

# Print seen

**PRINT:**

**BOOK**

**2**

**lean & green**

*connection of competence*



# PRINT!



## MITGLIEDER



## DRUPA PARTNER



## CROSS-INDUSTRY NETWORKING MIT



PrintCity ist eine strategische Allianz, die weltweite Kompetenz von unabhängigen Firmen der grafischen Industrie vereint. Die Mitgliedsunternehmen arbeiten partnerschaftlich in den Bereichen Verpackungs-, Werbe- und Verlagsdruck zusammen und decken den gesamten Workflow von der Druckvorstufe über den Druck bis hin zur Weiterverarbeitung ab.

**BOOK**

**PRINT:**  
**seen!**  
lean & green

**2**

# Willkommen bei

## PRINT: **seen!** lean & green

PrintCity sieht die Zukunft von Print in der Weiterentwicklung und Kombination verschiedener Szenarien für unterschiedliche Marktsegmente, Wirtschaftszweige und Kulturen. Voraussetzung für geschäftlichen Erfolg ist jedoch in jedem Fall eine zweigeteilte Strategie. Zum einen muss Print als eigenständiges Medium mit entsprechender Wertschätzung und Funktion wahrgenommen (**seen**) werden. Zum anderen muss in Ergänzung dazu eine schlanke und umweltfreundliche **lean & green** Produktionsstrategie für Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit sorgen.

Um diese zweigeteilte Strategie zum Ausdruck zu bringen, haben wir für die vorliegende Veröffentlichung ein innovatives 2-in-1 Format gewählt und einen zwei Bücher umfassenden Doppelband zum Thema SEEN! LEAN & GREEN erstellt.

Dieses Buch enthält Beiträge von PrintCity Mitgliedern und Partnern unseres Netzwerks – der HdM Hochschule der Medien, FIPP, University of Swansea und Print Power – durch ihre Sachkenntnis haben sie zur „Connection of Competence“ beigetragen, wofür wir unseren Dank ausdrücken möchten

PRINT: lean & green

Diese ergänzende Strategie steigert durch eine schlanke (**lean**) Produktion die Unternehmensleistung und schont gleichzeitig durch Ressourceneinsparung und Abfallreduzierung die Umwelt (**green**). Seit der Nachhaltigkeitsklärung der **UN-Umweltkonferenz in Rio 1992** hat Print seine Umweltsituation deutlich verbessert. Dies ist auf den Einsatz effizienterer Produktionstechnologien und -verfahren zurückzuführen. Waren dafür ursprünglich wirtschaftliche Beweggründe ausschlaggebend, wurde bald deutlich, dass gleichzeitig auch ein spürbarer ökologischer Nutzen entstand – also eine Win-win-Situation. Die Nachhaltigkeit von Print wirkt sich zudem positiv auf seinen Wert als Medium und den Einsatz von Papier und Karton als Verpackungsmaterial aus.

BOOK

2

## Inhalte

# BOOK

2

1

# BOOK

## Inhalte

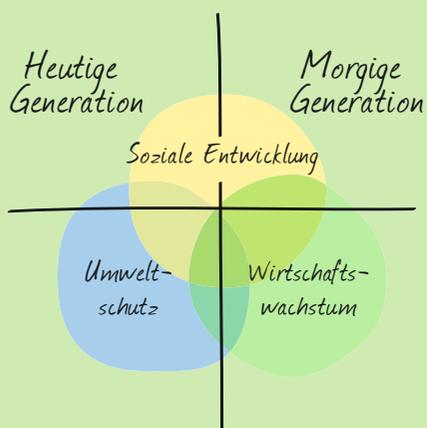
Zusammenfassung	4
ELLE 20 Jahre Technologie- und Umweltverbesserungen	6
Lean Production	10
Reduzierung von CO <sub>2</sub> Emissionen & Energieverbrauch	12
Die Wertschöpfungskette beginnt im Wald	14
Gute Verpackung sorgt für mehr Nachhaltigkeit	18
Nachhaltige Rollenhülsen	19
Folien schaffen Mehrwert	20
Druckfarben & Chemikalien	21
Einfluss der Technologien in der Druckvorstufe	22
Produktivität im Bogenoffsetdruck	24
Effizienter Energieeinsatz beim Trocknen im Bogenoffset	25
Prozesskühlung & Belüftung	26
Entwicklungen im Digitaldruck	27
High-Volume Rollenoffsetdruck	28
Heatset-Trocknung & Luftreinhaltung	29
Effizienz von Druckmaschinen & Antrieben	30
Druckwalzen	31
Recycling schließt die Prozesskette	32

Zusammenfassung - Megatrends	4
Kapitel 1 – Publikations- & Werbedruck	10
Zeitungen – tagesaktuell	12
Zeitschriften – innovativ und effektiv	14
Gedruckte und digitale Bücher	18
Werbedruck	20
Kapitel 2 – Intelligente Druckproduktion & Verpackungen	24
Value Added Printing (Mehrwertdruck)	26
Value Added Smart Technologies	27
Gedruckte Elektronik	28
Verpackungen & Etiketten	30
Value Added Packaging (Verpackungen mit Mehrwert)	32

## Zusammenfassung:

Im Jahr 2012 stehen zwei Ereignisse an: erstens die **alle vier Jahre stattfindende Technologiemesse drupa** und zweitens **der 20. Jahrestag der Rio-Nachhaltigkeitserklärung**.

Dieser Bericht stellt einen Bezug zu diesen beiden Ereignissen her, indem er einige ökologische und ökonomische Veränderungen in der grafischen Industrie in den vergangenen 20 Jahren beleuchtet



„Eine nachhaltige Entwicklung erfüllt die Bedürfnisse der Gegenwart, ohne die Anforderungen künftiger Generationen zu beeinträchtigen.“  
 Brundtland Report von der United Nations World Commission on Environment & Development (WCED), 1987

### Nachhaltigkeit

Klimawandel, Ressourcenverfügbarkeit, Abfallentsorgung und Umweltverschmutzung – das alles hat mit Nachhaltigkeit zu tun. Voraussetzung für Nachhaltigkeit ist das Gleichgewicht von drei miteinander zusammenhängenden Dimensionen: Umweltschutz, Wirtschaftswachstum und gesellschaftliche Weiterentwicklung.

Die Verbraucher fordern zunehmend nachhaltigere Produkte. Dies wirkt sich auf die gesamte Lieferkette aus, weil viele Kunden von ihren Lieferanten erwarten, dass sie freiwillig Best-Practice-Verfahren anwenden, die über die reine Befolgung der gesetzlichen Umweltbestimmungen hinausgehen.

### Lean & Green Strategie

Lean Production spart durch Abfallreduzierung Kosten und Zeit und verbessert gleichzeitig die Umweltleistung. Jede Abfallreduzierung schont unmittelbar die Umwelt und steigert die Unternehmensleistung. PrintCity wirbt seit 2010 für diese Win-win-Strategie, die auf den Lean-Methoden der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA (Environmental Protection Agency) zur Verbesserung der Umweltleistung von produzierenden Unternehmen basiert.

### FALLSTUDIE MAGAZIN ELLE

**Die in diesem Bericht enthaltene Fallstudie beschäftigt sich mit der Entwicklung beim Magazin ELLE im Zeitraum von 1992 – 2012.**

Die bei ELLE umgesetzten Verbesserungen sind beeindruckend. Der Wasser- und Energieverbrauch bei der Papierherstellung ist gesunken, es werden ausschließlich zertifizierte Fasern verarbeitet und die Recyclingquote hat sich von 35 % auf 71 % verdoppelt. Durch filmlose Direktbelichtung (CTP) in der Druckvorstufe ist der Wassereinsatz bei der Druckplattenerstellung um 92 % gesunken und gefährliche Abfälle konnten um 98 % verringert werden. Die Umrüstzeit wurde um 66 % verkürzt und die Druckgeschwindigkeit um 50 % gesteigert, ungeplante Stillstandszeiten sind um 50 % und die Gesamtmakulatur von 15 % auf 12 % gesunken, und es wird 33 % weniger Gas verbraucht.

Die Verbesserungen durch **Lean & Green sind nicht nur beeindruckend**, sondern bewirken für den Verlag zusätzlich auch Vorteile im Hinblick auf **„Seen“**, also **die Wahrnehmbarkeit seiner Medien**. Das Magazin kann mit höheren Seitenumfängen und Druckauflagen und mehr Ausgaben drei Tage früher ausgeliefert werden, so dass es schon zu Beginn des Wochenendes in den Verkauf geht. **Der Verkaufspreis ist seit 1992 praktisch unverändert geblieben**, aber in konstanten Preisen um 35 % gefallen. Dies ist auf Produktivitätssteigerungen in der Redaktion, Kostenreduzierung bei Papier und anderen Verbrauchsmaterialien sowie im Druck zurückzuführen und die alle zum Großteil an die Leser weitergegeben wurden.

### Leistungsverbesserung der Wertschöpfungskette

Die Voraussetzung für Leistungssteigerungen ist ein prozessübergreifender Ansatz. Damit lässt sich ermitteln, wo Verbesserungen möglich sind, wie Arbeitsweisen kontinuierlich verbessert werden können und welche Technologien einen guten Return on Investment bieten.

### Lean Production

Forschungsergebnissen der Aberdeen Group zufolge sind produzierende Unternehmen, die mit einer Lean Strategie arbeiten, dreimal häufiger Best-in-Class in ihrer Branche, im Vergleich zu anderen Unternehmen. Außerdem ist bei ihnen die Gefahr, dass sie unter Preis- und Serviceforderungen ihrer Kunden und dem daraus resultierenden Gewinnruck stark leiden, sechsmal geringer.

Die Senkung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen verfolgt ebenfalls einen an der gesamten Wertschöpfungskette orientierten Ansatz. Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieerzeugung und Verbrauch.

# green

## Die Wertschöpfungskette beginnt im Wald

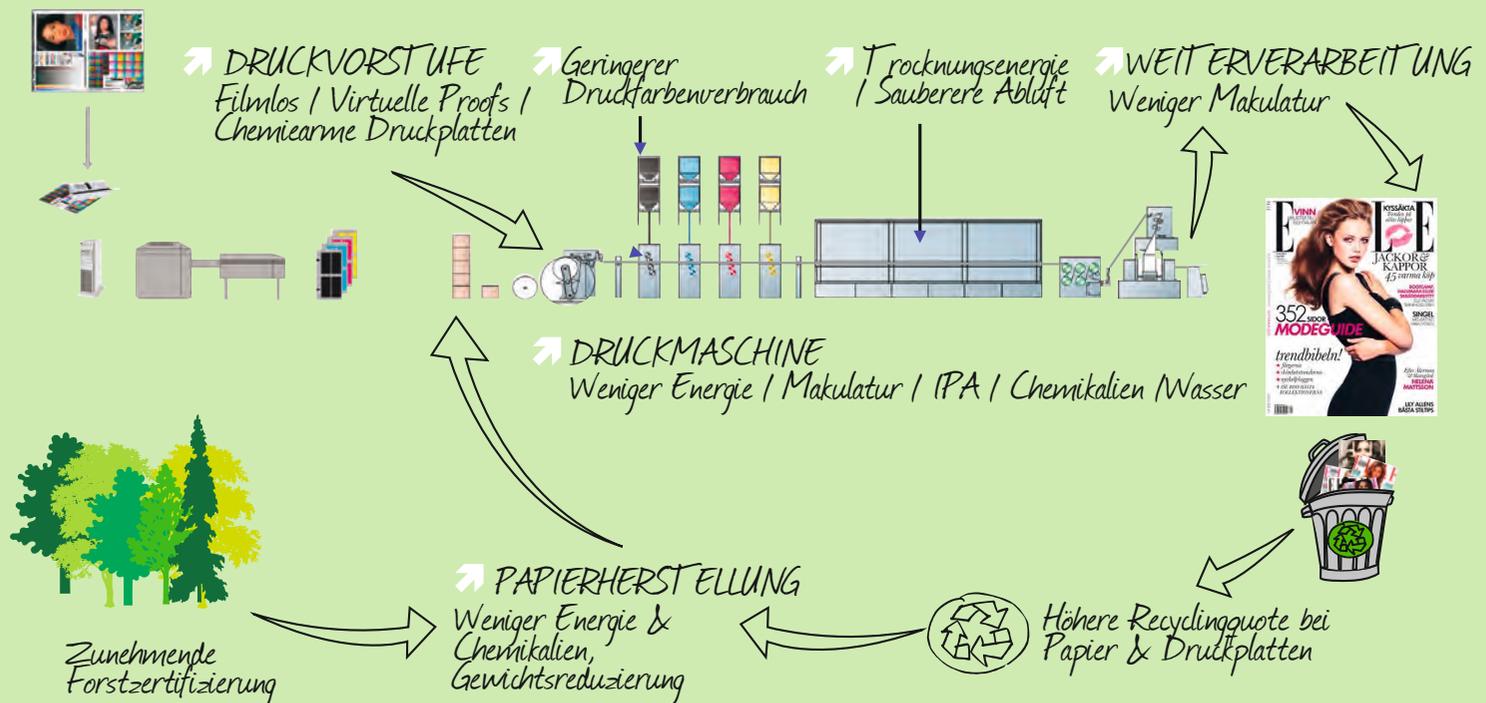
In Europa bedecken Wälder fast die Hälfte der Landfläche und dehnen sich weiter aus. Für einen Großteil der Wälder gibt es einen Forstwirtschaftsplan und 92 % der von europäischen Zellstoff- und Papierherstellern bewirtschafteten Wälder sind durch unabhängige Dritte zertifiziert. Der Anteil von Biomasse an der Erzeugung von Primärenergie für die europäische Zellstoff- und Papierindustrie nimmt zu. Die Recyclingquote von Papier ist in der EU im Zeitraum von 1995 bis 2009 von 47 % auf 72 % gestiegen. Die Verringerung des Flächengewichts von Papier und Karton trägt wesentlich zur Verringerung der Umweltauswirkungen bei und spart Kosten.

## Technologien

CTP und chemiearme Druckplatten haben den Zeitaufwand für die Druckvorstufe verkürzt und Kosten und Umweltauswirkungen gesenkt. Die Kosten und der Umweltfußabdruck des Bedruckstoffes spielen beim Druck eine entscheidende Rolle und die Minimierung jeglicher Art von Makulatur ist der wichtigste Faktor für die Steigerung der Druckmaschinenleistung. Essentielle Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang Prozess-Stabilisierung und automatische Inline-Messung.

In den vergangenen 20 Jahren hat sich die Produktivität im Offsetdruck mehr als verdoppelt. Ermöglicht wurde dies durch höhere Maschinengeschwindigkeiten, die Einführung größerer Formate, Automatisierung und Prozesssteuerung. So kann heute mit weniger Druckmaschinen die gleiche Menge an Druckerzeugnissen mit weniger Makulatur und gleichzeitig verbesserter Umwelleistung produziert werden. Das Augenmerk liegt zunehmend auf einer Senkung des Energieverbrauchs durch die Kombination bester verfügbarer Techniken, inklusive Wärmerückgewinnung.

Verbrauchsmaterialien wie Druckfarben, Folien, Gummitücher und Chemikalien sind leistungsfähiger geworden und auch alle Hersteller verbessern ihre Produktionsverfahren ständig weiter.



## Verbesserungen entlang der Wertschöpfungskette 1992-2012

Quelle: PrintCity

# ELLE

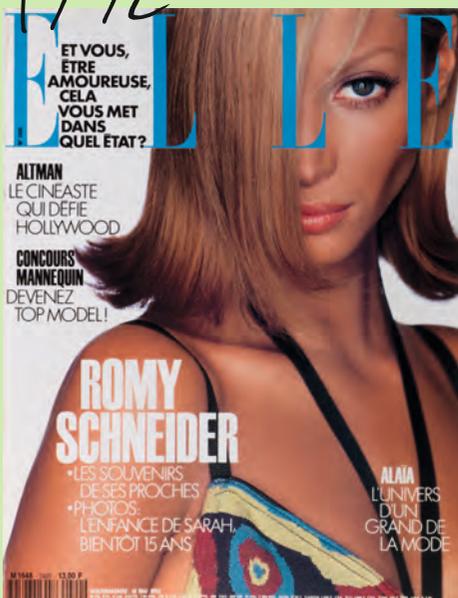
## 20 JAHRE VERBESSERUNGEN IN TECHNOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ

Im Jahr 2012 stehen zwei Ereignisse an: erstens die drupa, die

alle vier Jahre im Mittelpunkt der Technologiehersteller der Druckindustrie steht, und zweitens der 20. Jahrestag der Rio-Nachhaltigkeitserklärung, anlässlich dessen die Rio +20 Folgekonferenz stattfinden wird.

Die vorliegende von UNIC und PrintCity durchgeführte Fallstudie stellt einen Bezug zu diesen zwei Ereignissen her, indem sie die Entwicklung bei der Zeitschrift ELLE aufzeigt. Die Studie soll nicht für die Zeitschrift oder ihre Hersteller werben; ihr Ziel ist es vielmehr, die ökologische Entwicklung im Verlagswesen, in der Papier- und Druckindustrie seit der Nachhaltigkeitserklärung von Rio aus dem Jahr 1992 zu veranschaulichen.

### 1992



### Das Magazin

ELLE wurde 1945 von Hélène Lazareff gegründet, deren Motto "Ernst in der Frivolität, Ironie im Ernst" lautete. Heute erscheint das Magazin bei Hachette Filipacchi Médias (Groupe Lagardère). Die vorliegende Studie beschäftigt sich nur mit der französischen Ausgabe – wobei weitere 43 nationale Ausgaben existieren

1992 erschien ELLE im Format 227 x 297 mm und bestand aus durchschnittlich 160 Seiten, die in 10 lokalen Ausgaben produziert wurden. 2012 ist das Magazin etwas kleiner, hat aber im Durchschnitt 28 % mehr Seiten. Die Zahl der Ausgaben ist wesentlich gewachsen - 2011 waren es durchschnittlich 25, es können aber bis zu 50 sein. Vor 20 Jahren unterschieden sich die verschiedenen Ausgaben ausschließlich durch den Werbeinhalt. Heute variiert teilweise auch der redaktionelle Teil, und es werden zusätzlich Regionalausgaben in das Magazin eingebunden. Seit 2007 erscheint die Sommerausgabe auch im Taschenformat.

**In den vergangenen 20 Jahren ist die Zahl der verkauften Exemplare gestiegen, wobei sich die durchschnittliche Seitenzahl um 28 % und die Zahl der Ausgaben um 165 % erhöhte.**

Technische Entwicklungen haben auch die Entwicklung bei ELLE beeinflusst. 1992 erschien die Zeitschrift montags, dazu musste die letzte Datei dienstagsmittags der Vorwoche in der Druckerei vorliegen. Es wurde also eine Vorlaufzeit von 5,5 Tagen benötigt. 2012 kommt das Magazin freitags heraus, ohne dass sich am Abgabetermin der Datei in der Druckerei etwas geändert hätte. Der Vorlauf beträgt somit nur noch 2,5 Tage.

➤ **Ergebnis:** Höhere Seitenumfänge und Auflagen, sowie ein größere Anzahl an Ausgaben, mit einer um drei Tage kürzeren Vorlaufzeit, die dafür sorgen, dass die Zeitschrift zu Beginn des Wochenendes anstatt zu Wochenanfang erscheint.

ELLE pro Ausgabe	1992	2012	% Änderung
Verkaufspreis (€)	2	2	0%
Entwicklung des Verkaufspreises in € konstant	-	-	-35%
Durchschnittliche Seitenzahl pro Ausgabe	160	204	28%
In Frankreich erscheinende Ausgaben	20	53	165%
Seitengröße (mm)	227 x 297	220 x 285	-7%

## Materialien

### Holz für Faserstoff

Es liegen keine Informationen darüber vor, woher die Holzfasern stammten, aus denen ELLE 1992 produziert wurde. Damals gab es noch keine FSC- oder PEFC-Zertifizierung zur Überprüfung der Holzherkunft.

Heute wird das Papier für die französische Ausgabe in zwei italienischen Papierfabriken aus einer Mischung von Zellstoff- und Holzstoff produziert.

