

Wenn uralte Druckprobleme durch Mathematiker gelöst werden ...

RESSOURCEN-MINIMIERUNG/AUTOMATISIERUNG ■ Mit einem neuartigen Algorithmus hat ein Team der LMU München (mathematische Fakultät) das „ewige“ Sammelform-Optimierungsproblem anscheinend endgültig gelöst und gleich in eine pfiffige Software „gegossen“. Besonders Internetdruckereien, die vor allem von der On-Demand-Produktion eines großen, in Format und Auflage heterogenen Auftragspools leben, dürften sich schon jetzt die Hände reiben.

■ Es gibt Probleme, die warten schon mal etwas länger auf ihre Lösung. Auch die Druckindustrie hat ein solches – im Bereich der On-Demand-Printproduktion mit vielen kleinen Aufträgen unterschiedlicher Auflage und Formatgröße: Wie optimiere ich hier die Anordnung der Seiten auf den Sammelformen, damit ich einerseits einen minimalen Papierverbrauch erziele (mit möglichst wenig Verschnitt und wenig Überdrucken), zugleich aber auch möglichst wenig Plattensätze benötige (und so die Rüstkosten minimieren kann)? Zwei eindeutig gegenläufige Ziele...

Ersteres, das auch in anderen Industriezweigen bekannte „mehrdimensionale Zuschnittproblem“ (Cutting Stock Problem), ist seit etwa 50 Jahren durch Gilmore/Gomory mathematisch gelöst und findet weitläufig industrielle Anwendung. Doch die weiterreichende Herausforderung, bei dieser Platzoptimierung auch noch so wenig wie möglich „Patterns“ (im Falle der Druckindustrie: Sammelformen) zu benötigen, konnte bisher trotz intensiver Bearbeitung nicht gemeistert werden. Ein Zufall ist es nun zu verdanken, dass auch das mathematische Problem „Pattern Minimisation in Cutting Stock Problem“ endgültig gelöst scheint. Im Mittelpunkt stehen hierbei ein Profes-

sor des mathematischen Instituts der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) sowie eine Gruppe ehemaliger Studenten aus Rosenheim, darunter ein Dipl.-Ing. Druck- und Medientechnik, ein Mathematiker, ein Physiker und ein Softwareentwickler – teilweise schon länger befreundet, teilweise miteinander verwandt.

VERSCHNITTOPTIMIERUNG. Der Druckfachmann Stefan Meißner war genervt durch das Problem, mit dem er als Mitarbeiter einer großen deutschen Internetdruckerei ständig zu tun hatte, und kam 2010 mit seinem Bruder, dem Physiker Robert Meißner ins Gespräch, der die Problematik an seinen Studienkollegen, den Diplom-Mathematiker Simon Lentner weitergab. Dieser beschäftigte sich zu dieser Zeit an der LMU in Seminaren mit Anwendungen von „Tricks“ der (Quanten-)Thermodynamik (z.B. auf Spieltheorie), und erkannte schnell deren Potenzial auch für diese Fragestellung. Der Ansporn, mit druckfachlicher Unterstützung einen Algorithmus für die Problematik zu entwickeln, ließ ihn nicht mehr los.

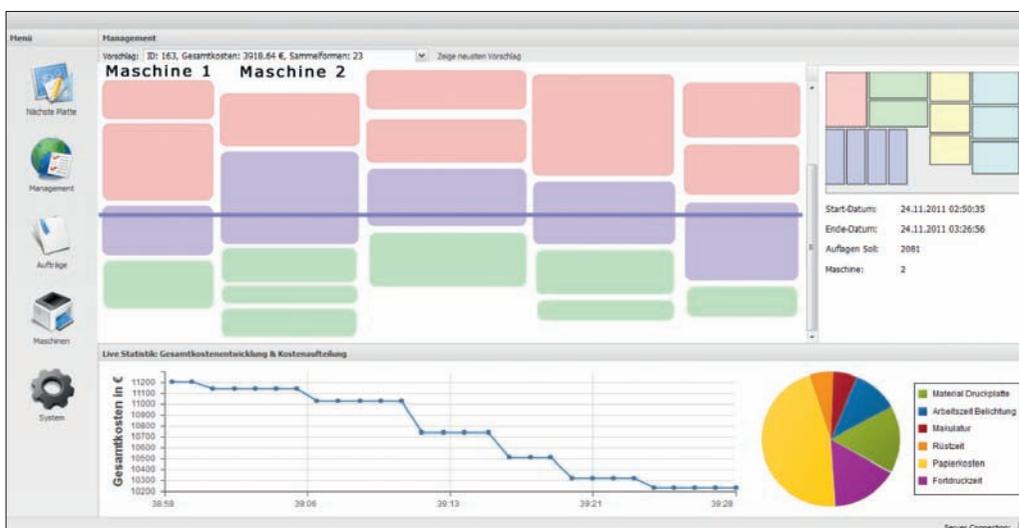
Zwei Jahre später liegt dieser Algorithmus von Simon Lentner nun vor, bereits „verpackt“ in

