COLORIZE

Ausgabe 2014 · Nachhaltiges Drucken

Ein Abschlussprojekt der Medientechnologinnen /
Medientechnologen Druck / Siebdruck
des Adolph-Kolping-Berufskollegs - Münster

Inhaltsverzeichnis

Papierrecycling ..... Seite 3

Nachhaltige Forstwirtschaft ..... Seite 4

Nachhaltige Herstellung von Papier ..... Seite 5

Green Printing ..... Seite 6

Nachhaltigkeit im Digitaldruck ..... Seite 7

Ökologische Druckfarben ..... Seite 8

Luftreinhaltung ..... Seite 9

Umweltschutz in der Druckindustrie ..... Seite 10

Verrottbare Kunststoffe (Biopolymere) ..... Seite 12

Der CO^2-Rechner ..... Seite 13

Emissionszertifikate ..... Seite 14

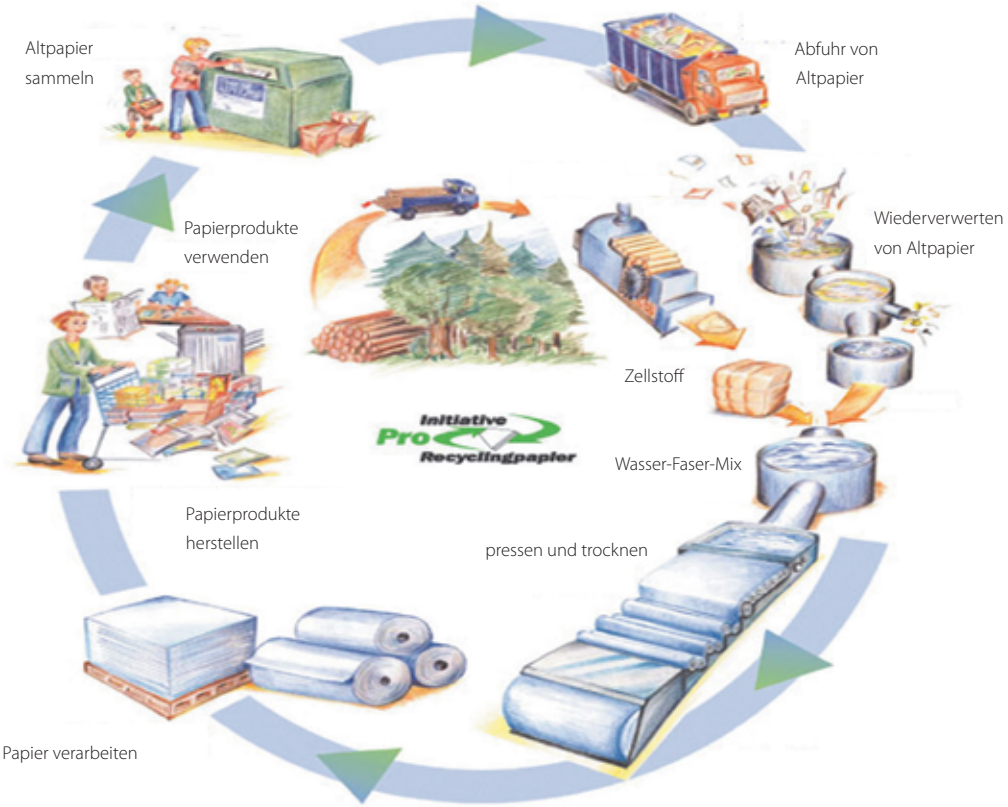
Kunststoffrecycling ..... Seite 15

Exemplarischer Druckauftrag -
Energiesparpotenzial ..... Seite 16

Komori H-UV ..... Seite 17

Chemiefreie Druckformherstellung ..... Seite 18

Papierrecycling



Quelle: Initiative Pro Recyclingpapier

Der Papierverbrauch in Deutschland hat sich seit 1950 mehr als verzwölffacht. Auch der Konsum von Altpapier hat sich in den letzten 5 Jahren sehr gesteigert. Allein in Deutschland wurden 2011 22,6 Millionen Tonnen Papier, Karton und Pappe produziert. Dafür wurden 15,3 Millionen Tonnen Altpapier eingesetzt (siehe Grafik). In Deutschland werden ca. 12,88 Mio. Tonnen Altpapier gesammelt. Hiervon werden fast 4 Mio. Tonnen exportiert und 1 Mio. Tonnen Altpapier besserer Qualität werden importiert (Qualitätstausch: schlechte Qualitäten raus, gute rein).

Da die Nachfrage nach Altpapier weltweit gestiegen ist, bieten immer mehr Firmen und private Haushalte die kostenlose Entsorgung von Altpapier an. Gesetzlich wird erst von „Recycling“ gesprochen, wenn der Rohstoff zuvor als „Abfall“ einzustufen war; andernfalls handelt es sich um „Wiederverwendung“. Der umgangssprachliche Gebrauch des Begriffs Recycling umfasst oft beide Bedeutungen. Nachteilig wirken sich in Ökobilanzen primär die langen Transportwege aus, weil Papier schlecht dezentral recycelt werden kann.

Sophie Steinebach und Nuzer Aldemir

Nachhaltige Forstwirtschaft

Definition

Nachhaltige Bewirtschaftung bedeutet, die Betreuung von Waldflächen und ihre Nutzung auf eine Weise und in einem Maß, dass sie ihre biologische Vielfalt, Produktivität, Verjüngungsfähigkeit und Vitalität behalten sowie ihre Fähigkeit, gegenwärtig und in Zukunft wichtige ökologische, wirtschaftliche und soziale Funktionen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zu erfüllen und dass anderen Ökosystemen kein Schaden zugefügt wird.

Woher stammt der Begriff der nachhaltigen Forstwirtschaft?

Der sächsische Oberberghauptmann Hanns Carl von Carlowitz benutzte den Begriff in seinem Buch „Sylvicultura oeconomica" erstmals, ohne näher auf den Begriff einzugehen. Beschrieben wurde der Begriff dann 1795 vom Forstwissenschaftler Georg Ludwig Hartig - auch wenn er selbst mit diesem Begriff nicht gearbeitet hat. Lange Zeit wurde von „Nachhaltigkeit der Nutzung" gesprochen, wenn bei der Bewirtschaftung „immer nur so viel Holz entnommen wird, wie nachwachsen kann".

