

# Effiziente Qualitätskontrolle mit Handdensitometern

## Dipl. Ing. Lukas Pescoller

*Moderne Handdensitometer entwickeln sich von einem reinen Messgerät zu wahren Druckassistenten mit einer Reihe von Funktionen, die weit über die Messwerterfassung hinausgehen. Vergleiche mit Referenzwerten, Statistische Funktionen, Aktionshinweise, graphische Darstellung von Messergebnissen sind Stand der Technik und ermöglichen dem Drucker ein schnelles und effizientes Einrichten und Kontrollieren der Druckmaschine.*

Handdensitometer geraten zunehmend in den Wettbewerb zu scannenden Densitometern und Inline Messsystemen. Dennoch haben Handdensitometer an Daseinsberechtigung wenig, wenn überhaupt eingebüsst. Die Portabilität und die damit verbundene Flexibilität ist eine wesentliche Eigenschaft, wenn es darum geht, mit ein und demselben Messsystem an verschiedenen Orten, z.B. beim Kunden oder wahlweise in der Vorstufe, an der Maschine im Drucksaal oder in der Qualitätssicherungsabteilung, Qualität nachzuweisen. Zudem bieten moderne Handdensitometer Funktionalität und Flexibilität, die im Drucksaal unverzichtbar ist und nur zum Teil durch scannende Densitometer und Inline Messsysteme ersetzt werden kann. Mitunter kann eine einzelne Messung für die Kontrolle oder Nachregelung ausreichen, wo bei einem scannenden Densitometer immer erst der Bogen ausgerichtet und anschließend der ganze Bogen ausgemessen werden muß. Auch das Preis-Leistungsverhältnis von Handdensitometern ist im Vergleich zu anderen Lösungen ausgezeichnet.

### **Welche Anforderungen sollte ein Handdensitometer erfüllen?**

Abgesehen von der Qualität hinsichtlich der Messwerte sollte ein Handdensitometer vor allem großen Komfort bei der Bedienung aufweisen und ein direktes Messen ohne langwierigem Voreinstellen ermöglichen. Ein Automatik Modus, wo ohne zusätzliche Bedienung die Art der Messung, z.B. Papierweiss, Vollton, Rasterton sowie ggf. die gemessene Farbe automatisch erkannt und entsprechend der Dichtewert oder die Tonwertzunahme angezeigt wird, ist seit vielen Jahren Stand der Technik (Abbildung 1). Eine einfache, präzise Positionierung des Gerätes, sowie kurze Messzeiten unter einer Sekunde sind für ein schnelles Messen von mehreren Messfeldern hintereinander unbedingt erforderlich.

Bedienungshinweise in der Anzeige sind von Vorteil, wenn Sonderfunktionen nur selten verwendet werden und sich dadurch das Lesen des Handbuches erübrigt. Die Flexibilität und Portabilität, die ein Handdensitometer im Vergleich zu feststehenden Lösungen bietet ist eng mit der Anzahl Messungen pro Batterieladung verbunden. Eine Million Messungen und mehr pro Batterieladung sind Stand der Technik. Ein Messgerät, welches ständig an die Stromversorgung angeschlossen werden muss, kann dieser Anforderung nicht genügen.

Je nach Anwendung muss ein Handdensitometer einen entsprechenden Funktionsumfang bieten. Dies geht von reiner Dichtemessung, über Tonwert, Tonwertzunahme, Trapping und Balance bis zu densitometrischen Sonderfunktionen wie Grayness, Hue Error, Kontrast, Fluoreszenz usw. In jedem Fall müssen die wichtigsten Funktionen (Dichte und Tonwertzunahme) einfach und schnell angewählt werden können.

Beim Kauf eines Handdensitometers ist zu beachten, dass hier verschiedene Standards für den verwendeten Filtersatz angeboten werden. Während in Europa, und Asien Status I (Schmalband Glass Interferenz Filter mit Polarisationsfilter) üblich sind, werden in USA Status T Filter (Breitband, Gelatine Filter ohne Polarisationsfilter) Geräte eingesetzt. Der Unterschied der Geräte macht sich hauptsächlich im Gelb bemerkbar, wo Breitbandgeräte

geringere Dichten anzeigen, als Schmalbandgeräte. Für die Vergleichbarkeit von Geräten ist es wichtig, dass diese mit dem selben Filtersatz bestückt sind.