einer erstaunlichen Software, die sein Bruder Lukas, der Softwareentwickler, für die Druckindustrie programmiert hat. Das Drittmittelprojekt an der LMU wird seit Juli 2011 durch Bundeswirtschaftsministerium und den europäischen Sozialfonds für Deutschland ESF gefördert („Exist“-Gründerstipendium). Mit Perfect Pattern Algorithm wurde eine GbR aus der LMU München als „Think Tank“ ausgegründet, im Mai 2012 soll unter der Regie des erfahrenen „Start-Uppers“ Prof. Dr. Martin Schottenloher die Perfect Print Pattern GmbH gegründet werden. Komplettiert wird die „Rosenheim Connection“, die auch weiterhin durch Stefan Meißner, der den Stein ja ins Rollen gebracht hatte, drucktechnisch beraten wird, durch Anja Linhuber (FH-Informatikerin).

ALLE JOBS BERÜCKSICHTIGT. Welches Ziel verfolgt Perfect Print Pattern (PPP) konkret? Zentrale Aufgabe der neuartigen Softwarelösung zur Prozessoptimierung ist die effektivere Nutzung von Ressourcen in großen Akzidenzdruckereien. Jeder Druckauftrag hat bestimmte Maße, Auflagen und eine Fertigungsfrist. Mit seinem neuartigen Algorithmus berechnet Perfect Print Pattern in einem Open-End-Prozess vollautomatisch nicht nur ein optimiertes Druckbogenlayout, sondern eine optimierte Abfolge von Sammelformen über den gesamten Auftragspool (beliebiger Größe) hinweg – stets unter Berücksichtigung der Fertigungsfrist jedes einzelnen Auftrags. Das hilft, maschinellen Engpässen vorzubeugen. Selbst spontane Maschinenausfälle können schnell und unkompliziert in die Berechnung einfließen.

Das Optimierungspotenzial hängt maßgeblich von der Menge an on-Demand zu fertigenden Aufträgen (bestenfalls mehr als 200 pro Tag) und der Heterogenität dieser Jobs ab. Maßeinheit zur Beurteilung des Optimierungserfolgs ist stets die Gesamtheit aller fortwährend anfallenden Kosten – berechnet nach verschiedenen Kategorien und auf der Benutzeroberfläche der Software als kontinuierlich abfallender Liniengraph plus Kostenaufteilungsdiagramm dargestellt. Für die Druckbranche rechnet Perfect Print Pattern mit einem Einsparpotenzial von bis zu 10% je Kunde, was bei so großen Druckereien gleich riesige Summen bedeuten würde.

GANZHEITLICHER ANSATZ. In bisherigen Arbeitsabläufen kam Software meist nur zum reinen Ausschleusen zum Einsatz, die Platzierung auf den Sammelformen erfolgte aber oft noch „hän-



Management-Oberfläche von Perfect Print Pattern: Links oben, dunkelblaue Linie: Jetztzeit; rot: fertig gedruckte Sammelformen je Maschine; blau: Sammelformen aktuell im Druck; grün: Sammelformen fortwährend im Optimierungsprozess. Rechts oben: Grafische Darstellung einer aktuell markierten Sammelform. Unten: Aufschlüsselung der Gesamtkosten für den Auftragspool (die Kurve stellt den Verlauf der Gesamtkosten während der On-the-Fly-Optimierung des Pools dar). „Nebenbedingungen“ für den Optimierungsprozess wirken sich je nach Wichtigkeit kostenfunktional mehr oder weniger „negativ“ auf die Kurve aus.

FREIHEIT!



Digital
Information

WAHLSCHEIN

Farbvoreinstellung
und Farbregelung:

- Mit jeder Vorstufe
- Mit jeder
Offsetmaschine
- Gleiche
Steuerung
& Bedienung

Besuchen Sie uns auf der DRUPA 2012
Halle 8b / Stand B02
am Stand von Digital Information

Aufbaustufe

INSTRUMENT FLIGHT®

☆☆☆☆



System Brunner

Das Kernteam von Perfect Print Pattern (v. l.): Mathematiker Simon Lentner (Forschung und Entwicklung), Physiker Robert Meißner (Produktentwicklung), Prof. Dr. Martin Schottenloher (Finanzen, Strategie Produktentwicklung), Programmierer Lukas Lentner (Softwareentwicklung) und Informatikerin Anja Linhuber (Marketing und Verkauf).



disch“ oder „semi-automatisch“. Die Jobs wurden vorsortiert (z.B. nach Termin oder Auflage) und anschließend anhand des minimalsten Papierverbrauchs je Einzelform optimiert. Eine Optimierung rein nach Flächenverbrauch also. „Dies sagt jedoch nichts über die Überdrucke, sprich das effektiv genutzte Gesamt-Papiervolumen aus“, so Professor Schottenloher. Denn auf diese Weise entstehen Kosten durch mehr Rüstvorgänge als nötig und den Personalaufwand für die manuelle Anordnung.

