

Diplomarbeit

**Druckveredelungstechniken
in der Werbung**

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades eines
Dipl.-Ing. (FH) für Telekommunikation und Medien
am Fachhochschul-Diplomstudiengang
Telekommunikation und Medien St. Pölten

von:

Jürgen Feyrer

tm0110038021

Erstbegutachter:

Ing. Günter Molzar

Zweitbegutachter:

Prof. Dipl.-Kfm. Stephan Köhl

St. Pölten, am 13. Mai 2005

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass

- ich diese Diplomarbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.
- ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im Inland noch im Ausland einem Begutachter / einer Begutachterin zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit überein.

.....

Ort, Datum

.....

Unterschrift

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit beschäftigt sich mit dem Thema der Druckveredelung vor allem im Bereich der Werbung. Dabei werden die gängigsten Veredelungstechniken sowohl aus physikalischer Sicht erklärt, als auch verfahrenstechnisch. Zusätzlich wird grob darauf eingegangen, welche Hersteller es in den jeweiligen Bereichen in Österreich und Deutschland gibt.

Damit soll die Diplomarbeit einen Gesamtüberblick für all jene liefern, die sich näher mit dem Thema Druckveredelung und Sonderdruckverfahren beschäftigen wollen.

- Das erste Kapitel beinhaltet eine kurze Einführung in die Thematik.
- Das zweite Kapitel erklärt die menschliche Sinneswahrnehmung und beschäftigt sich mit Farbenlehre.
- Im dritten Kapitel werden die gängigen Druckverfahren Sieb-, Tief-, Hoch- und Offsetdruck und ihre Eigenheiten erklärt.
- Das vierte Kapitel erklärt, was bei der Datenaufbereitung für Druckereien beachtet werden muss, damit das Ergebnis zufrieden stellend ist.
- Im fünften Kapitel werden die einzelnen Druckveredelungsverfahren im Detail behandelt. Dabei wird jeweils zu Beginn ein grober Überblick über das Verfahren gegeben und welche Firmen sich unter anderem mit der Thematik beschäftigen. Danach wird beschrieben, wie der Effekt aus technischer und teilweise physikalischer Sicht zustande kommt, um anschließend aufzuzeigen, wie die tatsächliche Produktion abläuft. Zuletzt werden noch alltägliche Anwendungsbeispiele genannt, um einen Bezug zur Praxis zu schaffen.
- Das sechste und somit letzte Kapitel beinhaltet ein kurzes Resümee.

Im Anhang befinden sich zu einigen Veredelungstechniken Muster, um einen besseren Eindruck von den jeweiligen Effekten zu erhalten, da sich manche Veredelungen fotografisch nur bedingt abbilden lassen. Im Glossar werden Fachbegriffe zur besseren Verständlichkeit erläutert.

Abstract

The aim of this diploma thesis is to describe print finishing primarily in connection with advertising. Therefore the most important print finishing technologies are explained. Furthermore some manufacturers will be mentioned, who are active in this field in Austria and Germany.

It is the purpose of this dissertation to give a rough overview for persons who are interested in print finishing.

- The first chapter gives a short introduction to the subject.
- The second chapter explains human perception and deals with the science of colours.
- In the third chapter the established printing technologies are explained.
- The fourth chapter gives an overview of data preparation for printing plants to achieve satisfactory results.
- In the fifth chapter several print finishing technologies are discussed in detail. At the beginning you will find an overview of the technologies and the production plants which are active in this field. Then the effects and the production process are described in detail. Finally, in order to establish a link to industrial practice several common applications will be mentioned.
- The last chapter contains a summary.

As it is quite difficult to illustrate some print finishing technologies, several samples are attached in the appendix to provide a more authentic impression of the respective effects. In the glossary technical terms are explained.

Inhaltsverzeichnis

Ehrenwörtliche Erklärung	2
Zusammenfassung	3
Abstract	4
1 Einleitung	8
2 Sinneswahrnehmung und Farbenlehre	9
2.1 Die Spektralfarben	9
2.2 Das menschliche Auge	10
2.3 Die optische Wahrnehmung des Menschen	10
2.4 Farbräume	11
2.4.1 Additive Farbmischung - RGB	11
2.4.2 Subtraktive Farbentstehung - CMYK	12
2.4.3 Der Lab-Farbraum	12
2.4.3.1 Umrechnung von RGB \Leftrightarrow CMY	14
2.4.3.2 Umrechnung von RGB \Leftrightarrow CMYK	14
2.5 Schmuckfarben	14
2.6 Farbkontrolle	15
3 Druckverfahren im Überblick	16
3.1 Siebdruck	17
3.2 Tiefdruck	18
3.3 Hochdruck	19
3.4 Offsetdruck	20
4 Datenaufbereitung für den Druck	22
4.1 Software für Werbeagenturen / Prepress	22
4.1.1 Pixelgrafikprogramme	22
4.1.2 Vektorgrafikprogramme	23
4.1.3 Layoutprogramme	24
4.2 Prepress	24
4.2.1 PDFs distillieren	24
4.2.1.1 Überfüller	24
4.2.1.2 Farbseparierung, Composit-Farben und Schmuckfarben	25
4.2.2 PDF-X	25
4.2.3 Bogenmontage	26
4.2.4 CtP	26
5 Sonderdruckverfahren	27
5.1 Lentikulartechnik	28
5.1.1 Technik	28
5.1.1.1 Interlacing	29
5.1.1.2 Die Lentikularfolie	30
5.1.2 Effekte	30
5.1.2.1 Flip-Effekt	31
5.1.2.2 Morphing	31

5.1.2.3 Zoom-Effekt _____	31
5.1.2.4 Animation _____	32
5.1.2.5 3D-Effekt _____	32
5.1.2.6 Kombinationen _____	32
5.1.3 Produktion _____	33
5.1.4 Anwendungsgebiete _____	33
5.2 Lackieren _____	34
5.2.1 Technik _____	35
5.2.1.1 Lack-Arten _____	35
5.2.1.2 Lackierwerke _____	36
5.2.1.3 Trocknungsverfahren _____	37
5.2.2 Datenaufbereitung _____	38
5.2.3 Effekte _____	39
5.2.4 Anwendungsgebiete _____	39
5.3 Prägefoliendruck _____	40
5.3.1 Historie _____	41
5.3.2 Technik _____	41
5.3.2.1 Aufbau der Prägefolie _____	41
5.3.2.2 Prägefolien-Druckmaschinen _____	42
5.3.2.3 Prägewerkzeuge _____	43
5.3.3 Effekte _____	44
5.3.3.1 Effekte durch Prägefolien _____	44
5.3.3.2 Effekte durch Verfahren _____	45
5.3.4 Anwendungsgebiete _____	46
5.4 Duftlack _____	47
5.4.1 Technik _____	48
5.4.2 Effekte _____	49
5.4.3 Produktion _____	50
5.4.3.1 Vorüberlegungen _____	50
5.4.3.2 Verarbeitung _____	51
5.4.4 Anwendungsgebiete _____	52
5.5 Thermochrome Farbe _____	52
5.5.1 Technik _____	54
5.5.1.1 Aufbau von thermochromen Farben _____	54
5.5.1.2 Thermochrome Reaktion _____	55
5.5.1.3 Thermochrome Pigmente in Druckfarben _____	55
5.5.2 Effekte _____	56
5.5.3 Produktion _____	57
5.5.4 Anwendungsgebiete _____	57
5.6 Photochrome Farbe _____	58
5.6.1 Technik _____	58
5.6.2 Effekte _____	58
5.6.3 Produktion _____	58
5.6.4 Anwendungsgebiete _____	59
5.7 Effektpigmente _____	59
5.7.1 Historie _____	60
5.7.2 Technik _____	60
5.7.2.1 Die drei Pigmentklassen _____	62
5.7.2.2 Die verschiedenen Effektpigmente _____	62

5.7.3 Effekte _____	64
5.7.4 Verarbeitung _____	64
5.7.4.1 Bedruckstoffe _____	65
5.7.4.2 Geeignete Druckverfahren _____	65
5.7.4.3 Weiterverarbeitung _____	66
5.7.5 Anwendungsgebiete _____	66
5.8 Rubbeldruck _____	67
5.8.1 Technik _____	68
5.8.2 Effekte _____	68
5.8.2.1 Rubbel matt, gold oder silber _____	68
5.8.2.2 Rubbel-Foto _____	69
5.8.2.3 Rubbel silber spiegelnd _____	69
5.8.2.4 Rubbelhologramm _____	69
5.8.3 Verarbeitung _____	70
5.8.4 Anwendungsgebiete _____	70
5.9 Fluoreszierende Farben _____	70
5.9.1 Technik _____	71
5.9.2 Verarbeitung _____	72
5.9.3 Anwendungsgebiete _____	72
5.10 Phosphoreszierende Farben _____	72
5.10.1 Technik _____	72
5.10.2 Verarbeitung _____	73
5.10.3 Anwendungsgebiete _____	74
5.11 Zündholzreibflächen _____	74
5.11.1 Technik _____	74
5.11.2 Verarbeitung _____	75
5.11.3 Anwendungsgebiete _____	75
5.12 Strukturlackierung _____	75
5.12.1 Technik _____	76
5.12.2 Effekte _____	76
5.12.3 Verarbeitung _____	77
5.12.4 Anwendungsgebiete _____	77
6 Schlussbemerkung _____	78
Anhang A: Muster _____	79
Anhang B: Literaturverzeichnis _____	84
Anhang C: Web-Literaturverzeichnis _____	85
Anhang D: Abbildungsverzeichnis _____	88
Anhang E: Glossar _____	91
Anhang F: Danksagung _____	95
Anhang G: Hinweis für CD-ROM _____	96
Anhang H: Stichwortverzeichnis _____	97

1 Einleitung

Immer öfter begegnet man im Alltag Druckprodukten, die durch ihre originelle Gestaltung an Wirkung gewinnen. Sei es in Zeitschriften, in Werbeaussendungen, in CD-Covers oder in Geschäften – immer wieder wird durch neue Effekte die Neugier geweckt. Der Sinn dieser Eye-Catcher liegt auf der Hand: der Konsument soll auf Produkte aufmerksam gemacht werden, was sich allerdings durch die visuelle Reizüberflutung immer schwieriger gestaltet.

Für viele Menschen ist der Umgang mit dieser Art von Werbeträgern inzwischen selbstverständlich geworden. Aber wie werden derartige Produkte hergestellt? Welche Materialien sind dafür geeignet? Welche Farben müssen dafür verwendet werden? Wie funktioniert die Datenaufbereitung? Wie wird der technische Ablauf bewerkstelligt? Welche Druckmaschinen eignen sich für welches Verfahren?

Um Antworten auf all diese Fragen zu erhalten, war es nicht ausreichend, sich nur auf Literaturrecherche zu beschränken, da man dabei nur einen beschränkten Einblick in den tatsächlichen Arbeitsablauf im Alltag einer Druckerei bekommt. Aus diesem Grund arbeitete ich eng mit einigen Druckereien zusammen, bei denen ich mich auf diesem Weg herzlich für die Unterstützung bedanken möchte. Das Thema Druckveredelung gewinnt in Österreich im Gegensatz zu Deutschland erst jetzt immer mehr an Bedeutung.

Ich hoffe, den Lesern dieser Diplomarbeit einen Einblick in die aktuellen technischen Möglichkeiten über dieses interessante Thema mit enormen Zukunftspotential geben zu können.

In dieser Diplomarbeit wird der besseren Lesbarkeit wegen die männliche Form für beide Geschlechter verwendet.

Jürgen Feyrer, St. Pölten im Mai 2005

2 Sinneswahrnehmung und Farbenlehre

Um den Einsatz von Sonderdruckverfahren und deren Einsatzgebiet besser verstehen zu können, ist es notwendig, sich etwas näher mit der menschlichen Sinneswahrnehmung zu beschäftigen.

Grundsätzlich kann man zwischen mehreren Sinnen unterscheiden:

- Fernsinne (Sehen, Hören, Riechen)
- Geschmackssinn
- Gleichgewichtssinn
- Hautsinne (Berührung, Druck, Kälte, Wärme, Schmerz)
- Propriozeptorische Körpersinne (Rückmeldung von Körperlage, Bewegung)
- Viscerale Sinne (vgl. Panek, 2002 a, S. 8)

Für das sinngemäße Erfassen von Produkten der Sonderdruckverfahren ist primär das Sehen von Bedeutung.

2.1 Die Spektralfarben

Das für uns Menschen sichtbare Licht beinhaltet nur einen kleinen Teil des elektromagnetischen Spektrums, das von Ultraviolett (380 nm) bis Infrarot (780 nm) reicht (vgl. Schmidt, 2000, S. 4f).

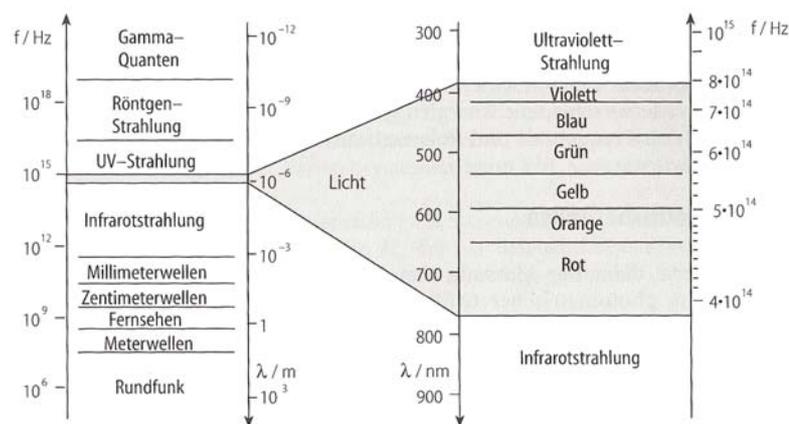


Abb. 1: Spektrum elektromagnetischer Wellen

In diesem schmalen Bereich findet man die Farben von Violett über Blau, Grün, Gelb, Orange bis Rot wieder. Diese Spektralfarben erhält man, wenn man einen weißen Lichtstrahl mithilfe eines Prismas zerlegt.