Der Zellstoff stammt aus Finnland, Schweden, Frankreich, Brasilien oder Kanada. 1992 kamen 8 % des nach Frankreich importierten Zellstoffs aus Brasilien. Bis 2011 stieg dieser Anteil auf 23 % – eine Entwicklung die zu Lasten der nordamerikanischen Lieferquellen ging. Den Holzstoff stellen die italienischen Papierfabriken vor Ort aus Holz her, das aus Frankreich, Deutschland, Österreich und Italien kommt. Das Papier für ELLE enthält schätzungsweise 80 % Holzfasern aus Europa, 15 % aus Kanada und 5 % aus Brasilien.

- **Ergebnis:** Für die Produktion von ELLE werden ausschließlich PEFC-zertifizierte Fasern aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern eingesetzt. Der zugekaufte Zellstoff ist chlorfrei gebleicht.

## Papier

1992 wurden die Textseiten auf LWC-Papier mit einem Flächengewicht von 70 g/m<sup>2</sup> gedruckt, das vermutlich aus Deutschland stammte. Heute wird in Italien produziertes aufgebessertes LWC-Papier mit 65 g/m<sup>2</sup> verarbeitet.

Wäre die Seitenzahl in den letzten 20 Jahren gleich geblieben, hätten die Verringerung des Papiergewichts und die verbesserten Druckbedingungen (mehr dazu später) den Papierverbrauch um 10 % reduziert. Tatsächlich hat das Magazin heute jedoch einen höheren Seitenumfang und eine höhere Auflage, so dass der Papierverbrauch um 27 % von 9.600 Tonnen auf 12.200 Tonnen gestiegen ist.

Ein aktuelles Exemplar von ELLE wiegt 414 Gramm. Dazu kommen noch 12 % Makulatur, so dass sich ein Gesamtgewicht von 464 Gramm pro Exemplar ergibt. Laut den von den Papierherstellern zur Verfügung gestellten Daten (in denen Zellstoff nicht berücksichtigt ist) werden bei der Herstellung eines Exemplars der Zeitschrift 36 Liter Wasser und 329 kWh Energie verbraucht. 1992 fielen bei der Herstellung eines Exemplars mit einem Gewicht von 378 Gramm 15 % Makulatur an, so dass das Gesamtgewicht bei 435 Gramm lag. Legt man die CEPI-Prozentsätze für die bei allen europäischen Papierherstellern erreichten Reduzierungen zugrunde (Wasserverbrauch um 40 %, Energieverbrauch um 10 %), ergibt sich, dass 1992 für ein Exemplar von ELLE 47 Liter Wasser und 339 kWh Strom benötigt wurden.

- **Ergebnis:** Im Laufe der vergangenen 20 Jahre sind der Wasser- und Stromverbrauch für ein Exemplar der ELLE um 24 % bzw. 3 % gesunken, obwohl die Auflage und der Seitenumfang gestiegen ist. Darüber hinaus wurde die Stromerzeugung von Gas auf Biomasse umgestellt, wodurch die Treibhausgasemissionen bei der Energieerzeugung spürbar gesunken sind.

## Recycling

1992 wurden nur 35 % der in Frankreich verkauften Magazine als Altpapier erfasst und recycelt. 2011 betrug die Recyclingquote dank einer umfassenden selektiven Altpapiererfassung 71 % – also eine Verbesserung um 100 %.

ELLE Materialien	1992	2012	% Änderung
Flächengewicht der Textseiten (g/m <sup>2</sup> )	70	65	-7%
Wasserverbrauch Papier / Exemplar (l)	47	36	-23%
Stromverbr. Papierherstellung / Exemplar (kWh)	329	339	3%
Gesamtmakulatur (%)	15	12	-20%



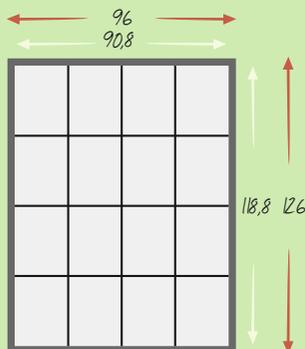
1992 > 2012

## ELLE

20 JAHRE  
VERBESSERUNGEN IN  
TECHNOLOGIE UND UMWELTSCHUTZ

1992 → 2012

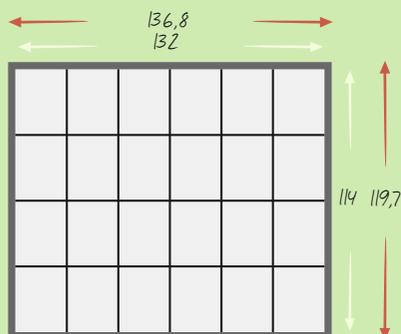
1992



32 Seiten

Rollenbreite	960 mm
Abschnittslänge	1260 mm
Beschrittenes Format	227x297 mm
Papier pro Umdrehung	1,2096 m <sup>2</sup>

2012



48 Seiten

Rollenbreite	1368 mm
Abschnittslänge	1197 mm
Beschrittenes Format	220x285 mm
Papier pro Umdrehung	1,637 m <sup>2</sup>

Seit 1992 hat sich das Format im Heatset-Rollenoffset-Druck um 50 % vergrößert. Quelle: UNIC/PrintCity.

## Druckfarben & Lacke

Die Entwicklung des Druckfarbenverbrauchs ist schwierig zu quantifizieren. Er hängt von der Deckkraft der Farben, den Absorptionseigenschaften des Papiers und der Art der Abbildungen ab. Heute machen Druckfarben schätzungsweise rund 3 % des Gesamtgewichts der ELLE aus. Heatset-Offset-Druckfarben basieren auf Mineralöl. Die Titelseite wird heute UV-flutlackiert, ein Verfahren, das 1992 noch nicht üblich war.

## Produktion und Formate

Der Umstieg auf größere Rollenoffsetmaschinenformate für die Textseiten wirkt sich auf die ökologische Leistung und die Kosten aus.

**1992** – das Magazin bestand aus 1 x 48 Seiten Tiefdruck, 3 x 32 Seiten Heatset-Offset, 960 mm Bahnbreite, 1260 mm Abschnittslänge + 16 Seiten Umschlagsektion.

**2012** – das Magazin besteht aus 2 Tiefdruckbogen mit insgesamt 88 Seiten und 2 x 48 Seiten Heatset-Offset, 1368 mm Bahnbreite, 1197 mm Abschnittslänge + 16 Seiten Umschlagsektion.

Es handelt sich dabei nur um eine theoretische Konfiguration, weil die Zeitschrift in Wirklichkeit mehr Sektionen umfasst. Die einzige Veränderung am Umschlag betrifft die UV-Lackierung. Die im Tiefdruck hergestellten Sektionen werden in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, da keine ausreichenden Daten vorliegen.

## Druckvorstufe und -platten

Beim Offsetdruck werden Aluminiumdruckplatten belichtet. Die Vorstufentechnologie für die Druckplattenerstellung hat sich grundlegend verändert. 1992 musste zunächst ein Film hergestellt werden, von dem aus die Druckplatte belichtet wurde, ab dem Jahr 2000 wurden die Platten direkt im CTP-Verfahren (Computer to Plate) erstellt, wodurch der Film eliminiert wurde.

Die Plattenfläche, welche die Druckerei für 96 Seiten Text erstellen muss, hat sich ebenfalls geändert:

**1992** – 28,6 m<sup>2</sup> für 3 x 32 Seiten vierfarbig (Bahnbreite 960 mm x Abschnittslänge 1260 mm, Einspannung 10 mm);

**2011** – 26,5 m<sup>2</sup> für 2 x 48 Seiten vierfarbig (Bahnbreite 1368 mm, Abschnittslänge 1190 mm, Einspannung 10 mm).

Bei Verwendung von 0,4 mm dicken Platten mit einer Aluminiumdichte von 2,96 t/m<sup>3</sup> wurden 1992 für den Druck von 96 vierfarbigen Seiten wöchentlich 1,76 Tonnen Aluminium benötigt. In 2011 wurden nur noch 1,63 Tonnen verbraucht – eine Verringerung um 7 %.

1992 belief sich der Wasserverbrauch bei der Filmentwicklung auf 1,1 l/m<sup>2</sup> bzw. 1600 l/Jahr, wovon 1200 Liter mit Entwicklungs- und Fixierchemikalien verunreinigt waren und als gefährlicher Abfall behandelt werden mussten. Dieser Schritt ist mittlerweile entfallen. 1992 betrug der jährliche Wasserverbrauch für die Plattenentwicklung rund 15.000 Liter, wovon 150 Liter als gefährlicher Abfall behandelt werden mussten. Der Jahresverbrauch ist auf 1250 Liter gesunken, wovon nur 20 Liter als gefährlicher Abfall behandelt werden müssen.

➤ **Ergebnis:** Seit 1992 ist der Wasserverbrauch für die Druckplattenerstellung um 92 % von 16.600 Liter auf nur noch 1250 Liter gesunken. Das Sonderabfallaufkommen wurde um 98 % von 1350 Liter auf 20 Liter reduziert. Darüber hinaus wurde der Chemikalienverbrauch erheblich und der Aluminiumbedarf für die Plattenherstellung um 7 % verringert.

## Druck

1992 entsprach ein Druckbogen 32 Seiten. Beim heute üblichen 48-Seiten-Format werden pro Umdrehung 50 % mehr Seiten gedruckt. Laut den Angaben der Druckmaschinenhersteller haben sich die Maschinengeschwindigkeiten in etwa verdoppelt. 1992 produzierte die 16-Seiten-Maschine, auf der der Umschlag gedruckt wurde, 40.000 Bogen/Stunde; 2011 sind es schon 60.000 Bogen/Stunde. Auch kürzere Umrüstzeiten, Automatisierung und elektronische Steuersysteme haben die Produktivität weiter verbessert.

➤ **Ergebnis:** 1992 dauerte das Umrüsten der Druckmaschine rund 90 Minuten, heute sind es nur noch 30 Minuten. Außerdem sind die Maschinen zuverlässiger geworden, es kommt seltener zu Bahnrisen und –staus, so dass ungeplante Ausfallzeiten von 25 % auf 15 % gesunken sind. Diese technologischen Entwicklungen haben zusammen dazu geführt, dass die Makulaturquote von 15 % auf 12 % reduziert und der für die Produktion erforderliche Vorlauf von 5,5 auf 2,5 Tage verkürzt wurde. Waren 1992 noch neun Bediener für eine Druckmaschine nötig, sind es heute nur noch durchschnittlich 3,5.

## Energie & Emissionen

Beim Heatset-Druck entstehen durch die Verdunstung der in den Druckfarben enthaltenen Lösemittel während der Trocknung Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC). Eine Quelle von VOC-Emissionen ist auch der Isopropylalkohol (IPA), der im Feuchtmittel enthalten ist und zum Reinigen der Druckmaschine eingesetzt wird. Für französische Druckereien hatte die Europäische Lösemittelrichtlinie aus dem Jahr 1999 nur geringe Auswirkungen, weil sie bereits nach einer Anweisung aus dem Jahr 1988 arbeiteten. Die meisten europäischen Druckereien haben ihre Emissionen in den vergangenen 20 Jahren spürbar reduziert. Heatset-Maschinen verfügen vielfach über Trockner mit integrierter Nachverbrennung, welche die in den Lösemitteln enthaltene Energie zurückgewinnen und dadurch die VOC-Emissionen auf 20 mgC/NM<sup>3</sup> reduzieren. Darüber hinaus schreibt die europäische Gesetzgebung vor, dass nur maximal 30 % der eingesetzten Lösemittel emittiert werden darf; dadurch sind die Druckereien gezwungen, VOC-arme Lösemittel und wenig oder gar keinen IPA einzusetzen. Laut den von der Druckerei von ELLE gelieferten Daten entstehen dort nur rund 0,05 Gramm Emissionen.

Die Entwicklung des Stromverbrauchs seit 1992 ist sehr schwer einzuschätzen, weil aus dieser Zeit keine genauen Daten vorliegen. Noch heute geben die Hersteller nur den Strombedarf beim Anfahren der Maschine an, der nicht dem Stromverbrauch während des Maschinenlaufs entspricht. Wellenlose Druckmaschinenantriebe reduzieren die mechanische Trägheit und den damit verbundenen Energieverbrauch erheblich, aber dafür verbrauchen die Automatisierung und elektronische Steuerungen mehr Strom.

Die Entwicklung des Gasverbrauchs hingegen ist eindeutig. Der Trockner heizt das Papier auf, um die in den Druckfarben enthaltenen Lösemittel zu verdunsten. Diese werden dann in der Nachverbrennungsanlage verbrannt, wodurch wenig Emissionen in die Atmosphäre gelangen. 1992 wurden bei der Trocknung von 3.000 - 32-Seiten-Bogen rund 120 kWh und von 1000 Umschlägen 6 kWh Gas verbraucht. Der Druck von 1.000 Exemplaren mit 96 Seiten plus Umschlag verbrauchte also 126 kWh Gas. 2011 benötigt eine Druckerei für die Produktion von 2.000 - 48-Seiten-Produkten rund 64 kWh und von 1.000 Umschlägen 3 kWh Gas, so dass sich der Gasverbrauch beim Druck von 1.000 Exemplaren mit 96 Seiten plus Umschlag auf 67 kWh beläuft.

➤ **Ergebnis:** Innerhalb von 20 Jahren ist der Gasverbrauch um 50 % gesunken. Die ist auf die Umstellung von separaten rekuperativen Nachverbrennungsanlagen auf integrierte rekuperative Nachverbrennungssysteme zurückzuführen, bei denen die Wärmenergie der verbrannten Lösemittel zum Trockner zurückgeleitet wird.

ELLE Fallstudie - Druck von 96 Seiten + Umschlag	1992	2012	% Änderung
Aluminium 1 Jahr (to)	1,76	1,63	-7%
Plattenherstellung - Wasserverbrauch 1 Jahr (l)	16600	1250	-92%
Plattenherstellung - Gefährliche flüssige Abfälle 1 Jahr (l)	1350	20	-99%
Gasverbrauch je 1000 Exemplare à 96 Seiten + Umschlag (kWh)	126	67	-50%

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

ELLE wird heute, 20Jahre später, auf größeren, schnelleren Druckmaschinen mit höherer Verfügbarkeit gedruckt, die weniger Gas für die Trocknung verbrauchen, weniger VOCs freisetzen, geringere Makulatur verursachen und mit verringerten Bedienpersonal arbeiten.

1992 kostete ein Exemplar € 1,98 (13 Francs) – mit heute € 2 ist der Preis praktisch unverändert geblieben. In konstantem Wert ist der Preis pro Exemplar um 35 % gesunken. Der Einsatz neuester Technologien könnte weitere Einsparungen ergeben. Dies ist auf Produktivitätssteigerungen in der Redaktion, Kostenreduzierung bei Papier und anderen Verbrauchsmaterialien sowie im Druck zurückzuführen und die zum Großteil an die Leser weitergegeben wurden.

Die vorliegende Fallstudie wurde vom französischen Verband der Druckindustrie, UNIC, durchgeführt. Federführend war der Umweltmanager von UNIC, Benoit Moreau, der eng in die Initiativen wie Imprim'Vert und ClimateCalc eingebunden ist. Das Technik- und das Redaktionsteam der Zeitschrift ELLE haben sich bereit erklärt, an dem Projekt mitzuwirken und uns dazu Daten zur Verfügung gestellt – für deren Verwendung ausschließlich UNIC und PrintCity verantwortlich zeichnen.

# LEAN PRODUKTION

10

“Die wichtigste Voraussetzung für ökologische Verbesserungen ist die Vermeidung von Verschwendung. Das Grundprinzip von Lean ist Abfallvermeidung,” so die US-amerikanische Umweltbehörde EPA (Environmental Protection Agency), die Lean-Methoden zur Verbesserung der Umweltleistung von produzierenden Unternehmen zusammengestellt hat.

Ökologische Verschwendung verhindert die Wertschöpfung und kann sich negativ auf Produktionsfluss, Zeitaufwand, Qualität und Kosten auswirken – diese Bereiche sind so zu vorrangigen Zielen für Lean-Initiativen zu machen. Vielfach verursachen Umweltverschmutzung und die Verschwendung von Energie, Wasser und Rohstoffen erhebliche Kosten.

Das Massachusetts Institute of Technology definiert Lean Production als die “Vermeidung von Verschwendung in der gesamten Produktion, in den Beziehungen mit Kunden und Lieferanten, im Produktdesign und in der Betriebsführung.” Als Verschwendung gilt alles, was nicht direkt zur Schaffung von Mehrwert für den Kunden beiträgt. Die wesentlichen Messgrößen sind Kosten und Zeit.

ABFALLMINIMIERUNG IST EIN WESENTLICHER BESTANDTEIL GUTEN MANAGERMENTS



## So vermeiden Sie die 7 Arten der Verschwendung

Der Schwerpunkt von Lean liegt auf der Ermittlung, Untersuchung und Reduzierung der “7 Arten der Verschwendung”. Dies ist ein wesentlicher Bestandteil eines guten Umweltmanagements und ein hervorragendes Instrument zur Kostenreduzierung.

- 1. Überproduktion** verbraucht durch Mehrproduktion von ganzen Produkten oder einzelner Teile wertvolle Ressourcen und verursacht vermeidbare Kosten und Umweltwirkungen.
- 2. Bestände** zu große Bestände erhöhen das Risiko der möglichen Qualitätsverschlechterung oder Beschädigung von Produkten und verbrauchen Energie für die Heizung und Beleuchtung von Lagerräumen. Möglicher Lösungsansatz: Just-in-Time-Produktion.
- 3. Materialbewegungen** Rohstoffe, Halbfabrikate oder Fertigprodukte sollten nicht unnötig bewegt werden, da Transporte Energie verbrauchen, Treibhausgasemissionen erzeugen und unnötig Verpackungsmaterial erfordern.
- 4. Wartezeit/instabile Prozesse** ungünstige Arbeitsabläufe und falsch eingerichtete, bediente und/oder gewartete Anlagen führen zu Pannen, Materialverspätungen, Wartezeiten durch Verspätungen bei vorangegangenen Arbeitsabläufen und Datenverlusten. Dadurch können Lieferverzögerungen und durch Ausfallzeiten verursachte Kosten für Arbeitskräfte, Anlagen und Energie entstehen.
- 5. Bewegungen** eine ungünstige räumliche Gestaltung des Arbeitsplatzes, fehlende Teamarbeit und falsch organisierte Prozesse führen dazu, dass unnötige Bewegungen ausgeführt werden müssen, um Werkzeuge, Material und Informationen zu beschaffen. Es entsteht ein hoher Arbeitsaufwand durch Ein- und Auslagerungsprozesse.
- 6. Verarbeitung** falsche/unnötige Prozesse, vermeidbare Verschwendung durch Übererfüllung der Auftragspezifikationen des Kunden, überflüssige Verpackung oder Produktion von mehr Exemplaren, als für den nächsten Prozessschritt erforderlich wären.
- 7. Korrekturen und Fehler** Produktionsfehler und Nacharbeit, Verschwendung entsteht vor allem dadurch, dass die produzierte Qualität den Anforderungen des Kunden nicht genügt. Dadurch wird Arbeitszeit, Maschinenleistung, Material und Energie verschwendet. Außerdem entstehen Kosten für Nacharbeit und Entsorgung und es werden Ressourcen für die Behebung der Fehler verbraucht.

Überproduktion ist die Mutter allen Abfalls



“Die 7 Arten der Verschwendung” bilden die Grundlage der Lean-Philosophie, wobei die Hauptursache für Verschwendung Überproduktion ist.“ Quelle: Vision in Print/PrintCity.