### **Schnelle Qualitätskontrolle in der QA-Abteilung oder beim Kunden**

Eine Stichprobenkontrolle eines gezogenen Bogens hinsichtlich Standards kann mit dem MAN ROLAND DENS C9 auf einfache Weise und in einem Arbeitsgang durchgeführt werden. Dazu wird je ein Vollton, ein Dreiviertelton, ein Halbton und ggf. ein Viertelton pro Farbe gemessen. Die Messungen können in schneller Abfolge (weniger als 0.5 Sekunden pro Messung) gemacht werden, da die Art des Feldes automatisch erkannt wird, die Messwerte automatisch abgespeichert werden und diese deshalb während des Messens weder in der Anzeige geprüft, noch notiert werden müssen. Nach dem Messvorgang wird durch einfaches Anwählen der STAT-Funktion die Abweichung zu den eingespeicherten Sollwerten angezeigt. Werte, die nicht im Toleranzbereich liegen werden invers dargestellt. Auf diese Weise kann sehr schnell verifiziert werden, ob nach Standard gedruckt wird. Das DENS C9 enthält je einen Standard für die Papiersorten glänzend-gestrichen, matt-gestrichen und Naturpapier und gestattet dem Benutzer die Eingabe von zwei weiteren, hausinternen Standards.

### **Wie kann die Einrichtzeit und die Makulatur auf die Hälfte reduziert werden?**

Beim Einrichten der Druckmaschine wird in der Praxis zumeist ausgehend vom Plattenscannerprofil, dem CIP3 oder CIP4 eine Voreinstellung der Zonen vorgenommen. Es werden an die 100 Makulaturbögen gedruckt und schließlich ein Musterbogen gezogen. Die Druckmaschine wird angehalten und der Musterbogen densitometrisch, Feld für Feld ausgemessen. Die Zonen werden einzeln entsprechend den densitometrischen Messwerten nachgestellt und die Druckmaschine wieder gestartet. Nach 6 bis 8 Maschinenstarts kann normalerweise die Druckmaschine als eingerichtet bezeichnet werden und der Fortdruck kann beginnen. Wenn man von einer Einzelzoneneinstellung abgeht und zuerst den Mittelwert des gesamten Bogens auf den Sollwert einstellt und anschließend nur die abweichenden Zonen nachstellt, können die Einzelkorrekturen um die Hälfte reduziert und die Anzahl der benötigten Maschinenstarts auf 3 bis 4 eingeschränkt werden. Die Einsparung an Makulatur und Zeit beträgt 50%.

Genau diese optimierte Arbeitsweise wird durch entsprechende Funktionen des DENS C9 von MAN ROLAND unterstützt. Die Volltöne werden dabei von links nach rechts in beliebiger Farbreihenfolge gemessen und die Messwerte werden vom Densitometer automatisch sortiert und abgespeichert. Die Messungen können in schneller Folge (weniger als 0.5 Sekunden pro Messung) gemacht werden, da nicht jeder einzelne Messwert geprüft und notiert werden muss. Am Ende der Messfolge wird durch einfaches Anwählen der STAT-Funktion der  $\Delta\mu$  Wert in Dichte mit einem Pfeil für die Richtung der Korrektur sowie ein Balkendiagramm mit Toleranzbereich und automatischer Skalierung angezeigt. Balken, die den Toleranzbereich verlassen, werden mit einer Nummer versehen, die bei einem Kontrollstreifen mit einem Vollton pro Zone der Zonennummer entspricht (Abbildung 2).

Entsprechend dem  $\Delta\mu$  Wert werden alle Zonenschieber in einem Arbeitsgang gemeinsam geöffnet oder geschlossen (1 bis 2 Musterbögen). Wenn der  $\Delta\mu$  Wert nahe bei Null liegt, werden jene Zonen einzeln nachgestellt, die im Balkendiagramm leicht als außer Toleranz identifiziert werden (weitere 1 bis 2 Musterbögen). Aufgrund der hohen Messgeschwindigkeit und der Tatsache, dass die Messwerte nicht während der Messfolge in der Anzeige geprüft oder gar notiert werden müssen, kann ein 100mm Bogen in 1 bis max. 2 Minuten ausgemessen werden.