2.2 Das menschliche Auge

Das Auge des Menschen reagiert auf Reize, die durch elektromagnetische Strahlen im sichtbaren Bereich des Spektrums verursacht werden. Das einfallende Licht wird dabei auf die Retina projiziert, wobei die Fotorezeptoren stimuliert werden, welche die Nervenimpulse durch den Sehnerv an das Gehirn weiterleiten. Damit auf das gewünschte Objekt fokussiert werden kann, ist das Auge mit einer Linse ausgestattet. Die korrekte Lichtmenge, die auf der Netzhaut auftrifft, wird mithilfe der Iris geregelt. In dunkler Umgebung weitet sich diese, in heller Umgebung zieht sich die Iris zusammen. Die Netzhaut des Menschen besteht aus zwei Arten von lichtempfindlichen Sinneszellen, den Stäbchen und den Zapfen. Der Mensch hat ca. 110 Mio. Stäbchen, die für das Hell-Dunkel-Sehen zuständig sind. Die ca. 6 Mio. Zapfen sind für das Sehen bei Tageslicht ausschlaggebend, wobei es rot-, grün- und blauempfindliche Rezeptoren gibt. Dabei ist des Verhältnis 40 (Rot) zu 20 (Grün) zu 1 (Blau). Diese drei Farben entsprechen den Grundfarben, die für die Darstellung aller wahrnehmbarer Farben notwendig sind [vgl. Web 1].

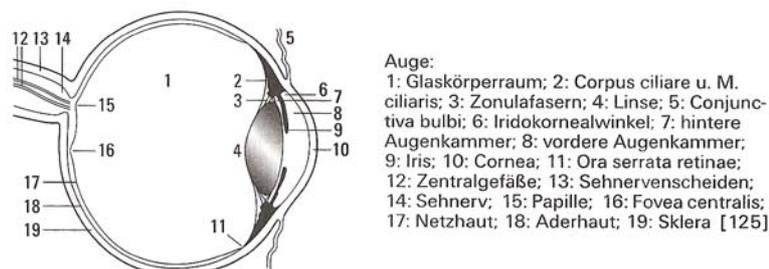


Abb. 2: Aufbau des menschlichen Auges

2.3 Die optische Wahrnehmung des Menschen

Grundsätzlich ist es wichtig zwischen selbstleuchtenden (Flamme, Glühbirne) und beleuchteten Objekten zu unterscheiden, wobei letztere für den Print-Bereich interessanter sind. Dabei ist die Art der Lichtquelle von enormer Bedeutung, da sie beeinflusst, wie wir die remittierten Farben empfinden (vgl. Panek, 2002 a, S. 14ff). Man kennt dieses Phänomen auch aus dem Videobereich, weshalb es bei digitalen Kameras nötig ist, einen Weißabgleich durchzuführen, da es sonst zu Farbverschiebungen zwischen Tages- und Kunstlicht kommt. Sonnenlicht hat eine Farbtemperatur von ca. 5800 K, Kunstlicht ca. 3200 K (vgl. Schmidt, 2000, S. 251f).

Wenn wir einen gelben Körper betrachten und auf diesen weißes Licht fällt, so wird der Blau-Anteil absorbiert, der Rot- und Grünanteil wird remittiert, was Gelb ergibt.

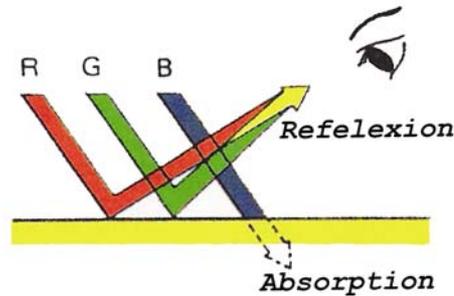


Abb. 3: Remission und Absorption von Licht

2.4 Farbräume

Sowohl im Druck, als auch bei selbstleuchtenden Anzeigegeräten werden die Farben mithilfe von eng aneinanderliegenden Bildpunkten erzeugt, sodass man sie aus einer bestimmten Entfernung nicht mehr als einzelne Punkte wahrnehmen kann. Grundsätzlich kann man zwischen zwei Farbmischungssystemen unterscheiden – der additiven Farbmischung und der subtraktiven Farbentstehung.

2.4.1 Additive Farbmischung - RGB

Diese Art von Farbmischung kommt bei Fernsehgeräten, Monitoren und Video-Beamern zum Einsatz. Man spricht auch von RGB-Mischung, wobei RGB für die Grundfarben Rot, Grün und Blau steht. Leuchten alle drei Pixel mit höchster Leuchtkraft, so wird vom Auge ein weißer Farbfleck wahrgenommen.

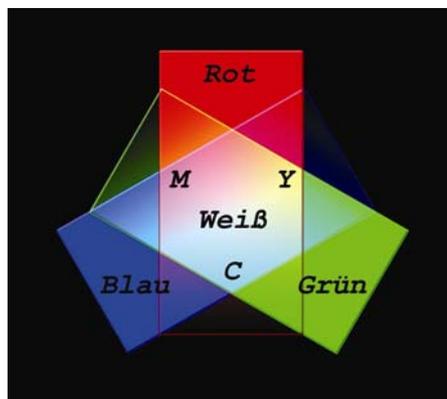


Abb. 4: Additive Farbmischung aus den Grundfarben Rot, Grün und Blau

2.4.2 Subtraktive Farbentstehung - CMYK

Die Subtraktive Farbentstehung ist die Basis für den Druck. Eine gängige Mischung, die man selbst von den Home-User-Druckern kennt ist eine 4-Farben-Mischung aus den Grundfarben Cyan, Yellow (Gelb), Magenta und Key (Schwarz), weshalb man von CMYK spricht. Werden die drei Farben Cyan, Yellow und Magenta mit voller Intensität aufgetragen, so erhält man einen Farbton nahe bei reinem Schwarz. Theoretisch wäre die vierte Farbe – nämlich Schwarz – nicht notwendig, da man aber aus den anderen drei Farben nur einen unreinen Schwarz-Ton erhält, verwendet man Schwarz als eigene Farbe.

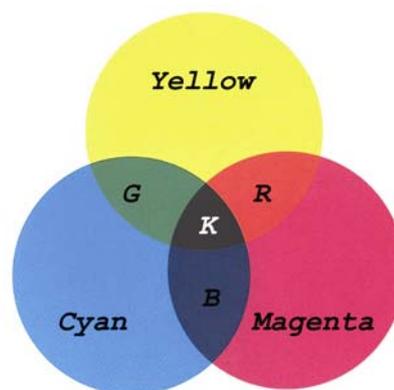


Abb. 5: Subtraktive Farbentstehung aus den Grundfarben Cyan, Yellow, Magenta

2.4.3 Der Lab-Farbraum

Der geräteunabhängige Lab-Farbraum wurde von der CIE definiert.

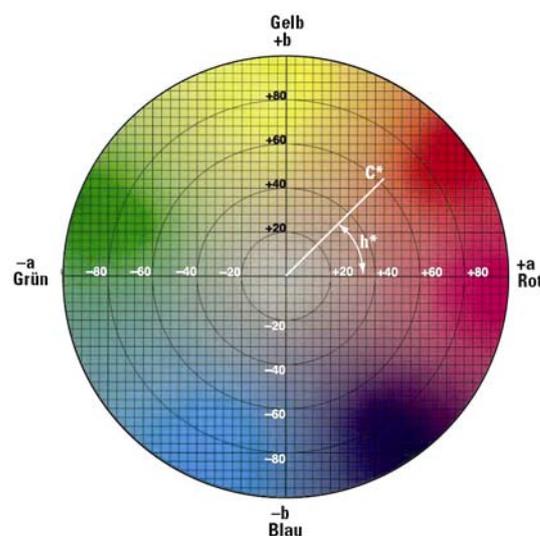


Abb. 6: CIELAB-Farbkreis

Er ist eine wichtige Grundlage für die Umrechnung zwischen dem RGB- und dem CMYK-Farbraum. Verwendet werden drei Kanäle, nämlich die Helligkeit L (Luminanz) und die beiden chromatischen Komponenten a (Rot-Grün-Wert) und b (Blau-Gelb-Wert). L befindet sich im rechten Winkel zu a und b. Eine bekannte Darstellungsvariante ist der CIELAB-Farbkreis, an dem man verschiedene Ausprägungen der Buntheit C ablesen kann, jedoch keine variierende Helligkeit. Bei der Farbseparation können unwiderruflich Informationen verloren gehen, wie man am CIE-Farbendreieck erkennen kann (vgl. Kipphan 2000, S. 70ff).

Es gibt auch noch andere Farbräume, wie zum Beispiel HSV, DeviceN, HLS und LCH, auf die jedoch in dieser Diplomarbeit nicht näher eingegangen wird. Eine aus mehreren Farben zusammengesetzte Farbe nennt man Prozessfarbe.

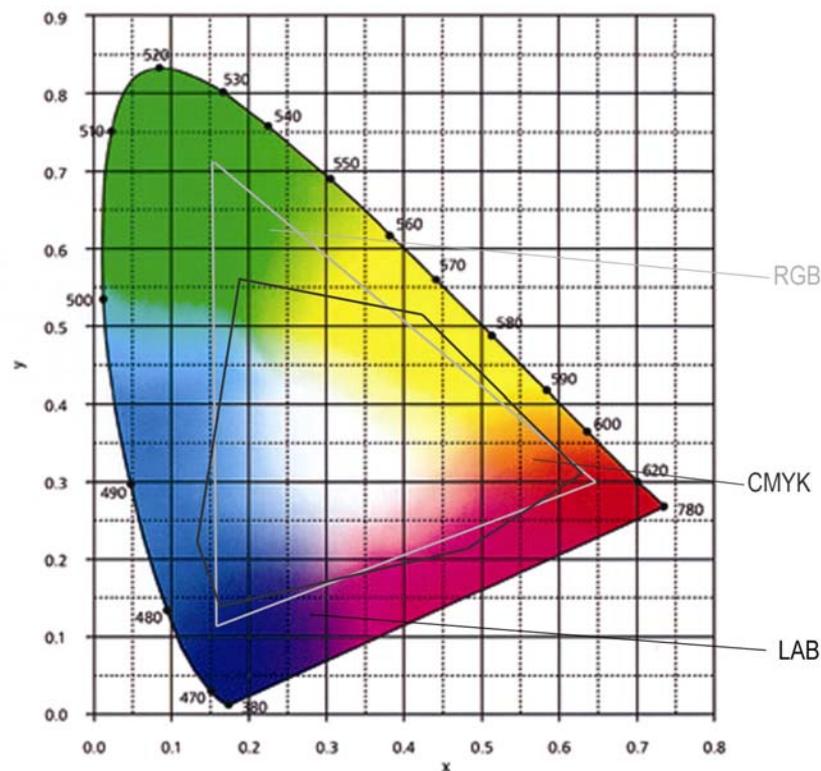


Abb. 7: RGB und CMYK im Lab-Farbraum (CIE-Farbendreieck)

Die Umrechnung von RGB auf CMYK erfolgt in zwei Schritten. Zuerst wird von RGB in CMY, dann von CMY in CMYK umgerechnet. Im zweiten Schritt wird der Schwarzanteil hinzugefügt [vgl. Web 2].

2.4.3.1 Umrechnung von RGB \Leftrightarrow CMY

Die Umrechnung von RGB auf CMY wird durch Berechnung der Komplementärwerte realisiert [vgl. Web 3].

$$R = 1 - C$$

$$G = 1 - M$$

$$B = 1 - Y$$

2.4.3.2 Umrechnung von RGB \Leftrightarrow CMYK

Beim Umrechnen von RGB auf CMYK muss auch der Schwarzwert berücksichtigt werden. Dieser Schwarzwert entspricht dem minimalen Wert aus Cyan, Magenta und Yellow. Um nun von CMY auf CMYK umzurechnen, wird der Schwarzanteil jeweils von Cyan, Yellow und Magenta subtrahiert. Der K-Wert entspricht dem Schwarzanteil [vgl. Web 4].

$$R = 1 - \min(1, C(1-K) + K)$$

$$G = 1 - \min(1, M(1-K) + K)$$

$$B = 1 - \min(1, Y(1-K) + K)$$

Beispiel :

$$R / G / B = 1 / 0 / 0$$

$$C / M / Y = 0 / 1 / 1$$

$$K = \min(C / M / Y) = 0$$

$$C / M / Y / K = 0 / 1 / 1 / 0$$

2.5 Schmuckfarben

Da Prozessfarben wegen dem Druckraster nie wirklich rein wirken, kann der Einsatz von Schmuckfarben sinnvoll sein. Außerdem kann aus den vier Grundfarben der Farbton nie so exakt getroffen werden, als wenn die Farbe direkt vom Farblieferanten angemischt wurde. Unter anderem gibt es aus diesem Grund Mehrfarben-Druckmaschinen, in denen man neben Yellow, Cyan, Magenta und Key auch noch weitere Farben hinzufügen kann. Eine 8-Farben-Maschine hat auch den Vorteil, dass man in einem Arbeitsgang Vorder- und Rückseite eines Druckbogens in 4 c bedrucken kann. Als Beispiele für Schmuckfarben seien das „Milka-Lila“ und das „Palmer's-Grün“ genannt.

Das US-amerikanische Unternehmen Pantone hat sich heute neben HKS, Trumatch und Euroscala weitgehend im Bereich Schmuckfarben durchgesetzt. Um ein tatsächliches Gefühl für das Endresultat zu haben, bedient man sich Farbfächer, die es für verschiedene Papiersorten gibt, da Farbe auf jeder Papiersorte anders wirkt. So gibt es Fächer für gestrichenes Papier (coated) und für ungestrichenes Papier (uncoated). Jeder Farbe ist ein Farbcode hinterlegt, um sie eindeutig identifizieren zu können, was sowohl für den Grafiker als auch für den Drucker wichtig ist (vgl. Köhl, 2001, S.8f).



Abb. 8: Pantone-Farbfächer

2.6 Farbkontrolle

Um überprüfen zu können, ob die gedruckte Farbe den tatsächlich vereinbarten Werten entspricht, bedient man sich Prüfverfahren. Um die Farben der Druckkontrollleiste messen zu können kommt ein Densitometer zum Einsatz, mit dessen Hilfe der Reflexionswert gemessen wird. Dieser Wert wird mit den Werten des An-druckbogens verglichen. Wenn sich diese innerhalb einer definierten Toleranzgrenze befinden, ist das Druckergebnis zufriedenstellend (vgl. Küppers, 1999, S.153ff).