### So wirtschaften Sie "leaner and greener"

- Prüfen Sie bei Auftragsende, welche Mehr- oder Mindermengen produziert wurden – warum wurde zu viel (oder zu wenig) produziert?
- Sehen Sie in den Abfallbehältern nach, welche Abfälle sich dort befinden und überlegen Sie, wie sie sich vermeiden lassen.
- Berechnen Sie Ihre Materialausbeute (Abfallmenge/beschaffte Materialmenge/Jahr).
- Berechnen Sie, wie sich eine Verringerung der Abfallmenge um 1 % auf Ihre Erlöse auswirkt.
- Ermitteln Sie die Kosten für Energie und Betriebsmittel und untersuchen Sie, wie Sie Verschwendung vermeiden können.
- Richten Sie funktionsübergreifende, mehrstufige Teams ein, die sich mit dem Thema Abfallvermeidung befassen. Wenn Sie nicht wissen, wo Sie anfangen sollen, holen Sie sich externe Unterstützung – eine gute Beratung wird sich gleich mehrfach auszahlen.
- Sorgen Sie dafür, dass Ihre Mitarbeiter ihre Arbeit einfacher, schneller und besser ausführen können – dann setzen sich diese auch dafür ein und Sie sparen Kosten.
- Tun Sie nur das, was notwendig ist und wenn es notwendig ist. Machen Sie kleine Schritte rasch hintereinander, um zum Erfolg zu gelangen.



### Sie sollten nicht

- versuchen, Verbesserungen umzusetzen ohne dabei alle Ihre Mitarbeiter einzubinden.
- Leistungskennzahlen (Key Performance Indicators) ignorieren – nur wenn Sie Ihre Leistung messen, können Sie sie verbessern.
- der Meinung sein, "Recycling ist OK" – Abfallvermeidung ist rentabler als Recycling.
- denken, dass Sie es schon geschafft haben – es gibt immer Verbesserungsmöglichkeiten.

Einige Beispiele für

### Verbesserungen durch Lean

#### Offset-Zeitungsdruckerei:

Ein funktionsübergreifendes Verbesserungsteam ermittelte Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs. Es fand eine Aufklärungskampagne für die Mitarbeiter statt, in wenig genutzten Bereichen wurden PIR-Sensoren installiert, bei Computern wurde der Ruhemodus aktiviert, und es wurden Absperrventile an Druckluftleitungen und pneumatischen Türen installiert. Diese Maßnahmen führten dazu, dass die Druckerei ihren Energieverbrauch in Kilowattstunden je Tonne Papier (bei rund 5000 Tonnen Papier jährlich) um die Hälfte senken konnte.

#### Flexo-Etikettendruckerei:

Hier lag das Augenmerk eines Verbesserungsprogramms auf der Tatsache, dass jährlich 16 % einer Materialmenge mit einem Wert von 1,2 Millionen € als Abfall anfiel. Im Rahmen einer Aufklärungskampagne wurde den 40 Mitarbeitern anhand einfacher Statistiken und Beispiele demonstriert, welche Kosten die hohen Abfallmengen verursachten. Durch eine Optimierung der Auflagenschüsse konnte der Makulaturanfall innerhalb kurzer Zeit um 60 % verringert werden. Weitere Verbesserungen wurden dadurch erzielt, dass die Teilrollen besser kontrolliert wurden, die Papierbahn ständig in der Maschine verblieb und Makulatur in nachgeordneten Prozessen wiederverwendet wurde.

#### Offset-Umschlaghersteller:

Ein Audit ergab, dass Abfallminimierung und eine Verbesserung der Energieeffizienz Einsparungen in Höhe von 1,1 % der Umsatzerlöse ermöglichen würden. Durch eine Analyse der Material- und Energiedaten und die Ermittlung der Hauptursachen von Abfällen konnten Führungskräfte und Mitarbeiter Verbesserungsmöglichkeiten identifizieren und die Zertifizierung des Umweltmanagements nach ISO 14001 vorbereiten.



### The Lean and Environment Toolkit



Das von der US Environmental Protection Agency (EPA) entwickelte "Lean and Environmental Tool Kit" enthält Praxistipps für Unternehmen, wie sie Lean umsetzen und verbessern und dabei gleichzeitig ihre Umweltziele erreichen können. [www.epa.gov/lean](http://www.epa.gov/lean).



PrintCity veröffentlichte 2011 den Spezialbericht „Prozess Standardisierung“, dieser soll zum besseren Verständnis beitragen wie Prozesse und Arbeitsabläufe optimiert werden können. Er ist nicht als Handbuch oder Spezifikation gedacht – er soll vielmehr als Ergänzung zu den Arbeiten von ISO, PSD, Fogra, IDE Alliance, ECI, IEC und anderen Organisationen dienen

Vision in Print (ViP) mit Sitz in Großbritannien ist eine Organisation, die über langjährige Erfahrung mit Lean in der Druck- und Verpackungsindustrie verfügt. ViP hat in Hunderten von Audits erhebliche Einsparpotentiale und ökologische Verbesserungen aufgezeigt, durch die je Projekt durchschnittlich 100 000 – 300 000 € eingespart werden konnten.

# CARBON FOOTPRINT & ENERGIE-REDUKTION

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Klimawandel, Ressourcenverfügbarkeit, Abfallentsorgung und Umweltverschmutzung auf der einen und Nachhaltigkeit auf der anderen Seite. Die wesentliche Ursache für den durch die Erderwärmung verursachten Klimawandel sind Treibhausgase (THG), die von einer Vielzahl menschlicher Aktivitäten erzeugt werden. Klimafragen nehmen branchenweit entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Verlegern, Werbetreibenden, Verpackungsherstellern, Druckereien und deren Lieferanten rasch an Bedeutung zu.

DIË KOSTEN-  
GÜNSTIGSTE  
UND  
SAUBERSTE KWH  
IST DIE NICHT  
VERBRAUCHTE



## Warum ist **Energiepolitik** wichtig?

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen fossilen CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energieerzeugung und Energieverbrauch. Die drei folgenden energiepolitischen Realitäten betreffen uns alle:

- Konventionelle Energie ist nur begrenzt verfügbar und wird sich verteuern = geringerer Verbrauch
- Die kostengünstigste kWh ist die nicht verbrauchte = bessere Energieeffizienz
- Spürbare Verringerung des Einsatzes fossiler Energien = saubere Energieerzeugung

Die Zellstoff- und Papierindustrie ist weltweit einer der größten Verbraucher erneuerbarer, kohlenstoff- armer Energie. Rund 50 % der in Europa und den USA zur Papierherstellung eingesetzten Primärenergie stammt aus klimaneutralen erneuerbaren Quellen und wird in den werkseigenen Kraftwerken erzeugt. Recycling kann den Energieverbrauch spürbar verringern.

## Carbon Footprinting

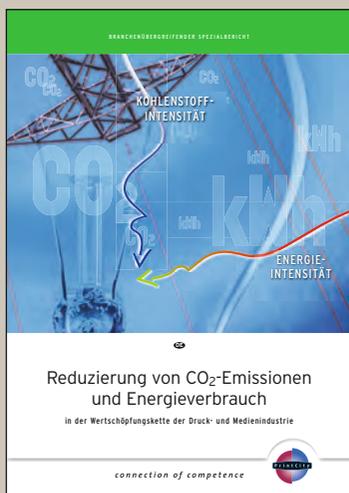
Durch Carbon Footprinting sollen die Emissionen eines Unternehmens, einer Produktionsstätte, eines Produkts oder einer Dienstleistung gemessen werden. Erstens sollen dadurch Maßnahmen zur Verringerung von Treibhausgasemissionen und des Einsatzes fossiler Energie vorangetrieben werden. Zweitens dient der Carbon Footprint als Grundlage für die Kompensation von Kohlenstoffemissionen und als Wert für die Kommunikation auf diesem Gebiet.

Kohlenstoffrechner wurden vor allem von Branchenverbänden in Europa (Intergraf, ClimateCalc und BVDM) und der Japanese Printing Federation entwickelt. Diese Organisationen sind in der ISO-Arbeitsgruppe vertreten, die eine einheitliche Methodik für die Berechnung des Carbon Footprints (Normentwurf ISO 14067) erarbeiten soll.

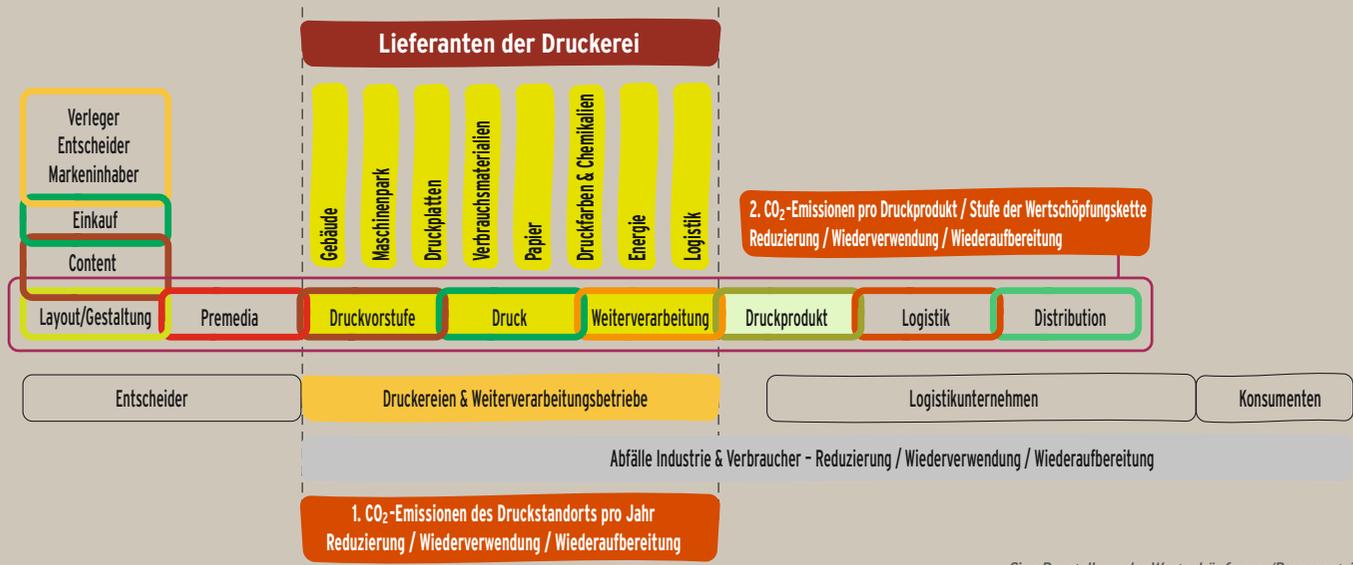
Intergraf empfiehlt, bei der Berechnung des Carbon Footprints eines Druckstandortes oder eines Produkts 13 Hauptparameter zu berücksichtigen, die in den meisten Fällen für rund 95 % der während der Lebensdauer eines Druckprodukts entstehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind – durch Anlagevermögen, Kundenlieferung und die Entsorgung von Druckprodukten verursachte Emissionen werden bei dieser Betrachtung außer acht gelassen.

Die Prozessoptimierung sollte mit der Überprüfung von Arbeitsabläufen und Prozessen beginnen. Qualitätsstandards und Profile reduzieren die Makulatur, verhindern Überfärbungen und minimieren den Energieeinsatz bei der Trocknung und den Materialverbrauch. Zur Minimierung von Energie und Materialien ist eine optimale Wartung essentiell.

Neue Technologien können eine spürbare Reduzierung von Energieverbrauch und Emissionen bewirken. Allerdings sind die Reinvestitionszyklen der Energie relativ lang. Darum machen sich große Verbesserungen nur in bestimmten Zeitabständen bemerkbar.



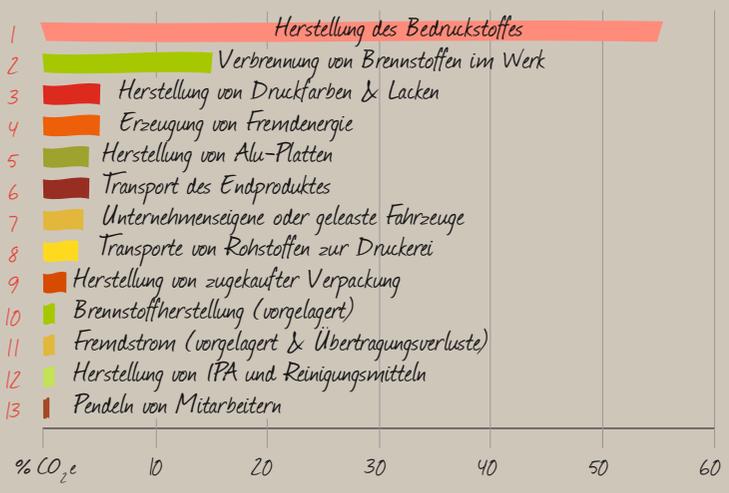
PrintCity veröffentlichte 2011 einen Spezialbericht zum Thema "Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energieverbrauch in der Wertschöpfungskette der Druck- und Medienindustrie" um die ökologische Leistungsfähigkeit der Branche durch die Zusammenarbeit aller Akteure zu verbessern. Berichtsexemplare sind erhältlich bei [www.printcity.de/shop](http://www.printcity.de/shop)  
Quelle: PrintCity Alliance



**Einige Schlussfolgerungen von PrintCity:**

1. Der Klimaschutz ist ein von Geopolitik, Nichtregierungsorganisationen, Gesetzgebung, Kunden und Verbrauchern getriebenes weltweites Thema mit großer Dynamik.
2. Fossile Energie ist nur begrenzt verfügbar und wird sich verteuern. Energieoptimierung ist der Schlüssel zur Reduzierung von Nachfrage und Emissionen.
3. 'Lean' und 'Green' gehen häufig bei der Verbesserung der Umwelt- und Unternehmensleistung Hand in Hand.
4. Carbon Footprinting ist ein Instrument zur Berechnung der Umweltwirkungen von Produkten oder Prozessen, das die Reduzierung von Energieverbrauch und Treibhausgasen ermöglicht und eine Berechnungsgrundlage für die Kompensation unvermeidbarer Kohlenstoffemissionen liefert.
5. Carbon Footprinting muss eindeutig, präzise und glaubhaft sein. Es ist ein einheitlicher internationaler Ansatz über die gesamte Wertschöpfungskette der grafischen Industrie hinweg erforderlich.
6. Es herrscht beim Carbon Footprinting noch Klärungsbedarf, etwa was die Festlegung von Geltungsbereichen, Berechnungsmethoden für den Energiemix, Umrechnungsfaktoren, vermiedene Emissionen, Sequestrierung und Biogenie angeht – alles allgemeine Themen.
7. Vorsicht – der Carbon Footprint als einziger Parameter für den Vergleich von Waren oder Dienstleistungen kann zu unausgewogenen Umweltentscheidungen führen.
8. Unternehmen, die ernsthaft an einer Verringerung ihres Gesamtenergieverbrauchs interessiert sind, sollten parallel zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen auch Tonne Öläquivalent (toe) als Maßeinheit verwenden.
9. Die Inflation von Umweltzeichen stiftet Verwirrung und trägt zu ihrer Abwertung bei (mehr als 300 Umweltzeichen in über 200 Ländern).
10. Bedrucktes Papier ist das einzige Medium, das nur einmal einen Kohlenstoff-Fußabdruck verursacht – bei allen anderen Medien wird bei jeder Betrachtung erneut Energie verbraucht.

Eine Darstellung der Wertschöpfungs-/Prozessströme zeigt auf, wo CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen und Energie verbraucht wird. Der wirksamste Optimierungsansatz besteht in einer Zusammenarbeit der gesamten Wertschöpfungskette zur Messung, Ermittlung und Priorisierung von Verbesserungspotential. Grundsätzlich spart alles, was die Lieferkette energieeffizienter macht, auch Kohlenstoff. Bei diesem Ansatz können Methoden aus der Lean Production, Six Sigma und Ökobilanzen zum Einsatz kommen.  
Grafik: PrintCity



Die Grafik stellt beispielhaft die proportionale Verteilung der 13 wichtigsten CO<sub>2</sub>e (Kohlendioxidäquivalent) Emissionen dar – diese können jedoch von Betrieb zu Betrieb variieren.  
Quelle: UNIC/PrintCity

# DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE BEGINNT IM WALD

14



OPTIMISMUS HIN-  
SICHTLICH DER  
NACHHALTIGKEIT  
DES PAPIERKREIS-  
LAUFS



Im Anschluss an die UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio im Jahr 1992 führte das International Institute for Economic Development (IIED) im Auftrag des damals neu gegründeten Weltnachhaltigkeitsrates (WBCSD) eine unabhängige Studie über die Nachhaltigkeit der Papier- und Zellstoffindustrie durch. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden 1996 in einem Bericht mit dem Titel „Towards a Sustainable Paper Cycle“ veröffentlicht. Der Bericht befasste sich mit Themen wie Faserverfügbarkeit und Forstwirtschaft, umweltfreundliche Zellstoff- und Papierherstellung, sowie Transport, Verbrauch und Recycling. Er kam zu dem Schluss, dass die Papierindustrie dabei war, sich in etlichen Punkten zu verbessern, und äußerte sich optimistisch im Hinblick auf die zukünftige Nachhaltigkeit des Lebenszyklus von Papier.

In den 20 Jahren seit der Rio-Konferenz hat die Branche weitere Verbesserungen erreicht, durch die sie noch Leaner und Greener wurde.

## Forstwirtschaft und **Faserverfügbarkeit**

Der kürzlich erschienene UN-Report über den “Zustand der Europäischen Wälder 2011“ beschreibt überzeugend den guten Zustand der europäischen Wälder:

### “Wälder bedecken knapp die Hälfte der Landfläche Europas und breiten sich weiter aus

- Es gibt in Europa 1,02 Milliarden Hektar Wald. Dies entspricht 25 % der gesamten Waldfläche auf der Erde. Im Laufe der vergangenen Jahre ist in ganz Europa die Waldfläche gewachsen und hat um 0,8 Millionen Hektar pro Jahr zugenommen. Im gleichen Zeitraum nahm der Baumbestand in Europa insgesamt um 8,6 Milliarden Kubikmeter zu – das ist so viel Wald wie in Frankreich, Deutschland und Polen zusammengenommen. Der Waldbestand ist stärker gewachsen als die Waldfläche, was bedeutet, dass die Walddichte pro Hektar in Europa gestiegen ist.

### Europäische Wälder binden wachsende Mengen an Kohlenstoff in Baumbiomasse

- Zwischen 2005 und 2010 haben in Europa Photosynthese und das Wachstum von Baumbiomasse der Atmosphäre rund 870 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> entzogen. Dies entspricht etwa 10 % der jährlichen Bruttomenge an Treibhausgasemissionen im gleichen Zeitraum.

### Waldzuwachs ist größer als Einschlagsmenge

- In fast allen Ländern ist der jährliche Nettowaldzuwachs größer als die Einschlagsmenge. In Europa wird rund 40 % des Waldzuwachses geschlagen.

### Für die meisten Wälder in Europa gibt es einen Forstwirtschaftsplan

- Forstwirtschaftspläne oder gleichwertige Maßnahmen sind wichtige Instrumente für eine nachhaltige Forstwirtschaft. Für die meisten Forstflächen in Europa gibt es einen Forstwirtschaftsplan oder ähnliches.

### Unter Naturschutz stehende Waldflächen nehmen in Europa zu

- Geschützte Wälder übernehmen eine wichtige Rolle bei der Erhaltung und Erhöhung der biologischen Vielfalt. Außerdem übernehmen sie eine Schutz- und Erholungsfunktion. Im Rahmen von Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität sind in den vergangenen zehn Jahren pro Jahr rund eine halbe Million Hektar mehr zum Schutzgebiet erklärt worden.
- Die Artenzusammensetzung in den Wäldern hat an Vielfalt zugenommen ”



Foto Sappi.

## Zertifizierung

### Zertifizierung belegt, dass Fasern aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen

Vor 1992 existierte Forstzertifizierung nur in der Theorie. Seit der Gründung des Forest Stewardship Council (FSC) im Jahr 1993 und der Einführung des Programms for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) im Jahr 1999 haben sich Zertifizierung und Zertifizierung der Produktionskette (Chain-of-Custody)-Systeme als wichtigstes Mittel für Nachweis etabliert, dass die in Holzprodukten enthaltenen Fasern aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen.