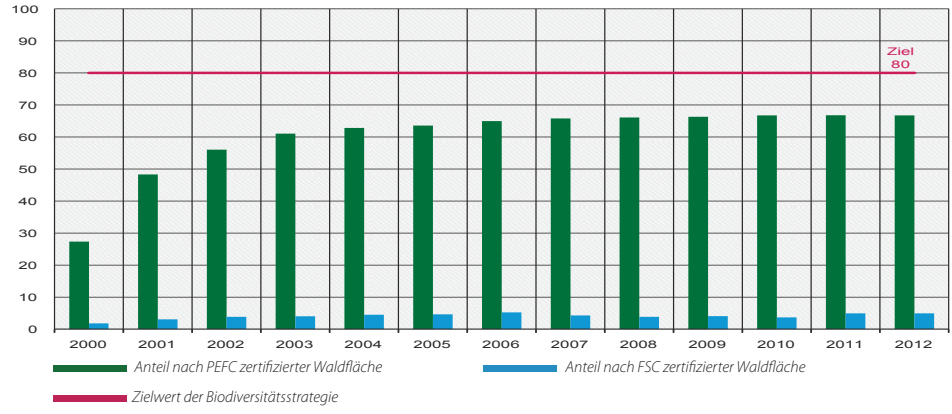
Nachhaltigkeit mit Brief und Siegel

Als Zertifizierungssysteme haben sich in Deutschland vor allem der **F**orest **S**tewardship **C**ouncil (FSC, 1993 gegründet) und das **P**rogramme for the **E**ndorsement of **F**orest **C**ertification Schemes (PEFC, 1999 gegründet) etabliert. Mit ihren Zertifikaten geben sie dem Verbraucher die Sicherheit, dass das gekennzeichnete Holz- oder Papierprodukt aus Rohstoffen von Wäldern stammt, die nach den Regeln einer ordnungsgemäßen, verantwortungsbewussten Forstwirtschaft bewirtschaftet werden.

Quelle: Wikipedia

Viktor Schoppert und Eric Frese

Anteil zertifizierter Waldfläche



Quelle: PEFC Deutschland (2013), FSC Deutschland (2013), Bundesamt für Naturschutz (2012)

Nachhaltige Herstellung von Papier

Das nachhaltige Herstellen von Papier beginnt beim Anbau von neuen Rohstoffen und reicht bis zur Wiedergewinnung bereits verwendeter Rohstoffe. Der grundlegende Rohstoff bei der Papierherstellung ist Holz, ein nachwachsender Rohstoff, der in nachhaltig bewirtschafteten Wäldern mit einer hohen Recyclingquote ein ideales Medium ist.

In der Abbildung ist die Wiedergewinnung von Wasser im Papierprozess im Jahre 1950 im Vergleich zum Jahr 1990 dargestellt. Die abgebildeten Zahlen beziehen sich auf den durchschnittlichen Kubikmeterverbrauch je Tonne hergestelltem Papier. Hier hat sich innerhalb der Papierherstellung ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess eingestellt.

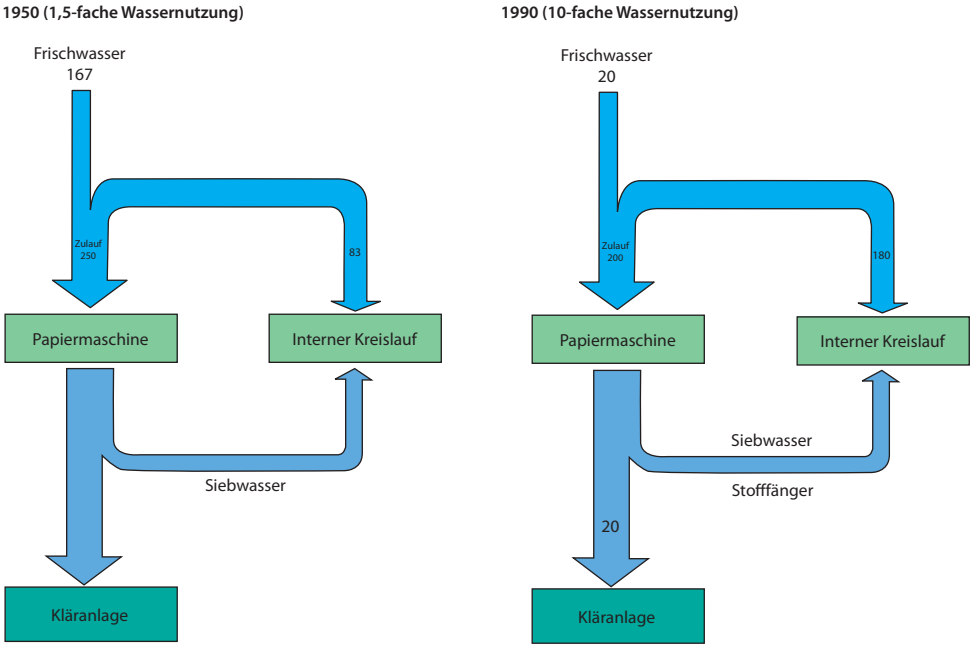


Abbildung: Wassernutzung 1950 / 1990

Ein anderer wichtiger Rohstoff ist Wasser. Aus diesem Grund haben sich Papierfabriken an Flüssen angesiedelt. Bei der Herstellung von Papier wird heute in hohem Maße darauf geachtet, dass das bei der Papierherstellung im Produktionsprozess benötigte Wasser wiederverwendet werden kann.

Es wird immer weniger Wasser zur Herstellung benötigt. In der Papierproduktion wird das Wasser zudem mehrfach verwendet. Das verbleibende geklärte Wasser kann ohne Bedenken den Flüssen wieder zugeführt werden. Ähnlich ist auch die Entwicklung bei der benötigten Energie velaufen.

Simon Lochny

Green Printing

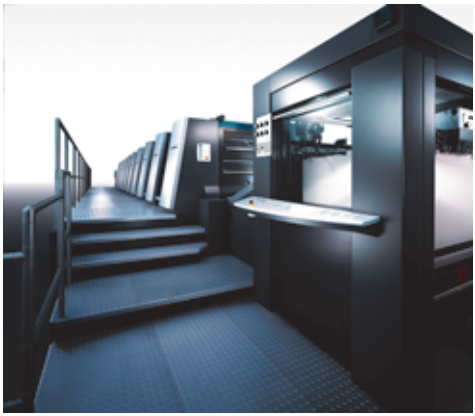
Green Printing arbeitet daran, Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfälle zu reduzieren. Der Maßnahmenkatalog erstreckt sich dabei nicht nur auf die Nutzung der Druckmaschinen, sondern auch auf ihre Entwicklung und ihre Herstellung.

