



Von Dipl.-Ing. Klaus-Peter Nicolay

# Punktgenaue Treffer

Mit einer Neuentwicklung zur Druckplatten-Bebildung erreicht Heidelberg eine Laserstrahlqualität am physikalischen Limit

## HINTERGRUND



Mit bis zu 18.000 Bogen pro Stunde bringt der Offsetdruck mikrometer-feine ( $\mu\text{m}$ ) Strukturen im CMYK-Farbraum auf das Papier. Diese Strukturen (Texte, Linien, Grafiken, Bildelemente) werden in einem Raster präzise über- und nebeneinander angeordnet, um im Auge des Betrachters ein gestochen scharfes Bild mit allen Farbnuancen zu erzeugen, die der Mensch unterscheiden kann. Übertragen wird die Druckfarbe mit einer Aluplatte. »Schreibgeräte« für das komplexe Druckbild sind leistungsfähige Diodenlaser, die entsprechend der berechneten Anordnung nach Ort und Winkel winzige farbannehmende oder farbabweisende Punkte auf der Platte erzeugen.

So weit so gut und nichts Neues für den, der sich mit den Drucktechniken beschäftigt. Zumal Laserbelichter in der grafischen Industrie seit Mitte der 60er Jahre zur Belichtung von Filmen und derzeit zur Bebilderung von Druckplatten eingesetzt werden. Zunächst waren es Gaslaser und Festkörperlaser, in den 90er Jahren kamen Diodenlaser zur Bebilderung von Druckplatten im CtP-Verfahren auf den Markt, die im thermischen Wellenlängen-Bereich (nicht sichtbares Licht) aktiv sind. Die Weiterentwicklung der bestehenden Technologie zur Steigerung der Bebilderungsgeschwindigkeit ohne Qualitätsverlust gestaltet sich zunehmend schwieriger, da einzelne Diodenlaser nur mit sehr hohem Aufwand skalierbar sind, andererseits Laserköpfe mit 200 Kanälen so groß sind, dass sich nicht mehr als ein Kopf in einem Plattenbelichtungsgerät unterbringen lässt.

## Extrembelastung Dauerbetrieb

Die Entwicklung eines Laserkopfes mit derartigen Anforderungen war für Heidelberg ein absolutes Novum. Heidelberg hatte für die Entwicklung der Diodenlaser vor gut drei Jahren eine Forschungskoope-ration mit einem Halbleitertechnik-Unternehmen und einem Partner für die optischen Komponenten angeschlossen und ein Konzept erstellt, nach dem 64 einzeln ansteuerbare Laser auf einem Chip untergebracht werden sollten. Dabei konfrontierte das

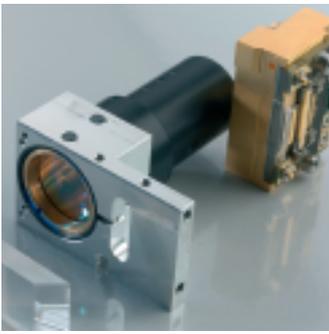


Produktdesign die Entwickler mit einem Anforderungsprofil, das außerhalb der Druckindustrie wohl kaum zu finden ist.

Dazu kommt, dass viele Druckereien nur einen Plattenbelichter haben, der sieben Tage pro Woche und 24 Stunden am Tag zur Verfügung stehen muss. Verglichen mit den Bran-

chen PC und Unterhaltungselektronik erscheint der Produktlebenszyklus eines Plattenbelichters fast wie eine Ewigkeit.

Zugleich sind die Anforderungen an die mechanische Genauigkeit eines CtP-Belichters extrem hoch, da im gesamten Arbeitsablauf von der Belichtung der Druckplatte bis zum



Resultat der Heidelberg-Entwicklung ist ein mit 110 x 60 x 67 mm Volumen kompaktes Laser-Belichtungsmodul. Links die kompakte Optik.

Druck Toleranzen im Bereich von Tausendstelmillimetern einzuhalten sind.

#### Anforderungs-Profil

Der Anforderungskatalog an den Belichter war entsprechend umfangreich. Nachdem sich bei Heidelberg die Entwicklung der Speedmaster 105 XL abzeichnete, musste das Format 105 cm abgedeckt werden können. Ein wesentlicher Punkt war zudem die Remote-Fähigkeit, da die Servicetechniker über Internet eine Ferndiagnose durchführen sollen und darüber hinaus sollte der Supra-setter mit der Workflow-Software Prinect kommunizieren können.

Zu beachten sind bei derartigen Entwicklungen immer zahlreiche deutsche, europäische und internationale Arbeitssicherheits- und Umwelt-Vorschriften. Zwei Mitarbeiter kümmern sich hauptsächlich um Fragen wie Störemfindlichkeit, Anforderungen von TÜV, Berufsgenossenschaft oder anderen zum Teil internationalen Institutionen.

