

# EE4PRINT DER EFFIZIENZ IM DRUCK AUF DER SPUR

Energieeffizienz und das Einsparpotenzial an grafischen Maschinen wurden bisher nebensächlich betrachtet. Analyseverfahren waren entweder nicht bekannt, zu aufwendig oder das Potenzial wurde als zu gering eingeschätzt. Mit *EE4Print* können diese Anforderungen nun ohne Einbussen in Qualität, Auflage und Flexibilität mit Ressourceneinsparungen verbunden werden.

Von Dr. Adam Gontarz, Sigmatools GmbH, und Rene Theiler, VSD

**B**eim Einsatz von Druck- und Finishing-Maschinen können die effektiven Betriebskosten wie Energie oder Makulatur die Investitionskosten weit übersteigen. Im Wesentlichen hängen die Betriebskosten von der Anlagenkonfiguration, dem effektiven Einsatz, der manuellen Handhabung sowie der Parametrisierung der Anlage ab. Damit einhergehend ist auch die Konfiguration, Dimensionierung und Parametrisierung der Halleninfrastruktur, das heisst Kühlung, Lüftung, Heizung und Druckluft zu betrachten. In Abhängigkeit von Mensch, Maschine und Infrastruktur ist viel Optimierungspotenzial vorhanden. Dieses Potenzial ist stets individuell definiert.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Energie (BFE), der Sigmatools GmbH und dem Verband der Schweizer Druckindustrie (VSD) entstand das Effizienzprogramm *EE4Print*. *EE4Print* steht für die Messung, Analyse und Optimierung von Maschinen, der Hallen- und Gebäudeinfrastruktur im Bereich Druck, Verpackung und der Weiterverarbeitung. Ziel des Programms ist es, auf Basis effektiver Messdaten das Optimierungspotenzial aufzufinden und damit entsprechende Massnahmen definieren zu können. Der Einsatz dieser Methodik ist hauptsächlich in vier Anwendungsbereichen zu sehen:

- Neubeschaffung – optimierte Konfiguration für den geplanten Einsatz
- Retrofit – Austausch ineffizienter Komponenten an bestehenden Anlagen
- Parametrisierung – Einstellung, Handhabung und Einflussmöglichkeiten im Betrieb
- Beobachtung der Halleninfrastruktur und Indikation von Ineffizienzen zur Massnahmendefinition

### Einsatzfelder unbekannt?

Die aktuell in Druck und Weiterverarbeitung eingesetzten Maschinen sind von den Herstellern darauf ausgelegt, jegliche Einsatzmöglichkeiten eines Kunden abzudecken. Herstellerseitig sind im Wesentlichen nur regelbasierte Optimierungen definiert – das heisst unabhängig vom tatsächlichen Einsatz der Anlage oder nur auf den Zielprozess ausgelegt. In vielen Fällen ist dem Anlagenher-

steller der Einsatz der Maschine beim Anwender und ohne Messdaten auch die Parametrisierung, Stand- oder Stand-by-Zeiten einer Anlage unbekannt. Vorstudien zum Projekt *EE4Print* haben gezeigt, dass der reale Einsatz einer Anlage überwiegend auf wiederkehrenden Aufträgen mit konstanter, aber individueller Parametrisierung beruht. Sind der Einsatz- und Parameterbereich bekannt, können Konfiguration und der Betrieb für einen Zielprozess ausgelegt und optimiert werden und folgende Fragen beantwortet werden:

- Wo kann optimiert werden?
- Wo ist eine Optimierung wirtschaftlich?
- Welche Komponenten sind ineffizient?
- Welchen Einfluss hat die Parametrisierung?
- Was bewirken manuelle Eingaben?

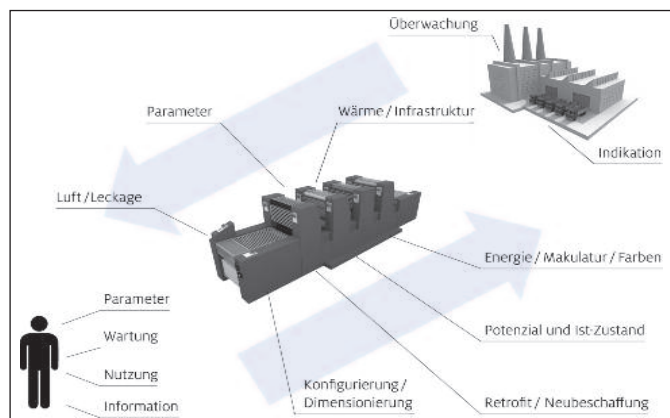
- Gibt es Leckagen oder einen optimalen Geschwindigkeitsbereich?
- Was macht die Anlage in den verschiedenen Betriebszuständen?
- Was darf eine Optimierung kosten, damit sich diese amortisiert?