Die Heidelberger Druckmaschinen AG z. B. praktiziert zwei Innovationen, um den Papierverbrauch signifikant zu senken:

Beim gebündelten Einsatz der Prinect - Produkte Prepress Interface, Color Assistant und Inpress Control lassen sich durch eine schnellere und bessere Qualität an einer typischen Maschine allein fünf Prozent des eigentlich benötigten Papiermaterials einsparen. Dadurch werden 200 Tonnen Kohlendioxid weniger in die Atmosphäre abgegeben. Zum zweiten können durch die Anicolor-Technik, einer speziellen Einfärbetechnik, die Ihren Ursprung im Flexobereich findet, weitere Einsparungen im Klein- und Mittelformat erzielt werden.

Anicolor Farbwerk, Heidelberger Druckmaschinen AG

Die Heidelberger Druckmaschinen AG dokumentiert, wie Verbrauchsreduzierungen von Energie, Papier oder Farbe die Umwelt schonen und auch in gleichem Maße zu Kostensenkungen in den Druckereien beitragen.



Speedmaster XL 105, Heidelberger Druckmaschinen AG

Beispiel:
Energiesparmaßnahmen können beispielsweise den Stromverbrauch einer Heidelberger Speedmaster XL 105 (Druckmaschine im Formatbereich 70 cm x 100 cm - 3B) um rund 20 Prozent oder 120.000 Kilowattstunden senken. Dadurch werden 62 Tonnen Kohlendioxid eingespart - so viel wie sechs Hektar Mischwald pro Jahr absorbieren können.

Weitere Ansätze:

_ Mehrfachverwendung von Makulaturpapier

_ Einsatz umweltfreundlicher Druckfarbe

_ Einsatz von umweltfreundlich hergestellten Papieren

Tim Plagemann

Nachhaltigkeit im Digitaldruck

Bei Großformatdruckern gilt es grundsätzlich zwischen folgenden Verfahren zu unterscheiden:

1. Continuous Inkjet
   Dabei wird die Tinte in einen Kreislauf geführt und bei Bedarf durch Ablenkung auf den Bedruckstoff übertragen.

2. Drop on Demand (DOD)
   Hierbei erfolgt bei Bedarf der Ausstoß aus dem Druckkopf.

Heute werden überwiegend Druckköpfe eingesetzt, die nach dem DOD-Verfahren arbeiten.

Favorisiert werden im großformatigen Digitaldruck vor allem Druckköpfe, die mit Hilfe der Piezo-Technologie die Druckfarbe auf den Bedruckstoff übertragen. Hierbei wird die Druckfarbe von einem Vorratsbehälter in den Druckkopf gepumpt. Ein Piezoelement in dem Tintenkanal verformt sich bei angelegter Spannung und drückt so Tinte aus der Düse auf den Bedruckstoff. Der Zeitraum, um einen Impuls auszulösen, ist extrem kurz. Die Tinte kann mehrere tausend Mal pro Sekunde aus der Düse gespritzt werden.

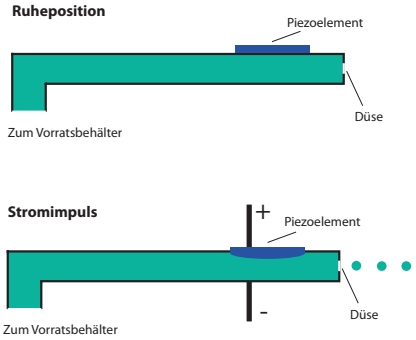


Abbildung: Piezo-Technik

Viele Inkjet-Verfahren trocknen dabei mit Hilfe von UV-aushärtenden Tinten. Problematisch ist dabei, dass die eingesetzten UV-Lichtquellen beim Trocknen Ozon freisetzen. Dieses Gas ist äußerst umweltschädlich und muss dann unter enormem Kostenaufwand mit teuren Abluftanlagen abgeführt werden. Um dieses Problem zu vermeiden, haben verschiedene Hersteller von Druckmaschinen, Digitaldrucksystemen und Druckfarben alternative Ideen entwickelt.

Nachfolgend soll exemplarisch der Ansatz des Druckfarbenherstellers Marabu dargestellt und erläutert werden.

Abbildung: UV-Druckfarben - Digitaldruck, Marabu, Tamm

Das Unternehmen Marabu hat eine Druckfarbe entwickelt, die hochreaktiv ist. In der Anwendung bedeutet das, dass die eingesetzte Druckfarbe schon bei geringen Bestrahlungen trocknet. Der reaktive Wellenlängenbereich ermöglicht es, LED - (**L**ight **E**mitting **D**iode) Lichtquellen einzusetzen. LED`s bieten entscheidende Vorteile. Zum einen benötigen sie wesentlich weniger Strom und zum anderen wird bei dem Einsatz von LED´s kein Ozon erzeugt, da sie im schmalbandigen Wellenlängenbereich von 380 bis 420 nm abstrahlen. Zu den weiteren Vorteilen gehört die längere Lebensdauer sowie die reduzierte Wärmeabgabe auf den Bedruckstoff.

Matthias Gerwens

Öko - Druckfarben

Seit einigen Jahren gibt es Bestrebungen, neben der konventionellen Druckfarbe auch ökologische Druckfarben einzusetzen. Dazu ist es sinnvoll, näher zu hinterfragen, was eine ökologische Druckfarbe von einer konventionell hergestellten Druckfarbe unterscheidet.

Unterschied
Der Unterschied liegt in erster Linie im Bindemittel. Das Bindemittel enthält kein Mineralöl. Stattdessen wird ein Monoester (Mono, gr. monos = "allein") von Pflanzenölfettsäuren verwendet. Unter dem Begriff Ester versteht man eine Klasse von chemischen Verbindungen, die aus Säuren und Alkoholen unter Abspaltung von Wasser entstehen.

Wie wird Monoester hergestellt?
Um das Monoester aus den Pflanzenölen zu gewinnen, müssen die Pflanzenölfettsäuren durch einen chemischen Umesterungsprozess (chemischer Reaktionsprozess) aufbereitet werden. Das am häufigsten verwendete Verfahren ist das verkochen von Leinöl. Dabei werden die Pflanzenöle zu dem niedrigviskosen Monoester umgebaut.