Derzeit sind rund 10% der Wälder der Erde nach einem dieser beiden international anerkannten Standards zertifiziert. Das entspricht etwa 30 % der forstwirtschaftlich genutzten Waldfläche. In Europa ist die Zertifizierung sogar noch erfolgreicher (Quelle: Confederation of European Paper Industries (CEPI) Sustainability Report):

- **92,2%** der von europäischen Zellstoff- und Papierherstellern bewirtschafteten Wälder sind durch unabhängige Dritte zertifiziert.
- **71,1%** des an die Papier- und Kartonfabriken in Europa gelieferten Zellstoffs ist nach einem unabhängigen Forstwirtschaftsstandard zertifiziert
- **69,5%** der gesamten Produktionskapazität an Papier, Hygienepapieren und Karton verfügt über eine zertifizierte Chain-of-Custody.
- **25,6%** der gesamten Produktion an Papier, Hygienepapieren und Karton verfügt über ein Chain-of-Custody-Zertifikat, das die Grundlage für weitere Umweltzeichen ist.

## Biologische Vielfalt

Das auf dem Rio-Gipfel ratifizierte Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity) ist geprägt vom wachsenden Einsatz der Weltgemeinschaft für eine nachhaltige Entwicklung. Es ist ein Meilenstein im Hinblick auf den Erhalt der biologischen Vielfalt, die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile und die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile.

In der kürzlich veröffentlichten '2050 Roadmap to a Low-Carbon Bio-Economy' stellt die CEPI ihre Vision vor, wonach bis Mitte dieses Jahrhunderts die Wälder in Europa attraktive Investitionsmöglichkeiten für Ökosystemleistungen und damit zusammenhängende Produkte bieten werden: Forstwirtschaft, Biodiversität, Feuchtgebiete und Ökotourismus.

Der 2009 erschienene Best-Practice-Ratgeber "Sharing Experiences: Promoting Biodiversity in the European Pulp and Paper Industry" war ein großer Erfolg. Nach der Veröffentlichung wurde CEPI 2010 von der UN als Partner für das Internationale Jahr der Biodiversität ausgewählt und in die Business & Biodiversity Plattform der Europäischen Union aufgenommen. [www.forestbiodiversity.org](http://www.forestbiodiversity.org). Quelle: CEPI 'Sustain'.

## Plantagen

In den vergangenen 20 Jahren ist in den meisten Papiersorten der Anteil an Weichholzfäsern gesunken. Gleichzeitig nahm der Anteil an kurzen Hartholzfäsern entsprechend zu. Eine „Starrrolle“ spielte bei dieser Entwicklung der in Australien beheimatete Eukalyptus. Eukalyptus ist eine schnell wachsende Baumart, die sich an unterschiedliche Klimabedingungen anpassen kann. In Brasilien wurde Eukalyptusholz ursprünglich zur Herstellung von Holzkohle für die Roheisengewinnung eingesetzt. Die Forstwirtschaft in Südafrika basiert zum Teil auf Eukalyptusplantagen. Außerdem wird auch in Westafrika, im Mittelmeerraum und in Nordamerika Eukalyptus angebaut.

Im Vergleich zu anderen Fasern aus natürlichen oder halbnatürlichen Wäldern sind Holzfasern aus Plantagenanbau in der Regel kostengünstiger. Grund dafür sind sehr kurze Rotationszeiten, die Möglichkeit von Kahlschlag und eine bessere Logistik.

## Fallstudie

### Biodiversity In Good Company:

Im Zuge der deutschen Präsidentschaft des UN- Übereinkommens über die biologische Vielfalt gründete das deutsche Umweltministerium 2008 die Initiative Biodiversity in Good Company. Durch die Initiative sollen Privatunternehmen dafür gewonnen werden, bei der Umsetzung des Übereinkommens eine Vorreiterrolle zu übernehmen.

Im Rahmen des Internationalen Jahres der Biodiversität der Vereinten Nationen wurde 2010 UPMs weltweites Biodiversitätsprogramm vorgestellt, das die Erhaltung der biologischen Vielfalt in Wäldern sowie die Förderung von Best Practices in einer nachhaltigen Forstwirtschaft fördert. Das Programm umfasst sechs Kernelemente (einheimische Baumarten, Totholz, wertvolle Lebensräume, Forststruktur, Wasserressourcen und natürliche Wälder) und wird durch länderspezifische Maßnahmen und lokale Aktionspläne umgesetzt.



Foto UPM.

## FRISCH- UND RECYCLINGFASERN ERGÄNZEN EINANDER

### New Generation Plantations Project

Das New Generation Plantations Project ist ein Projekt, das der WWF in Zusammenarbeit mit führenden Forstunternehmen und nationalen Forstwirtschaftsverbänden ins Leben gerufen hat. Es soll ein besseres Verständnis für die Rolle vermitteln, die Plantagen in Zukunft als wesentliche Bestandteile von gesunden, vielfältigen und multifunktionalen Landschaften, spielen können, die zur Erhaltung der biologischen Vielfalt und Befriedigung menschlicher Bedürfnisse beitragen. Als New Generation Plantations werden eine neue Generation von Plantagen bezeichnet, in denen intakte Ökosysteme und ein hohes Maß an Naturschutz gewährleistet sind. Solche Plantagen werden durch effektive Stakeholderprozesse entwickelt und leisten einen Beitrag zu Wirtschaftswachstum und Beschäftigung.



Der CEPI Sustainability Report 2011  
[www.cepi.org](http://www.cepi.org)

Allerdings muss die Tatsache, dass Kahlschlag den Boden stark belastet, bei der Forstwirtschaft berücksichtigt werden. Es gibt dazu bewährte, nachhaltige Methoden. In Brasilien wurde der durchschnittliche Ertrag von Eukalyptusplantagen von 26 Kubikmeter/Hektar Anfang der 1990er Jahre auf 41 Kubikmeter/Hektar jährlich gesteigert – eine Erfolgsgeschichte, die nicht zuletzt der Weiterentwicklung waldbaulicher Verfahren zu verdanken ist. (Quelle: Bracelpa, CIRAD Pressemitteilung vom 16.12.2011.) Topbestände bringen einen Ertrag von jährlich bis zu 68 Kubikmeter/Hektar, so dass Fachleute der Meinung sind, dass hier immer noch Wachstumspotential vorhanden ist. Im Vergleich dazu liegt der jährliche Holzzuwachs in Europa bei 8 Kubikmeter/Hektar und in Nordskandinavien sogar nur bei 2 Kubikmeter/Hektar. Ertragreiche Plantagen gelten daher als nachhaltige Antwort auf den wachsenden Bedarf an Forstprodukten, wie etwa Biobrennstoffen. FSC und PEFC legten Konditionen für nachhaltige Plantagenbewirtschaftung vor.

### Biomasse

Die europäische Papierindustrie liefert über ein Fünftel der europäischen Energieerzeugung aus Biomasse. Der Großteil wird für die eigene Energieversorgung der Branche eingesetzt und trägt zum Erfolg der europäischen Klima- und Energiepolitik bei.

Der Anteil von Biomasse an der Erzeugung von Primärenergie für die europäische Zellstoff- und Papierindustrie belief sich 2010 auf 54 %. Dies ist das Ergebnis langfristiger Investitionen in Heizkraftwerke, Biomassekessel, Wärmerückgewinnung und andere Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz.

**Derzeit entwickelt die Industrie Verfahren, um die Wertschöpfung aus Wirtschaftswäldern zu maximieren:**

Ziel ist die optimale Nutzung des gesamten Baums durch die Herstellung von Produkten, die eine industrielle Symbiose ermöglichen (Holzprodukte, Zellstoff, Papier, Energie aus Biomasse). Ergänzt wird dies durch Biobrennstoffe, Holz-Kunststoff-Verbundmaterialien und Biochemikalien.

### Recycling

Die Recyclingquote in der EU stieg von 47 % im Jahr 1995 auf 72 % im Jahr 2009. Damit ist die EU in Sachen Recycling führend. 90 % aller Zeitungen und Wellpappekartons werden aus Altpapierfasern hergestellt. Insgesamt stammen 54 % der zur Papier- und Kartonherstellung eingesetzten Fasern aus Altpapier.

Die Nachfrage nach Recyclingfasern übersteigt das Angebot. Altpapiererfassungssysteme und Altpapieraufbereiter suchen nach Möglichkeiten, eine möglichst hohe Altpapierqualität sicherzustellen und den Altpapiereinsatz in den Papiersorten zu optimieren, wo er am einfachsten und effizientesten ist. Maschinen- und Anlagenhersteller arbeiten gemeinsam an der Weiterentwicklung von Verfahren zur Faseraufbereitung, die diesen Prozess unterstützen.

**“Primär- und Sekundärfasern sollten nicht miteinander konkurrieren, sondern einander idealerweise ergänzen. Wenn wir den Einsatz von Altpapierfasern durch technische Weiterentwicklungen steigern können, sind wir auf dem richtigen Weg.“**

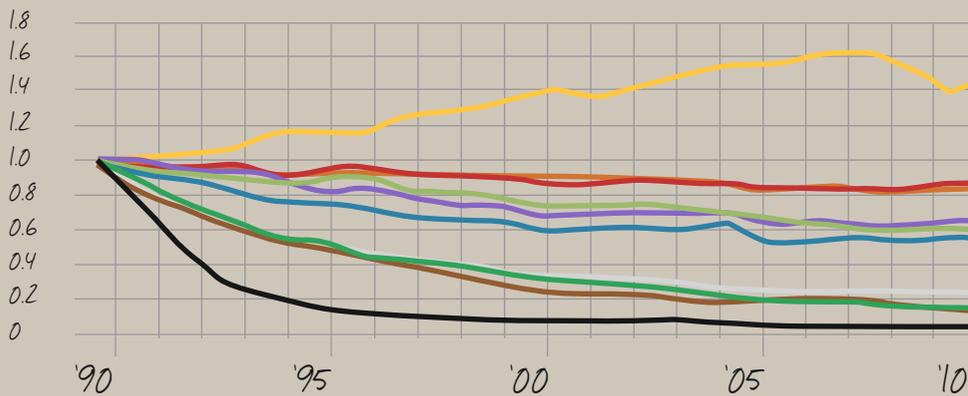
Dr. Hans-Peter Sollinger, Voith Paper, 2011

### Quellen:

- “Towards a Sustainable Paper Cycle” IIED/WBCSD, 1996
- “State of Europe’s Forests 2011, Status & Trends in Sustainable Forest Management in Europe”, UNECE. / Bracelpa, CIRAD Pressemitteilung 16.12.2011)
- ‘Sustainability Report 2011’, CEPI
- ‘Unfold The Future, The Forest Fibre Industry: 2050 Roadmap to a low-carbon bio-economy’ CEPI
- [www.business-and-biodiversity.de](http://www.business-and-biodiversity.de)



## Verringerung der spezifischen Emissionen



Index der spezifischen Emission

- Stromverbrauch
- Gesamtprimärenergieverbrauch
- NOx \*\*
- CO2 \*\*
- Wassarentnahme \*\*
- COD \*\*
- SO2 \*\*
- BOD \*\*
- AOX \*\*

Die Grafik zeigt, wie sich die Gesamtumweltwirkungen der Papierindustrie seit 1990 verringert haben. Quelle: CEPI Sustainability Report 2011

Ab Anfang der 1990er Jahre wurden chlorfreie Verfahren zur Faserstoffbleiche entwickelt, die sich schnell in ganz Europa durchsetzten (zunächst Bleiche mit Wasserstoffperoxid, später mit Chlordioxid). Nur einige wenige Zellstofffabriken außerhalb Europas arbeiten noch mit umweltbelastenden Bleichverfahren.

Die spezifischen AOX-Konzentrationen (absorbierbare organische Halogene) betragen nur noch einen Bruchteil der früher üblichen Werte. Die heute eingesetzten Chlordioxid-Verfahren sind mit sehr geringer AOX-Bildung verbunden, um eine biologische Abwasserreinigung zu ermöglichen.

Die Herstellung von Zellstoff und Papier benötigt nach wie vor viel Energie. Allerdings sind sowohl der spezifische Energieeinsatz als auch alle anderen Emissionen weiter rückläufig und es sind mit Sicherheit weitere Verbesserungen möglich.

Photo UPM.



Foto Sappi.



Foto UPM.



Sappi ist weltweit der führende Hersteller von gestrichenen Feinpapieren. Die Papierfabriken des Unternehmens sind nach ISO 9001, 14001, OHSAS und EMAS zertifiziert. Sappi war der erste Papierhersteller in Europa, der für alle seine Produktionsstandorte in Europa länderübergreifend eine nach FSC und PEFC zertifizierte Chain-of-Custody eingerichtet hat. [www.sappi.com](http://www.sappi.com)

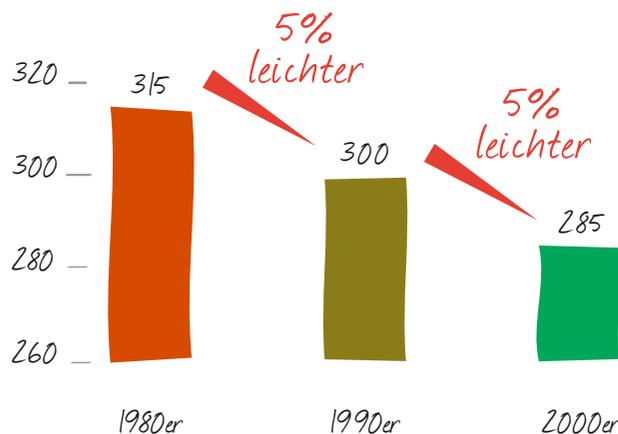
UPM – The Biofore Company – führt die Bio- und Forstindustrie in eine nachhaltige und von Innovationen geprägte Zukunft. Das Unternehmen ist ein führender Hersteller in den Bereichen Druck- und Publikationspapiere, Zellstoff, Holz, technischen Holz-Materialien und emissionsarmer Energie. UPM beachtet die Umweltwirkung seiner Produkte während des gesamten Lebenszyklus und verlangt dies auch von den anderen Partnern innerhalb der Produktionskette. [www.upm.com](http://www.upm.com)

# GUTE VERPACKUNG SORGT FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT

FRISCHFASERN  
ERMÖGLICHEN DIE  
HERSTELLUNG VON  
KARTON MIT GE-  
RINGEM GEWICHT  
UND HOHER  
FESTIGKEIT

Kartonverpackungen leisten einen positiven Beitrag zur Nachhaltigkeit von Produkten, wenn sie ganzheitlich konzipiert und auf eine gute Umwelleistung ausgelegt sind. Voraussetzungen dafür sind nachhaltig beschaffte Rohstoffe und saubere Produktionsverfahren. Außerdem müssen die Verpackungen die Kriterien des Marktes hinsichtlich Funktion und Kosten erfüllen, nach Gebrauch effizient wiederverwertet werden können und unter maximalem Einsatz erneuerbarer Energien beschafft, hergestellt, transportiert und recycelt werden.

Frischfasern aus zertifizierten Wäldern ergeben leichtgewichtige Pappe und Karton, die gut aussehen und sicher und leistungsfähig im Gebrauch sind. Der Einsatz von leichtgewichtiger aber trotzdem robustem Karton ermöglicht eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit, reduziert Energieverbrauch und Emissionen beim Transport und sorgt dafür, dass am Ende des Lebenszyklus weniger Material entsorgt werden muss. Hier ein Beispiel für die Verringerung des Carbon Footprint; verwendet man für 100 000 Kartonagen eine leichte Kartonsorte von Metsä Board mit einem um 25 g/m<sup>2</sup> reduzierten Flächengewicht, spart man die Menge an Energie, die bei einer 1000 km langen Autofahrt verbraucht werden (17 kg CO<sub>2</sub>/100 km).



Aus Frischfasern hergestellter Karton ist leichter, aber dennoch robust. Im folgenden Beispiel wird das Flächengewicht von 315 auf 285 g/m<sup>2</sup> gesenkt, ohne dass der Karton an Festigkeit verliert.  
Quelle: Metsä Board

Metsä Board Corporation ist ein führender Europäischer Produzent von Faltschachtelkarton aus Frischfasern, WhiteTopliner und Papier. Die besondere Stärke von Metsä liegt in der Produktion von leichtgewichtigen, umweltfreundlichem Karton aus Frischfasern.

	Duplexkarton 250 g/m <sup>2</sup>	Kemiart Lite+ 200 g/m <sup>2</sup>
Waschintervalle der Flexoplatte	5	2
Gesamtwaschzeit / Stunde	0,96	0,38
Makulatur pro 1000 Exemplare	6,3	1,4
Nettodruckgeschwindigkeit	1677	2975

Diese Fallstudie belegt, dass das leichtere Material bei gleichen Verarbeitungsbedingungen die Produktivität erhöht.  
Quelle: Metsä Board.

# NACHHALTIGE ROLLENHÜLSEN

Die Hülse ist ein wesentliches Element in der Produktionskette im Druck. Bei der Herstellung müssen die Kriterien Lean und Green in Bezug auf den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt werden, von der Auswahl der Rohstoffe über die Produktgestaltung bis hin zum Abfallmanagement. Der sieben Schritte umfassende Produktionsprozess von Sonoco Alcore erfüllt diese Forderung.

19

**1. Rohstoffe:** Sonoco Alcore ist ein integrierter Hersteller, der in fünf Papierfabriken in Europa jährlich über 350 000 Tonnen Hülsenkarton produziert. Die Hülsen bestehen zu 100 % aus Fasern von gebrauchten Wellpappe Kartons (Old Corrugated Containers, OCC), die daraus entstehenden Lagen werden miteinander verklebt. Die Qualität dieses Rohstoffs beeinflusst direkt die Qualität der Hülsen. Sonoco verarbeitet vorzugsweise OCC aus lokalen Märkten, weil dort Altpapier in der gewünschten Qualität zur Verfügung steht. Abfälle aus der Hülsenkartonproduktion gehen zurück in die Papierfabriken, wo sie erneut im Produktionsprozess eingesetzt werden.

Bei der Verarbeitung von OCC zu Hülsenkarton wird Wasser eingesetzt, um Kunststoffe und metallische Verunreinigungen zu entfernen. Letztere können als Brennstoff in Biomassekraftwerken eingesetzt werden, während das Abwasser direkt in die kommunalen Kläranlagen eingeleitet wird. Die zum Verkleben des Hülsenkartons eingesetzten Klebstoffe sind natürlicher oder biologischer Herkunft und vollständig biologisch abbaubar.

**2. Ausführung:** Abhängig vom Hüslentyp und der Hülsenqualität werden unterschiedliche Kartonsorten eingesetzt. Eine optimale Auslegung stellt sicher, dass Karton und Abmessungen so ausgewählt werden, dass die produzierten Hülsen die spezifischen Anforderungen der Anwender erfüllen. Dabei sollten möglichst wenig Abfälle entstehen und der Energieeinsatz minimiert werden. Gründliche Austestungen stellen sicher, dass die Hülse die individuellen Anforderungen der Produktionsprozesse in den einzelnen Papierfabriken erfüllt. Eine Hülse mit gutem Rundlauf verringert die Makulatur und optimiert den Papierherstellungsprozess. Geringe Schwingungen ermöglichen höhere Wickelgeschwindigkeiten und verringern den Energieeinsatz; dabei kann die Abwicklung der Papierbahn schneller und ohne Flattern erfolgen.

**3. Aufwicklung:** Die Spiral - Wickelmaschine ist die wichtigste Anlage bei der Hülsenherstellung. Sie gewährleistet, dass die produzierten Hülsen konstant den festgelegten Spezifikationen entsprechen.

**4. Trocknung:** Nach dem Wickeln wird die Hülse getrocknet, um ihr Feuchtigkeit zu entziehen und den Klebstoff zu härten. Im Werk Grunfeld kann Wärmeenergie aus einem Biomassekraftwerk zum Erwärmen des zur Trocknung eingesetzten Thermoöls, zur Warmwasserbereitung und zur Raumheizung eingesetzt werden.

**5. Energie:** Im Jahr 2011 investierte Sonoco maßgeblich in die Verbesserung der Energieeffizienz seiner Werke in Cirie (Italien) und Kilkis (Griechenland), in denen ungestrichener Recyclingkarton produziert wird.

**6. Verpackung:** Initiativen zur Standardisierung von Verpackungen verbessern die Lieferqualität der Hülsen und reduzieren Materialeinsatz und Abfall. Kunststoffe und Holz werden entweder wiederverwendet oder recycelt.