Perfect Print Pattern arbeitet hier ganzheitlich und optimiert stets »live« den ganzen Auftragspool über alle Maschinen hinweg. Eine zeitliche Vorselektion der Aufträge ist nicht mehr nötig. Neue Aufträge oder auch Schnellschüsse werden sofort im Optimierungsprozess berücksichtigt, der (immer wieder aufs Neue) iterativ nach der aktuell besten „Gesamtlösung“ im Papier- und Druckplattenverbrauch sucht. Dabei berücksichtigt PPP einige weitere Parameter, welche Einfluss auf den Optimierungsprozess nehmen, und nach denen die Software kundenindividuell angepasst wird. Hier wird unterschieden nach grundsätzlich zu berücksichtigenden Kriterien bei der Sammelform-Optimierung („Nebenbedingungen“ wie etwa Auftragstermin oder Ränder) und Kriterien, die je nach kostenfunktionaler Wichtigkeit unterschiedlich berücksichtigt werden (z.B. Teilung von Aufträgen auf verschiedene Sammelformen).

LEICHT INTEGRIERBAR. Rechenkern und die Datenbanken von PPP liegen zentral auf einem Server. Die Lösung ist in vorhandene IT-Strukturen durch modularen Aufbau als interner Webservice mit offenen Schnittstellen und JDF-Ausgabe integrierbar und läuft browserbasiert und plattformunabhängig parallel auf beliebig vielen Clients (lauffähig auch auf Tablets und Smartphones). Ein Betrieb als Cloud-Service wäre ebenfalls denkbar.

Produktionstechnisch „klinkt“ sich der PPP Application-Server zwischen MIS und Produktionsworkflow ein. Dort versorgt sich die Lösung über Schnittstellen mit den notwendigen JDF/JMF-Informationen zu Jobs und aktuellem Produktionsstatus. Dabei hat sie aufgrund ihrer Funktionsweise vor allem Auswirkungen auf die elektroni-

sche Plantafel des MIS. Schließlich wird nicht länger eine statische Terminplanung benötigt, sondern das dynamische „Live“-Flussdiagramm der Sammelformbearbeitung in Perfect Print Pattern.

INTERESSE GEWECKT. Noch ist das Start-up Perfect Print Pattern (www.perfectpattern-group.com) an die Fördermittel gebunden, die mittelfristig auch noch gesichert scheinen. Denn sowohl die Uni, für die es an der doch eher „theoretischen Fakultät“ das erste praktische Drittmittelprojekt seit längerer Zeit ist, als auch das Wirtschaftsministerium, das gerade am Thema Ressourcenschonung großes Interesse hat, wollen das Projekt weiter unterstützen.

Einen Pilotkunden, bei dem die Lösung integriert wird, hat PPP auch schon. Neben der algorithmischen Ressourcenoptimierung will dieser Kunde auch von der umfassenden Prozessautomatisierung des gesamten Produktionsworkflows durch die Software profitieren. Weitere Druckdienstleister haben ihr Interesse signalisiert.

Zudem betreibt man derzeit mit einem großen Prepress-Workflow-Hersteller intensive Entwicklungsarbeit, mit dem Ziel, ein Standard-Plug-in anbieten zu können. Mit der derzeit noch begrenzten Manpower plant das Unternehmen vorerst „nur“ mit einem Projektkunden pro dreiviertel Jahr, um Kapazitäten für die erwähnte Plug-in-Entwicklung, aber auch für Großkunden anderer Branchen wie etwa der Holzindustrie zu haben, die beim Zuschneiden von Rundhölzern mit derselben Problematik zu kämpfen haben.

„Wir begreifen PPP nicht als Massenprodukt, sondern als ganzheitliches Optimierungskonzept, das stark an Betriebsgröße und vorhandene Strukturen angepasst werden sollte“, so Simon Lentner. Entsprechend wird auch der Preis für die Lösung immer abhängig von der jeweiligen Projektarbeit sein. Neben den einmaligen Kosten für die Erarbeitung des Gesamtkonzepts, Anpassung der Software und Integration fallen eine jährliche Basislizenz und ein geringer Betrag pro durchgesetzter Platte an, welche Support und Weiterentwicklung finanzieren. Bei dem Plug-in würde man sich an das Preismodell des Workflowanbieters anpassen.

Michael Schüle