Wie ist die Öko-Druckfarbe einzuschätzen?
Die Öko-Druckfarben sind ökologisch gesehen weniger kritisch als die konventionellen. Sie sind zwar nicht wasserlöslich, aber dafür „verseifbar". Das heißt, dass das Ester in Alkohol und Säure umgebaut wird und damit biologisch viel leichter abbaubar ist als die auf Mineralöl basierenden Bindemittel.

Gibt es Probleme bei der Öko-Druckfarbe?
Ökologische Druckfarben stehen in Bezug auf die Deinkbarkeit den konventionellen Druckfarben in nichts nach.

Direkter Vergleich

Rohstoffe	Konventionell	Ökologisch
Mineralöle	X	-
Monoester	-	X
Pflanzliche Öle	X	X
Alkydharz	X	X
Andere Harze	X	X

Quelle: Michael Huber München GmbH

Résumé
Die ökologische Druckfarbe wurde in den Bereichen Glanz, Wegschlagverhalten, Scheuerfestigkeit, Farbannahme und Druckveredelung ausgiebig getestet. Resultat: Öko-Druckfarben sind genauso gut einsetzbar wie konventionelle Druckfarben.

Warum dann immer noch konventionell?
Die Öko-Druckfarben werden nur begrenzt von Druckereien verwendet, da viele gar nicht wissen, dass es diese Möglichkeit gibt. Sie sehen einfach keinen Vorteil darin, obwohl die Druckfarbenhersteller in vielen Versuchen bewiesen haben, dass die ökologische Druckfarbe der konventionellen in nichts nachsteht.

» ***Genauso gut einsetzbar*** «

Alexandra Niesing

Luftreinhaltung

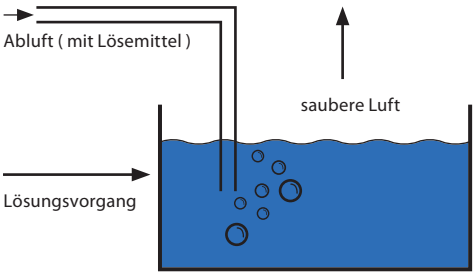
Im Tiefdruck und Flexodruck werden verschiedene Lösemittel zur Verdünnung der Druckfarben verwendet. Durch Verdunsten der Lösemittel werden die Lösemitteldämpfe in die Abluft abgegeben. Dabei wird das Lösemittel in der Abluft entweder wiedergewonnen oder thermisch verwertet. Lösemitteldämpfe sind allgemein gesundheitsgefährdend und können Nerven-, Nieren- und Leberschäden hervorrufen. Bei Hautkontakt kommt es zur Zerstörung der Hautfettschicht und damit verbunden zu entsprechenden Reaktionen auf der Haut.

An Rotationsmaschinen erfolgt eine Absaugung der Lösemitteldämpfe in den einzelnen Druckwerken.

Nachfolgend sollen zwei Abluftreinigungsprozesse zur Filterung der lösemittelhaltigen Abluft beschrieben werden.

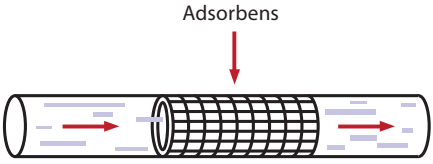
Absorption

Wird ein Gas durch eine Waschflüssigkeit geleitet, so spricht man von Gaswäsche oder auch von Absorption. Dabei werden die zu absorbierenden Gaskomponenten in der Waschflüssigkeit gebunden. Das Austreiben der nun gebundenen Gaskomponenten kann durch Druckverringerung und / oder Temperaturerhöhung erfolgen.



Adsorption

Als Adsorption bezeichnet man allgemein die Anreicherung von Stoffen aus Gasen an der Oberfläche eines Festkörpers. Hierbei wird z. B. das Lösemittel-Luft-Gemisch durch eine Aktivkohle, als sogenannter Adsorbens, geführt. Aktivkohle wird aufgrund ihrer Porenstruktur eingesetzt. Dadurch ergibt sich eine sehr große innere Oberfläche. Daraus resultiert die Eigenschaft, viele Lösemitteldämpfe adsorbieren zu können.



Da der adsorbierte Stoff, in diesem Fall das Lösemittel, hochkonzentriert an der Oberfläche des Adsorbens, der Aktivkohle, angelagert wird, kann er relativ einfach desorbiert werden. Unter Desorbtion versteht man den Umkehrvorgang der Adsorption. Eingesetzt wird das Verfahren der Adsorption z. B. im Illustrationstiefdruck zur Lösemittelrückgewinnung. Dabei wird die toluolhaltige Abluft abgesaugt und gelangt in einen mit Aktivkohle gefüllten Adsorber. Das Toluol lagert sich an der Aktivkohle an. In Tiefdruckereien sind in der Regel mindestens zwei Adsorber in Betrieb. Während durch den einen Adsorber die lösemittelhaltige Abluft läuft, wird der andere Adsorber desorbiert (siehe oben). Die Desorption geschieht dabei mit Wasserdampft.

Quelle: wikipedia.de

Arthur Tevs

Umweltschutz in der Druckindustrie

Die globale Erwärmung sorgt dafür, dass das Thema Umweltschutz in der Druckindustrie so wichtig ist, wie nie zuvor. Im Folgenden sind präventive Maßnahmen beschrieben, wie in den einzelnen Druckverfahren die Emissionen so gering wie möglich gehalten werden können.

Umweltchutz ist ein wichtiges Thema

Flachdruck

Im Nassoffsetdruck bringt die vollständige Verdunstung des IPA's (*Isopropylalkohol*) die größte Belastung für die Umwelt. Es gibt inzwischen Verfahren, die komplett auf die Verwendung IPA-haltiger Feuchtmittel verzichten. Hierbei werden zum einen alternative Ersatzstoffe eingesetzt oder eine messtechnisch geregelte Reduzierung des IPA's vorgenommen. Ein weiteres Problem sind lösemittelhaltige Reinigungsmittel für Walzen und Gummitücher. Sie werden heutzutage häufig durch hochsiedende Mineral- und Pflanzenöle ersetzt. Diese können nach einer Filtration auch wiederverwendet werden.

Ein wichtiges Problem im Flachdruck, ist die Wärmetrocknung von Heatsetfarben im Akzidenz-Rollenrotationsbereich. Der Trockungsvorgang erfordert hier sehr viel Energie. Dabei werden im Anschluss an den physikalischen Trocknungsprozess die verdampften Mineralöle zu Nachverbrennungsanlagen (TNV-Anlagen - Technische Nachverbrennungsanlagen) geführt. Die im Nachverbrennungsprozess gewonnene Wärmeenergie steht im Nachgang für die Warmwasseraufbereitung zur Verfügung (z. B. für Heizzwecke).