Abb. 9: Druckkontrollstreifen zur Messung der Farbschichtdicke mittels Densitometer

3 Druckverfahren im Überblick

Da manche Effekte nur mit bestimmten Druckverfahren erzielt werden können, ist es vorab nötig, sich überblicksmäßig etwas näher mit den vier Hauptdruckverfahren zu beschäftigen, die druckformgebunden sind. Als Druckform wird jenes Material bezeichnet, über das die Farbe entweder direkt oder indirekt auf das Druckerzeugnis übertragen wird. Bevor ein Produkt gedruckt werden kann, wird es in der Druckvorstufe (Prepress) aufbereitet (vgl. Kipphan 2000, S. 41f).

Zu den druckformgebundenen Druckverfahren (konventionelle Druckverfahren) zählen der Siebdruck, der Tiefdruck, der Hochdruck und der Offsetdruck (Flachdruck). Zusätzlich gibt es noch Non-Impact-Printing-Verfahren (NIP), zu denen unter anderem das Ink-Jet- und das Thermografie-Verfahren zählen, die jedoch für Sonderdruckverfahren von geringerer Bedeutung sind.

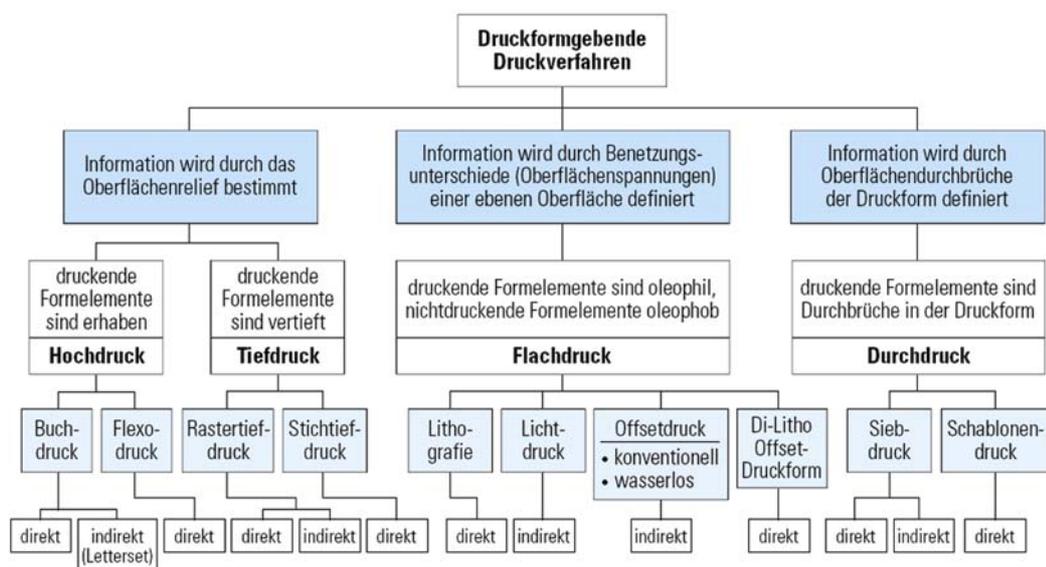


Abb. 10: Überblick über druckformgebundene Druckverfahren

Wie man anhand Abb. 10 erkennen kann, können die vier Hauptdruckverfahren in diverse Unterstufen unterteilt werden. In diesem Kapitel wird allerdings nicht näher darauf eingegangen, da an dieser Stelle nur ein grober Überblick geschaffen werden soll.

3.1 Siebdruck

Beim Siebdruck (Durchdruck) kommt ein Sieb zum Einsatz, bei dem der zu druckende Bereich unmaskiert ist, der nicht zu druckende Bereich ist durch eine Maske verdeckt. Somit übernimmt das Sieb die Funktion des Trägers für die Maske, welches entweder aus Metall oder aus Kunststoff gefertigt ist. Es wird über das zu bedruckende Produkt positioniert. Danach wird die zähflüssige Farbe mittels Rakel durch die offenen Siebmaschen auf das Druckprodukt durchgedrückt. Dieser Vorgang wird für jede Farbe eigens wiederholt, wobei die Rasterwinkelung so zu wählen ist, dass es zu keinem Moiré-Effekt kommt. Ein Erkennungsmerkmal für den Siebdruck ist der Maskenrand an den Maschen, den man allerdings abhängig vom Raster oft nur im Mikroskop erkennen kann (vgl. Panek 2002 b, S. 121f).

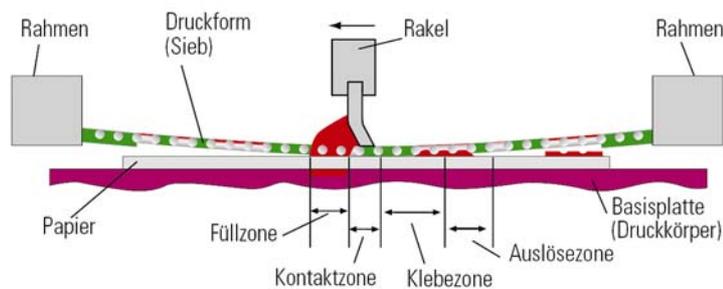


Abb. 11: Prinzip des Siebdruckverfahrens

Als Rahmen-Material kommt im Siebdruck Holz, Stahl und Aluminium zum Einsatz. Das Sieb muss sich gut mit dem Maskiermaterial verbinden lassen. Es muss Lösungsmittelbeständig und Abriebfest sein, um zu schnelle Alterung zu verhindern. Es kommen Siebe mit Gewebezahlen zwischen 10 Fäden pro Zentimeter bis 200 Fäden pro Zentimeter zum Einsatz. Die Fadenstärke ist eine wichtige Kennzahl, da diese sowohl die Lebensdauer, als auch die Maschenweite beeinflusst (vgl. Kipphan 2000, S. 422ff).

Siebdruck kommt vor allem zum Einsatz, wo hohe Deckkraft und Beständigkeit der Farben erforderlich ist. Dies ist unter anderem bei Verkehrsschildern, CDs, KFZ-Amaturen, T-Shirts, Kunstdruck, Gläsern und diversen Werbemitteln der Fall. Einige bekannte Firmen in Österreich, die sich auf diesen Bereich spezialisiert haben sind die Firma Forster in Waidhofen a. d. Ybbs, die Firma Simsa in Wien und die Firma Stadler in Amstetten.

3.2 Tiefdruck

Die Anfänge des Tiefdruckverfahrens gehen in das 15. Jahrhundert zurück, in denen der Kupferstich zum Einsatz kam. Dabei sind die druckenden Teile vertieft, die nicht druckenden Elemente auf höherem Niveau (vgl. Kipphan 2000, S. 373ff).

Beim Tiefdruckverfahren werden Vertiefungen auf Metallflächen mit Farbe gefüllt, an die dann ein Papier gedrückt wird. Im Regelfall werden als Druckformen Zylinder verwendet. Ein Erkennungsmerkmal für Tiefdruck ist der Plattenrand, den man am Papier eingepreßt sehen kann. Als Druckfarbe kommt eine sehr niederviskose Farbe zum Einsatz, um eine leichte Entleerung der Rasternäpfchen gewährleisten zu können [vgl. Web 5].

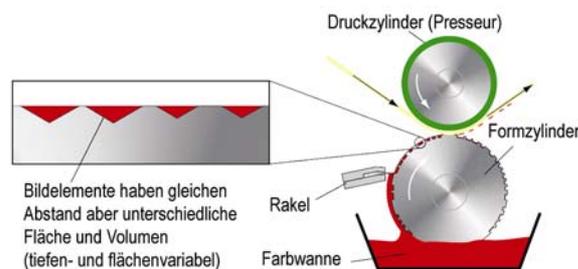


Abb. 12: Prinzip des Tiefdruckverfahrens

Ein Tiefdruckzylinder besteht aus vier Schichten: die äußere Schicht nennt man Gravierkupfer (ca. 100 μm), danach kommt das Grundkupfer (ca. 2 mm), dann eine Nickelschicht (ca. 1 bis 3 μm) und ganz innen der Stahlkern. Die bis zu 50 μm tiefen Näpfchen werden entweder mittels Gravur oder durch Ätzen in das Gravierkupfer (Ballardhaut) eingebracht. Zuletzt wird der Zylinder noch mit einer Chromschicht mit einer Stärke zwischen 5 und 8 μm versehen. Aufgrund des teuren Herstellungsprozesses des sehr langlebigen Druckzylinders eignet sich dieses Verfahren nur für hohe Auflagen ab ca. 300.000 Stück. Die Firma Teich aus Mühlhofen produziert zum Teil im Tiefdruckverfahren.



Abb. 13: Druckzylinder

3.3 Hochdruck

Der Hochdruck ist das älteste Druckverfahren das häufig als direktes Druckverfahren angewandt wird, weshalb die Druckform spiegelverkehrt sein muss. Ein einfaches Beispiel dafür ist der Stempel. Die druckenden Flächen sind erhöht, die nicht druckenden Stellen sind vertieft. Typische Druckerzeugnisse für den Hochdruck sind Akzidenzdrucksorten, Formulare, Etiketten, Tragtaschen und Visitenkarten, die allerdings heutzutage auflagenbedingt meist im Digitaldruck produziert werden.

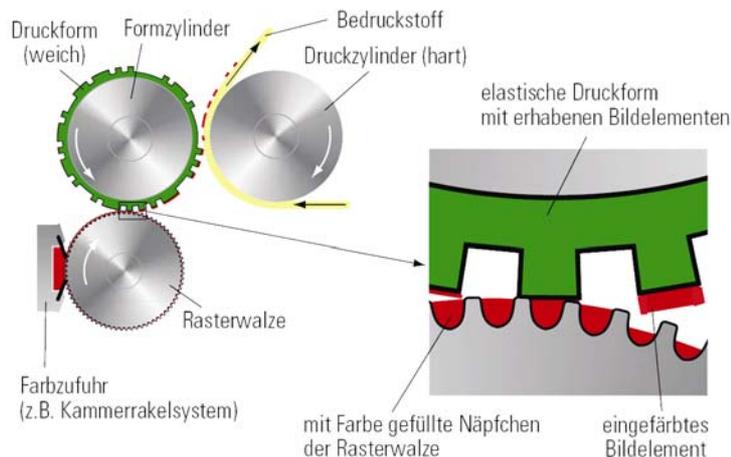


Abb. 14: Prinzip des Hochdruckverfahrens

Als Druckformen kommen heute häufig Zylinder zum Einsatz, die mit einer elastischen Druckform umspannt sind. Diese Klischees werden häufig aus Fotopolymeren oder aus Gummi hergestellt, wobei bei Fotopolymerklischees eine deutlich höhere Rasterfrequenz erreichbar ist als bei Gummidruckformen. CtP-Druckformen bestehen im wesentlichen aus einer Schutzfolie, der Laserschicht, der Reliefschicht und der Trägerfolie.

Vor allem für den Verpackungsbereich ist der zuvor beschriebene Flexodruck von großer Bedeutung geworden, bei dem dünnflüssige Farben auf flexiblen Druckplatten verwendet werden. Durch die Verwendung der weichen Platten kann auch problemlos auf raue Materialien gedruckt werden. Ein Erkennungsmerkmal für den Hochdruck ist der Quetschrand, den man an den Rändern von Grafiken und Buchstaben erkennen kann. (vgl. Kipphan 2000, S. 408ff).

3.4 Offsetdruck

Der Offsetdruck ist heute das wichtigste Druckverfahren, das sich ursprünglich aus der Lithografie entwickelt hat. Hierbei handelt es sich um ein indirektes Flachdruckverfahren, bei dem die Druckfarbe über ein Gummituch auf das zu bedruckende Material übertragen wird. Sowohl die zu druckenden Stellen, als auch die nicht zu druckenden Stellen befinden sich in einer Ebene.

Die zu druckenden Stellen sind lipophil, die nicht zu druckenden Stellen sind hydrophob. Der Druckzylinder wird an den nichtdruckenden Stellen durch das Feuchtwerk mit Wasser benetzt, weshalb an diesen Stellen anschließend im Farbwerk keine Farbe angenommen wird. Moderne Druckmaschinen können inzwischen durch Verwendung spezieller Farben auch ohne Befeuchtung arbeiten [vgl. Web 6].

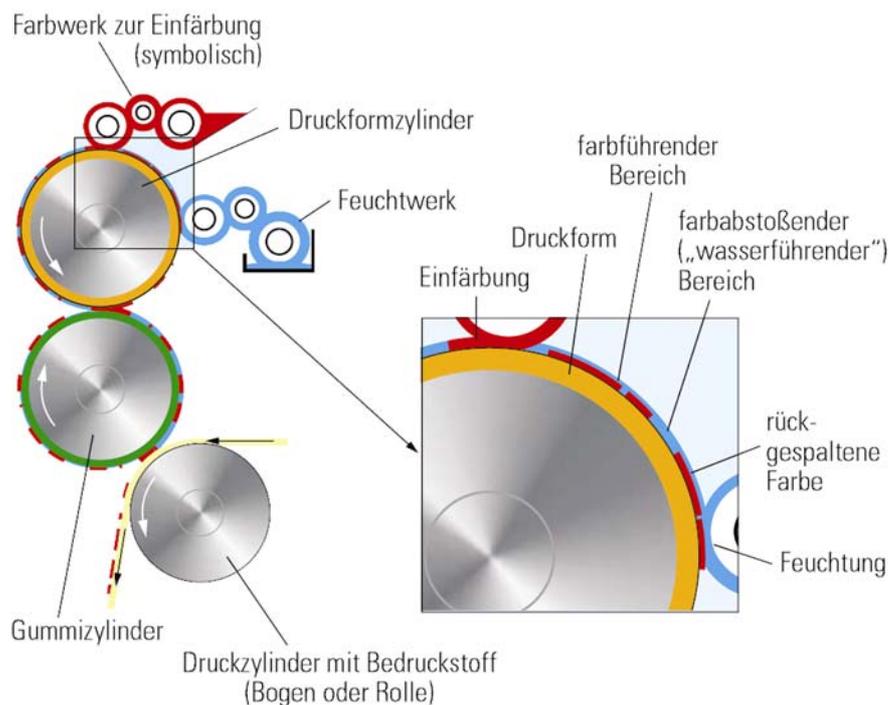


Abb. 15: Prinzip des Offsetdruckverfahrens

Als Druckplatten kommen heute häufig dünne Aluminiumplatten mit etwa 0,3 mm Stärke zum Einsatz. Auf dieser Schicht befindet sich eine lichtempfindliche Kopierschicht, die bei der Belichtung reagiert. Zum Schutz der Plattenoberfläche wird

diese häufig gummiert. In der Regel wird beim Offsetdruck eine hochviskose Farbe verwendet.

