

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)
Druckereien (Beispiel Bogenoffsetdruck)

VDI 4075
Blatt 4 / Part 4

Cleaner Production (PIUS)
Printing (sheet-fed offset)

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Vorgehensweise	4
2.1 Schritt 1 – Festlegung der Wirkungsgrenzen	4
2.2 Schritt 2 – Identifikation der typischen Ein- und Ausgangsströme	5
2.3 Schritt 3 – Feststellung der Rahmenbedingungen	5
2.4 Schritt 4 – Auswahl und Darstellung der Ein- und Ausgangsströme	5
2.5 Schritt 5 – Analyse des PIUS-Potenzials	10
2.6 Schritt 6 – Darstellung des Verbesserungspotenzials durch PIUS im Vergleich zur Istsituation anhand von Anwendungsbeispielen	23
3 Praxisbeispiele	23
3.1 Beispiel 1 – Umstellung auf alkoholfreien Offsetdruck	24
3.2 Beispiel 2 – Wärmerückgewinnung	24
3.3 Beispiel 3 – Ressourcenschonung durch optimale Farbwerkstemperierung und Waschmitteinrichtung sowie Wärmerückgewinnung	25
3.4 Beispiel 4 – Umstellung auf CtP-Verfahren	25
4 Weiterführende Literatur und Links	27
Anhang Liste relevanter umweltrechtlicher Vorgaben für Druckereien	30
Schrifttum	34

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	4
2 Procedure	4
2.1 Step 1 – Define the scope	4
2.2 Step 2 – Identify typical input and output flows	5
2.3 Step 3 – Determine the relevant framework	5
2.4 Step 4 – Select and represent the input and output flows	5
2.5 Step 5 – Analyse the Cleaner Production potential	10
2.6 Step 6 – Represent the improvement potential of Cleaner Production compared to the actual situation by means of application examples	23
3 Practical examples	23
3.1 Example 1 – Changeover to alcohol-free offset printing	24
3.2 Example 2 – Heat recovery	24
3.3 Example 3 – Resource protection through optimal inking-unit temperature control, efficient washing system and heat recovery	25
3.4 Example 4 – Changeover to CtP technique	25
4 Further literature and links	27
Annex List of relevant German environmental acts, ordinances, rules and regulations pertaining to printing shops	31
Bibliography	34

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)
Fachbereich Ressourcenmanagement in der Energie- und Umwelttechnik

VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4075.

Einleitung

Der Offsetdruck ist das Standarddruckverfahren schlechthin für Drucksachen auf Papier, von der Visitenkarte über Werbeblätter und Broschüren bis hin zu Zeitungen, Magazinen und Büchern. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Anwendungsvarianten, z.B. für Verpackungen, Schilder und Gehäuse. In Deutschland existieren rund 10 000 Druckereien, davon über 80 % der Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zugehörigen Bogenoffsetdruckereien. Die grundlegenden Prozessstufen in einer konventionell arbeitenden Offsetdruckerei sind in Bild 1 dargestellt.

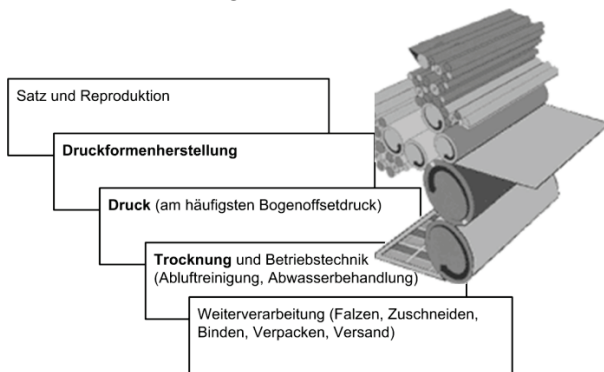


Bild 1. Offsetdruck (fett markiert: umwelt- und PIUS-relevant)

Die Druckindustrie erlebt seit Jahren einen Technologie- und Strukturwandel. Geprägt ist diese Entwicklung von der Durchdringung des gesamten Druckprozesses durch digitale Datenverarbeitungs- und Abbildungsverfahren, die nach einer anfänglichen Beschränkung auf die Druckvorstufe in zunehmendem Maß die gesamte Prozesskette erfassen und bereits in einigen Bereichen das Offset-

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this guideline.

A catalogue of all available parts of this series of guidelines can be accessed on the internet at www.vdi.de/4075.