**7. Recycling:** Sonoco betreibt bereits seit den 1920er Jahren Recycling und ist heute weltweit führend auf diesem Gebiet. Sonoco Recycling sammelt in über 125 Gemeinden weltweit mit über 40 Recyclingbetrieben über 3,5 Millionen Tonnen Altpapier, Kunststoffe, Metall und andere Wertstoffe. In Europa bietet das Unternehmen einen Abfallmanagementservice für gebrauchte Hülsen und einen Abholdienst für Ausschussrollen an und berät seine Kunden bei der Entwicklung von Programmen zur Erreichung ihrer Umweltziele.

## Innovatives Hüslendesign reduziert Ausfallzeiten und Makulatur

Die Hülsen der M-Core™ Serie sind für besonders hohe Wickelgeschwindigkeiten und große Bahnbreiten beim Rollendruck geeignet, mit einem geringeren Rollenrest und geringeren Risiko des Aufplatzens und Reißens der Papierbahn. Eine vibrationsarme Auf- und Abwicklung verringert Ausfallzeiten der Papiermaschine und sorgt für eine effizientere Papierherstellung mit weniger Makulatur. Mit weniger zentralen Brüchen und Dehnungen während der Auf- und Abwicklung sorgt M-Core™ HT für eine gute Rollenstruktur und bessere Laufeigenschaften. Das verringert die Makulatur und Ausfallzeiten

Mit Intellicore™ Radio Frequency Identification (RFID, Identifizierung über Funk) ausgerüstete Papierhülsen ermöglichen die Verfolgung der Rollen von der Papierfabrik bis in die Druckerei. So wird durch die Minimierung von Pufferbeständen die Effizienz gesteigert und weniger Kapital gebunden. Außerdem wird der Makulaturanfall verringert.

Der Adaptor Core ermöglicht den Einsatz von Doppel-Trommelwicklern mit denen Hülsen fortlaufend mit unterschiedlichem Innendurchmesser aufgewickelt werden können. Das senkt die Kosten und erhöht die Sicherheitsreserve bei den Druckgeschwindigkeiten. Der Adaptor Core kann vor oder nach dem Aufwickeln in eine Hülse mit 150 mm Durchmesser eingesetzt werden.

## DIE RICHTIGEN HÜLSEN VERRINGERN AUSFALLZEITEN UND ABFALL



M-Core™ HT verhindert ein Platzen im Zentrum und Dehnungen beim Auf- und Abwicklungsprozess.  
Foto: Sonoco Alcore

Recycelte gebrauchte Wellpappe Kartons sind der wichtigste Rohstoff für Hülsenkarton.  
Foto: Sonoco Alcore

Sonoco Alcore®, ist eine hundert-prozentige Tochtergesellschaft von Sonoco (NYSE: SON), einem der größten und global tätigen diversifizierten Verpackungsunternehmen und ist in Europa ein führender Anbieter von Dienstleistungen für Industrieverpackungen.

# FOLIEN SCHAFFEN MEHRWERT

20

FOLIENVEREDELTE  
PRODUKTE SIND  
EINFACH ZU  
RECYCELN



Foto Kurz.

Die Herstellung von Heiß- und Kaltprägefolien benötigt wenig Energie und bei der Verarbeitung entstehen keine Emissionen. Beim Heißprägen wird mittels Druck und Temperatur eine ultradünne Transferschicht auf ein Substrat übertragen. Der PET-Folienträger (Polyesterfolie) wird nach dem Prägevorgang abgezogen. Die dekorative Transferschicht ist nur etwa ein Zwanzigstel so dick wie ein menschliches Haar.

Folienveredelte Produkte sind einfach zu recyceln und zu entsorgen. Zu diesem Schluss kam der von der PIRA veröffentlichte Bericht "Repulpability Of Foil-Decorated Paper". Am umweltfreundlichsten ist es, PET-Folienreste energetisch zu verwerten und dadurch direkt den Erdgas- oder Heizölverbrauch zu reduzieren (rund 30 MJ/kg).

Als weltweit größter Hersteller von Heiß- und Kaltprägefolien unternimmt LEONHARD KURZ erhebliche Anstrengungen, um die Umweltfreundlichkeit seiner Prozesse in allen Phasen der Herstellung, Verarbeitung und Entsorgung sicherzustellen. Darüber hinaus sind weltweit alle Produktionsstandorte des Unternehmens nach ISO 14001 zertifiziert.

LEONHARD KURZ setzt für seine Folien ausschließlich unter der REACH Verordnung registrierte Rohstoffe ein. Kein Produkt enthält mehr als 0,1 Gewichtsprozent an "sehr besorgniserregenden Stoffen" (SHVC-Stoffe). Giftige oder krebserregende Stoffe werden ebenso wenig verarbeitet wie Chlorkohlenwasserstoffe oder cadmium-, blei-, quecksilber- oder chromhaltige Rohstoffe.

Bei der Herstellung von Prägefolien entsteht kein Abwasser. Unvermeidbare Prozessabfälle werden vorbehandelt und anschließend erneut im Produktionsprozess eingesetzt oder anderweitig recycelt.

Die Emissionen aus der Verbrennung von Lösemitteln in Anlagen mit regenerativer thermischer Abluftreinigung (RTO) liegen über 50 % unter den zulässigen Grenzwerten. RTO-Systeme gewinnen die Energie zurück, die bei der Verdunstung von in Lacken enthaltenen Lösemitteln freigesetzt wird. Sie haben einen Effizienzgrad von bis zu 95 % und liefern so fast die gesamte von den Trocknertunneln benötigte Energie. Die freiwillige Installation von Systemen zur Energierückgewinnung in allen Produktionsanlagen stellt eine weitere wichtige Umweltinvestition dar.

Moderne Streichmaschinen sind wesentlich sparsamer im Energieverbrauch als ältere Maschinen, weil ihre Motoren der Effizienzklasse IE2 jährlich rund 15.000 kWh Strom sparen. Die neuen Maschinen sind 35 % schneller und die heute eingesetzten Lackrezepturen wurden so optimiert, dass sie auch bei höheren Geschwindigkeiten eine konstant hohe Qualität gewährleisten.

Eigens entwickelte automatische Messgeräte ermöglichen Inline-Messungen zur Qualitätsüberwachung. Das sorgt für konstante Qualität und minimiert Markierungen. Eine präzise Prozesssteuerung verhindert übermäßige Folienverluste beim Anfahren und die Farbwerke verhindern Abfall so gut wie vollständig, so dass am Produktionsende keine Lackreste übrigbleiben.

**Als weltweit größter Hersteller von Heiß- und Kaltprägefolien ist KURZ ein Spezialist auf dem Gebiet der Folienveredelung und unterhält eigene Produktionsstandorte. Mit seiner Heiß- und Kaltprägetechnologie bietet das Unternehmen seinen Kunden eine weltweit einzigartige Kombination aus umweltfreundlich hergestellten Produkten und Anwendungsvorteilen.**

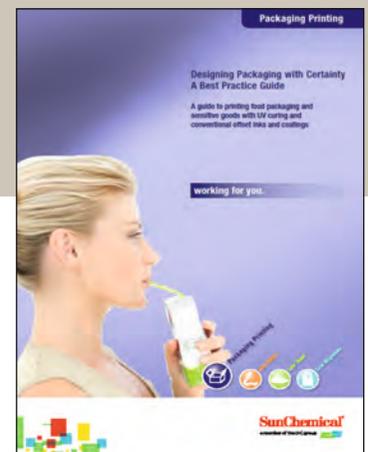
# FARBEN & CHEMIKALIEN

Druckfarben werden ständig weiterentwickelt, damit sie mit Leistungssteigerungen der Druckmaschinen und zunehmend strengeren gesetzlichen Anforderungen Schritt halten können und dabei einen möglichst geringen Umweltaußdruck verursachen. In der Regel nimmt die Industrie gesetzliche Anforderungen bereits vorweg, um eine Unterbrechung der Lieferkette zu vermeiden.



- Die Europäische Lösemittelrichtlinie aus dem Jahr 1999 hat strenge Anforderungen für die Überwachung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) festgelegt, die dazu geführt haben, dass Lösemittel vermehrt rückgewonnen oder oxidiert werden. Im Verpackungsdruck kommen zunehmend lösemittelfreie Druckfarben zum Einsatz. Sowohl im Bogenoffset als auch im Heatset-Offset-Druck werden heute alkoholfreie oder alkoholarme Feuchtmittelsysteme eingesetzt. Isopropylalkohol (IPA) ist eine flüchtige organische Verbindung, die den Treibhauseffekt begünstigt, gesundheitsschädlich ist, und für deren Lagerung, Handhabung und Gebrauch strenge Bestimmungen gelten. Die neuen Reinigungsmittel SunClean und SunWash sind VOC-frei, zusammen mit neuer Waschtechnologie bieten diese aber dennoch eine gute Reinigungsleistung für eine breite Palette an Druckfarben.
- Die Vorschriften für Druckfarben für Lebensmittelverpackungen sind in den vergangenen Jahren wesentlich komplexer geworden. Für Verpackungen mit direktem Lebensmittelkontakt werden für eine hohe Sicherheit migrationsarme Druckfarben eingesetzt, die keine organischen Bestandteile mit geringem Molekulargewicht enthalten. Dadurch wird die Sicherheit von Lebensmittelverpackungen drastisch verbessert.
- Außerdem enthalten manche konventionelle Druckfarben für den Bogenoffsetdruck heute einen größeren Anteil biologisch abbaubarer Stoffe. Es stehen mittlerweile völlig mineralölfreie Druckfarben zur Verfügung, die die Verpackungssicherheit erhöhen und gleichzeitig nachhaltig sind. 2009 führte die National Association of Printing Inks Manufacturers (NAPIM) den US BioRenewable Content (BRC) ein, um den Anteil an regenerativen Rohstoffen in verschiedenen Druckfarben zu ermitteln. Sun Chemical ist Marktführer im Hinblick auf einen hohen Anteil an regenerativen Rohstoffen in seinen Produkten. Dieser liegt bei klassischen Druckfarben für Bogenoffset zwischen 40 – 77 %, für Coldset bei 39 %, für Heatset bei 28 % und für Tiefdruck bei 30 – 40 %. Bei flüssigen Druckfarben für den Verpackungsdruck liegt der Anteil bei 5 – 20 %.
- Das Sun Chemical Dispenser Program, das sich in Kanada in der Pilotphase befindet, hat bei Verpackungsdruckereien die Lagerbestände an Spotfarben um rund 20 % und die Kosten für gemischte Druckfarben um 35 – 46 % gesenkt. Außerdem besteht damit kaum noch das Risiko, die falsche Spotfarbe zu verwenden.
- In Zukunft wird sich die Weiterentwicklung der Druckfarben auf Leistungssteigerungen konzentrieren. Im Verpackungsdruck wird die Produktverantwortung weiterhin eine wichtige Rolle spielen.

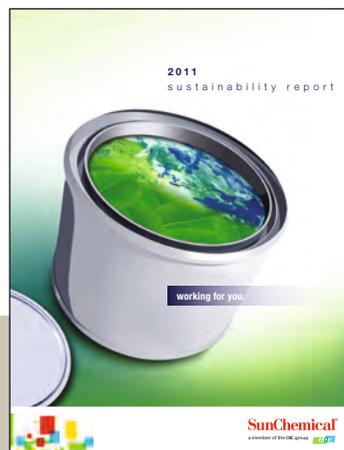
## DER ANTEIL REGENERATIVER ROHSTOFFE IN DRUCKFARBEN NIMMT ZU



Strom / Wärmeenergie	-53%	➔
CO <sub>2</sub> e Emissionen	-30%	➔
Abfall	-8%	➔
Wasser*	+25%	➔
Arbeitsunfälle	-29%	➔
Umsatzerlöse	0%	➔

Die Grafik zeigt anhand von an rund 170 Sun Chemical-Standorten in über 25 Ländern erhobenen Daten die Entwicklung der Nachhaltigkeitsleistung des Unternehmens im Zeitraum von 2005 bis 2011. \*Aufgrund einer Falschberechnung im Zeitraum 2009 – 2010 ist ein Anstieg des Wasserverbrauchs angegeben, während der Verbrauch tatsächlich leicht gesunken ist. Quelle Sun Chemical

Der Sun Chemical Sustainability Report stellt ökoeffiziente Produkte, Dienstleistungen und Projekte vor. [www.sunchemical.com](http://www.sunchemical.com)



Die European Printing Inks Association (Eupia) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Industrie über bewährte Praktiken auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes (Gesundheit & Sicherheit) und die Anwendung der gesetzlichen Bestimmungen für Lebensmittel-, Arzneimittel- und Spielzeugverpackungen zu informieren. Die ersten Richtlinien für die Handhabung strahlenthärtender Druckfarben und Lacke erschienen 1990 und wurden seitdem regelmäßig aktualisiert. Außerdem hat der Verband Empfehlungen zu den Themen Recycling, brennbare Flüssigkeiten, Zellulosenitrat-Druckfarben, Kompostierung und erneuerbare Rohstoffe, und die Nichtverwendung gefährlicher Rohstoffe herausgegeben. Eupia arbeitet mit anderen internationalen Verbänden zusammen, um durch die gleichzeitige Berücksichtigung ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Kriterien auf breiter Front mehr Nachhaltigkeit zu erzielen.

Sun Chemical ist der weltgrößte Hersteller von Druckfarben, Pigmenten und Farbtechnologie. Das Unternehmen ist in seiner Branche führend bei der Entwicklung von Produkten mit minimalen Umweltauswirkungen und dem maximalen Einsatz erneuerbarer Ressourcen.

# EINFLUSS DER TECHNOLOGIEN IN DER DRUCKVORSTUFE

22

Neue Vorstufen Technologien haben die Leistungsfähigkeit der Druckvorstufe im Laufe der vergangenen 20 Jahre deutlich verbessert. Sie ist heute schneller und produktiver, liefert eine höhere Qualität und verursacht geringere Umweltauswirkungen.

FILMLOSE  
DIREKTBE-  
LICHTUNG (CTP)  
MACHT DEN  
WORKFLOW  
EINFACHER,  
SCHNELLER  
UND UMWELT-  
FREUNDLICHER



Tilburg: Windkraftanlagen decken 20 % des Stromverbrauchs des Werks Tilburg. Foto: Fujifilm.

## 1992 – Analog, mit Film, chemieintensiv

1992 umfasste die Druckvorstufe im Offsetdruck folgende Arbeitsschritte: Fotosatz > Reprokamera > Aufnahme auf Filmnegativ > Filmpositiv > Plattenerstellung. Jeder dieser Schritte erforderte eine umständliche Prozessüberwachung.

Aufgrund der hohen Anzahl an Kontakten bei den einzelnen Arbeitsschritten brauchte man für einen Quadratmeter Offsetplatte drei Quadratmeter Film. Zur Entwicklung von Filmen und Fotopapier wurden enorme Mengen an Chemikalien und Wasser benötigt (rund 400 ml Entwickler + 400 ml Fixativ für einen Quadratmeter Film). Fotopapier und Repofilm enthalten etwa 3 Gramm, entwickelter Film etwa 1 Gramm Silber pro Quadratmeter. Der hohe Silberanteil in den Flüssigkeiten und Filmen musste speziell recycelt werden.

Filmentwicklungsgeräte wurden in der Regel wöchentlich gereinigt, eine zeitintensive Arbeit, bei der verunreinigtes Wasser anfiel. Viele Plattenentwickler enthielten flüchtige organische Verbindungen. Die darin enthaltenen Silikate führten zu Schlamm- und Kristallbildung. Dies führte zu einer kurzen Entwickler- Standzeit, hohem Reinigungsaufwand und verunreinigtem Abwasser.

Druckereien brauchten zur Lagerung von Filmen große Archive und Repofilme und Folien verursachten große Mengen an Polyesterabfällen, die recycelt werden mussten. Die Arbeitsabläufe mussten weitgehend manuell erledigt werden und wiederholten sich oft. Das verbrauchte Zeit und Energie. Das Proofen mit Flachbettmaschinen war langsam und teuer.

Die technologische Revolution begann mit dem Desk Top Publishing, das den gesamten Produktionsablauf beschleunigte: digitale Dateien wurden über ISDN zum Remote-Proofing verschickt und die neuen Filmbelichter gaben direkt den endgültigen Film aus. Der nächste wichtige Schritt war die Einführung des CTP-Verfahrens (computer to plate), das ohne Film auskommt, wodurch der Prozess noch einfacher, schneller und umweltfreundlicher wird. Akkurate CTP-Platten ermöglichen eine schnellere Einrichtung der Druckmaschine und verringern die Makulatur.

## 2012 – Digital, ohne Film, chemiearm

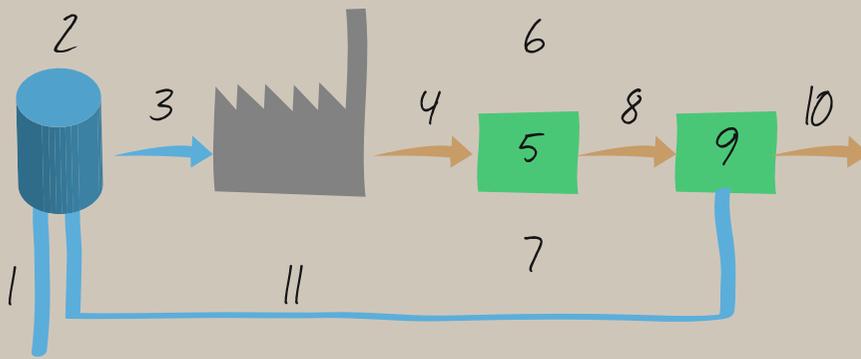


CTP ist heute der in der Industrie gültige Standard und die Plattenerstellung erfolgt mittlerweile vollautomatisch. JDF-Abläufe (job definition format) kontrollieren den gesamten Produktionsprozess vom Design über die Lieferung bis hin zur Fakturierung.

Schnellere Plattenbelichter verbrauchen insgesamt weniger Energie und verursachen geringere CO<sub>2</sub>e Emissionen. CTP bedeutet einen weitaus größeren Ausstoß, so dass für die gleiche Menge an Platten nur noch 2 anstatt 3 Belichter erforderlich sind und pro Platte weniger Energie verbraucht wird.

Ein einziger Prozessor (wie Fujifilm FLH-Z125) entwickelt bis zu 8.000 m<sup>2</sup> Platten (eine Kapazitätssteigerung von 400 % gegenüber 1992). So wird der Zeitaufwand für Produktion und Wartung verkürzt und das Abfallaufkommen verringert. Der konzentrierte Entwickler wird durch den Plattenbelichter verdünnt, dadurch sinkt das Transportgewicht und es werden weniger Behälter benötigt. Durch Entwässerungssysteme kann dem gebrauchten Entwickler das Wasser entzogen werden. Das gereinigte Wasser wird zum Verdünnen und Spülen eingesetzt. Organische Lösemittel kommen kaum noch zum Einsatz.

Heute werden zunehmend prozesslose Druckplatten (DoP, z. B. Fujifilm Brillia HD PRO-T) eingesetzt, die keine Entwicklungsmaschinen brauchen. Dadurch entfällt der Chemieeinsatz bei der Plattenerstellung in der Druckerei



## Abwasserreinigung

Die Abwasserreinigung beginnt mit der Behandlung des Spülwassers im Membranbioreaktor. Die dort vorhandenen Mikroorganismen entfernen organische Verunreinigungen, Bakterien wandeln Stickstoff in harmloses Stickstoffgas um. Nachdem der Restschlamm durch einen Membranfilter entfernt wurde, wird das Wasser in die Umkehrosmoseeinheit geführt. Dort werden Salze und andere gelöste Stoffe entfernt und das gereinigte Abwasser kann nun wieder als Prozesswasser eingesetzt werden. So muss weniger Grundwasser an die Oberfläche gepumpt werden. [1 Grund- und Regenwasser; 2 Lagertank; 3 Prozesswasser; 4 Abwasser; 5 MBR; 6 N<sub>2</sub>-Gas; 7 Schlamm; 8 Organisches Biofiltrat; 9 Umkehrosmose; 10 Konzentrat; 11 Gereinigtes Abwasser].  
Quelle: Fujifilm.