VOC-Emmision=
» Emission von flüchtigen organischen Verbindungen «

Tiefdruck

Im Tiefdruck steht immer wieder die Belastung durch lösemittelhaltige Druckfarbe im Mittelpunkt. Die Emission von Toluol, das im Illustrationstiefdruck, also im Bereich des Magazindrucks, verwendet wird, konnte in den letzten Jahren durch toluolreduzierte Farbe und Lösemittelrückgewinnung stark reduziert werden. Die Belastung durch Toluol ist unter heutigen Produktionsbedingungen nicht mehr gesundheits- oder umweltschädlich. Zudem bieten wasserbasierende Tiefdruckfarben im Illustrationsbereich durch einen energetisch hohen Trocknungsaufwand keine wirklich sinnvolle Alternative.

Flexodruck

Herkömmliche Flexodruckfarben setzen mehrere Emissionen frei. Um diese nicht der Umwelt auszusetzen, werden sie in Abluftreinigungsanlagen nachverbrannt oder katalytisch recycelt. Wenn auf Folien gedruckt wird, werden zum Teil auch UV-Farben eingesetzt. Desweiteren werden im Wellpappendruck auch wasserbasierende Farben eingesetzt.

Siebdruck
Um VOC-Emissionen (volatile organic compounds, dt. flüchtige organische Verbindungen) zu vermeiden, werden heutzutage im Siebdruck auch UV-trocknende Farben eingesetzt.

Jedoch sind Chemikalien im Siebdruck unverzichtbar. Generell wird zwischen organischer und anorganischer Chemie unterschieden. Die organisch chemischen Stoffe im Siebdruck basieren dabei alle auf Kohlenstoff, die anorganischen hingegen sind kohlenstofffrei. Da die organischen Chemikalien hauptsächlich aus Erdgas, Erdöl und Kohle bestehen, haben sie beim Abbau einen höheren CO_2-Ausstoß.

Es wird daher versucht, weitestgehend ökologisch vertretbare Chemikalien einzusetzen und die Umweltbelastung so gering wie möglich zu halten.

» ***Ozon = farbloses bis bläuliches Gas mit unangenehmen, chlorähnlichem Geruch*** «

Digitaldruck
Im Digitaldruck werden unterschiedliche Systeme differenziert. Bei elektrofotografischen Systemen ist z. B. der Feinstaub ein Problem, das durch den eingesetzten Trockentoner verursacht wird. Hier gilt es, besondere Vorkehrungen bei der Arbeit mit Trockentoner einzuhalten. Gerade beim Austausch von Kartuschen ist besondere Vorsicht geboten, da sich der gesundheitsgefährdende Tonerstaub nach dem Einatmen in der Lunge festsetzen kann. Die Tonerpartikel sind so klein, dass für das Aufsaugen von verschüttenem Toner ein Sauger mit Feinstaubfilter eingesetzt werden muss. Eine Umweltbelastung kann auch durch *Ozon* entstehen, welches sich bei der Corona-Aufladung der Fotoleitertrommel bildet. Dieses kann mittels Filter aufgefangen und so aus dem Prozess geführt werden.

Auch Inkjettinten sind oft nicht lösemittelfrei. Hierbei sollte auf wasserbasierende Tinten zurückgegriffen werden.

Jannik Hericks

Verrottbare Kunststoffe (Biopolymere)

Was sind Biopolymere?
Biopolymere sind Kunststoffe, die auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Unter ökologischen und nachhaltigen Aspekten sind abbaubare Kunststoffe zunehmend von Interesse. Eine einheitliche Definiton für Biopolymere hat sich jedoch noch nicht etabliert. Biopolymere bestehen zum Beispiel aus thermoplastischer Stärke und Cellulose. Thermoplastische (thermós = warm, heiß und plássein = bilden, formen) Stärke wird aus Mais, Weizen und Kartoffeln gewonnen und hat einen Marktanteil von ca. 80% aller Biopolymere. Cellulose ist in den meisten Pflanzen als Hauptstrukturbaustoff vorhanden und kann daraus entnommen werden.

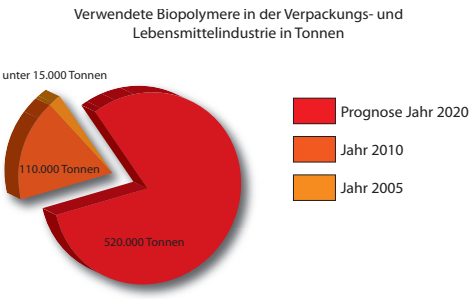
» Biopolymere haben ein hohes Potenzial «

Bei Baumwolle ist zum Beispiel der Celluloseanteil 95%, bei Hartholz 40 % - 75 % und bei Weichholz 30 % - 50 %.

Anwendungsbereich
Vor allem im Verpackungsbereich haben Biopolymere ein hohes Potenzial. Das Abfallvorkommen von nicht verrottbaren Kunststoffen kann dadurch erheblich verringert werden. Biopolymere lassen sich zu Flachfolien extrudieren und zu Folien und Mehrschichtfolien verarbeiten. Des Weiteren kann man sie schweißen, spritzen, kleben und ohne Qualitätsverlust bedrucken. Einsatzgebiete von Biopolymeren sind heute schon Tragetaschen. Diese Produkte werden auch durchgängig im Flexodruckverfahren bedruckt.

Kompostierung nach einem, 28 und 58 Tagen Verweilzeit
Bildquelle: Nature Works LLC

Entsorgung
Biopolymere sind zwar biologisch abbaubar, trotzdem dürfen sie nicht in den Biomüll. Das liegt zum einen daran, dass man Biopolymere optisch nicht von herkömmlichen Kunststoffen unterscheiden kann, daher muss man sie von Hand aussortieren. Zum anderen reichen die 8 Wochen Verweilzeit in der Kompostierungsanlage nicht aus, bis der Biokunststoff vollständig verrottet ist.