Introduction

Offset printing is the standard printing technique par excellence for printed papers, its applications ranging from business cards to marketing flyers and brochures to newspapers, magazines and books. There are numerous further application variants, e.g. for packagings, labels and boxes. About 10 000 printing shops are in business in Germany, 80 % of which are small and medium-sized enterprises (SMEs) specialising in sheet-fed offset printing. The fundamental process steps in a conventional offset printing shop are illustrated in Figure 1.

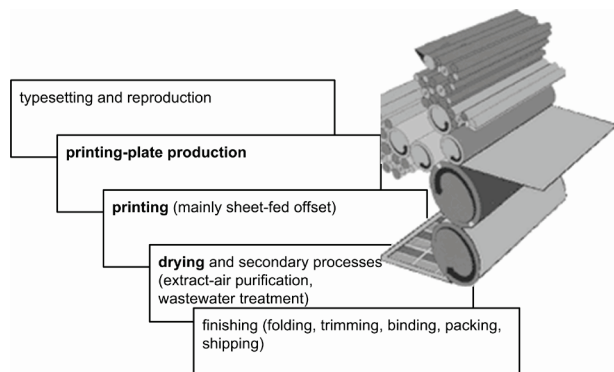


Figure 1. Offset printing (bold face: relevant to environment and Cleaner Production)

In recent years, the printing industry has undergone a change in both technology and structure. This development has been characterised by the entire printing process becoming pervaded by digital data processing and imaging techniques; initially limited to the prepress stage, they are gradually taking over the entire process chain and, in some areas, the offset technique itself has already been re-

Verfahren selbst durch digitale Druckverfahren verdrängt haben. Parallel zu dieser technologischen Entwicklung ist im Markt eine deutliche Verschiebung hin zu kleinen, mehr- oder vollfarbigen und kurzfristig terminierten Druckaufträgen zu verzeichnen.

Diese Entwicklung stellt eine unternehmerische Herausforderung für jede Druckerei dar und bietet auch für den Produktionsintegrierten Umweltschutz (PIUS) neue Ansatzpunkte mit hohem Optimierungspotenzial. Erfolgversprechende Maßnahmen sind hier besonders die Verkürzung der Prozessketten (z.B. Einsparung der Filmbelichtung und -entwicklung durch direkte Belichtung der Druckplatten), die Einrichtung durchgängig vernetzter Produktionsstrukturen in allen Betriebsbereichen, der Einsatz neuer Technologien zur effizienteren Herstellung spezieller Produkte (z.B. Digitaldruck für vollfarbige Kleinauflagen) und die Bereitstellung von im Druckprozess generierten Daten zur Verwendung in anderen Medienbereichen (z.B. Druckdaten zur CD-ROM-Produktion).

Neben den sich neu ergebenden Möglichkeiten bleibt die Optimierung „konventioneller“ Prozesse durch PIUS-Maßnahmen von unverminderter Bedeutung. Die Senkung der VOC-Emissionen (Volatile Organic Compounds = organische Verbindungen) durch alkoholarmen, alkoholfreien oder auch wasserlosen Offset, die Schließung von Wasserkreisläufen bei der Film- und Druckplattenentwicklung sowie der Farbwerkstemperierung und die Abwärmenutzung seien hier als Beispiele genannt.

Maßnahmen in Druckereien, die mit dem Einsatz von Lösemitteln einhergehen, stehen mit der Diskussion über die schädlichen Gesundheits- und Umweltauswirkungen der VOC in Bezug. Die 2004 aktualisierte EU-Richtlinie VOC 2004/42/EG sowie die ChemVOCFarbV (Lösemittelhaltige Farben- und Lacke-Verordnung) als deren Umsetzung in deutsches Recht betreffen allerdings die hier betrachteten Bogenoffsetdruckereien nicht. Sie gelten aber für Druckverfahren wie Heatset-Rollenoffset oder Rotationstiefdruck, wo sie wie die 31. BImSchV (Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen) ab einem Schwellenwert von 15 t und 25 t Lösemittelverbrauch pro Jahr zu beachten sind.

PIUS-Maßnahmen bieten im Bereich des Offsetdrucks ein großes Potenzial zur Kostenreduktion durch Vermeidung von Abfällen und Emissionen sowie Wasser- und Energieeinsparung. In dieser Richtlinie wird eine Auswahl von Lösungsansätzen

placed by digital printing techniques. This technological development has been accompanied by a significant shift in the market towards small, multi-colour or full-colour, printing jobs with short deadlines.