Daneben ging es beim Projekt »Laserkopf« im Detail beispielsweise um:

- Hardware, die die Datenmenge in Echtzeit zum Laser transferiert,
- einen seriellen Bus, der 64 Dioden parallel ansteuert und die digitale Lasersteuerung für die Wandlung auf 64 Kanäle,
- ein Objektiv zur Strahlformung, eine Kombination von Makro- und Mikro-Optik,

- ein Kühlsystem, das 80 Watt Wärme entziehen muss (ein marktgängiges Laser-Netzteil hätte die Größe eines Schuhkartons),
- Kompensationsmechanismen für die 64 Laserdioden, die 10 mm lang, 1 mm hoch und ein paar Mikrometer dünn sind sowie
- Software, die Steuerdaten parametrisiert.

Es galt also, 64 Laser-Dioden auf einen 10 mm x 2 mm kleinen Chip aufzubringen, von dem mehrere nebeneinander auf eine Fingerkuppe passen. Die Strahlqualität bewegt sich am physikalischen Limit, da ohne Autofocus eine Tiefenschärfe von 1/10 mm erzielt wird.

Insgesamt wurden dafür mehrere Basispatente und über 40 Patente angemeldet. Ergebnis ist der Supra-setter-Laserkopf, der in eine Hand passt und Druckplatten bis zum 105er Format belichtet. Die Technologie ist skalierbar von eins bis sechs Lasermodulen mit jeweils 64 Dioden. Das modulare System zur Plattenbelichtung kann nach Bedarf innerhalb weniger Stunden erweitert werden, um den Plattendurchsatz kontinuierlich zu steigern. Denn Skalierbarkeit bedeutet mehr Produktivität, da mehr Module in kürzerer Zeit die zu belichtende Fläche »abarbeiten«.

#### Teamwork Kiel und Wiesloch

Der Bereich Heidelberg Prepress am Standort Kiel hat mit rund 70 Mitarbeitern in der Entwicklung die Ver-



Die Kompaktschneidtrommel SNT-U ist Meister im modernen Fünfkampf der modernen Schneidetechnik. Tempobolzer: Volle Verarbeitungsgeschwindigkeit im Gleichtakt mit der Rotation. Platzhirsch: Wenig Raumbedarf im Ausgangsbereich der Rotation dank Kompaktbauweise. Dauerläufer: Langfristig runder Lauf ohne Eckumlenkungen und anderen Störquellen. Präzisionsschneider: Perfekter Scherenschnitt. Verwandlungskünstler: Extrem niedrige Umrüstzeiten. Kurz: Im Schnitt weit über dem Durchschnitt.

#### Ferag. Leistung, Fortschritt, Nutzen.



#### Kompaktschneidtrommel SNT-U

**Mit dem Rekordhalter in fünf Disziplinen Marktanteile abschneiden**

**FERAG**

FERAG GMBH, D-65843 SLUZBACH A.TS.  
TELEFON +49 6196 7039 0, FAX +49 6196 7039 89, www.ferag-deutschland.com

EIN UNTERNEHMEN DER W&H WALTER REIST HOLDING AG





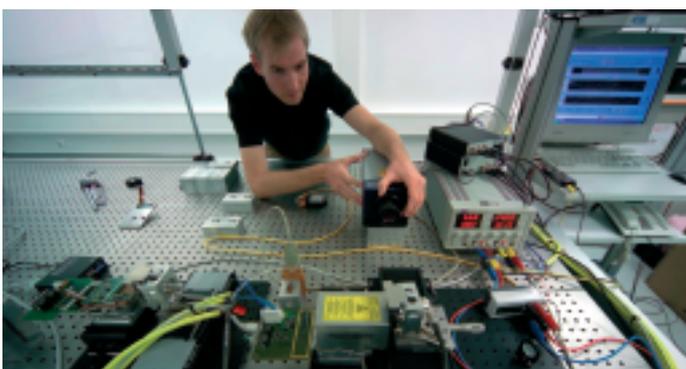
Die Produktion der CtP-Systeme erfolgt bei Heidelberg im Werk Wiesloch: Vom Zylinderwuchten über die Montage bis zur Endprüfung und den Versand durchläuft ein CtP-System alle Stationen in der Fertigungsstrecke.

antwortung für Produktplanung und -steuerung, Entwicklung und Serienbetreuung im Umfeld der Plattenbelichtung. Für die Entwicklung und den Bau der Erstserie stehen in Kiel mehrere Prüfstände und zwei Klimakammern für Tests in verschiedenen Umgebungen. Denn ganz gleich ob in Tokio, Mexiko oder Stockholm: Der Belichter muss überall die vorgeschriebene Bebilderungsgenauigkeit und Registergenauigkeit erreichen – und das zwischen 17 °C und 30 °C sowie von 45% bis 70% Luftfeuchtigkeit.