An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass das Wiederverwenden von bereits bedruckten Bögen für Makulatur die Einrichtzeit verlängert, da die Farbannahme auf den bedruckten Bögen geringer ist und eventuell Verschmutzungen dazu führen, dass das Gummituch gereinigt werden muss. Vor- und Nachteile der Wiederverwendung von bereits bedruckten Bögen für die Makulatur müssen von Fall zu Fall abgewogen werden.

### **Ein ehrgeiziger Ansatz: Reduktion der Messzeit durch Messen auf Balance**

Balancemessung und regeln der Druckmaschine über Balance ist immer wieder Thema in der graphischen Industrie. In Zeiten der ICC-Profilierung sind die Möglichkeiten, einfach und effizient mit Handdensitometern und ausschließlich Balancefeldern die Druckmaschine einzurichten gestiegen. Durch die ICC-Profilierung der Druckmaschine kann ein Balancekontrollstreifen erzeugt werden, der in jedem Balancefeld einen 4-Farb-Übereinanderdruck mit einer Gesamtflächendeckung von 40% bis 50% mit vorhersagbarer Soll-dichte erzeugt (z.B. jede Dichte 0.50D). Erste Versuche in der Praxis sind vielversprechend, sofern ein Toleranzbereich von  $\pm 0.03$  Dichte eingehalten wird. Eine Regelung mit Balancefeldern bedeutet eine Messung pro Zone statt 4 Messungen bei 4-Farbdruck und Regelung auf Volltönen. In diesem Fall ist mit Scannenden Systemen gegenüber einem Handdensitometer kein wirklicher Zeitgewinn mehr zu verzeichnen.

### **Wie kann die Reaktion auf densitometrische Messungen im Fortdruck beschleunigt werden?**

Densitometrie im allgemeinen und Volltondichtemessungen im speziellen werden seit geraumer Zeit als Messgröße für das Öffnen und Schließen der Zonenschieber herangezogen. Dabei wird ein Volltonfeld gemessen, der Wert mit einem Sollwert verglichen und bei größerer Abweichung entsprechend der Erfahrung des Druckers der passende Zonenschieber geöffnet oder geschlossen. Diese Entscheidung, was zu tun ist, kann dadurch beschleunigt werden, dass im Densitometer die Sollwerte abgespeichert werden und bei jeder Messung in der Anzeige ersichtlich ist, ob eine Korrektur gemacht werden muss und in welche Richtung. Das DENS C9 von MAN ROLAND zeigt, wenn ein Messwert außerhalb der Toleranz ist, durch einen Pfeil in die Richtung der Korrektur an.

Liegen keine Kontrollstreifen vor, sondern wird über Balance gesteuert, dann wird die Entscheidung für den Drucker ohne Hilfsmittel schwieriger. Auch hier bietet das DENS C9 von MAN ROLAND entsprechende Unterstützung, indem jene Dichte mit der größten Abweichung vom balanciertem Grau oder einem Referenzwert automatisch erkannt wird und mittels Pfeil die Farbe und die Richtung der Korrektur angezeigt wird. Bei einer Regelung der Druckmaschine mittels Balance sollte nur eine Farbe auf einmal verändert werden, da jede Änderung einer Zonenschieberstellung einer Farbe auch Auswirkungen auf die Messwerte der anderen Farben hat. Gleichzeitiges Nachstellen kann somit zu Überkorrekturen führen und ist nicht sinnvoll. (Abbildung 3)

### **Handdensitometer sind In wie eh und je**

Die Zeit der Handdensitometer ist keineswegs abgelaufen. Handdensitometer bestechen durch ihre Portabilität, Flexibilität, Preis, und Funktionalität und sind im Drucksaal unverzichtbar. Effizientes Einrichten der Druckmaschine, punktuelle densitometrische Kontrolle im Fortdruck, Qualitätskontrolle im Nachhinein oder bei Reklamation direkt beim Kunden können mit Handdensitometern optimal erreicht werden. Scannende Systeme und Inline-Messsysteme können nur als Ergänzung zu Handdensitometern gesehen werden.