Der Offsetdruck hat heute sowohl im Akzidenzdruck, als auch im Zeitungs- und Verpackungsdruck Einzug erhalten. Einige Bogenoffsetdruckereien sind beispielsweise die Druckerei Queiser in Amstetten oder die Druckerei Radinger in Scheibbs, die unter anderem die moderne Hybriddruckmaschine von Heidelberg mit UV-Trockner Speedmaster SM 52 verwendet.



Abb. 16: Heidelberg Speedmaster SM 52 mit UV-Trockner

4 Datenaufbereitung für den Druck

Bevor man Daten, die man entweder selbst erstellt hat oder von der Werbeagentur erhalten hat, tatsächlich drucken kann, bedarf es einiger Vorbereitungen. Da inzwischen einige Druckereien auch die Datenerstellung anbieten, ist es notwendig, sich kurz mit den wichtigsten Arbeitsschritten und der dazu nötigen Software auseinanderzusetzen, um die Zusammenhänge für die Sonderdruckverfahren erkennen zu können.

4.1 Software für Werbeagenturen / Prepress

Um optimal mit Werbeagenturen kooperieren zu können, ist es für die Druckvorstufe sinnvoll, die gleichen Softwarepakete, die im Agenturbereich üblich sind, zu verwenden. Marktführer sind Produkte der Hersteller Adobe, Quark und Macromedia. Weil man von Werbeagenturen selten belichtungsfertige PDFs erhält, ist es in der Druckvorstufe nötig, die Daten korrekt für die jeweilige Druckmaschine aufzubereiten.

4.1.1 Pixelgrafikprogramme

Bei Pixelgrafik ist ein Pixel die kleinste mögliche Einheit, die genau einem Farbpunkt entspricht.



Abb. 17: Pixelgrafik – in der Vergrößerung erkennt man die einzelnen Bildpunkte

Je größer die Anzahl der Pixel pro Einheit (üblich sind dpi, also Punkte pro Zoll), umso schärfer wirkt das Bild. Monitore stellen üblicherweise Bilder mit 72 dpi dar, gedruckt wird oft, abhängig vom Druckprodukt, mit 300 dpi. So kann man zum

Beispiel ein Bild, das eine Auflösung von 1024 x 768 px hat, was einer gängigen Bildschirmauflösung entspricht, bei 300 dpi eine Druck-Größe von nur 8,67 x 6,5 cm erreichen. Der Nachteil von Pixelgrafiken ist, dass sie nicht beliebig skalierbar sind, ohne an Qualität zu verlieren. Würde man ein Bild mit einer Auflösung von 1024 x 768 px in einer Größe von 1m x 0,75 m drucken, so wäre ein Pixel ca. 1 mm groß. Gängige Formate für Rastergrafiken sind BMP (Bitmap), TIFF (Tagged Image File Format), GIF (Graphics Interchange Format), PNG (Portable Network Graphics) und JPG (Joint Photographics Expert Group), wobei letzteres verlustbehaftet ist. Für den Druck ist primär TIFF von Bedeutung. Zur Zeit ist das Programm Photoshop von der Firma Adobe das am gängigsten eingesetzte Programm für Pixelgrafiken.

4.1.2 Vektorgrafikprogramme

Vektorgrafiken werden durch mathematische Funktionen beschrieben. So besteht eine Vektorgrafik beispielsweise aus Linien, Kurven und Flächen, die beliebig skalierbar sind, ohne an Schärfe zu verlieren. Außerdem ist die Dateigröße kleiner als bei Pixelgrafiken. Einige Dateierweiterungen für Vektorgrafiken sind FH10 (Freehand), AI (Illustrator), FLA (Flash), SVG (Scaleable Vector Graphics) und CDR (Corel Draw). Im grafischen Gewerbe haben sich Softwarepakete wie Adobe Illustrator und Macromedia Freehand etabliert. Es gibt auch Software, um Pixelgrafiken zu vektorisieren, wie beispielsweise Adobe Streamline. Der Nachteil von Vektorgrafiken ist, dass sie nicht immer fotorealistisch aussehen. Grafiken, die auf Vektoren basieren sehen oft wie Comic-Zeichnungen aus, da sie oft meistens homogenen Farbflächen bestehen, wie sie in der Natur selten vorkommen.

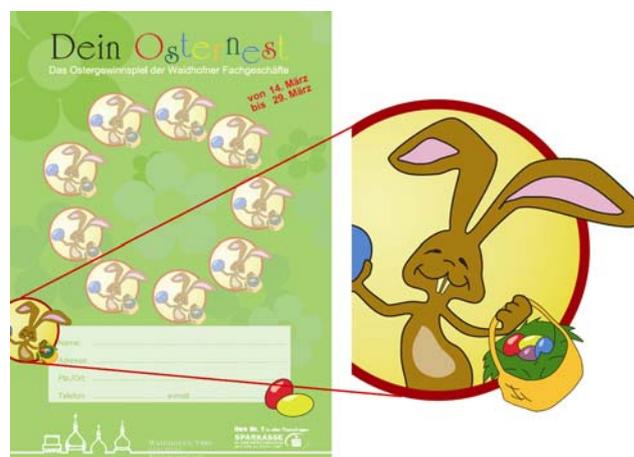


Abb. 18: Vektorgrafik – in der Vergrößerung erkennt man keinen Qualitätsverlust

4.1.3 Layoutprogramme

Unter Layoutprogrammen versteht man Software, die zum Erstellen von diversen Drucksorten die Text und Grafiken beinhalten, geeignet sind. Sie verfügen unter anderem über die Möglichkeit Stile und Farben vorzudefinieren, einfach Tabellen zu erstellen, schnelles Hinzufügen von grafischen Elementen wie Kurven und Linien und einfaches Einfügen von Bildern. Beispiele für derartige Programme sind Quark XPress und Adobe InDesign. Typische Produkte die mithilfe von Layoutprogrammen erstellt werden sind Flyer, Imagebroschüren, Produktblätter und Kataloge.

4.2 Prepress

Als Prepress wird die Druckvorstufe einer Druckerei bezeichnet. Dabei handelt es sich um einen wesentlichen Teilprozess in der ganzen Produktionskette. In der Druckvorstufe werden all jene Tätigkeiten durchgeführt, die vor Druckbeginn notwendig sind. Darunter fallen unter anderem die Layouterstellung, Scannen, das Ausschließen und die Plattenbelichtung. Das Endprodukt der Prepress ist die fertige Druckform.

4.2.1 PDFs distillen

Bevor die Druckplatten belichtet werden können, werden die Daten in eine plattformunabhängige Form gebracht. Dazu hat sich Adobe Acrobat Distiller als Standardwerkzeug bewährt. Eine PDF-Datei ist ein genaues Abbild des Druckergebnisses und beinhaltet alle Schriften, Farben, Grafiken und Bilder. Nur so ist gewährleistet, dass die Daten auf jedem Rechner genau gleich aussehen, unabhängig davon, welches Betriebssystem und welche Schriften auf dem Gerät installiert sind. Das PDF-Format hat sich aus dem älteren PostScript-Format entwickelt, welches eine Seitenbeschreibungssprache ist [vgl. Web 7].

4.2.1.1 Überfüller

Da Druckmaschinen einen Greiferrand für den Transport des Papiers durch die Maschine benötigen, kann nicht bis an den Rand des fertigen Produktes gedruckt werden. Deshalb ist es nötig, das Druckprodukt auf das endgültige Format in der Endfertigung zuzuschneiden. Aus diesem Grund muss bei der Produktion ein

Rand von ca. 3 mm hinzugerechnet werden, um sog. Blitzer zu vermeiden, wenn das Papier nicht genau geschnitten wird. Am Druckprodukt werden zur Orientierung Schnittmarken gesetzt. Produkte, bei denen bedruckte Teile weggeschnitten werden, nennt man abfallend. Soll beispielsweise ein A3-Plakat abfallend erstellt werden, so muss auf das nächst größere Format SRA3 gedruckt werden.



Abb. 19: Überfüller oben und rechts von 3 mm – Die Schnittmarke ist erkennbar

4.2.1.2 Farbseparierung, Composit-Farben und Schmuckfarben

Beim Distillieren kann es sinnvoll sein, wenn man für die Computer-to-Plate (CtP) gleich die einzelnen Farbauszüge aufbereitet. Dann erhält man für einen CMYK-Druck vier Seiten, nämlich eine für Cyan, eine für Magenta eine für Yellow und eine für Key. Diese vier Seiten übereinander gedruckt ergeben das fertige Bild. Bei dieser Vorgehensweise spricht man von Farbseparierung. Werden keine einzelnen Farbauszüge erstellt, nennt man das Composit. Weiters kann der Einsatz von Schmuckfarben sinnvoll sein, da nur so der exakt gewünschte Farbton erreicht werden kann, ohne dass ein Druckraster sichtbar wird.

4.2.2 PDF-X

Als Prepress-Standard hat sich inzwischen PDF-X etabliert. Dabei handelt es sich um eine Normung für die digitale Druckvorlagenübermittlung, basierend auf dem PDF-Format. Diese Normung wurde in der ISO 15929 festgelegt und besteht aus mehreren Teilen wie unter anderem PDF/X-1 und PDF/X-3. Damit ein PDF-Dokument PDF/X-konform ist, müssen verschiedene Auflagen erfüllt sein, wie zum Beispiel eingebettete Schriften, unkomprimierte, unverschlüsselte Datei und Defi-

nition der TrimBox für den Endformat-Rahmen. Die Verwendung von JavaScript und eingebettetes PostScript sind verboten [vgl. Web 8].

4.2.3 Bogenmontage

Zuletzt ist es notwendig, sich Gedanken zu machen, wie die Seiten sinnvoll auf der Druckplatte montiert werden. Dabei geht es um ökonomische Überlegungen, um möglichst günstig produzieren zu können. Das Anordnen der Seiten auf einer Druckplatte nennt man auch ausschießen. Es werden mehrere gleiche Seiten auf einem Bogen angeordnet, um die gewünschte Auflage schneller produzieren zu können. Werden beispielsweise 2 gleiche Seiten auf einem Bogen gedruckt, so wird von zwei Nutzen gesprochen. Eine branchengängige Software für die Bogenmontage ist Speedflow, die bei der Firma Radinger zum Einsatz kommt.



Abb. 20: Druckbogen mit zwei Nutzen

4.2.4 CtP

In modernen Druckereien hat sich inzwischen das CtP-Verfahren zum Druckplatten belichten durchgesetzt. Bei diesem Verfahren werden die Druckplatten direkt im Plattenbelichter erstellt, weshalb das Belichten von Filmen in einem externen Belichter entfällt. Das CtP-Verfahren hilft somit der Druckerei und auch dem Kunden Zeit und Kosten zu sparen.

5 Sonderdruckverfahren

Veredelung im Printbereich hat sowohl gestalterische Bedeutung, als auch praktische Gründe. Ein Druckerzeugnis kann durch Veredlung besser gegen Abrieb oder Kratzer sowie gegen das Durchdringen von Feuchtigkeit geschützt werden. Ein zusätzliches Ziel der Druckveredelung kann auch eine bessere Weiterverarbeitbarkeit sein. Einige Sonderdruckverfahren werden angewandt, um eine höhere Fälschungssicherheit gewährleisten zu können.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden primär Sonderdruckverfahren erklärt, die optische Anreize bieten. Dies sind sehr häufig Produkte, die man durchaus im täglichen Leben wiederfindet. Darunter fallen unter anderem folgende Verfahren:

- Lentikulardruck
- Lackieren
- Prägefoliendruck
- Duftlack
- Thermochrome Farbe
- Photochrome Farbe
- Effektpigmente
- Rubbeldruck
- Leuchtfarben (fluoreszierende Farbe / phosphoreszierende Farbe)
- Zündholzreibflächen
- Strukturlackierung

Hierbei handelt es sich um einen groben Querschnitt durch die vielfältigen Veredelungs-Verfahren, deren Möglichkeiten durch geschickte Kombinationen verschiedener Verfahrenstechniken kaum Grenzen gesetzt sind. Ein Ende der fassettenreichen Gestaltungsmöglichkeiten ist zur Zeit nicht abzusehen, da durch weiterentwickelte Technologien immer wieder neue edle Druckprodukte am Markt überzeugen.

5.1 Lentikulartechnik

Jeder von uns kennt Bilder, die auf Lentikulartechnik basieren. Häufig werden sie auch als Kipp- oder Wackelbilder bezeichnet, wobei dieser Effekt nur einer von mehreren möglichen Einsatzgebieten ist. Lentikularbilder ändern das Erscheinungsbild, wenn der Betrachtungswinkel geändert wird. Möglich wird das, durch Verwendung spezieller Rasterfolien. Diese können bei der Firma LPC Europe (www.lpc-europe.com) in Dublin oder bei der Firma Finze (www.finze.at) in Wien bezogen werden können. Zuvor ist es jedoch notwendig, das Bild, das sich unter der Folie befindet, dementsprechend in Bildstreifen aufzubereiten. Die Firma Mittermüller in Rohr produziert Lentikularbilder (siehe Anhang Muster 1 und 2).

5.1.1 Technik

Durch die Linsenanordnung bekommt jedes Auge nur einen bestimmten Bildausschnitt zu sehen. Dazu ist es nötig, das Bild für den gewünschten Effekt dementsprechend aufzubereiten, was entweder durch spezielle Software wie beispielsweise 3DZ passiert, oder händisch mithilfe von Photoshop [vgl. Web 9].

Unter jeder Linse müssen mindestens zwei verschiedene Bildausschnitte liegen, um beim jeweils verschiedenen Betrachtungswinkel zum Vorschein zu kommen. Die Technik hinter einem Lentikularbild lässt sich anhand des einfachsten Effektes, dem Flip-Effekt (Wechselbild, das zwei verschiedene Bilder abhängig vom Blickwinkel zeigt), am einfachsten erklären [vgl. Web 10].