Quelle: Wikipedia

Marvin Thalmann

Der CO_2-Rechner

Der CO_2-Rechner wird Unternehmen zur Verfügung gestellt, die den Klimaschutz ihres Betriebes betonen wollen. Sie tragen die Verantwortung für eine sorgfältige Nutzung. Die Verbände der Druck- und Medienindustrie unterstützen die Betriebe in der Handhabung des CO_2-Rechners, um gezielte und verwertbare Ergebnisse zu erreichen. Marktorientiert können Druckereien auch weitere Dientsleistungsnachweise erwerben. Dazu zählen Nachweise über die CO_2-Emissionen der Hauptquellen Material, Produktion und Entsorgung. Das Gütesiegel „Print CO_2 geprüft" ist ein ausschließlich für den CO_2-Rechner geschaffenes Siegel. Es verdeutlicht, dass die Bilanzierung auf die speziellen Belange der Druckindustrie zugeschnitten ist und ein professionell erstelltes Rechenmodell zum Einsatz kommt.

Bei Verwendung des hier vorgestellten Rechners des Bundesverbandes Druck und Medien e. V. (bvdm) sind zur Errechnung der CO_2-Emissionen folgende Angaben einzugeben:

_ Bezeichnung
(z. B. Zeitung, Broschur, Plakat)
_ Auflagenhöhe
_ Seitenanzahl
(z. B. 96 Seiten)
_ Papiersorte & -grammatur
(z. B. Heaven 42 mit 150 g/m²)
_ Papierformat
(z. B. 70 cm x 100 cm, 50 cm x 70 cm)
_ Veredelung
(z. B. Dispersionslack, Folienkaschierung)
_ Druckmaschine
(z. B. KBA Rapida 105)
_ Verarbeitung
(z. B. sammeln, falzen, stanzen)
_ Heftung, Bindung
(z. B. Rückendrahtheftung)

Das Bilanzierungsmodell

Der CO_2-Rechner ermöglicht dem Unternehmen, die entstehenden CO_2-Emissionen bei einem Druckauftrag differenziert und gewissenhaft zu ermitteln. Die wichtigsten Berechnungsparameter für eine auftragsbezogene CO_2-Bilanz sind bei der Erstellung des Rechners berücksichtigt worden. Der Rechner erlaubt es auch, mit betriebsinternen CO_2-Faktoren zu bilanzieren. Das Bilanzierungsmodell ist stetig an die jeweilige Datenlage oder an sich ändernde Situationen anpassbar.

Seit der Einführung des Rechners ist die CO_2-Belastung während der Produktion stark zurückgegangen. Die Unternehmen bauen dabei auf die geringe Belastung und werben bei Kunden mit den Ergebnissen.

Kevin Unewisse

Emissionzertifikat

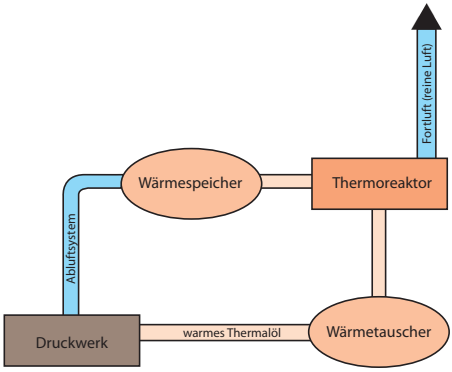
In der Druckindustrie kommt es in verschiedenen Bereichen zu Emissionen. Beim Emissionsausstoß und der Lösemittelverwertung des Verpackungsdrucks besonders im Bereich des Tief- und Flexodrucks gibt es gesetzliche Richtlinien, die ein produzierendes Unternehmen einhalten muss. Es muss nach strengen Umweltrichtlinien produzieren und Abfälle entsorgen. Darüber hinaus bestätigen freiwillige Umweltzertifikate die nachhaltige Arbeitsweise.

EMAS
EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) ist das wohl weltweit anspruchsvollste System für nachhaltiges Umweltmanagement. Nur die Organisationen, die die strengen Anforderungen der europäischen EMAS-Verordnung erfüllen, werden mit dem EMAS-Logo ausgezeichnet.

TA-Luft (Technische Anleitung Luft)
Oft wird die Lösemittelabluft in Wärmeenergie umgewandelt, wie z. B. bei dem Lengericher Unternehmen Bischof & Klein. Hier werden die verdunsteten Lösemitteldämpfe aufgefangen und verbrannt. Diesen Vorgang nennt man thermische Nachverbrennung. Mit der durch den Verbrennungsprozess gewonnenen Wärme wird ein Thermalöl erhitzt. Durch dieses erhitzte Öl werden die Trocknungseinheiten der Druckmaschine wieder mit Wärme versorgt.

Detaillierte Ablaufbeschreibung
Im Verpackungsdruck wird mit lösemittelhaltigen Farben gedruckt. Die Trocknung der Tief- und Flexodruckfarben geschieht hierbei ausschließlich physikalisch, d. h. durch Verdunsten der Lösemittel. Der Vorgang wiederholt sich nach jedem Druckwerk.

In der Trocknungseinheit wird dabei warme Luft aufgeblasen und gleichzeitig die entstehende lösemittelhaltige Abluft abgesaugt. Die lösemittelhaltige Abluft wird dann bei 820 Grad Celsius in einem Thermoreaktor verbrannt. Dabei entsteht fast reine Luft (Fortluft), die in die Atmosphäre geleitet werden kann.



Verfahrensabauf der Wärmerückgewinnung

Bevor diese Fortluft in die Atmosphäre ausgestoßen wird, erfolgt eine kontinuierliche Messung. Hierbei müssen definierte Grenzwerte eingehalten werden. Die gewonnene Wärmeenergie, die in dem Thermoreaktor erzeugt wird, wird nun zu einem Wärmetauscher weitergeleitet. In dem Wärmetauscher läuft das Thermalöl durch ein Rohrbündel und wird von der heißen Luft erhitzt. Wenn das Thermalöl nun seine Zieltemperatur erreicht hat, gelangt es in einen Verteiler an die jeweilige Druckmaschine zurück. Nachfolgend wird das heiße Thermalöl den Sekundärkreisen der jeweiligen Maschinen zugeführt und dort durch Beimischen von kaltem Öl auf die erforderliche Temperatur reguliert. Abschließend kann das Öl dann an die einzelnen Trocknungseinheiten weitergeleitet werden.