#### Plattentests in Kiel

Die Vorstufenentwicklung findet dabei in enger Abstimmung mit anderen Abteilungen wie Produktmanagement oder Design statt. Hardware-Entwicklung und Produktionslogistik von Heidelberg bauen hierzu auf ein weites Netzwerk von Zulieferern,

Für die Entwicklung und den Bau der Erstserie stehen in Kiel mehrere Prüfstände und zwei Klimakammern zur Verfügung.



die Bauteile speziell für Heidelberg entwickeln und fertigen. Damit sicher gestellt ist, dass Entwicklungen wie Laserköpfe mit jeder marktgängigen Druckplatte arbeiten, stimmt sich Heidelberg mit den Druckplattenherstellern ab und wird von diesen über neue Entwicklungsvorhaben informiert. Die Platten werden im Kieler Labor anhand festgelegter Parameter getestet. Die Plattenhersteller lassen hier auch Tests fahren, um ihre Produkte von Heidelberg zertifizieren zu lassen. Gebaut werden die Plattenbelichter im Werk Wiesloch bei Heidelberg.

#### Höchste Präzision

Laserpunkte haben bei frequenzmoduliertem Raster einen Durchmesser von üblicherweise 20 µm. Das Auge des Menschen kann jedoch einen Fehler von 3 µm erkennen. Eine Ungenauigkeit beim Belichten oder ein Versatz im Bereich von 10 µm löst regelmäßige Streifen in homogenen Flächen und damit einen Moirée-Effekt aus, der das Druck-

produkt unverkäuflich macht. Folglich muss der Laser eine Präzision deutlich unter 2 µm aufweisen, um diese Fehler zu vermeiden.

#### »Schiffeversenken« beim Laserbeschuss

In dem System steckt demzufolge Präzision bis unter 1 µm (= 1 Tausendstel Millimeter). Denn ist der Strahl nicht perfekt, wird das Bild unklar oder zieht Streifen. Im Praxiseinsatz bei einem Thermalbelichter rotiert eine beschichtete Druckplatte während des Laserbeschusses auf dem sich präzise drehenden Zylinder. Der Laserstrahl zielt auf einen extrem kleinen Punkt auf der Platte und entwickelt eine hohe Energiedichte (die getroffene Polymerschicht wird erhitzt und später entfernt).

Den Laserbeschuss kann man sich vorstellen wie »Schiffeversenken«. Auf der zu belichtenden Druckplatte repräsentieren Carrées von 10 µm Kantenlänge einen möglichen Ort für einen Laserpunkt. Eine Druckplatte im Format 70 cm x 100 cm hat demzufolge 7 Milliarden Carrées beziehungsweise mögliche Informationspunkte und wird innerhalb von 60 Sekunden belichtet.

Der Zylinder (Außentrommel-Prinzip) dreht sich mit 300 Umdrehungen pro Minute oder 5 Meter pro Sekunde an dem Strahl vorbei, der im Abstand von 10 µm lasert. Beim Suprasetter 64 sind das alle zwei bis drei Mikrosekunden ein Schuss.



Beim Innentrommelbelichter Prosetter dreht sich ein Spiegel auf einer Achse (die Belichtung der Platte erfolgt über eine Optik) mit 54.000 Umdrehungen pro Minute. Bei 100 Millionen Belichtungspunkten pro Sekunde bedeutet dies 10 Nanosekunden pro Punkt.

#### Der Laserkopf – eine neue Basistechnologie

Innerhalb von rund drei Jahren war das Plattenbelichtungsgerät Suprasetter zur Serienreife entwickelt. Inzwischen sind mehr als 500 Belichter mit der Heidelberg-Technologie im Praxiseinsatz. Mit der Qualität des Laserstrahls und der Lagepräzision der Platte hat Heidelberg sein Know-how weiter ausgebaut. So liefert der modulare Laserkopf eine Basistechnologie für die Belichtungssysteme der nächsten Jahre. Aber auch weitere Entwicklungspotenziale liegen auf der Hand: Mehr Kanäle pro Belichtungsmodul steigern die Geschwindigkeit nochmals. In der Erprobungsphase befinden sich auch Lasersysteme zur Trocknung von Farbe. Im Printbereich bieten Laserbeschriftungs-Technologien nicht zuletzt auch Ansatzpunkte für Sicherheits- und Identifizierungsmerkmale auf Produktverpackungen etwa durch Codieren, Markieren oder Labelling.

➤ [www.heidelberg.com](http://www.heidelberg.com)