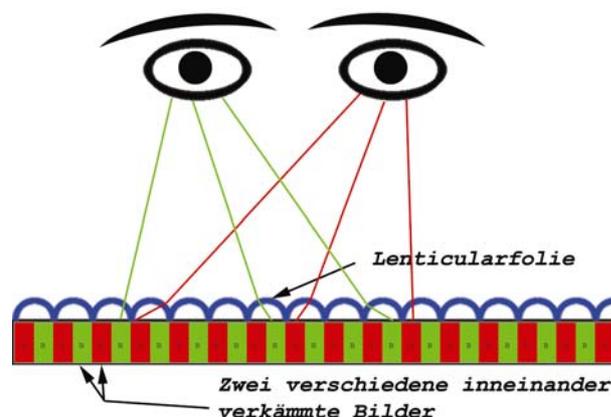


Abb. 21: Funktionsweise eines Lentikularbildes

5.1.1.1 Interlacing

Zuerst werden zwei verschiedene Bilder in Streifen zerlegt und danach zu einem Gesamtbild zusammengefügt. Dieses Verkämmen der Bilder wird Interlacing genannt. Laut Herrn Harald Lutsch von 3D-Images (www.3d-images.com) aus Eppingen ist es dazu notwendig, sich an die tatsächliche Linsenanzahl genau zu halten, da diese bei jeder Produktionscharge etwas variieren kann. Wird beispielsweise eine Folie mit 75 lpi verwendet, so kann der tatsächliche Wert bei 75.65 lpi liegen, weshalb das Bild, das mit der Folie verwendet werden soll, anders aufbereitet werden muss, da es sonst zu ungewünschten Moiré-Effekten kommt. Die genaue LPI-Zahl muss daher vor Produktionsbeginn ermittelt werden. Danach wird ein ganzes Vielfaches des Linsenanzahl mal der gewünschten Bilder für die Druckauflösung und somit für das Bild gewählt. Bei 75 lpi wären das zum Beispiel 150 dpi, 300 dpi, 450 dpi usw. Je höher die Auflösung, umso schärfer wirkt das Bild, das sich unter der Folie befindet.

Die Firma Radinger führte eine Versuchsreihe im Digitaldruck durch, wobei das Ergebnis aufgrund der zu ungenauen Digitaldruckmaschine wenig zufriedenstellend war.

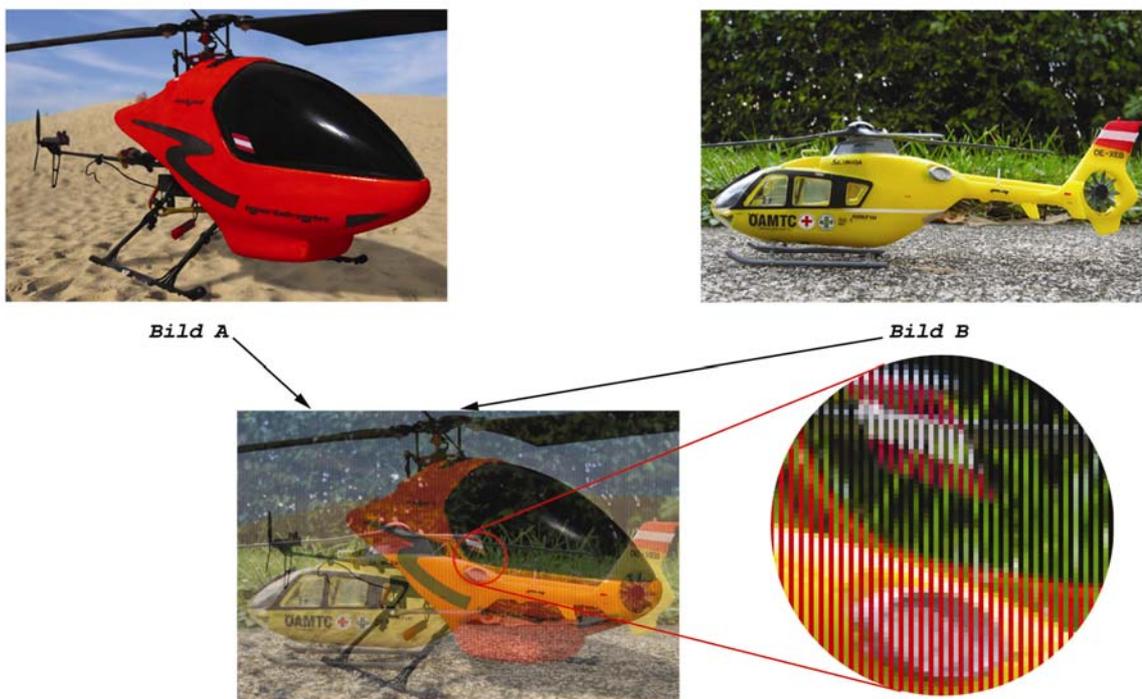


Abb. 22: Interlacing zweier Bilder

5.1.1.2 Die Lentikularfolie

Die Folie besteht aus Kunststoff und ist sehr präzise gefertigt. Dabei muss besonders auf die Parallelität der Linsen geachtet werden, was besonders bei größeren Produkten schwierig ist. Die Unterseite der Folie ist plan, da auf diese entweder direkt gedruckt wird, oder das Bild wird aufkaschiert. Die Oberseite fühlt sich durch die Linsen rau an. Die gängigsten Auflösungen der Linsen sind 60 lpi, 62 lpi, 75 lpi und 100 lpi. Die am gängigsten verwendete Folie hat 75 lpi, da damit die üblichen Effekte bei einer Größe von 20 x 25 cm am besten erzielt werden. Eine Lentikularfolie mit 60 lpi eignet sich primär für großflächigere Anwendungen, wie beispielsweise Werbetafeln in Geschäften [vgl. Web 11].



Abb. 23: Moiré-Effekt durch ungenaues Zusammenspiel von Foto und Folie hervorgerufen

5.1.2 Effekte

Grundsätzlich sind alle Effekte mit Lentikulartechnik, die auf Bildfolgen beruhen, möglich. Mindestens müssen zwei Bilder verwendet werden, maximal können bis zu 25 Bilder zu einer Animation zusammengefügt werden, wobei bei einer derart hohen Anzahl die Qualität bereits erheblich leiden kann. Wenn Teile von anderen Bildern aufgrund ungenauer Fertigung plötzlich hervorspringen, spricht man von Ghosting.

Bei allen Effekten hat man grundsätzlich die Wahl, in welche Richtung sie ablaufen sollen. Je nach Linsenanordnung kann der Effekt durch Kippen über die Längskante oder durch Kippen über die Querkante entstehen.

5.1.2.1 Flip-Effekt

Der Flip-Effekt ist am einfachsten zu realisieren, da es sich hierbei um eine einfache Aneinanderreihung von zwei oder drei Bildern handelt, die nahtlos ohne Übergang ineinander springen. Dieser Effekt ist auch unter dem Namen Kipp-Effekt bekannt. In Abb. 22 erkennt man den Flip-Effekt. Beim Kippen ändert sich das Bild schlagartig von Zustand A in den Zustand B.

5.1.2.2 Morphing

Morphing ist auch bekannt unter dem Begriff Verwandlungseffekt. Dabei ist das Anfangsbild und das Endbild der Animation bekannt. Bis zu zwölf Zwischenbilder werden mittels spezieller Morphing-Software errechnet. Durch diese Zwischenbilder geht das Anfangsbild langsam in die Form des Endbildes über.



Abb. 24: Morphing von einem Zustand in einen anderen Zustand

5.1.2.3 Zoom-Effekt

Der Zoom-Effekt ist ähnlich wie der Morphing-Effekt aufgebaut, nur dass das Ausgangsbild einen anderen Abstand zum Beobachter hat wie das Endbild. Dazwischen werden Bilder mit verschiedenen Abständen eingefügt, weshalb beim Kippen der Effekt entsteht, als würde sich das Motiv auf den Betrachter zu- bzw. wegbewegen.



Abb. 25: Zoom-Effekt

5.1.2.4 Animation

Der Animationseffekt zeichnet sich dadurch aus, dass eine Bildfolge aneinandergereiht wird, die eine kurze Handlung hat. Diesen Effekt kann man als modifizierten Zoom-Effekt verstehen, in dem statt der Abstandsänderung Bewegungsabläufe festgehalten werden, wie zum Beispiel das Vorbeifahren eines Autos von Punkt A nach Punkt B.

5.1.2.5 3D-Effekt

Bei diesen Effekten handelt es sich zum Gegensatz zu den zuvor erwähnten Effekten um keine Bewegungsabläufe. Vielmehr wird versucht, das räumliche Empfinden des Menschen zu manipulieren, indem man das gewünschte Motiv aus zwei Blickwinkeln aufnimmt. Ähnliche Effekte sind aus der Stereografie bekannt, wobei jedes Auge auf ein Bild gerichtet ist, das aus einer anderen Perspektive abgebildet wurde.

Handelt es sich bei dem Bild um ein statisches Motiv, kann man mit einer einfachen Kamera arbeiten, indem man einmal das Motiv aus dem Blickwinkel des linken Auges aufnimmt und danach aus dem Blickwinkel des rechten Auges.

Handelt es sich bei dem Motiv um zeitkritische Bewegungen, so müssen beide Bilder gleichzeitig aufgenommen werden. Dafür werden eigens dafür vorgesehene Fotoapparate verwendet, bei denen bis zu acht Linsen nebeneinander angeordnet sind.



Abb. 26: Stereokamera Videon II

5.1.2.6 Kombinationen

Natürlich können zwei oder mehrere Effekte auch zu einer eigenen Sequenz kombiniert werden (vgl. *Heidelberg Nachrichten 2004, S. 30ff*).

5.1.3 Produktion

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Produktionswege. Entweder wird das Bild konventionell auf einen Papierbogen mit ca. 120 g/m² gedruckt, der anschließend auf die Lentikularfolie aufkaschiert wird, oder das Bild wird direkt auf die Folienrückseite spiegelverkehrt gedruckt. Inzwischen werden die meisten Lentikularbilder direkt auf die Folie gedruckt, wozu spezielle Farben notwendig sind, die auch auf Kunststoff haften. Meist läuft das Produkt nach dem Druckprozess durch einen UV-Trockner. Üblicherweise wird in CMYK gedruckt. Als letzte Schicht wird Deckweiß aufgetragen, um ein Durchscheinen des Untergrundes zu verhindern [vgl. Web 11].

Laut Auskunft von Herrn Mag. Rüdiger Finze von Finze-Group in Wien ist die Druckmaschine Heidelberg Speedmaster SM 52 für solche Produktionen geeignet. Die Auswahl der Druckmaschine ist insofern wichtig, da die Passergenauigkeit deutlich höher sein muss, als bei herkömmlichen Druckprodukten.

Da bei Lentikularbildern an die Grenzen des technisch Machbaren gegangen wird, spielen viele Faktoren zusammen, die über Erfolg oder Misserfolg entscheiden können. Einige dieser Faktoren sind die korrekte Lagerung der Folien, die verwendeten Druckplatten, die verwendeten Farben und das Druckraster.

5.1.4 Anwendungsgebiete

Die Lentikulartechnik hat ein breites Anwendungsspektrum. Als Werbemittel werden Postkarten mit Lentikularbilder produziert, aber auch CD-Covers beinhalten immer öfter Lentikulare.

Ein angenehmer Nebeneffekt dieser Technik ist, dass Lentikularbilder besonders fälschungssicher sind, weshalb sie zunehmend auf Ausweisen oder Zutrittskarten Anwendung finden.

Werbemittel wie Mousepads, Geschäftskarten, Werbetafeln oder Verpackungen können mithilfe von Lentikulartechnik optisch aufgewertet werden.

5.2 Lackieren

Lackierte Produkte begegnen uns inzwischen alltäglich. So werden beispielsweise Buchumschläge oder DVD- und CD-Covers partiell lackiert, um optisch einen hochwertigen Eindruck zu erhalten. Unter Spot-Lackierung versteht man nur das teilweise lackieren eines Druckproduktes, wie zum Beispiel die Schrift oder einen Teil eines Bildes. Durch ganzflächiges Lackieren von Bildern wird nahezu Fotoqualität erreicht. Ziel von lackierten Produkten, ist neben dem verbesserten Scheuerschutz die Erhöhung der Aufmerksamkeit des Rezipienten, da Glanz meist mit erhöhtem Wert eines Produktes in Verbindung gebracht wird.

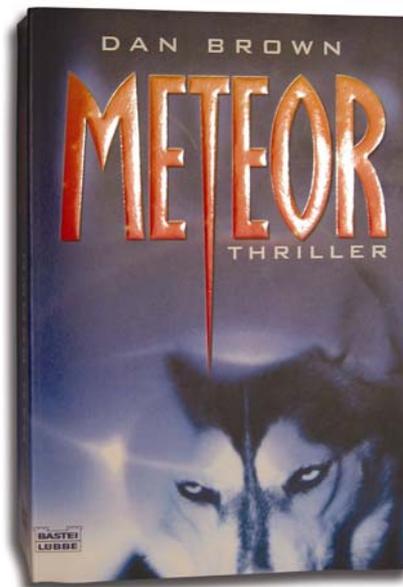


Abb. 27: Partielle Lackierung des Schriftzuges

In Abb. 27 wurde ausschließlich der Titel am Buchcover lackiert, der Rest wurde ausgespart. Man kann in der Schrift die Reflexionen des Lichtes durch die Glanzpunkte erkennen, wodurch ein plastischer Eindruck entsteht, der mithilfe partieller Lackierung erreicht wurde (siehe Anhang Muster 3).

Weiters wird dieser Effekt immer häufiger von Werbeagenturen zum Aufwerten von Image-Broschüren, Visitenkarten, Katalogen und Geschäftsberichten eingesetzt, weshalb von Druckereien immer öfter gefordert wird, diese Technik auch anzubieten.

5.2.1 Technik

Der Glanz-Effekt von lackierten Druckprodukten wird durch die glättende Wirkung des Lackes erreicht. Bei der Produktion müssen dabei verschiedene Parameter wie Lack-Art, Art des Lackauftrages und Trocknungssystem beachtet werden (vgl. Kipphan 2000, S. 117f).

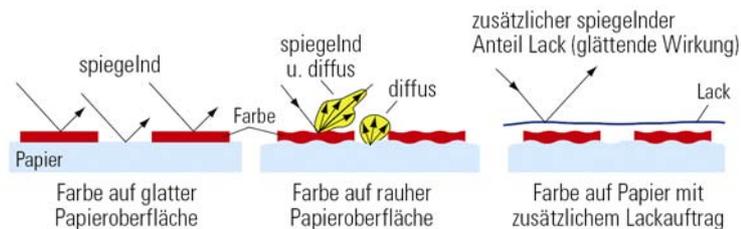


Abb. 28: Reflexion von Licht durch Lack

5.2.1.1 Lack-Arten

Die Wahl des richtigen Lackes beeinflusst das Ergebnis nachhaltig. Mit bestimmten Untergründen und verwendeten Druckfarben können nur gewisse Lacke kombiniert werden.