## Recycling

Fujifilm Japan sammelt die gebrauchten Platten seiner Kunden und recycelt das darin enthaltene Aluminium zusammen mit anderen Produktionsabfällen zu neuen Platten. Dieses System spart Ressourcen und gewährleistet eine stabile Qualität.

Um für die Druckereien das Recycling zu vereinfachen, wurde das zur Schmierung der Messer beim Plattenschneiden eingesetzte kunststoffbeschichtete Zwischenlagenpapier durch normales Papier ersetzt. Veränderte Verpackungen reduzieren den Rohstoffeinsatz. Meistens werden die Druckplatten stapelweise in vollständig recycelbare PE-Folie verpackt. Der Versand in Großgebänden mit bis zu 1500 Platten (Format B1) auf Paletten verpackt, verringert Verpackungsabfälle in der Druckerei und spart Zeit.

## Nachhaltige Herstellung

Die Herstellungs- und Logistikkonzepte der Hersteller sind auf sparsamen Ressourceneinsatz und Abfallreduzierung ausgerichtet. Nachstehend einige Beispiele für Investitionen, die Fujifilm zur Verbesserung seiner Leistung auf diesem Gebiet getätigt hat.

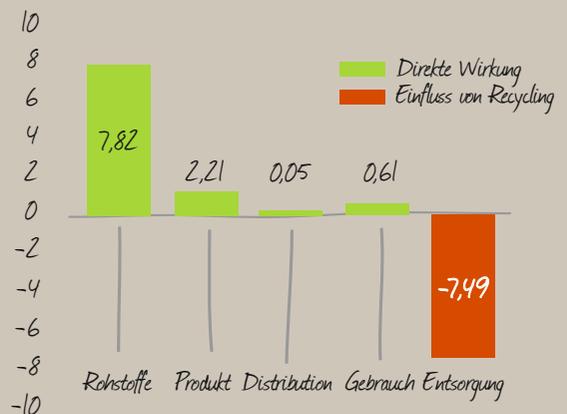
Die lokale Produktion von Platten und Chemikalien ermöglicht es, überall auf der Welt Produkte mit der gleichen Qualität herzustellen. So werden die Lieferwege verkürzt und Energieverbrauch und Emissionen beim Transport minimiert.

An einer neuen Plattenproduktionsanlage wurde eine Nachverbrennung für Abgase installiert. Mittels Kraft-Wärme-Kopplung wird Dampf aus der thermischen Oxidationsanlage in Strom und Heißwasser umgewandelt. Hierdurch werden die Kohlenstoffemissionen um 5.500 Tonnen jährlich gesenkt.

Fünf Windkraftanlagen im Fujifilm-Werk Tilburg erzeugen 20 % des Gesamtstrombedarfs des Standorts. Ihre Kapazität von 10 MegaWatt vermeidet jährlich 12.000 Tonnen CO<sub>2</sub>.

Das Fujifilm-Werk Sint-Niklaas, in dem Foto- und Druckchemikalien hergestellt werden, erreichte im Jahr 2000 sein Null-Abfall-Ziel, indem keine Abfälle mehr auf Deponien entsorgt oder ohne Wärmerückgewinnung verbrannt wurden. Durch Kreislaufführung des Prozesswassers konnte der Verbrauch von Wasser aus der städtischen Wasserversorgung um 75 % und von Brunnenwasser um 66 % gesenkt werden. Sint-Niklaas hat seine CO<sub>2</sub> Emissionen je produzierter Einheit um 20 % gesenkt.

Zur Abwasserreinigung setzt Fujifilm eine Kombination aus einem Membranbioreaktor (MBR) und Umkehrosmose ein. Das gereinigte Abwasser kann erneut als Prozesswasser genutzt werden und verringert dadurch den Grundwasserverbrauch.



Die Grafik stellt den Carbon Footprint der Druckvorstufe anhand japanischer CTP-Platten dar. Die Hauptquelle für CO<sub>2</sub>-Emissionen ist das als Rohstoff für die Platten eingesetzte Aluminium, dessen Erzeugung sehr energieintensiv ist. Die CO<sub>2</sub>-Belastung wird jedoch weitgehend ausgeglichen, wenn die Platten eingeschmolzen werden und das recycelte Aluminium wieder zu 100 % zur Herstellung neuer Platten eingesetzt wird.  
Quelle: Fujifilm

## 2020 – Was bringt die Zukunft?

Die Entwicklung geht weiter. Zukünftig werden überall prozesslose Druckplatten zur Verfügung stehen, die ohne Chemikalien auskommen – nach der Belichtung kann mit ihnen ohne Zwischenschritt gedruckt werden. Das Wegfallen von Waschen und Entwicklung wird den Chemikalieneinsatz erheblich verringern.

Fujifilm ist ein führender Hersteller von Produkten für die grafische Industrie. Die Produktpalette des Unternehmens umfasst Druckplatten, Druckchemikalien, Pigmente, Farbstoffe und Druckfarben sowie Workflow-Softwarelösungen und Inkjet-Drucksysteme. In seiner proaktiven Umweltpolitik berücksichtigt Fuji sämtliche Umweltaspekte seiner Produkte und macht sie gleichzeitig leaner.

# PRODUKTIVITÄT IM BOGEN- OFFSETDRUCK

Im Laufe der vergangenen 20 Jahre sind die Druckgeschwindigkeiten im Bogenoffset um rund 50 % auf 18.000 Bogen je Stunde gestiegen und die Anlaufmakulatur ist von 500 auf etwa 50 Bogen gesunken. Zunehmende Prozessautomatisierung, Schön- und Widerdruckmaschinen und/oder größere Formate haben die wirtschaftliche und ökologische Leistungsfähigkeit weiter verbessert.

KÜHLUNG ALLER  
TEILSYSTEME  
SORGT FÜR STABILE  
PRODUKTION UND  
ERMÖGLICHT  
WÄRME-  
RÜCKGEWINNUNG

### Makulatur

Schnelle Wechselsysteme mit Farbvoreinstellung, Speicherung der Druckluftstellungen, verbessertem Bogenhandling und automatischem Anlauf mit Fortdruckgeschwindigkeit verringern die Anlaufmakulatur auf ein Minimum. Eine schnelle Farbmessung und -steuerung verhindert, dass beim Druck durch Toleranzüberschreitungen Makulatur entsteht.

### Stabile und wirtschaftliche Prozesse

Kombinationsgeräte zur Farbwerkstemperierung und Feuchtmittelkühlung sorgen für mehr Stabilität in den Prozessen. Das verringert die Makulatur und ermöglicht alkoholarmses Drucken. Leistungsgeregelte Komponenten reduzieren den Energiebedarf für das Kühlgerät und die Kühlwasserpumpe. Eine bedarfsgerechte Steuerung der Gebläse für die Saug- und Blasluftverbraucher stellt sicher, dass immer nur soviel Blas- oder Saugluft erzeugt wird, wie es die jeweilige Druckproduktion erfordert.

### Energie- und Wärmerückgewinnung

Die mechanischen Antriebe von Bogenoffsetmaschinen sind zur Verbesserung der Energieeffizienz mit bürstenlosen Gleichstrommotoren mit variabler Drehzahl ausgestattet. Manche Druckmaschinen verfügen heute für mehr Flexibilität über einen Direktantrieb. Farbtröcknungs- und Härtingssysteme verbrauchen viel Energie und sind daher Ziel für effizienzsteigernde Maßnahmen – siehe nächste Seite.

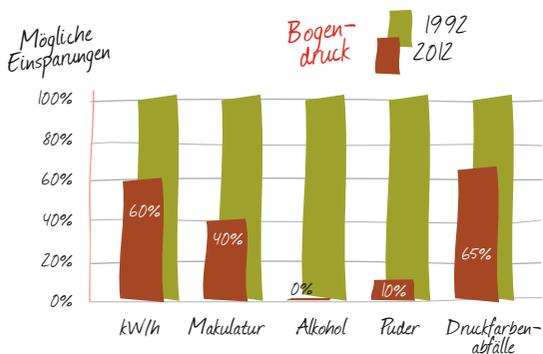
Die Kühlung aller Teilsysteme (Druckfarbe, Feuchtmittel, Luftversorgung, Trocknung, Motoren) sorgt für stabile Produktionsbedingungen und ermöglicht ein intelligentes Abwärmemanagement und Wärmerückgewinnung. Wassergekühlte Systeme verbrauchen wesentlich weniger Energie als luftgekühlte Systeme, da diese einen permanenten Luftaustausch, Ventilatoren, Luftbefeuchter und im Winter eine Erwärmung der zugeführten Luft erfordern. Beim Wasserkühlsystem leitet die Wasser-/Glykollmischung die Wärme vierfach effektiver ab als Luft und nutzt „kostenlose externe Kühlung“ für den Wärmeaustausch. Bei Temperaturen über 40°C kann ergänzend ein Wasserverdunstungssprühsystem eingesetzt werden. In anderen Fällen kann die Wärmeenergie zur Raumheizung und Warmwasserbereitung rückgewonnen werden. Schraubenkompressoren mit niedriger Drehzahl bewirken eine hohe spezifische Leistung, so dass bis zu 94 % der Wärmeenergie zurückgewonnen werden kann.

### Verringerung von Emissionen

Bei Puderbestäubungsgeräten kann durch die Erhöhung der Düsenanzahl die erforderliche Pudermenge reduziert werden. Damit ist ein gleichmäßiger, gezielter Puderauftrag und präzise Ausrichtung des Luftstroms möglich. Ein Puderabsaugungssystem kann die Puderbelastung am Arbeitsplatz und im Inneren der Druckmaschine um bis zu 90 % verringern. Sonstige Emissionen, wie Wärme, Wasser, Lärm, Farbnebel und UV-Ozon können durch den Einsatz geeigneter Verbrauchsmaterialien und Verfahren vermindert werden.

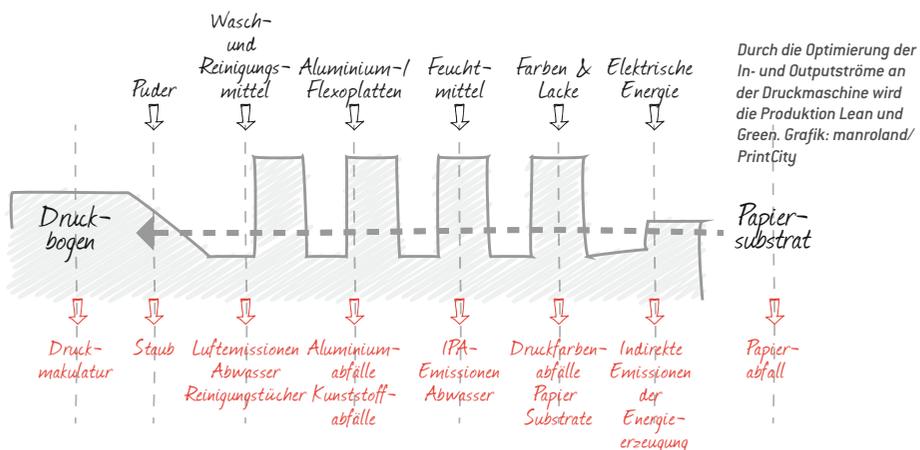
Feuchtsysteme kommen heute mit wenig oder ganz ohne Isopropylalkohol aus. IPA ist eine flüchtige organische Verbindung, die den Treibhauseffekt begünstigt, gesundheitsschädlich ist und deren Einsatz strengen Bestimmungen unterliegt. Die Filtration des Feuchtmittels bewirkt eine Verlängerung der Wechselintervalle um bis zu 90 % und verringert so den Wasser- und Chemikalienverbrauch. Beim wasserlosen Druck wird überhaupt kein Feuchtmittel benötigt und es entstehen deshalb auch keine feuchtmittelbedingten Emissionen und Abfälle.

Eine zentrale Druckfarbenversorgung mit Kartuschen kann Druckfarbenabfälle um bis zu 65 % senken und den Reinigungsaufwand verringern. Oberflächen beschichtete Farbkästen kommen ohne Folien aus und benötigen 30 % weniger Reinigungsmittel.



Verbesserte Technologien haben im Laufe der vergangenen 20 Jahre erhebliche wirtschaftliche und ökologische Einsparungen ermöglicht. Grafik: manroland/PrintCity

manroland sheetfed gehört zur global ausgerichteten, mehrspartig aufgestellten Engineering-Gruppe Langley Holdings PLC, einem Investitionsgüter und Technologie-Unternehmen Firmensitz von manroland sheetfed ist in Offenbach. Die oben beschriebenen Technologien bietet manroland unter den Bezeichnungen ROLAND Select, QuickChange, QuickStart und ColorPilot an.



# EFFIZIENTER ENERGIEEINSATZ BEIM TROCKNEN IM BOGENOFFSET

Trocknersysteme für Dispersionslacke, UV-Druckfarben und Beschichtungen können genauso viel Energie verbrauchen, wie die Druckmaschine selbst. Umso wichtiger ist die Entwicklung energieeffizienter Trocknersysteme.

Trocknersysteme für Dispersionslacke, UV-Druckfarben und Beschichtungen können genauso viel Energie verbrauchen, wie die Druckmaschine selbst. Umso wichtiger ist die Entwicklung energieeffizienter Trocknersysteme.

## Infrarot-/Heißlufttrocknung (IR/HA)

Dispersionslacke auf wässriger Basis sind im Verpackungs- und Akzidenzdruck weit verbreitet, weil sie eine Schutz- und Veredelungsfunktion übernehmen und eine schnelle Druckweiterverarbeitung ermöglichen. Bei der kombinierten Infrarot-/Heißlufttrocknung wird die Lackschicht erwärmt, damit das darin enthaltene Wasser verdunstet.

Wärmerückgewinnungssysteme leiten die heiße Abluft zurück zum Trockner, wo sie mit frischer Umgebungsluft gemischt wird. Dadurch wird der Temperaturunterschied zwischen der zugeführten Luft und der erforderlichen Trockentemperatur reduziert. So kann bis zu 30 % der einzusetzenden Heizenergie eingespart werden. Solche Systeme zeichnen sich durch eine kurze Amortisation aus. Isolierte Luftkanäle verringern Wärmeverluste innerhalb der Luftverteilung. Idealerweise sollte die Heißluft aber sehr nahe am Punkt der Trocknung erzeugt werden. Seit 2002 sind innenbeheizte Luftdüsen im Einsatz. Weiterentwicklungen dieser Methode sind wahrscheinlich.

Reine Infrarot-Trocknungsanlagen für herkömmliche Druckfarben sind heute aufgrund von Innovationen bei der Druckfarbenrezeptur kaum noch zu finden.

## UV-Härtung

Entscheidend für die vollständige Aushärtung der Druckfarben und Lacke ist die korrekte UV-Dosierung. Hohe Laufgeschwindigkeiten der Druckmaschinen bedeuten, dass die erforderliche UV-Strahlung in kürzester Zeit auf die Farbschicht auftreffen muss.

Quecksilberdampf-Mitteldruck-Bogenlampen gibt es seit 1930. Auf ihrem Wirkungsmechanismus basieren auch die heute noch üblichen Härtingssysteme. Nur rund 30 % der elektrischen Energie wird in UV-Strahlung umgewandelt, 10 % in sichtbares Licht. Die restlichen 60 % müssen als Abwärme abgeführt werden. Es ist wichtig, dass möglichst viel elektrische Energie in UV-Strahlung umgewandelt wird.

**In dieser Hinsicht wurden in den vergangenen 20 Jahren wesentliche Verbesserungen erzielt:**

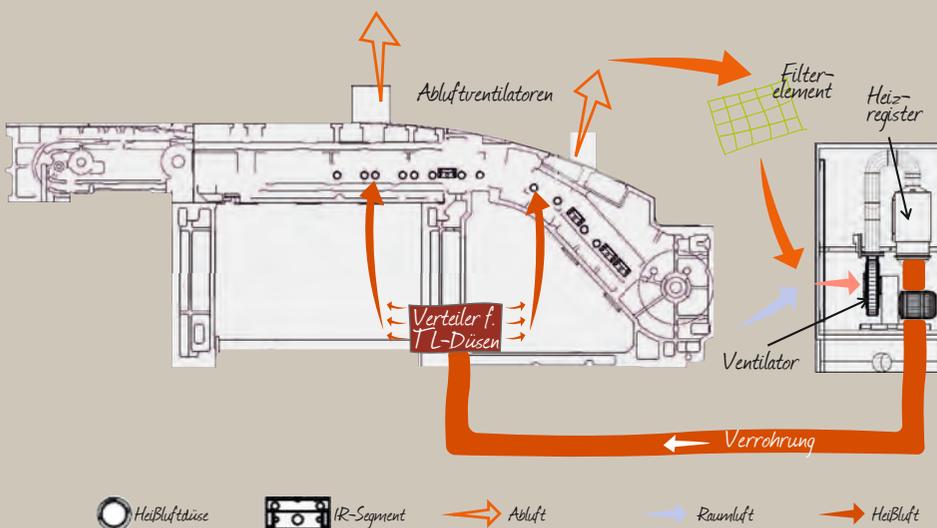
- Wassergekühlte UV-Module mit effektiver Wärmerückgewinnung
- Kaltlichtreflektoren zur Verbesserung der UV-Strahlung und Absorption von IR Strahlung
- Anpassung des UV-Spektrums an spezielle Anforderungen der zu härtenden Druckfarben, wie etwa Deckweiß
- Optimierte Reflektorgeometrie zur Erhöhung der UV-Ausbeute
- Elektronische Vorschaltgeräte ermöglichen Energieeinsparungen von 10 % gegenüber herkömmlichen Systemen.

Eine andere Möglichkeit, UV-Strahlung zu erzeugen, sind Leuchtdioden (LEDs). Ihr Einsatz wird in dem Maße zunehmen, wie kostengünstige LEDs und LED-kompatible Verbrauchsmaterialien zur Verfügung stehen.

RÜCKGEWINNUNG VON WÄRME-ENERGIE VON BIS ZU 30 %



Energieoptimiertes LightGuide UV-Modul Foto: Eltosch.



Wärmerückgewinnung in einer modernen Bogendruckmaschine Quelle: Eltosch

Eltosch, ein Unternehmen der Hönle-Gruppe, entwickelt und produziert seit 1967 Trocknersysteme für die Druckindustrie. Zunächst nur im Bereich der Trocknung klassischer Druckfarben und Dispersionslacke tätig, entwickelte Eltosch sich zum Pionier für die Härtung von Druckfarben für den Bogenoffset. Eltosch ist mit weltweit über 10 000 Installationen international führend in diesem Anwendungsbereich.

# PROZESS- KÜHLUNG & BELÜFTUNG

26

Die Steigerung der Druckmaschinenleistung geht in der Regel mit einem Anstieg des Energieverbrauchs einher, da die Reibungsverluste überproportional zunehmen. Größere Formate bedeuten eine höhere Massebeschleunigung an Druckzylindern und Farbwalzen. Darüber hinaus verbrauchen Automatisierung, Beschichtungsanlagen und Trockner zusätzliche Energie. Die Wärmeabfuhr der Anlagen und die Forderung nach einer hohen Produktqualität führen dazu, dass Temperatur und Feuchtigkeit in der Produktion genau kontrolliert werden müssen.

Der hohe Energieverbrauch stellt für Druckunternehmen eine Kostenbelastung dar, die sich in den nächsten 20 Jahren durch den prognostizierten Anstieg der Energiepreise um rund 70 % noch weiter verstärken wird. Eine Optimierung der Energiekosten ist daher unerlässlich. Dazu sind gezielte Investitionen in Lösungen erforderlich, die Energieverbrauch und Kosten reduzieren und eine hohe Rentabilität aufweisen.

## LASTMANAGEMENT ALS WESENTLICHE KENNZAHL FÜR OPTIMIERUNG



Energieverbrauchsprofile eröffnen Einsparpotenziale und eine dauerhafte Optimierung der Prozesse. Foto: COFELY.