### Ohne Daten keine Optimierung

Das Wissen auf Basis realer Mess- und Analysedaten über den gesamten Fertigungsprozess, über Funktionen und das Zusammenspiel einzelner Komponenten sowie der Einfluss verschiedener Parameter sind die Voraussetzung zur Definition und Planung von Optimierungsmassnahmen: denn ohne Daten keine Optimierung. Mit konventioneller Messtechnik waren die Analysemöglichkeiten bisher nicht möglich. Um eine komplexe mechatronische Anlage wie eine Druckmaschine analysieren zu können, bedarf es spezieller Messtechnik. Das vom ETH Start-up Sigmatools GmbH entwickelte Mehrkanalmesssystem erlaubt eine schnelle, effiziente und synchronisierte Messung und Analyse aller relevanten Komponenten einer Anlage. So können energetisch und funktionell relevante Komponenten, zum Beispiel Antriebe, Kühlung, Heizung, Druckluft etc. in einem Betriebszustand gemessen und analysiert werden.



Energie ist ein wesentlicher Kostenfaktor in der Druckproduktion.



Übersicht zum Projekt EE4Print – Zusammenhang von Mensch, Maschine und Infrastruktur.

Im Rahmen der Vorstudie zum Programm *EE4Print* und realen Messdaten konnten neben Energie- und Ressourcenoptimierungen auch direkte technische Optimierungen erkannt werden. So konnte unter anderem gezeigt werden, dass gewisse Geschwindigkeitsbereiche in die Eigenfrequenz der Anlage fallen. Ein Betrieb mit suboptimalen oder auch falschen Parametern kann aber zu einer erhöhten Beanspruchung

der Lager, Rollen und Antriebe führen. Auch wenn diese Parameter für den spezifischen Druckauftrag günstig erscheinen, können diese für den Ressourcenverbrauch oder Verschleiss der Anlage negativ ausfallen. Auf Basis realer Messdaten in den verschiedenen Betriebszuständen konnte auch überprüft werden, welche manuellen Handhabungen zum Beispiel in der Beseitigung von Fehlern oder Produk-

tionsunterbrüchen, beispielsweise Papierriss, am effektivsten sind. Grundsätzlich zeigt sich, welche Komponenten im Gesamtsystem der Anlage ineffizient sind und sich damit für einen Retrofit eignen. Dies ist oft anhand der Vielzahl unterschiedlicher Komponenten und auf Basis ungeeigneter Messtechnik oder fehlender Messdaten weder für den Maschinenanwender, noch für den Hersteller ersichtlich. Wird trotz Analyse ein geringes Optimierungspotenzial erkannt, ist auf Basis der vorhandenen Daten zum Prozess und Betrieb der Anlage ein besseres Prozessverständnis gegeben.

**Ganzheitliche Optimierung**

Mit der Messung aller relevanten Komponenten in allen Betriebszuständen der Anlage sowie der Halleninfrastruktur im Rahmen der Programms *EE4Print* ist gewährleistet, dass eine Optimierung ganzheitlich erfolgt und die Faktoren Mensch, Maschine und

Infrastruktur im direkten Zusammenhang betrachtet werden. Die Messung erfolgt auf Basis gängiger Richtlinien und Normen zur Messung und Analyse von Maschinen. Die Anlage wird mit einem Mehrkanalmesssystem verbunden, bei der alle relevanten Komponenten inklusive Druckluft synchronisiert gemessen werden. Die Messung der Anlage bedingt die Einleitung entsprechender Betriebszustände wie Auszustand, Stand-by, Aufwärmphase, Prozess und Notstopp etc. und ist in rund vier Stunden abgeschlossen. Die Messdauer der Infrastruktur erfolgt auf individueller Basis. Die Messung und Analyse innerhalb des Programms *EE4Print* wird zu 50% durch das *Bundesamt für Energie (BFE)* gefördert. Das Programm ist auf die Messung und Analyse auf maximal 25 Firmen limitiert.

> [www.ee4print.ch](http://www.ee4print.ch)  
 > [rene.theiler@vsd.ch](mailto:rene.theiler@vsd.ch)

# Lehrgang Betriebsfachmann/Betriebsfachfrau Druck- und Verpackungstechnologie

Ausbildungsgang Februar 2020 bis Juli 2021  
 Vorbereitung auf die eidgenössische Berufsprüfung

**Informationsabende**

Donnerstag, 12. September 2019, 18.30 Uhr  
**Schule für Gestaltung Aargau**  
 Weihermattstrasse 94, 5000 Aarau

[www.sfgaargau.ch](http://www.sfgaargau.ch)

Donnerstag, 3. Oktober 2019, 18.30 Uhr  
**Schule für Gestaltung Zürich**  
 Ausstellungsstrasse 104, 8005 Zürich

[www.sfgz.ch](http://www.sfgz.ch)



**SCHULE FÜR GESTALTUNG AARGAU**  
 MEDIEN PRINT DESIGN



**Schule für Gestaltung Zürich**