Öldrucklacke werden wie Offsetfarben über das Offsetfarbwerk auf das Papier übertragen. Sie beinhalten Harze, Mineralöle und Trockenstoffe. Der Nachteil dieser Lacke ist, dass sie mit der Zeit vergilben.

Dispersionslacke haben den Vorteil, dass sie besonders schnell trocknen, weshalb sie nicht in herkömmlichen Offsetlackierwerken verwendet werden, sondern nur in speziellen Lackierwerken mit wenigen Walzen. Die Trocknung erfolgt oft über Luft, da die Oberfläche bereits klebefrei wird, wenn ein Teil des im Lackes enthaltenen Wassers verdunstet ist. Außerdem sind Dispersionslacke wasserverdünnbar, geruchsfrei, sie neigen kaum zum Vergilben und sie lassen sich schnell verarbeiten. Durch Dispersionslacke wird sowohl die Scheuerfestigkeit als auch die Gleitfähigkeit erhöht.

Lösemittellacke werden umgangssprachlich auch als Nitrolacke bezeichnet. Der Nachteil dieser Lacke ist, dass sie feuergefährlich und gesundheitsbedenklich sind. Die Aushärtung erfolgt durch Verdunsten des Lösemittels. Der Vorteil dieser

Lacke liegt in der hohen Hitzefestigkeit und Beständigkeit gegen viele Chemikalien.

UV-Lacke härten unter UV-Strahlung aus und beinhalten keine flüchtigen Stoffe, weshalb spezielle UV-Trockner zum Einsatz kommen. Diese Lacke bestehen durch sehr kurze Trocknungszeiten sowie durch sehr widerstandsfähige und hochwertige Oberflächen. Mit UV-Lacken sind sowohl Matt- als auch Glanz-Effekte realisierbar (vgl. Kipphan 2000, S. 147ff).

5.2.1.2 Lackierwerke

Die Lackierung sowohl inline, als auch offline durchgeführt werden (vgl. Kipphan 2000, S. 264ff).

Von **Offline-Lackierung** spricht man, wenn für das Lackieren eine eigene externe Maschine zur Verfügung steht. Zuvor wird das Produkt in einer Druckmaschine gefertigt. Anschließend läuft der fertig bedruckte und getrocknete Bogen in einem eigenen Durchgang durch eine separate Lackiermaschine. Ein Beispiel für eine Offline-Veredelungsmaschine ist die Heidelberg Speedmaster CD 102 LYXL.

Von **Inline-Lackierung** spricht man, wenn das Lackieren in einem Durchgang sofort nach dem Drucken passiert. Nach dem letzten Druckwerk befindet sich das Lackierwerk, danach läuft der Bogen durch den Trockner. Viele Bogenoffsetmaschinen lassen sich durch ein Inline-Lackierwerk aufrüsten, wie zum Beispiel die Heidelberg Speedmaster SM 52.

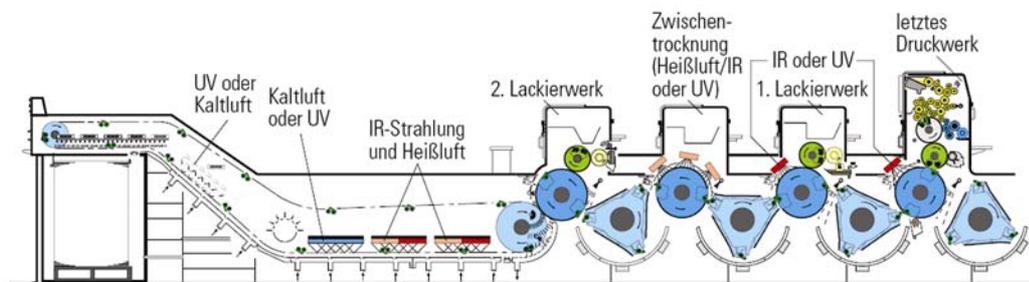


Abb. 29: Doppellackierwerk mit Zwischentrocknung

Von Hybriddruck spricht man, wenn mehrere Druckverfahren miteinander kombiniert werden. Spot-Lackierungen (partielle Lackierungen) werden häufig auf Hyb-

rid-Maschinen gefertigt. Dabei werden zum Beispiel Offsetdruck und Flexodruck miteinander kombiniert, wobei das Lackierwerk im Flexodruckverfahren arbeitet (vgl. Kipphan 2000, S. 801ff).

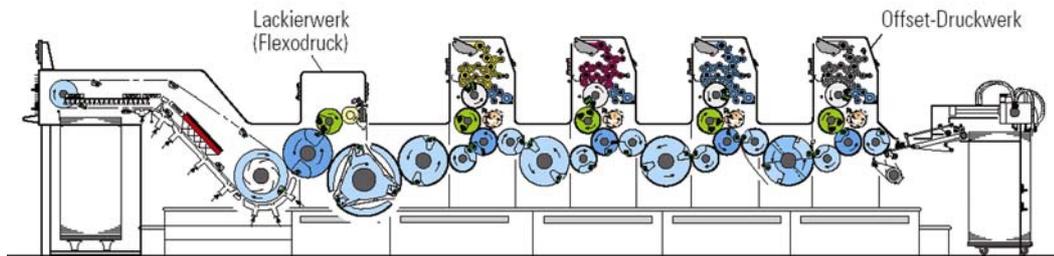


Abb. 30: Hybriddrucksystem durch Kombination von Offsetdruck mit Flexodruck

5.2.1.3 Trocknungsverfahren

Damit die Druckbogen im Auslagestapel nicht durch die noch feuchte Druckfarbe zusammenkleben, ist eine rasche und effiziente Trocknung nötig. Es gibt eine Vielzahl an Verfahren, wobei hier auf die wichtigsten Techniken für den Bogenoffsetdruck eingegangen wird, die sich bei Bedarf auch kombinieren lassen (vgl. Kipphan 2000, S. 172ff).

Primär kann zwischen physikalischer Trocknung (Wegschlagen) und chemischer Trocknung unterschieden werden.

Die **physikalische Trocknung** beginnt bereits, sobald die Druckfarbe auf dem Bedruckstoff aufgetragen worden ist, da die Farbe in die Poren des Endproduktes durch die Kapillarwirkung einzieht. Dabei ist das Wegschlagen unter anderem von der Saugfähigkeit des Materials und von der Viskosität der Farbe abhängig. Je geringer die Viskosität der Farbe, desto schneller wird die Druckfarbe weggeschlagen. Durch die Verwendung von Infrarot-Trocknern kann dieser Trocknungsvorgang positiv beeinflusst werden, da die Viskosität der Farbe durch Wärme verringert wird. IR-Trockner arbeiten mit Wellenlängen zwischen 0,8 und 4 μm , was einer Glühwendeltemperatur zwischen 2700 und 750 $^{\circ}\text{C}$ entspricht. Je kurzwelliger die Strahlung, desto höher ist die Temperatur. Der Vorteil von IR-Trocknern ist das beschleunigte Wegschlagen der Druckfarbe und die damit schnellere Endtrocknung des Produktes, weshalb die Weiterverarbeitung schneller erfolgen kann. Nachteile dieser Trockner sind die hohen Investitionskosten und der hohe Ener-

gieverbrauch. Auch die Druckmaschinen werden höheren thermischen Belastungen ausgesetzt, weshalb unter Umständen gezielte Kühlmaßnahmen ergriffen werden müssen.

Eines der wichtigsten **chemischen Trocknungsverfahren** ist die Ultraviolett-Trocknung. Bei der UV-Trocknung polymerisiert der Lack innerhalb kürzester Zeit und ist danach sofort trocken. UV-Trockner sind mit Quecksilberdampflampen ausgestattet, deren Wellenlängenbereich zwischen 100 und 380 nm liegt. Vorteile dieses Trocknungsverfahrens sind, dass sich das Papier nicht erwärmt, dass die Farben sofort trocken sind und somit unverzüglich mit der Weiterverarbeitung begonnen werden kann und dass auch auf nichtsaugende Bedruckstoffe wie Metall und Kunststoff gedruckt werden kann. Nachteilig sind die hohen Anschaffungs- und Wartungskosten, die durch das regelmäßige Austauschen der UV-Strahler anfallen, die Ozon-Belastung und die teureren Druckfarben. Außerdem muss die Maschine mit teureren Reinigungsmitteln nach dem Druckvorgang gewaschen werden, was höhere Stillstandszeiten mit sich bringt.

5.2.2 Datenaufbereitung

Für partielle Lackierung sind bei 4C-Druck fünf Platten notwendig. Vier Platten für die jeweiligen Farben Cyan, Magenta, Yellow und Key für das Offset-Druckwerk, eine weitere Platte ist für das Inline-Lackierwerk für die Lackaussparungen notwendig.

In der Praxis werden daher zwei getrennte PDF-Dateien an die CTP weitergegeben. Dabei ist wichtig, dass die Masken absolut kongruent sind, da es sonst zu Verschiebungen bei der Lackierung kommt. Die Firma Radinger produziert seit geraumer Zeit auf einer Heidelberg Speedmaster SM 52 mit Inline-Lackierwerk und UV-Trockner partiell lackierte Produkte wie Image-Broschüren und Grußkarten.



Abb. 31: 4C-Variante und Lack-Schicht mit Aussparungen

5.2.3 Effekte

Bei Kalendern kann es sinnvoll sein, wenn der gesamte Druckbogen lackiert wird, um eine erhöhte Kratzfestigkeit und Steifigkeit des Druckproduktes zu erreichen. Bilder sehen dann besonders hochwertig aus und erreichen beinahe Foto-Qualität. Bei vollflächiger Lackierung ist es nicht notwendig, eine eigene PDF-Datei für die Lackschicht zu distillieren.

Von Spot-Lackierungen oder Matt-Glanz-Effekt spricht man, wenn nur Teile des Druckbogens glänzend oder matt erscheinen. Bei Schriftzügen kann schon eine reine Lackierung ohne Farbänderung der Schrift gegenüber des Hintergrundes reichen, um eine Lesbarkeit zu erreichen, da sich die Schrift durch den Glanz vom Hintergrund abhebt, wie in Abb. 32 zu erkennen ist.

5.2.4 Anwendungsgebiete

Lackierung ist eine vielseitig einsetzbare Technik, die sich in den letzten Jahren immer größerer Beliebtheit erfreut. Im Agenturbereich werden vom Kunden immer häufiger hochwertige Drucksorten gefordert, die unter anderem durch Spot-Lackierung erfüllt werden können.

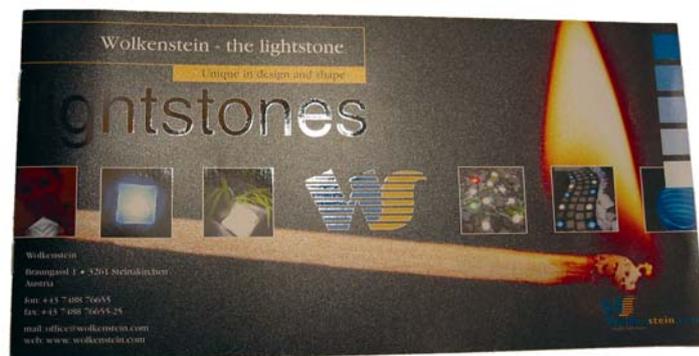


Abb. 32: Imagefolder mit Spot-Lackierung (Schriftzug, Logo und Bilder)

Die Produktpalette reicht von Werbemitteln wie Zündholzpackungen über Visitenkarten, Kataloge und Bildbände bis hin zu Wandkalendern. Aber auch konservativere Drucksorten wie Tätigkeitsberichte werden immer öfter durch Spot-Lackierung optisch aufgewertet. Nachteilig sind allerdings die erhöhten Produktionskosten aufgrund der teureren Lacke und der aufwändigeren Reinigung der Maschine zu erwähnen.

5.3 Prägefoliendruck

Prägefoliendruck wird inzwischen sehr ganz alltäglichen Produkten wie CD-Covers, Zeitschriften und Verpackungen angewandt. Folienbedruckte und geprägte Produkte hinterlassen beim Betrachter einen unverwechselbaren, wertvollen Eindruck (siehe Anhang Muster 4).

Gerade im Musikbereich ist Prägefoliendruck ein brandaktuelles Thema, da sich die Musikindustrie schwer gegen Internettauschbörsen wie beispielsweise „Napster“ und „KaZaA“ durchsetzen kann. Als Kaufargument gewinnt im Web vor allem die rasche und bequeme Verfügbarkeit selektierter Titel immer mehr an Bedeutung. Um dennoch einen Absatz herkömmlicher CDs gewährleisten zu können, ist es notwendig, etwas anzubieten, das über das Web nicht direkt in digitaler Form vertrieben werden kann. Dabei ist vor allem die Kreativität der Verpackungsindustrie gefragt. Durch optische Aufwertung der CD-Verpackungen mithilfe interessant gestalteter Inlays und Booklets können Kunden zum Kauf herkömmlicher CDs bewegt werden.

Ähnliche Beispiele kennt man aus dem DVD- und Computerspiele-Bereich, wo ebenfalls Prägefoliendrucke eingesetzt werden, da diese nicht durch herkömmliche digitale Verfahren reproduzierbar sind (vgl. AK Prägefoliendruck 2004, S. 2f).



Abb. 33: TheDome CD-Inlay

5.3.1 Historie

Die Prägefoliendrucktechnik geht auf Ernst Oeser, einen Buchbinder aus Berlin zurück. Erste Versuche wurden schon im Jahr 1886 gemacht. Damals wurden allerdings nur weiße Folien zum Verzieren von Fotokartons verarbeitet. 1903 wurde erstmals eine Bronzefolie verwendet, die im selben Jahr patentiert wurde. Im Jahr 1973 wurde der Arbeitskreis Prägefoliendruck in Frankfurt (www.look-and-feel.net) gegründet, dem Mitglieder aus verschiedensten Druckbranchen beigetreten sind. Durch den Recycling-Boom in den 80er-Jahren wurde der Prägefoliendruck kurze Zeit unpopulär, aber gezielte Untersuchungen und Verbesserungen konnte in den 90er-Jahren dieser Entwicklung erfolgreich entgegenwirken (vgl. AK Prägefoliendruck 2004, S. 4).