### Messen und analysieren

Der erste Schritt besteht darin, ein Energieverbrauchsprofil für das gesamte Unternehmen zu erstellen und es zu analysieren. Die wesentliche Kennzahl für die Optimierung ist das Lastmanagement. Verbesserungen können in zwei Phasen erfolgen:

1. Analyse der vorhandenen Geräte und Systeme, um Empfehlungen für eine effizientere Steuerung, Anlagen oder Wärmerückgewinnung abzuleiten, die spürbare Kostensenkungen ermöglichen.
  2. Tägliche Überwachung der Energie- und Medienströme, um laufende Einsparungen für eine kontinuierliche Optimierung zu ermitteln. Die neuen i.Cool Energieeffizienz - Lösungen wurden speziell für die Druckindustrie konzipiert und bieten ein breites Portfolio an Lösungen:
- Energieberatung/-monitoring
  - Wärmerückgewinnung/Wärmepumpen/Absorptionskältemaschinen/BHKW

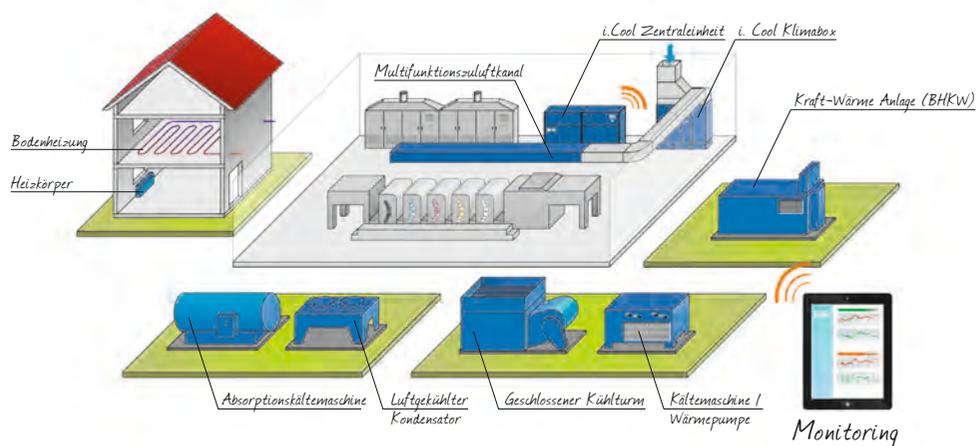
### Rollenoffset

Ein Energiesparkonzept für den Rollenoffset wurde erstmals 1981 von Cofely angeboten. Das Twin-Chill-Konzept (Wassergekühlte Kältemaschine und geschlossener Kühlturm) ermöglicht bis zu 70 % Energieeinsparung. Das System wurde konsequent weiterentwickelt, so daß es auch heute noch die beste verfügbare Technik darstellt. Eine neue Option für Unternehmen in Klimazonen, wo (aufgrund hoher Feuchtkugelttemperaturen) nicht das ganze Jahr über Kühltürme eingesetzt werden können, ist der i.Cool EcoTower, mit dem über einen Großteil des Jahres hinweg die Energiekosten gesenkt werden können. Dieses System kann auch nachträglich installiert werden und amortisiert sich in der Regel in unter zwei Jahren.

### Bogenoffset und Digitaldruck

Das i.Cool LeanAirCenter wurde für die anspruchsvollen Anforderungen im Bogenoffset-, Verpackungs- und Digitaldruck konzipiert. Dieses modular aufgebaute Belüftungskonzept stellt mit minimalem Energieverbrauch optimale Raumluftkonditionen für Mitarbeiter, Material und Maschinen her. Ein Multifunktionszuluftkanal sorgt für die zugfreie Einbringung konditionierter Luft. Durch die kompakte Schrankbauweise werden Klimazentralen mit hohem Platzbedarf überflüssig. Maschinenabwärme wird zum Aufwärmen der Umgebungsluft oder über eine Wärmepumpe für die Raumheizung genutzt.

COFELY ist weltweit der führende Hersteller von wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Kühl- und Klimatisierungsanlagen für Druckmaschinen und Druckunternehmen. Die Anlagen des Unternehmens nutzen Primär- und Sekundärenergie sparsam und effizient. COFELY ist Teil von GDF SUEZ Energy Services, dem führenden europäischen Anbieter von Energie- und Umwelteffizienz-Dienstleistungen.



Die speziell für die Druckindustrie angepassten i.Cool - Energieeffizienz-Lösungen bieten ein breites Lösungsportfolio. Quelle: COFELY.

# ENTWICKLUNGEN IM DIGITALDRUCK

Seit 1992 ist der Anteil des Digitaldrucks von rund 2 % auf etwa 20 % gestiegen. Dieser Zuwachs lässt sich zum Teil durch wirtschaftliche und ökologische Aspekte des Digitaldrucks erklären, die bewirken, dass nicht nur während des Drucks selbst sondern auch entlang der gesamten vorgelagerten Wertschöpfungskette weniger Abfälle entstehen. Print-on-Demand (PoD) und digital gedruckte Kleinauflagen verringern Remittenden und verschlan-ken die Lagerhaltung. Die Produkte sind einfach aktualisierbar und es fallen geringere Lager- und Transportkosten an

27

## Books-on-Demand (Bücher auf Bestellung)

Digitaldruck hat gegenüber konventionellem Druck den wesentlichen Vorteil, dass Verlage Bücher in kleinen Auflagen zu einem moderaten Preis produzieren können, ohne dass das Risiko besteht, das unverkaufte Exemplare gelagert und schließlich eingestampft werden müssen. Die Reduzierung von Remittenden durch PoD trägt wesentlich zu Verringerung des Gesamtabfallaufkommens im Verlagswesen bei. Das digitale Vollfarb-Inkjet-Drucksystem Océ Jetstream 1000 kam Anfang 2010 auf den Markt und eignet sich besonders gut für Books-on-Demand in kleinen Auflagen.

## Grüner Zeitungsdruck

Als Vorreiter in Sachen "Smart Publishing" hat Océ das Digital Newspaper Network (DNN) etabliert. Dieses weltweite Netzwerk leistungsfähiger Akzidenzdruckereien druckt fern von den Heimatmärkten der Verlage Zeitungen in kleinen Auflagen. Die Leser erhalten ihre Zeitung am Tag des Erscheinens und müssen nicht darauf warten, dass sie per Luftpost geliefert wird. Die Verlage können Transportkosten und Emissionen reduzieren, indem sie nur die benötigte Anzahl an Zeitungen drucken lassen.

## Entwickelt für sparsamen Verbrauch

Nachfolgend einige Beispiele für Entwicklungen von Océ zur Verringerung von Energieverbrauch, Abfallaufkommen und Verbrauchsmaterialbedarf:

Die Océ ColorStream 3500 ist ein Ink-Jet - Rollendrucksystem mit dem geringsten Energie- und Farbverbrauch in seiner Klasse. Es basiert auf einer einzigartigen piezoelektrischen Drop-on-Demand-Technologie für ein konstant gutes Druckergebnis in Geschwindigkeitsintervallen von der Produktionsgeschwindigkeit bis zu einem vollständigen Halt, z. B. beim Drucken von Musterbogen oder Qualitätsüberprüfung. Das bedeutet, dass ein Drucksystem, das monatlich fünf Millionen A4-Seiten druckt und durchschnittlich einmal pro Papierrolle stoppt, bei einer Einsatzdauer von sieben Jahren über 3,7 Tonnen Papier spart.

Kurze Aufwärmzeiten tragen wesentlich zur Nachhaltigkeit bei. Die Radiant Fusing Technologie stellt eine sofortige Verfügbarkeit der Maschine ohne Aufwärmen sicher. Wird die Anlage nicht genutzt, geht sie automatisch in einen energiesparenden Standby-Modus über.

Océ hat eigene technische Standards mit Grenzwerten für den Energieverbrauch eingeführt. Diese internen Energiesparziele orientieren sich an den neuesten ENERGY STAR® Spezifikationen.

Da einer 2009 durchgeführten Untersuchung zufolge wiederaufgearbeitete Drucksysteme einen nur etwa halb so großen Carbon Footprint verursachen wie neu produzierte (weil rund 85 % des Materials wiederverwendet wird) hat Océ die Prémia Class-Serie mit wiederaufgearbeiteten Maschinen auf den Markt gebracht.

Die DPDA (Digital Print Deinking Alliance) und INGEDE (Internationale Forschungsgemeinschaft Deinking-Technik) erforschen gemeinsam die Deinkbarkeit von Inkjet-Druckprodukten und suchen nach Lösungen für die gemeinsame Wiederverwertung von Altpapier aus konventionellem und Digitaldruck.

## Ausblick

Analog- und Digitaldruck bestehen nebeneinander und werden sich gemeinsam weiterentwickeln. Die Philosophie von Océ besteht darin, die Vorteile von konventionellem- und Digitaldruck ausgewogen zu nutzen und für beide Verfahren möglichst wirtschaftliche und umweltfreundliche Lösungen anzubieten. Digitaldruck ist ideal für die Produktion von personalisierten Transaktionsdokumenten und Direktwerbesendungen. Und PoD eröffnet Marktchancen für Druckerzeugnisse, die Offset oft nicht bietet.

PRINT-ON-DEMAND:  
WENIGER REMITTEN-  
DEN, KLEINERE  
LAGERBESTÄNDE,  
HOHE AKTUALITÄT,  
GERINGERE LAGER-  
UND TRANSPORT-  
KOSTEN



Die Océ Color-Stream 3500 mit dem geringsten Energie- und Farbverbrauch in ihrer Klasse.  
Foto Océ

**Océ ist ein Mitglied der Canon Group mit Hauptsitz in Tokio (Japan). Der Konzern ist der weltweit führende Anbieter von Digitaldrucklösungen. Océ bietet seinen Kunden innovative Drucksysteme und Dienstleistungen für ein umweltschonendes und wirtschaftliches professionelles Dokumentenmanagement an.**

# HIGH VOLUME ROLLENOFF-SETDRUCK

Es gibt drei Trends, die dafür verantwortlich sind, dass der Rollenoffsetdruck heute wesentlich kostengünstiger und umweltschonender ist als noch vor zwanzig Jahren – höhere Produktionsgeschwindigkeiten, größere Formate und Automatisierung. Der Umstieg auf größere Formate wurde hauptsächlich durch die Notwendigkeit getrieben, die Gesamtproduktionskosten zu verringern.

Der Offsetdruck im Großformat begann in den späten 90er Jahren im Bogendruck, mit Zeitungsrotationen mit 2.211 mm Breite sowie High-Volume-Heatset-Maschinen mit bis zu 1.890 mm Breite. 2007 wurden die ersten Druckmaschinen für 2.060 mm breite Bahnen ausgeliefert, 2011 folgten 96-Seiten Maschinen mit 2.520 und 2.860 mm Breite.

AUTOMATISIERUNG IST DER SCHLÜSSEL ZU HOHER PRODUKTIVITÄT UND GERINGER MAKULATUR



Der Webline Spezialbericht Nr. 5 "Vorsicht Stufe – größere Rollenbreiten" ist eine 36-seitige Veröffentlichung über den UWWO-Rollenoffsetdruck. Der Bericht ist erhältlich bei den branchenführenden Lieferanten – manroland, MEGTEC, Müller Martini, Procemex, Sun Chemical, Trelleborg, UPM, Böttcher, Fujifilm, Sonoco Alcore und Lüscher oder unter [www.printcity.de/shop](http://www.printcity.de/shop). Quelle: PrintCity Alliance

## Automatisierung

Der Schlüssel zu hoher Produktivität mit geringer Makulatur ist eine weitgehende Automatisierung. Schnelle, breite Druckmaschinen brauchen unbedingt eine Inline-Prozesssteuerung, um den Auftragswechsel zu beschleunigen und das Farbregister sicherzustellen. Die manroland autoprint ist eine vollautomatische Maschine, die sich auf Knopfdruck selbst steuert und bei der der Maschinenbediener zum Prozessverantwortlichen wird.

Beim Umrüsten der Maschine läuft eine Reihe von Vorgängen – Gummituchwaschen, Plattenwechsel und Voreinfärben – automatisch ohne Eingriff des Bedienpersonals ab. Das patentierte QuickStart-System führt den Voreinfärbvorgang automatisch während des Hochfahrens der Druckmaschine aus und sorgt dafür, dass sich beim Anfahren gleich die richtige Menge Farbe an der richtigen Stelle befindet. Das schnelle Zustandekommen verkaufsfähiger Druckexemplare sorgt für geringe Anlaufmakulatur.

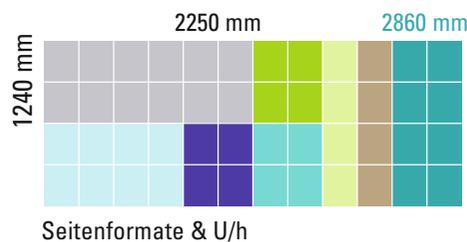
Die Inline Control-Regelsysteme sorgen für eine konstante Produktqualität mit Schnittregister-, Farbdichte- und Farbregisterregelung. InlineCutoff Control Dynamic plus gewährleistet die Stabilität des Schnittregisters beim Anfahren und Gummituchwaschen sowie beim Rollenwechsel. Das sorgt für Qualitätssicherung und damit Makulaturreduzierung.

## Energie

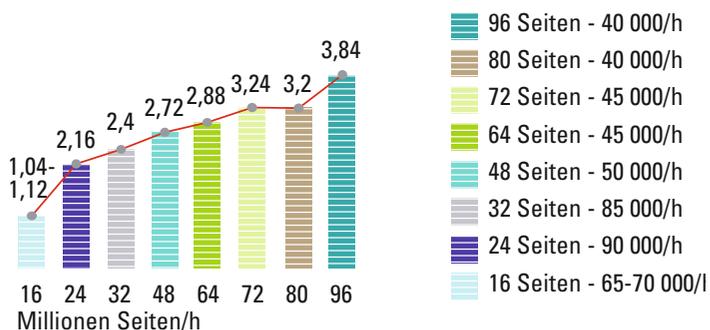
Zwischen dem Energieverbrauch pro gedruckter Seite und dem Druckformat besteht praktisch ein linearer Zusammenhang.

Direktantriebe können im Rollenoffset je nach Anwendung 20 – 50 % Stromkosten sparen. Bezieht man auch die NetZRückspeisung bei Direktantrieben ein, sind die Einsparungen noch deutlich höher. Energieeffiziente Antriebe zeichnen sich darüber hinaus durch niedrige Wartungskosten und geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen aus.

Die Auswahl der richtigen Gummiwalzen kann die Wärmeerzeugung reduzieren, Energie sparen und die Qualität verbessern. Selbstjustierende Walzenschlösser passen den Walzenspalt automatisch und dynamisch an. Auch die Gummitücher können bei der Minimierung des Energieverbrauchs der Druckwerke eine wichtige Rolle spielen. Je nach Fördereigenschaften und anderen Merkmalen bis zu 20 %. Der Energieverbrauch von Heatset-Trocknersystemen ist durch die Nutzung der Energie der Prozesslösemittel spürbar gesunken – siehe nächste Seite.



## Ausstoß beim UWWO



Vergleich des Produktionsausstoßes von Rollenoffsetmaschinen in A4-Seiten/h. Quelle: manroland.

manroland web systems GmbH mit Sitz in Augsburg ist weltweit der größte Hersteller von Drucksystemen für den Rollenoffset. Das Unternehmen gehört zur Lübecker L. Possehl & Co. mbH. Die oben beschriebenen Technologien bietet manroland unter den Bezeichnungen autoprint, One-Touch, QuickStart, IROLOC und Inline Control Options an.

# HEATSET-TROCKNUNG UND LUFTREINHALTUNG

Die kontinuierlich steigenden Energiepreise und immer strengeren Umweltauflagen in Kombination mit breiteren und schnelleren Rollendruckmaschinen setzen geeignete Technologien voraus, um Hochleistungs-Heatset-Druckmaschinen wirtschaftlich betreiben zu können.

Sowohl die Systemkonfiguration (separate oder integrierte Nachverbrennungseinrichtungen) und die Nachverbrennungstechnologie haben einen signifikanten Einfluss auf mögliche Energieeinsparungen:

- Energieeinsparungen um 50 – 70 % sind erreichbar, wenn rekuperative Offline-Nachverbrennungsanlagen gegen thermisch-regenerative Anlagen (Regenerative Thermal Oxidation – RTO) ersetzt werden.
- Eine Energieeinsparung von über 50 % ist möglich, wenn separate rekuperative Nachverbrennungsanlagen durch integrierte rekuperative ersetzt werden. Im geschlossenen Kreislauf gewinnen integrierte Anlagen während der Trocknung die in den Lösemitteln der Druckfarben enthaltene Energie zurück und verwenden sie als Energie für die Nachverbrennung. Durch dieses Verfahren wird der Gasverbrauch reduziert.

Weitere Überlegungen hinsichtlich der Energie bei der Auswahl von Trockner/Nachverbrennungsanlage betreffen unter anderem die thermische Effizienz und den Stromverbrauch für das Luftdüsenballen-System. Der Einsatz von frequenzgeregelten Umluftventilatoren, eines Abluftreduktionssystems, und einem niedrigen Abluftvolumen im Standby-Modus tragen zur Energieeinsparung bei.

## Wärmetauscher

Die meisten integrierten Nachverbrennungsanlagen lassen sich um Sekundärwärmetauscher erweitern, um Warm- oder Heißwasser zu erzeugen. Dieses kann in die bestehenden Zentralheizungs-, Absorptionskälte- und Raumheizungssysteme gespeist werden um deren Energieverbrauch spürbar zu verringern.

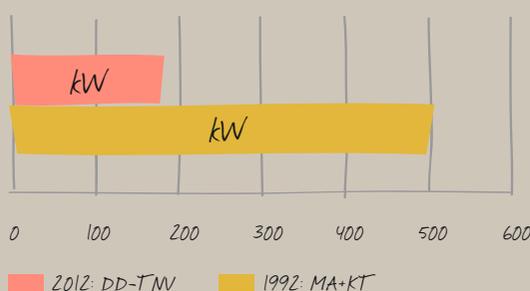
## Optimierte Trocknung

Eine optimale Trocknung reduziert die Kosten und verbessert die Qualität, da jedes Papier sein eigenes „Zeitfenster“ für die Trocknung aufweist. Bei Papier mit geringer Dichte ist dieses Fenster kleiner als bei Papier mit hoher Dichte. Darüber hinaus gilt es, temperaturunabhängige Qualitätsrisiken wie beispielsweise Bildung von Blasen und Aufplatzen bei zu hohen Temperaturen oder Abschmieren bei zu niedriger Temperatur zu vermeiden. Unterschiedliche Papiersorten haben verschiedene Anforderungen an die Trocknung, wobei die Temperaturzonen im Trockner entsprechend angepasst werden müssen. Durch Optimierung der Druckvorstufe in Kombination mit dem Einsatz von Densitometern und Closed-Loop-Farbregelsystemen kann die Farbdeckung minimiert und Überfärbungen vermieden werden.