Tim Sieker

Kunststoffrecycling

Je nach Werkstoff werden Verpackungen und Kunststoffe recycelt oder energetisch nutzbar gemacht. Abhängig vom Verschmutzungsgrad und der Sortenreinheit können die Kunststoffverpackungen wiederverwertet werden. Saubere und sortenreine Verpackungen können werkstofflich recycelt werden. Sie werden zerkleinert, gesäubert und schließlich zu neuen Kunststoffprodukten umgeschmolzen. Ihre chemische Struktur bleibt bei dieser mechanischen Aufbereitung erhalten. Es entstehen Regranulate, aus denen in Spritz- oder Blasverfahren neue Kunststoffprodukte hergestellt werden. Der Reinheitsgrad des Kunstoffes ist für die Wiederverwertung ein entscheidender Faktor. Im Verpackungsdruck werden diese Regranulate nur sehr geringfügig verwendet, da man damit nicht mehr die Folienqualität erreicht, die die Kunden in diesem Segment erwarten. Für andere Produkte, bei denen der Reinheitsgrad nicht von so entscheidender Bedeutung ist, wie z. B. Einkaufstaschen oder Müllsäcke, kann man das Regranulat sehr gut verwenden. Dieser Vorgang lässt sich beliebig oft wiederholen. Nicht außer Acht lassen darf man dabei die Tatsache, dass sich der Reinheitsgrad ständig verringert.

Energetische Verwertung

Die zurückgenommenen Schadstoffverpackungen werden energetisch verwertet. Dabei wird die in den Kunststoffen enthaltene Energie zur Erzeugung von Strom, Dampf und Fernwärme genutzt

Wie gewinnt man Regranulat?

Um Regranulat von hoher Qualität herzustellen, kommt es darauf an, dass gleiche Foliensorten verwendet werden. Die Gleichheit bezieht sich dabei nicht nur auf das Material, sondern auch auf die Farbe. Die zu verwertenden Folien werden idealerweise von mehreren Rollen gleichzeitig abgewickelt. Die Folienbahnen laufen dabei über Wellen in eine Art Kessel (Zerreisser). In dem Kessel werden die Folien mit Messern, die sich mit hoher Geschwindigkeit drehen, zerrissen. Durch die hohe Geschwindigkeit der drehenden Messer wird eine enorme Wärme erzeugt (ca. 105 Grad Celsius), die den Prozess der Regranulatherstellung zusätzlich unterstützt. Die dabei entstehenden kleinen Teile setzen sich ab und werden dann über ein Schneckenförderband unter Zugabe von Wasser abgeleitet. Das Wasser hilft beim Transport und verhindert, dass die einzelnen Teilchen untereinander verkleben. Die Masse wird dann über Siebe geführt. Die Siebe, die unterschiedliche Feinheiten besitzen, sind zudem differenziert angeordnet (grob / fein / grob / fein). Das gesiebte Granulat wird dann in einem 90 Grad Winkel durch eine Trommel geführt.

Abschließend erhält man das Regranulat als Endprodukt zur weiteren Zuführung in nachgelagerte Produktionsprozesse.

Martin Korbus

Exemplarischer Druckauftrag - Einsparpotenzial

Bei einem Druckvorgang greifen viele unterschiedliche Prozesse ineinander, die jeweils Einsparpotenziale bieten. Das Ziel eines jeden Unternehmens sollte es sein, so viele Kosten wie möglich einzusparen, um eine Gewinnmaximierung zu erzielen.

Beispiel eines Druckproduktes

Der Kunde liefert entweder druckreife oder noch zu bearbeitende Dateien an. Letztere werden in einer Druckerei durch die Vorstufenmitarbeiter bearbeitet und im Anschluss daran nach Absprache mit dem Kunden zum Druck freigegeben (Imprimatur). Durch ein RIP (**R**aster **I**mage **P**rocessor) erfolgt die Umwandlung der Dateien für den Druckprozess. Mit Hilfe von CTP-Systemen (**C**omputer **t**o **P**late) werden die vom RIP generierten Daten mit Hilfe eines Lasers (**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation - dt. Lichtverstärkung durch stimulierte Emission von Strahlung) auf die Druckplatte übertragen. Ggf. ist nach der Belichtung eine im Belichter angeschlossene Entwicklung notwendig. Nachfolgend kann dann gedruckt und weiterverarbeitet werden. Abschließend erfolgt der Versand durch das Unternehmen selbst oder ggf. durch beauftragte Fremdunternehmen.

Einsparpotenzial am Beispiel von IPA:

Im Druckprozess selbst wird ein Teil der Kosten durch den Einsatz von Isopropylalkohol (IPA) erzeugt. Aber nicht nur die Kosten sollten im Vordergrund jedes Unternehmens stehen, sondern auch die Gesundheit seiner Mitarbeiter. Zunächst gilt es zu klären, warum IPA überhaupt eingesetzt wird und welche möglichen Alternativlösungen möglich sind, um den Verbrauch von IPA zu verringern bzw. vollständig zu vermeiden.

IPA wird im Druckprozess eingesetzt, um die Oberflächenspannung des Feuchtmittels zu verringern und somit eine gute und gleichmäßige Benetzung der Druckplatte zu erzielen. Zudem hat es eine kühlende Wirkung, die durch das schnelle Verdunsten von IPA erzeugt wird. Eine Möglichkeit, IPA vollständig zu vermeiden, ist der Einsatz von wasserlosen Offsetdrucksystemen, wo Silkon mit niedriger Oberflächenspannung die Benetzung durch Farbe, wie vorher das Feuchtmittel, verhindert. Diese ist jedoch mit Mehrkosten der Druckmaschine verbunden, da ein temperiertes Farbwerk zum Einsatz kommen muss, um den Prozess stabil zu halten.

Thorsten Schwegmann

Komori H-UV (high sensitivity UV)

Der wirtschaftliche Druck, umweltbewusste Waren zu produzieren, liegt nicht nur auf den Druckereien alleine, denn gleichzeitig erfahren auch andere am Wettbewerb beteiligte Branchenbegleiter diesen Druck und arbeiten an innovativen und umweltfreundlichen Lösungen. Dabei gibt es verschiedene Ansätze. Komori´s H-UV-System ist einer davon und soll auf dieser Seite erläutert werden.