5.3.2 Technik

Prägefoliendruck ist ein Trockendruckverfahren. Dabei kommen diverse Prägefolien in Rollenform und unterschiedliche Verfahrensvarianten je nach Gestaltungswunsch zum Einsatz. Als Druckform werden Prägwerkzeuge im Hochdruckverfahren verwendet [vgl. Web 12].

5.3.2.1 Aufbau der Prägefolie

Prägefolien bestehen im Allgemeinen aus vier Schichten: aus der Trägerfolie, der Trennschicht, der optisch wirksamen Schicht und aus der Haftschrift.

Die **Trägerfolie** ist die Transportschicht für alle anderen Schichten. Sie hat optisch mit dem Endprodukt nichts zu tun, außer, dass die anderen Schichten darauf haften und sie für die Zufuhr zur Druckmaschine notwendig ist. Die Stärke der Trägerfolie beträgt 12-19 μm und kann je nach Verwendungszweck variieren. Sie muss sehr gute mechanische und thermische Eigenschaften haben, sie muss alterungsbeständig sein und eine hohe Abriebfestigkeit besitzen.

Die **Trennschicht** hat eine Dicke von ca. 0,01 μm und besteht aus einer Mischung von verschiedenen Harzen. Ihre Aufgabe ist es, ein leichtes Ablösen der optisch wirksamen Schicht von der Trägerfolie während des Prägevorganges zu garantieren.

Die **optisch wirksame Schicht** ist die eigentliche am Endprodukt sichtbare Schicht. Sie selbst kann wiederum aus mehreren Schichten aufgebaut sein.

Die **Haftschicht** ist jene Schicht, die für die Haftung auf dem Untergrund zuständig ist. Dabei handelt es sich um eine Heißklebeschicht, die sich aus Wachsen und Harzen zusammensetzt. Die Haftschicht kann eine Dicke bis zu 1,5 µm haben.

5.3.2.2 Prägefolien-Druckmaschinen

Man kann zwischen halb- und vollautomatischen Prägefolien-Druckmaschinen unterscheiden, wobei Halbautomaten primär nur mehr in Buchbindereien anzutreffen sind. Bei vollautomatischen Druckmaschinen unterscheidet man zwischen „Flach auf Flach“- , „Rund auf Flach“- und „Rund auf Rund“-Verfahren.

Beim **„Flach auf Flach“-Verfahren** sind sowohl die Prägedruckform als auch die Gegendruckform flach ausgeführt. Durch Hubbewegung der Gegendruckform wird die Prägefolie gegen den Druckbogen gedrückt. Der Anpressdruck wird gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt, weshalb hohe Kräfte wirken. Der Vorteil dieses Drucksystems ist, dass sich damit tiefe und mehrstufige Reliefs gut erzeugen lassen. Außerdem kann eine sehr hohe Randschärfe gewährleistet werden. Druckleistungen von bis zu 6.000 Bogen pro Stunde können erreicht werden. Als Nachteil sind die höhere thermische Belastung durch die längere Kontaktzeit und die hohen Kräfte durch die Flächenaufgabe zu erwähnen.

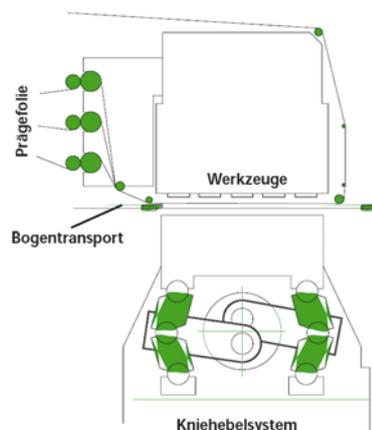


Abb. 34: „Flach auf Flach“-System

Beim „**Rund auf Flach**“-Verfahren ist das Fundament flach ausgeführt, der Druckbogen ist auf dem Druckzylinder montiert. Am Fundament befindet sich auch das Prägewerkzeug. Die Prägetemperatur beträgt bei diesem Verfahren ca. 200 °C. Ein Vorteil ist die relativ kurze Kontaktzeit wegen der Linienberührung und die kostengünstige Anschaffung. Nachteilig auf die Produktionszeit wirkt sich der notwendige Rücktransport des Fundamentes aus, der ca. 50 % eines Arbeitstaktes ausmacht. Geeignet ist dieses Verfahren für kleine bis mittlere Auflagen.

„**Rund auf Rund**“ arbeitende Systeme sind durch ein zylindrisches Prägewerkzeug und eine zylindrische Gegendruckform gekennzeichnet. Somit handelt es sich bei diesem Drucksystem um ein rein rotatives Verfahren. Der Vorteil ist primär die hohe Arbeitsgeschwindigkeit, die bis zu 10.000 Bogen pro Stunde betragen kann. Ausgelegt sind diese Maschinen für Auflagen ab 30.000 Bogen. Nachteilig wirkt sich die etwas kompliziertere Werkzeugformherstellung durch die Bogenform aus.

5.3.2.3 Prägewerkzeuge

Prägewerkzeuge müssen verschleißfest sein, sie müssen eine gute Korrosionsbeständigkeit aufweisen und gute Wärmeleiteigenschaften besitzen. Als Materialien kommen Magnesium, Hartkupfer, Messing und Stahl in Frage. Die Form kann entweder mittels Ätzung oder durch Gravieren hergestellt werden. Ätzungen sind allerdings nur unter bestimmten Umständen als Ergänzung zur Gravur sinnvoll. Dank CNC-Technologie können die Druckformen sehr präzise und kostengünstig gefertigt werden. Geätzte Werkzeuge haben eine Lebensdauer von maximal 40.000 Drucke, da vorwiegend weichere Materialien dafür verwendet werden. Gravierte Werkzeuge halten aufgrund von härteren Materialien weit über 1.000.000 Drucken stand. Für feinste Strukturen kommen Fräsköpfe mit einem Durchmesser mit nur bis zu 30 µm zum Einsatz. Als Reprovorgaben können sowohl gescannte Vorlagen, die anschließend vektorisiert werden zum Einsatz kommen, als auch Daten, die direkt in gängigen Grafikprogrammen erstellt worden sind. Durch spezielle Software können die Bilddaten für das jeweils verwendete CNC-System schnell und einfach adaptiert werden.

5.3.3 Effekte

Je nach verwendeter Prägefolie und Verfahren sind verschiedene Effekte möglich, die auch kombiniert werden können.

5.3.3.1 Effekte durch Prägefolien

Folgende Folienarten können unterschieden werden:

- Metallisierte Prägefolien
- Hochglanz-Farbprägefolien
- Transparentlack-Prägefolien
- Pigment-Farbprägefolien
- Perlmutteffekt-Prägefolien
- Dekor-Prägefolien
- Gebürstete Prägefolien
- Holografische Prägefolien
- Bronze- und Gold-Prägefolien

Metallisierte Prägefolien bestehen hauptsächlich aus Reinaluminium, das eine Stärke von bis zu 0,02 µm aufweist. Durch Einfärbung mit transparentem Farblack, können verschiedene Farbtöne erzielt werden. Beispielweise kann Gold durch gelbe Lackierung und Kupfer durch rosarote Lackfärbung imitiert werden.

Hochglanz-Farbprägefolien bestehen vorwiegend aus hochglänzendem Farblack, weshalb sie auch Lack-Prägefolien genannt werden.

Mit **Transparentlack-Prägefolien** können ähnliche Effekte, wie man sie aus der Spot-Lackierung kennt, kreiert werden. Dabei handelt es sich um Hochglanz-Prägefolien, die mit einem transparenten Lack behandelt wurden.

Pigment-Farbprägefolien sind häufig matte Folien, die aus gemahlenden Pigmenten und Bindemitteln bestehen. In der grafischen Industrie kommen sie aufgrund des geringen Effektes kaum zum Einsatz, da man die Farben im Offsetdruck kostengünstiger drucken kann.

Perlmutter-Prägefolien bestehen aus seidenglänzendem Lack. Durch Interferenzpigmente entsteht für das menschliche Auge der Eindruck einer perlenartigen Oberfläche.

Dekor-Prägefolien werden vorwiegend in der Holzindustrie verwendet, um auf Furnieren holzartige Strukturen zu imitieren. Aber auch andere Motive und Strukturen sind möglich.

Holografische Prägefolien können sowohl mit 2D- oder auch mit 3D-Effekten versehen werden. Computergenerierte Hologramme sind ebenfalls möglich, die als Kinegramm oft auf Banknoten zum Einsatz kommen. In Kinegrammen werden besondere Sicherheitsmerkmale implementiert, die kaum fälschbar sind.

Bronze- und Gold-Prägefolien werden heute nur noch selten verwendet, außer in wertvollen Büchern.

5.3.3.2 Effekte durch Verfahren

Prinzipiell kann zwischen drei Verfahrenstechnologien unterschieden werden: dem Prägefoliendruck „Plan“, dem Prägefoliendruck „Relief“ und dem Prägefoliendruck „Struktur“ (vgl. Look+Feel 2004, S. 1ff).

Beim **Verfahren „Plan“** liegen im Idealfall die übertragenen Schichtteile der Prägefolie und die Oberfläche des Bedruckstoffes in einer Ebene. In der Praxis wird diese nur annähernd erreicht.

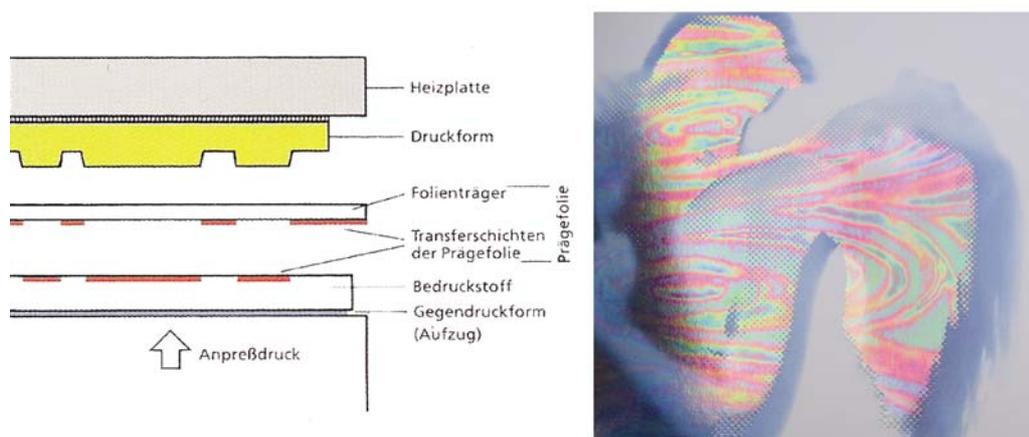


Abb. 35: „Plan“-Verfahren

Beim **Verfahren „Relief“** wird der Bedruckstoff durch eine entsprechende Patrize plastisch verformt. Die Prägefolienübertragung kann entweder einzügig oder zweizügig erfolgen. Beim einzügigen Verfahren erfolgt die Verformung und die Folienübertragung in einem Arbeitsgang, beim zweizügigen Verfahren werden die beiden Arbeitsschritte getrennt durchgeführt.

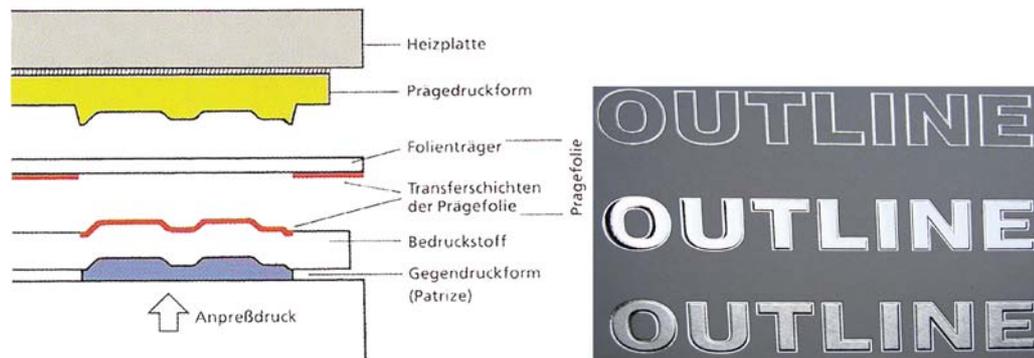


Abb. 36: „Relief“-Verfahren

Bei der **Verfahrensart „Struktur“** werden bestimmte Teile des Druckbildes mit einer rasterartigen Oberflächenstruktur versehen. Dadurch werden Teile des Lichtes je nach Art der Beleuchtung und des Einfallswinkels an den planen Stellen reflektiert und an den lichtstreuenden Teilen remittiert.

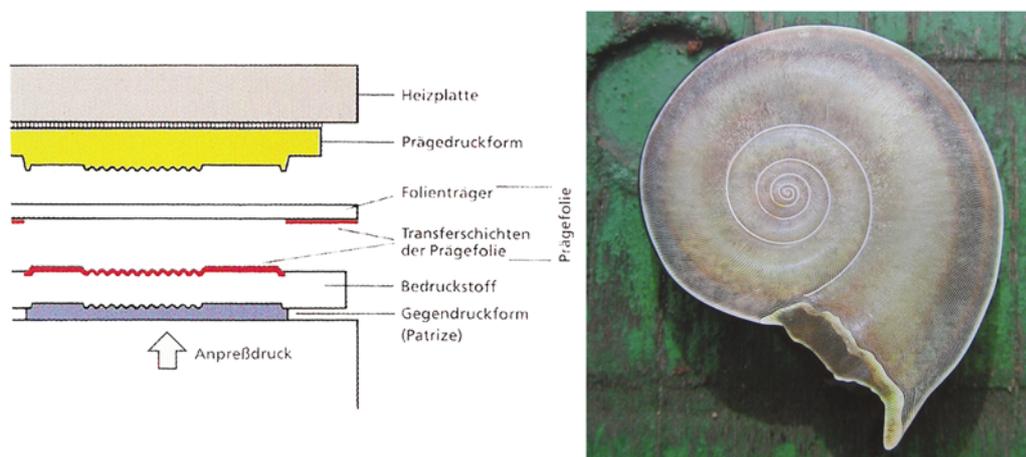


Abb. 37: „Struktur“-Verfahren

5.3.4 Anwendungsgebiete

Neben dem Verpackungsbereich, der vor allem durch die Kombination von optischen Effekten und durch das taktile Empfindungserlebnis profitiert, hat der Prägefoliendruck auch sehr oft praktischen Verwendungszweck. Produktschutz ist ein aktuelles Thema, wenn es um die Erhöhung der Fälschungssicherheit von Kredit-

karten und Tickets geht. Durch optische und haptische Erkennungsmerkmale werden durch Prägefoliendruck Möglichkeiten geboten, Fälschern Einhalt zu gewähren. Hologramm-Prägefolien kommen hier häufig zum Einsatz.



