zusammengesetzt ist. Diese Beschichtung ist bei bereits verwendetem oder verbrauchtem Träger abgenutzt. TFR-Systeme geben die überschüssige Entwicklermischung (Toner und Träger) in einen Behälter ab (Trägerauffang), aus dem der Träger entnommen werden sowie von Toner und Restbeschichtung befreit werden kann. Nach einer erneuten Beschichtung kann dieser dann mit dem entsprechenden Toner kombiniert und als neue Entwicklermischung verkauft werden. Was ist also die beste Fremdhersteller-Lösung? Am allerbesten ist es, einen neuen Träger in Fremdhersteller-Kartuschen zu verwenden. Um dies zu erreichen, muss der Fremdhersteller geistige Eigentumsrechte (Patente) einhalten und gleichzeitig einen neuen Träger herstellen, der dem OEM-Produkt bestmöglich entspricht.

### **Träger, die Eigentumsrechte wahren**

Die in den USA ansässige Katun Corporation ([www.katun.com](http://www.katun.com)) gehört weltweit zu den ersten Fremdherstellern, die in ihren TFR-fähigen Kartuschen neue Träger verwenden und dabei Eigentumsrechte wahren. Händler können mit diesen Tonern Leistungen erzielen, die denen der OEM-Produkte entsprechen (Bildqualität, Farbwiedergabe, vollständige Fixierung und hohe Laufleistung). Tonerkartuschen von Katun passen wie OEM-Toner, bringen dieselbe Leistung und verfügen über sämtliche Chipfunktionen.