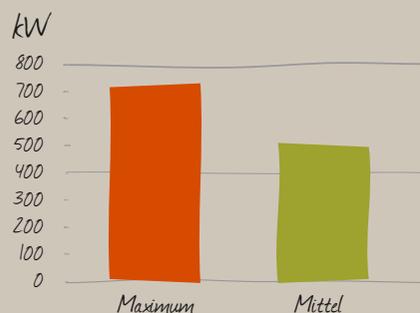
MEHR ALS 50 % ENERGIEEINSPARUNG MIT INTEGRIERTEN REKUPERATIVEN NACHVERBRENNUNGSANLAGEN



Dual-Dry TNV Trockner mit integrierter Nachverbrennung können zur Energierückgewinnung um einen Luft-/Wasser-Wärmetauscher erweitert werden. Diese kompakten Geräte können einfach an neuen oder bereits bestehenden Druckmaschinen installiert werden, sind mit geringen Investitionskosten verbunden und amortisieren sich rasch. Quelle: MEGTEC



Vergleich des Energieverbrauchs verschiedener Nachverbrennungssysteme: 1992 separate rekuperative Nachverbrennungseinrichtung (MEGAIR+Katec) und 2012 integrierte rekuperative Nachverbrennungseinrichtung (Dual-Dry TNV). Letztere benötigt durchschnittlich 65 % weniger Energie. Verglichen wurde der Energieverbrauch beim Druck von 100.000 16-Seiten-Signaturen, vier/vierfarbig, 1,5 g/m<sup>2</sup> Druckfarbe beidseitig auf LWC Papier mit 60 g/m<sup>2</sup> auf einer 1992er Rotoman (40.000 Exemplare/h, 630 mm Abschnittlänge) und einer 2012er Rotoman (60.000 Exemplare/h und 620 mm Abschnitt). Quelle: MEGTEC



Die Grafik zeigt, wieviel Energie unter optimalen bzw. durchschnittlichen Laufbedingungen an einer 72-Seiten Heatset-Druckmaschine (1980 mm Bahnbreite, 50.000 Exemplare/Stunde) mit einem Dual-Dry TNV Trockner mit integrierter Abluftreinigung mit 70/90 Warmwasser-Wärmetauscher zurückgewonnen werden kann. Quelle: MEGTEC

**MEGTEC Systems ist der weltweit größte Hersteller von Weblin- und Umwelttechnologien für den Rollenoffsetdruck (Heißlufttrockner, Abluftreinigung, Papierzuführsysteme). Darüber hinaus bietet das Unternehmen Energie- und Produktivitäts-Consulting sowie Maschinenausrüstungen an.**

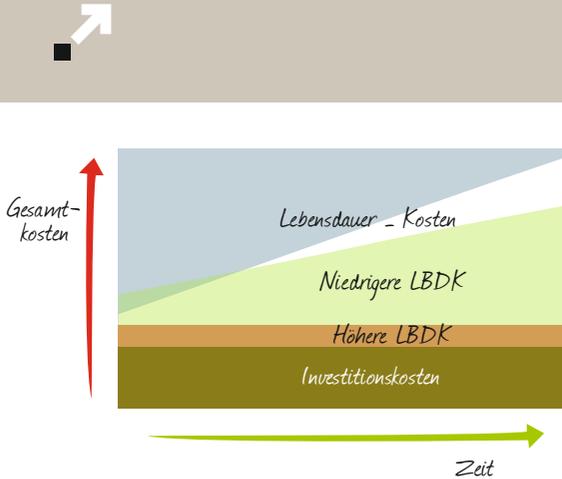
# EFFIZIENZ VON

# DRUCKMASCHINEN & ANTRIEBEN

30

Die steigenden Strompreise und das erhöhte Umweltbewusstsein sind die Hauptgründe, weshalb energieeffiziente Antriebssysteme in der Industrie zunehmend mehr Beachtung finden. Die Europäische Kommission hat 2005 die Rahmenrichtlinie "Energiebetriebene Produkte (Energy using Products, EuP) erlassen, um zu einem effizienteren Umgang mit Energie und damit zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Treibhauseffekts beizutragen.

DIE ENERGIEKOSTEN  
KÖNNEN BIS ZU  
90 % DER BETRIEBS-  
KOSTEN ÜBER DIE  
GESAMTE LEBENS-  
DAUER BETRAGEN



Die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer hinweg sind die treibende Kraft in der Entwicklung elektrischer Antriebe. Quelle: Baumüller.

## Lebenszykluskosten

Energiekosten können bis zu 90 % der gesamten Lebensdauer- Betriebskosten ausmachen und haben damit die Weiterentwicklung von Antrieben entscheidend vorangetrieben. Der hohe Energiewirkungsgrad von Direktantrieben führt dazu, dass sich ihre höheren Preise typischerweise bereits nach einigen Jahren oder in manchen Fällen bereits nach wenigen Monaten amortisieren. Nur eine ganzheitliche Systembeurteilung sichert die Ausschöpfung des gesamten Potenzials in Bezug auf die Energieeffizienz und die damit verbundenen Kosteneinsparungen. Um einen optimalen Energieverbrauch sicherzustellen, müssen Motoren präzise dimensioniert und im optimalen Wirkungsgrad betrieben werden. Hierdurch werden unnötige Energieüberschüsse vermieden und der physikalische Raumbedarf verringert.

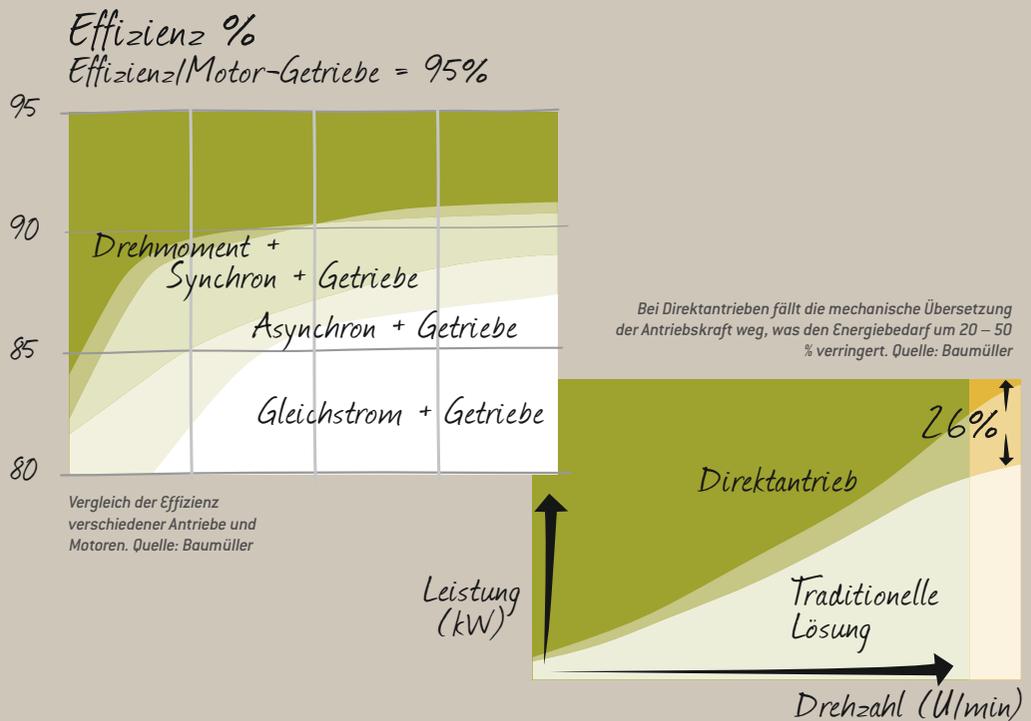
## Motoren

Direktantriebe zeichnen sich durch einen höheren Wirkungsgrad aus, da zwischengeschaltete Getriebe oder Riemen zur Übersetzung entfallen – der Leistungsverlust wird von 22 und 9% auf ungefähr 4,5% reduziert. Das heißt, ein herkömmlicher, konventioneller 100-kW-Antrieb benötigt für jährlich 6.000 Betriebsstunden 54.000 bis 112.000 kWh, während ein Direktantrieb lediglich 27.000 kWh verbraucht. Bei einem Preis von 0,08 € pro kWh bedeutet das jährliche Einsparungen zwischen 2.880 und 7.120 €. Synchronmotoren kombinieren hohe Drehmomente mit geringerer Geschwindigkeit. Wassergekühlte Motoren und Transformatoren erlauben die Verwendung der Abwärme in Niedrigtemperaturprozessen. Außerdem erspart das signifikant leisere Laufgeräusch häufig den ansonsten kostspieligen Schallschutz.

## Umrichter

Seit bereits 20 Jahren sind Umrichter verfügbar, die während der Maschinenbremsung Energie nicht in Wärme umwandeln, sondern in die Stromversorgung rückspeisen. Die dabei erzeugte Energie wird recycelt, statt als Abwärme über ein regeneratives Energiesystem ausgestoßen zu werden. Eine Maschine mit etwa 50 kW regenerativer und Bremsenergie liefert bei jährlich 6.000 Betriebsstunden und 0,08 € / kWh jährliche Einsparungen um 21.000 €.

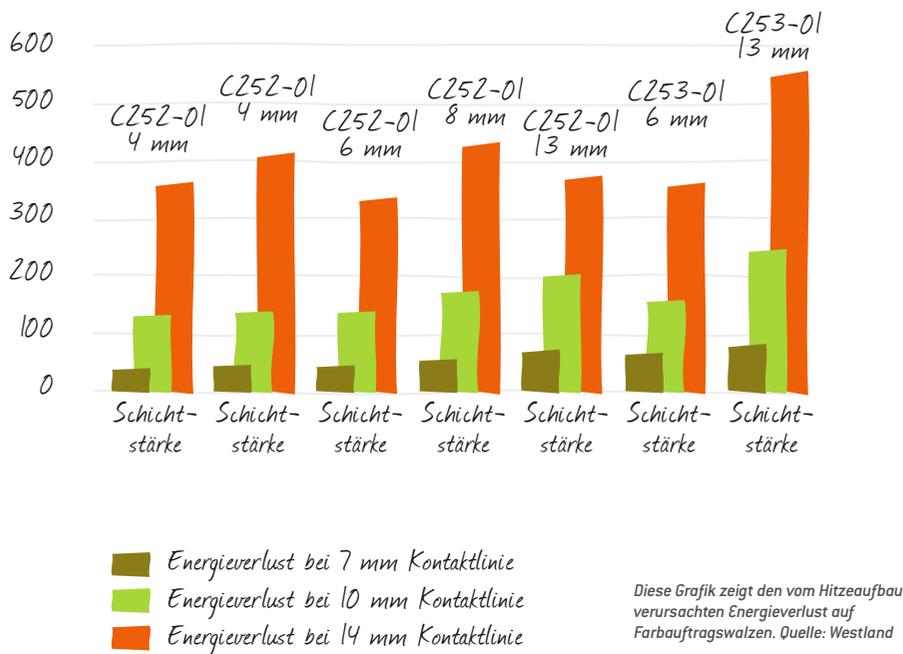
Baumüller ist ein führender Hersteller von Automatisierungslösungen und Partner der Druckindustrie – angefangen beim Bogen- und Akzidenzdruck über den Etikettendruck bis hin zum Zeitungsdruck. Bei der Entwicklung und Herstellung innovativer Automatisierungskonzepte und Antriebslösungen arbeitet Baumüller seit Jahrzehnten sehr eng mit Druckmaschinenherstellern zusammen. Die Lösungen zeichnen sich durch höchste Qualität aus und decken alle Anforderungen an die Automatisierung aus einer Hand ab, weshalb sie Druckmaschinenhersteller aus aller Welt beziehen. Baumüller entwickelt maßgeschneiderte Konzepte für individuelle Lösungen. Sie decken die Anforderungen der Druckmaschinen über ihre gesamte Lebensdauer hinweg ab.



Die Wärmeentwicklung bei Gummwalzen hängt von dem spezifischen Verlustfaktor des Gummimaterials, der Deformationsgeschwindigkeit, der Zahl an Kontaktstellen pro Umdrehung, der Justierung der Walzen und der Stärke der Gummischicht ab. Die Wärmeentwicklung auf der Walze wird limitiert, wenn der Verlustfaktor in Abhängigkeit von der steigenden Temperatur und dem Wärmetransfer in die Umgebung reduziert wird. Darüber hinaus sollten temperaturabhängige Risiken im Hinblick auf die Qualität wie Blasenbildung und Rissbildung bei zu hohen oder Schmieren bei zu niedrigen Temperaturen vermieden werden.

### “Intelligente” Transfer- und Auftragswalzen

Sich selbst justierende Walzen passen den Walzenspalt automatisch dynamisch an und sparen damit Energie. Darüber hinaus garantiert das System konstant hohe Druckqualität, reduziert die Wartungskosten der Walzen um 65 % und erhöht die Lebensdauer der Walzen um bis zu 20 %.



## TEMPERATUR UND WÄRMEÜBER- TRAGUNG IN DIE UMGEBUNG



Foto Sun Chemical.

Westland Gummiwerke ist einer der weltweit führenden Hersteller von elastomeren Walzenbeschichtungen und Komplettwalzen für die grafische Industrie. Die Walzen des 1920 gegründeten Unternehmens gehören zur Standardausrüstung vieler neuer Druckmaschinen. Zu den Kunden zählen zahlreiche renommierte Druckereien in aller Welt. Aufeinander abgestimmte Verfahren sowie eine intelligente Logistik bilden die Basis des wirtschaftlichen Erfolgs des Unternehmens.

# RECYCLING SCHLIESST DIE PRO- ZESSKETTE

32

54 % DER ZUR PA-  
PIERHERSTELLUNG  
EINGESETZTEN  
FASERN STAMMEN  
AUS „STADT-  
GEBIETEN“

Recycling schließt die Prozesskette und ist der Schlüssel zur Nachhaltigkeit, der Verringerung von Treibhausgasemissionen und des Energieeinsatzes im Lebenszyklus eines Druckproduktes. Es sollte dort stattfinden, wo es geringere Umweltwirkungen hat als andere Arten der Wiederverwertung. Natürlich müssen die Recyclingprodukte die Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Qualität erfüllen.

Manche wiederverwerteten Materialien können am Ende ihres Lebenszyklus als wertvolle Energiequelle dienen (energetische Verwertung). Die Deponierung unbehandelter organischer Abfälle ist in allen Entwicklungsländern rückläufig und Recycling spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der EU-Deponieverordnung, der zufolge bis 2016 65 % aller biologisch abbaubaren Materialien wiederverwertet werden müssen.



## Papier

Die Papierindustrie ist in Sachen Recycling in Europa führend. Im Zeitraum von 1995 bis 2009 stieg die Recyclingquote von 47 % auf 72 %. In Europa stammen 54 % der zur Papier- und Kartonherstellung eingesetzten Fasern aus „Stadtgebieten“ (Altpapier). Die Recyclingquote ist das Verhältnis zwischen Recycling und Papierverbrauch.

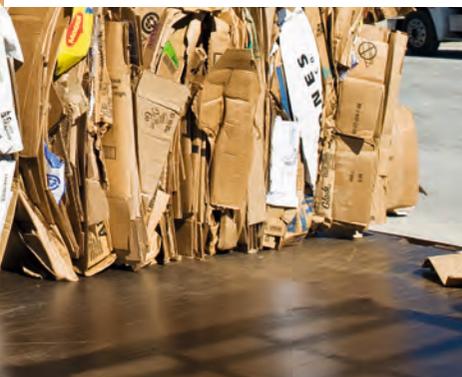
Die Herstellung von Altpapierstoff verbraucht rund 80 % weniger Strom als die Herstellung von Holzstoff (0,4 MWeh gegenüber 2 – 2,5 MWeh je Tonne), aber mehr Dampf aus fossilen Brennstoffen. Altfasern spielen eine wichtige Rolle im Hinblick auf einen effizienten Energieeinsatz. Allerdings sind beim Altpapiereinsatz die Qualitätsanforderungen des Endprodukts zu berücksichtigen. Papier und Pappe können 5 – 6 Mal recycelt werden, bevor die Altpapierfasern ihre Eigenschaften verlieren und schließlich am Ende ihres Lebenszyklus zur Energieerzeugung dienen. Damit der Papierkreislauf funktioniert, ist der regelmäßige Eintrag von Frischfasern erforderlich.

Die Europäische Erklärung zum Papierrecycling wurde von den europäischen Verbänden der Papier- und Druckindustrie, Zeitungs- und Zeitschriftenverlagen sowie Druckfarben- und Klebstoffherstellern unterzeichnet. Ziel ist es, den Umgang mit Altpapier über die ganze Wertschöpfungskette hinweg zu verbessern. Die 14 im Europäischen Altpapierrat (ERPC) vertretenen Branchen treiben die Ökodesign-Richtlinie voran, um die verschiedenen Abfallsorten optimal zu nutzen und ihre Recyclingfähigkeit zu verbessern. Die entsprechenden Glieder der Wertschöpfungskette Papier wenden die Ökodesign-Richtlinie außerdem auf Druckfarben und Klebstoffe an, um die Qualität von Recyclingprodukten nicht zu beeinträchtigen.

Damit der Altpapiereinsatz in anderen Papiersorten als Zeitungspapier gesteigert werden kann, müssen die Deinking-Eigenschaften (Druckfarbenentfernung) von bedrucktem Papier verbessert werden. INGEDE (Internationale Forschungsgemeinschaft Deinking-Technik) und DPDA (Digital Print Deinking Alliance) erforschen gemeinsam die Deinkbarkeit von Inkjet-Druckprodukten und suchen nach Lösungen für die gemeinsame Wiederverwertung von Altpapier aus konventionellem und Digitaldruck.

## Andere Materialien

- Sonoco Alcore, der größte Europäische Hersteller von Rollenhülsen, setzt als Rohstoff ausschließlich Altpapierfasern ein.
- Der 2009 von der PIRA veröffentlichte Bericht „Repulpability of Foil Decorated Paper“ kommt zu dem Schluss, dass es sowohl bei der Heiß- als auch bei der Kaltfolienveredelung von Druckprodukten, die getestet wurden, keine Probleme beim Recycling gab.
- Aluminiumoffsetdruckplatten haben mit rund 99 % eine hohe Wiederverwertungsrate. Das Einschmelzen von recyceltem Aluminium verbraucht nur 10 % der zur Ersterzeugung benötigten Energie. Diese „CO<sub>2</sub>-Gutschrift“ kam bisher allerdings im Carbon Footprint von Offsetplatten nicht zum Ausdruck. Fujifilm Japan hat daran etwas geändert. Das Unternehmen sammelt die gebrauchten Platten seiner Kunden und recycelt sie zu neuen Aluminiumdruckplatten. So reduziert Fujifilm die CO<sub>2</sub>e Emissionen seiner Platten praktisch auf Null und kann eine sehr stabile Qualität liefern.
- Auch bei Kunststoffen, Holz und anderen Materialien ist organisiertes Recycling sinnvoll.



Sonoco Recycling sammelt gebrauchte Wellpappe Kartons (OCC) und setzt die daraus gewonnenen Altpapierfasern als einzigen Rohstoff zur Herstellung von Rollenhülsen ein. In Europa bietet das Unternehmen einen Abfallmanagementservice für gebrauchte Hülsen und einen Abholdienst für Ausschussrollen an und berät seine Kunden bei der Entwicklung von Programmen zur Erreichung ihrer Umweltziele.

## LEAN & GREEN PROJEKTMITGLIEDER



## LEAN & GREEN Beiträge von

**Cofely**, Michael Eich  
**Eltosch**, Mike Hoppe  
**FUJIFILM Europe GmbH**,  
Hiroki Chimura, Wieland Schwarz  
**Kurz**, Stefan Schaed  
**manroland Sheetfed**, Marcus Pabsch,  
**manroland Web Systems**, Robert Wiedemann,  
**MEGTEC Systems**, Andreas Keil, Colin Morris  
**Metsä Board**, Rauno Nokelainen  
**Océ**, Josipa Kozul  
**Sappi**, Jens Kriete,  
**Sonoco Alcore**, Tim Morton, Markku Ronnila  
**Sun Chemical**, Michel Vanhems (project leader)  
**UNIC**, Benoit Moreau  
**UPM**, John Sanderson,  
**Vision In Print**, Jean-Paul Wheeler  
**Westland**, Joerg Hinrichs  
**PrintCity**, Nigel Wells (project manager)

Veröffentlicht von PrintCity GmbH & Co. KG,  
Gröbenzell, Deutschland © 2012. Alle Rechte  
vorbehalten. Nachdruck, Kopieren und  
Vervielfältigen nur mit Genehmigung von PrintCity.  
„PrintCity“, „VAPoN“, „VAMP“ und das PrintCity  
Logo sind eingetragene Warenzeichen der  
PrintCity GmbH & Co. KG..

**Leitender Redakteur:**  
Nigel Wells, Virtual Industrial Marketing, Paris.

**Englische Redaktion:**  
Bob Henry, Perth, West Australia.

**Deutsche Redaktion:**  
John Dangelmaier, Munich.

**Deutsche Übersetzung:**  
Regina Seifried, München.

**Gestaltung & Druckvorstufe:**  
Cécile Haure-Placé & Jean-Louis Nolet, Paris;  
Alexander Dort, CMD Saarbrücken.