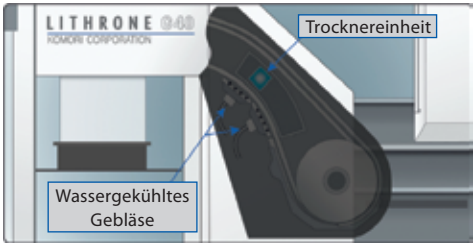


Abb. 1: Komori GL40 (Green Lithrone 40)

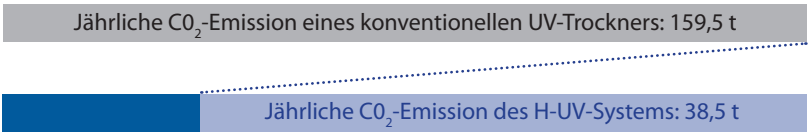
H-UV hebt sich in wichtigen Details von einem herkömmlichen UV-System ab. Durch den Wegfall von kurzwelligen UV-Strahlen wird eine ozonfreie Produktion ermöglicht. Gleichzeitig wird die Wärmeproduktion auf ein Minimum herabgesetzt, wodurch ein durch Hitze verursachtes Problem, gerade bei sensiblen Materialien, vermieden wird. Als Konsequenz entfällt die Installation aufwändiger Abluftsysteme. Die bedruckten Bogen verlassen die Maschine trocken, wodurch der Einsatz von Puder entfallen kann. Der geringe Stromverbrauch des H-UV-Trocknungssystems trägt ebenfalls zu einer umweltfreundlichen Produktion bei. Nach Angaben des Herstellers liegen die Verbrauchswerte bei einem Drittel im Vergleich zu konventionellen UV-Systemen.

		H-UV	UV	konventionell
Produktion	Schnelle Auftragswechsel	★★	★★	★
	Trocknungsprobleme	★★	★★	★
	Abliegeeffekte	★★	★★	★
	Hitzeempfindliche Bedruckstoffe	★★	★	★
Umwelt	Puderfrei	★★	★★	–
	Ozonfrei	★★	–	★★
	Wärmefreisetzung	★★	★	★★★
	Energieverbrauch	★★	★	★★★
	Geruch	★★[1]	★	★★★
	Farbe recyclingfähig	★★	–	★★

★★ sehr gut
★ gut
★ mäßig
– nein

Abb. 2: Vergleich (Quelle: HUV Infobroschur)

[1] *geruchsreduzierte Farbe erhältlich*



Emission einer GL40 bei 260 Arbeitstagen pro Jahr, Basiseinheit der C0$_2$-Emission: 0,555 kg / kWh

Fabian Reimann

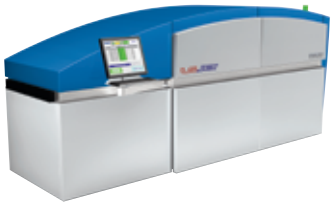
Chemiefreie Druckformherstellung

Unter chemiefreier oder prozessloser Druckformherstellung versteht man die Erstellung der Druckformen (Druckplatten) im Offsetdruck ohne den Einsatz von Chemikalien. Das heißt, nach der Belichtung durch einen Laser soll die Druckform idealerweise ohne Entwicklungsprozess für den Druckprozess einsatzbereit sein.

Differenzierung
Es folgt eine Differenzierung von in diesem Zusammenhang unterschiedlich verwendeten Fachbegriffen.

Computer-to-Film (CtF)
Hiermit bezeichnet man die Ausgabe der digitalen Daten auf einen Zwischenträger, den Film. Der Film hat dann mindestens das Format der nachher eingesetzten Druckform. Diese Technik bedingt viele Zwischenschritte und den zusätzlichen Einsatz von Chemikalien, so dass CtF für den Offsetdruck heutzutage keinerlei Bedeutung mehr hat.

Computer-to-Plate (CtP)
Hierunter versteht man die direkte Bebilderung der Druckform aus dem digitalen Datenbestand. In der Regel erfolgt nach der Belichtung ein chemischer Entwicklungsprozess. Diesen gilt es durch den Einsatz unterschiedlichster Druckplattensysteme zu vermeiden.



LS Jet Multiformat (Quelle: Krause-Biagosch GmbH)

Exemplarischer Einsatz einer chemiefreien Druckplatte am Beispiel der AGFA - Azura TS
So wie bei der Computer-to-Plate die komplette Filmbelichtung mit anschließender Entwicklung und der nachfolgenden Plattenkopie inkl. Plattenentwicklung wegfallen, so wird bei der ThermoFuse-Technologe auch der Schritt der Druckplattenentwicklung überflüssig.

Nachfolgend soll der Ablauf bis zur fertigen Druckform dargestellt werden:

Belichten
Die Kopierschicht enthält farbannehmende thermoplastische Partikel. Werden diese mit einem Infrarotlaser mit einer Wellenlänge von 830 nm bebildert, wird die Wärme des Lasers absorbiert und es setzt ein Verschmelzen der thermoplastischen Partikel ein. Diese haften jetzt fest auf dem Aluminiumschichtträger und bilden so das Druckbild.

Auswaschen / Gummieren
In einer Auswascheinheit lassen sich die nicht belichteten thermoplastischen Partikel mit einer Gummierung abwaschen. Hierbei erfolgt auch ein Konservierungsvorgang der Druckplatte durch die schützende Gummierungsschicht. Nach diesem Vorgang ist die Druckform Einsatzbereit für den Druckvorgang.

Einer Studie des Flämischen Institutes für Technologieforschung (VITO) belastet der Einsatz der vorgestellten chemiefreien Druckplatte die Umwelt deutlich weniger als herkömmliche Systeme.

Arnold Bryan Beti

Projektteam

Arnold Bryan Beti, Arthur Tevs, Tim Sieker, Jannik Hericks, Kevin Unewisse, Niko Höllmann, Tim Plagemann, Marc Skupin, Marvin Thalmann, Martin Korbus, Simon Lochny, Fabian Reimann, Viktor Schoppert, Thorsten Schwegmann, Eric Frese, Alexandra Niesing, Sophie Steinebach, Matthias Gerwens, Egor Tejhreb, Nuzer Aldemir

Impressum

Adolph-Kolping-Berufskolleg
Lotharingerstraße 30
48147 Münster
Tel.: 02 51 - 48 24 70
Fax: 02 51 - 4 82 47 50
info@adolph-kolping-berufskolleg.de

Web per QR

Fon per QR

Hinweis

Die vorliegende Broschur wurde in Projektarbeit selbstständig und eigenverantwortlich durch die Schüler erstellt.

Der Umschlag wurde auf einer Komori GL 540 mit Lack im H-UV-Verfahren bei der Firma Hans Gieselmann, Druck und Medienhaus in Bielefeld, mit Unterstützung der hubertus wesseler GmbH & Co. KG, gedruckt.

Der Inhalt wurde auf einer Heidelberg Speedmaster 74 am Adolph-Kolping-Berufskolleg produziert.