This development presents an entrepreneurial challenge to each individual printing shop while at the same time offering new starting points for Cleaner Production, with large potentials for optimisation. Particularly promising measures include shortening the process chains (e.g. by eliminating film exposure and development through direct exposure of the printing plate), establishing thoroughly networked production structures in all areas of an enterprise, using new technologies for a more efficient production of special products (such as digital printing of short-run full-colour prints) and the provision of the data generated during the printing process to other media sectors (e.g. printing data for CD-ROM production).

In addition to the new options arising, the importance of optimising “conventional” processes through Cleaner Production measures remains undiminished. Reducing VOC (volatile organic compounds) emissions by means of low-alcohol, alcohol-free or even waterless offset printing techniques, closing the water loops in film and printing-plate development, and inking-unit temperature control and waste heat utilisation are some examples.

Measures involving the use of solvents in printing shops are discussed in view of the harmful effects of VOCs on health and environment. However, the EU Directive VOC 2004/42/EC revised in 2004 and its implementation into German legislation, the ChemVOCFarbV (Solvent-Containing Paints and Varnishes Ordinance) are not relevant to the sheet-fed offset printing shops considered in this guideline. They do apply, though, to printing techniques such as heatset web offset or rotogravure where they, as well as the 31. BImSchV (German ordinance regarding the reduction of VOC emissions resulting from the use of organic solvents in specific installations) have to be observed when the annual solvent use exceeds a threshold of 15 t or 25 t, respectively.

Cleaner Production measures in offset printing offer a large potential for cost reduction by avoiding waste and emissions, and by saving water and energy. This guideline presents a selection of approaches for implementing Cleaner Production in

zur Realisierung von PIUS in Druckereien erläutert und anschließend an ausgewählten Beispielen aus der betrieblichen Praxis konkretisiert. Bei diesen Beispielen wird deutlich: PIUS ist nicht nur gut für die Umwelt, er rechnet sich auch!

1 Anwendungsbereich

Das Ziel dieser Richtlinie ist es, einen Überblick über die ökonomischen und ökologischen Optimierungsmaßnahmen in Druckereien zu geben. Dabei folgt die Optimierung der schrittweisen, systematischen Vorgehensweise der Richtlinie VDI 4075 Blatt 1. Mit der Richtlinie VDI 4075 Blatt 4 werden in erster Linie Praktiker aus Druckereien angesprochen, die mit den Druckverfahren und den Betriebsabläufen in Druckereien vertraut sind.

PIUS hat in Druckereien eine besondere Bedeutung, weil es sich dort um Produktionsverfahren mit hohem Potenzial zur Energie- und Materialeinsparung sowie zur Emissions- und Abfallreduzierung handelt. Auch gibt es viele Möglichkeiten Ersatzstoffe einzusetzen, die weniger gefährlich für Gesundheit und Umwelt sind. PIUS-Potenziale gibt es besonders in den Bereichen Druckvorstufe, Druckfarben, Druckmaschinenreinigung, Druckmaschinen und Papierhandling.

Es werden sowohl einfache als auch weiterführende PIUS-Maßnahmen vorgestellt, sodass viele Druckereien von den Vorschlägen profitieren können. Dabei steht der Bogenoffsetdruck im Vordergrund, da dieser vom weit überwiegenden Teil der Druckereien angewendet wird. Die Vorgehensweise und die meisten der aufgeführten PIUS-Maßnahmen sind jedoch auch bei anderen Druckverfahren anwendbar.

printing shops, which are then illustrated through practical examples. These case studies demonstrate: Not only does Cleaner Production serve the environment, it is also economically reasonable!

1 Scope

This guideline aims to present an overview of economic and ecological optimisation measures to be taken in printing shops. The optimisation follows the systematic, step-by-step procedure laid out in the guideline VDI 4075 Part 1. The guideline VDI 4075 Part 4 primarily addresses practitioners in printing shops, who are familiar with the printing techniques and operating procedures in printing shops.

Cleaner Production is of particular relevance in printing shops, as the production techniques used offer a high potential for saving energy and material and for reducing emissions and waste. There is also a multitude of options for replacing substances harmful to health and environment by less harmful substances. Particular Cleaner Production potentials lie in the fields of prepress, printing inks, printing-press cleaning, the printing presses and paper handling.

Simple as well as advanced Cleaner Production measures are presented, allowing many printing shops to profit from the guideline. Sheet-fed offset is the main focus, given that this technique is applied by the vast majority of printing shops. The procedure and the most of the Cleaner Production techniques presented are also applicable to other printing techniques.