Abb. 38: 100-Euro-Banknote mit Hologramm-Prägefolie als Sicherheitsmerkmal

Die Kunststoffindustrie bedient sich der Prägefoliendrucktechnik immer öfter, da die Folie auch auf nicht saugenden Untergründen haftet [vgl. Web 12].

5.4 Duftlack

Duftlacke werden gerne von Parfüm-Herstellern verwendet, um die Leser von Zeitschriften, auf ihre Produkte aufmerksam zu machen. Gerade bei Düften ist der optische Anreiz einer Werbung zu wenig, weshalb auf Alternativen zurückgegriffen wird. Da Duftproben in Fläschchen für Printmedien aus Platzgründen kaum in Frage kommen, bietet sich der Einsatz von Duftlacken besonders an.



Abb. 39: Broschüre mit Duftlack

Der Duftlack kann sowohl ganzflächig als auch partiell aufgetragen werden. Durch Rubbeln oder Abziehen von Schutzfolien wird der Duftstoff freigesetzt.

Duftlack-Spezialisten sind die Firma Siegwirk Druckfarben AG in Siegburg, die Firma Sericol in Wien, die Firma Epple in Neusäß und die Firma Follmann in Minden, welche ihr Produkt unter dem Namen FOLCOScent® vertreiben.

Da Düfte emotionale Schlüsselreize sind, ist ihr gezielter Einsatz für die Werbung von großem Interesse. Da der Mensch bis zu 5000 verschiedene Düfte unterscheiden kann, ist ein breites Einsatzspektrum möglich. FOLCOScent® ist auf den Bereich Duftmarketing spezialisiert. Im Grunde werden die Duftmoleküle in einer schützenden Hülle eingeschlossen [vgl. Web 13].

Natürlich ist der Einsatz von Düften nicht nur für Parfüm-Hersteller von Bedeutung, da man ebenso in anderen Branchen durch die Kombination von optischen Reizen und Düften gezielt Emotionen hervorrufen kann (siehe Anhang Muster 5).

5.4.1 Technik

Um speziell duftende Lacke für die Druckbranche herstellen zu können, muss ein Duftstoff vorhanden sein, der im Lack verarbeitet werden kann. Dazu ist es zuerst notwendig, den gewünschten Duft im Labor herzustellen.



Abb. 40: Labor-Versuche mit Düften

Wurde der gewünschte Duftstoff oder das Parfüm gefunden, muss der Geruch konserviert werden, damit er sich erst beim Rezipienten entfaltet. Dazu bedient man sich der Technologie der Mikroverkapselung. Dabei wird der Duftstoff in einer Kapselwand aus Polymeren, also einer Kette von mehreren Molekülen, eingeschlossen.

Bei der Verarbeitung ist darauf zu achten, dass die Kapseln nicht schon bei der Produktion zerstört werden, was sich oft sehr schwierig gestaltet. Bei der Verarbei-

tung der Kapseln in Druckfarben für den Offsetdruck müssen Abstandhalter beigemischt werden, da sonst die Kapseln bereits beim Druckvorgang aufplatzen würden. Beim Tief- und Siebdruck kann auf die Abstandhalter verzichtet werden.

Die Kapseln können verschieden groß ausgeführt sein. Man spricht von Mikrokap­seln, wenn sie eine Größe zwischen 1 μm und 1mm haben. Makrokapseln sind größer als 1 mm, Nanokapseln sind kleiner als 1 μm [vgl. Web 14].

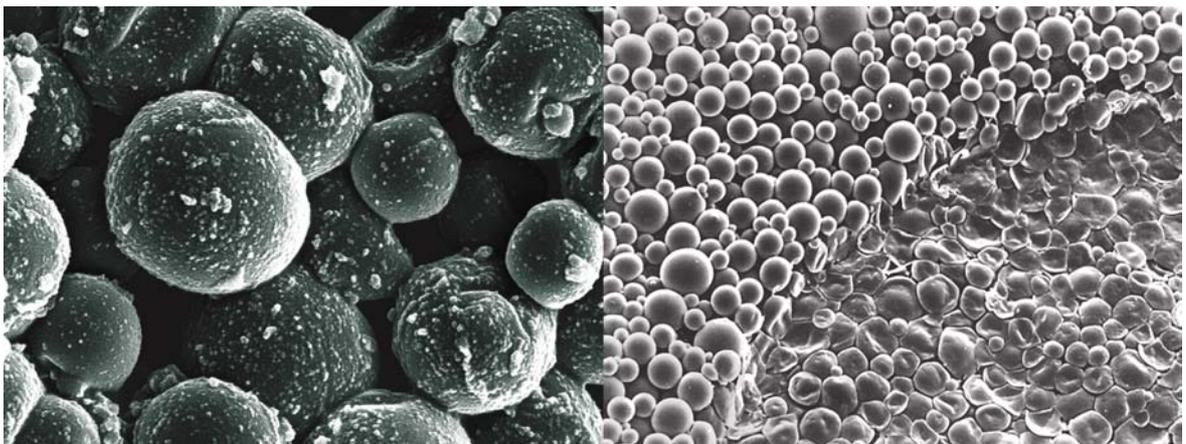


Abb. 41: REM-Aufnahme von intakten und aufgeplatzten Mikrokap­seln

Laut Fraunhoferinstitut kommt als Wandmaterial für die Kapseln Gelatine, Stärke, Zellulose oder Polyester zum Einsatz. Sogar Gase können in den Mikrokap­seln eingeschlossen werden. Die kleinsten Kapseln haben einen Durchmesser von etwa 0,3 μm . Das bekannteste Produkt, in dem Mikrokap­seln verwendet werden, ist das Durchschreibpapier, wie man es aus der Geschäftswelt in Form von Überwei­nungsformularen und Rechnungen kennt [vgl. Web 15].

5.4.2 Effekte

FOLCOScent[®] bietet verschiedene Lösungen für den Einsatz von mikroverkapsel­ten Duftstoffen an:

Lift'nSmell ist ein Produkt, in dem die Duftkapseln zwischen zwei Papierstreifen verklebt werden. Beim Abziehen der Schutzfolie werden die Kapseln zerstört und der Duft freigesetzt. Zweck dieser Methode ist es, möglichst gut den authentischen Duft einzuschließen.

Seal'nFeel sind Duftetiketten, in denen der Duftstoff entweder in Form von Gels oder in Form von Puder verarbeitet wird.

Touchn'Smell ist ein klarer Duftlack oder eine Duftdruckfarbe, mit der eine Vielzahl von Oberflächen bedruckt werden können.

Düfte werden in verschiedenen Kategorien angeboten, wie zum Beispiel Gewürze, Pflanzen, Holz, Lebensmittel und Parfüms. Natürlich können auch individuelle Düfte erzeugt werden. Aber nicht jeder Duftstoff ist für die Mikroverkapselung geeignet. Ungeeignet sind Stoffe, die Emulgatoren oder niedrig siedende Lösungsmittel enthalten. Auch wasserlösliche Duftstoffe sind nicht für Verkapselung geeignet [vgl. *Web 16*].

5.4.3 Produktion

Da der Einsatz von Duftlacken bestimmte Vorgehensweisen bedingt, muss bereits bei der Grafikaufbereitung überlegt werden, ob diese Technologie verwendet werden soll.

5.4.3.1 Vorüberlegungen

Grundsätzlich muss schon bei der Datenaufbereitung beachtet werden, wo die duftenden Stellen platziert werden sollen, da der Duftlack eine leicht mattierende Wirkung hat. Besonders auffällig ist dies bei Teilen mit hellen Farbbereichen, weshalb dort der Einsatz von Duftlack gemieden werden soll. Ganzflächige Verwendung von Duftlacken ist auch auf helleren Flächen kein Problem, da das Auge dabei kaum Unterschiede feststellen kann.

Außerdem soll der Duftlack nicht an mechanisch beanspruchten Stellen verwendet werden, weshalb ein Einsatz auf der Außenseite von Kuverts nur bedingt sinnvoll ist.

Werden spezielle Duftkonzentrate gewünscht, muss eine längere Testphase für eine Probeverkapselung eingeplant werden. Es sind einige Eignungstests seitens

des Herstellers vor dem Einsatz notwendig, da nicht alle Stoffe für Verkapselungen geeignet sind.

5.4.3.2 Verarbeitung

Wird im Offsetverfahren produziert, kann der Lack direkt über ein Rollenoffset-Druckwerk aufgetragen werden. Der Auftrag als Dispersionslack über ein entsprechendes Lackwerk ist ebenfalls möglich. Der Duftlack wird sinnvoller Weise erst im letzten Druckwerk aufgebracht, da sonst der Farbfilm über den Mikrokapseln liegen würde. Werden stark saugfähige Papiere verwendet, muss die Menge der aufgetragenen Lackschicht dementsprechend erhöht werden. Die aufzutragende Menge soll zwischen 1,8 und 2,0 g/m² betragen. Es lässt sich nicht vermeiden, dass bei der Verarbeitung ein Teil der Mikrokapseln zerstört wird, was aber das Endresultat nicht negativ beeinflusst.

Bei der Verarbeitung von Duftlacken im Tiefdruck-Verfahren ist nach Informationen der Firma Siegwerk auf eine Reduktion der Maschinengeschwindigkeit zu achten, da die Lösungsmittelabgabe der verwendeten Bindemittel etwas langsamer erfolgt. Weiters ist auf eine Positionierung der Stelle mit dem Duftlack zu achten, die in der Maschine einer möglichst geringen mechanischen Belastung ausgesetzt ist.

Die Firma Sericol vertreibt auch Duftlacke, die im Siebdruck verarbeitet werden können, wobei die Maschenweite ein wichtiger Faktor ist. Diese richtet sich nach der Größe der verwendeten Duftkapseln. Die Trocknungstemperaturen der Farben liegt zwischen 60 und 160 °C. Die genaue Temperatur ist abhängig von der verwendeten Farbmenge, der Druckgeschwindigkeit und von der Länge des Trocknungskanals.

Grundsätzlich können auch die Skalenfarben Cyan, Yellow, Magenta und Key als Duftfarben konzipiert werden. Dabei ist zu bedenken, dass die Duftwirkung von der verwendeten Farbmenge abhängt, weshalb helle Flächen kaum Duftstoffe abgeben können.

Viele Duftlacke sind sowohl als Heatset- als auch als Coldset-Farben erhältlich. Heatset-Farben sind Druckfarben, die primär durch Heißlufttrocknung aushärten. Als Bindemittel werden Mineralöle verwendet, die unter Wärmeeinwirkung verdunsten. Der dabei entstehende Dunstnebel wird einer Abgasreinigung zugeführt. Coldset-Farben bestehen aus einer Kombination von Mineralölen und Hilfsstoffen wie Wachse, Netzmittel und mineralische Füllstoffe. Diese Farben trocknen rein physikalisch durch Wegschlagen in das Papier. Sie kommen häufig im Zeitungsdruck zum Einsatz. Beim Trocknungsvorgang werden keine Emissionen verursacht (vgl. Kipphan 2000, S. 143).

Vor dem erstmaligen Verwenden von Duftlacken muss immer ein Probedruck durchgeführt werden, da einerseits Farbveränderungen entstehen können, andererseits können die Duftstoffe durch die verwendeten Druckfarben negativ beeinflusst werden. Es ist möglich, dass die Intensität des Duftes von Papier zu Papier variiert. Mit kräftigen Duftnoten wie beispielsweise Erdbeere, Rose, Tanne und Banane können laut Informationen der Firma Siegwerk die eindeutigsten Ergebnisse erzielt werden.

5.4.4 Anwendungsgebiete

Duftlacke werden oft im Zeitungsdruck verwendet, um Duftproben für potentielle Kunden über das Zeitungspapier bereitstellen zu können. Der Rezipient hat dadurch eingeschränkt die Möglichkeit, den Duft auf seiner Haut festzustellen, da die Öle beim Reiben auf die Hautstelle übertragen werden. Diese Art der Probe ist meist kostengünstiger, als die Verteilung von Duftproben in Form von Probepackungen.

Aber auch Produkte, die nicht in direktem Zusammenhang mit der Toiletteartikel-Branche stehen, können durch geschickte Kombination von Düften und optischer Aufbereitung reizvoll beworben werden.

5.5 Thermochrome Farbe

Der Einsatz von thermosensitiven Farben kann ausgesprochen vielfältig sein, wenn gleich diese Technologie nicht weit verbreitet ist. Auf Werbeartikeln werden

temperaturempfindliche Farben gerne als Gag verwendet, wobei sich unter Wärmeeinfluss entweder die Farbe der betroffenen Fläche ändert, oder ein verstecktes Bild unter der mit thermosensitiver Farbe behandelten Fläche sichtbar wird. Eine Brauerei in München machte sich diesen Effekt zunutze, indem sie ihre Bierflaschen mit thermosensitiver Folie versahen, damit der Konsument leicht erkennen kann, ob das Bier die richtige Temperatur hat. Für den Endverbraucher ist dieser optische Effekt ein Eye-Catcher, kombiniert mit einem praktischen Nutzen. Da dieser Prozess reversibel ist, kann man dieses Spielchen beinahe ad infinitum betreiben – mit der Zeit lässt allerdings die Wirkung etwas nach (siehe Anhang Muster 6).



Abb. 42: Einsatz thermosensitiver Farbe im Lebensmittelbereich von Hueck-Folien

Aber auch der Einsatz von Farbe, die ihren Zustand nicht mehr ändert, kann unter anderem in der Pharma-Industrie sinnvoll sein. Wird die empfohlene Lagertemperatur überschritten, wird dies auf der Verpackung permanent durch eine veränderte Farbfläche angezeigt, und der Konsument ist über die Unbrauchbarkeit des Produktes informiert.

Im Kosmetik-Bereich kann die Verwendung von thermochromatischen Farben ebenfalls nützlich sein, indem sie beispielsweise als Indikator für die Badewassertemperatur auf Baby-Shampoo-Flaschen aufgebracht wird.

Der Effekt des Verhüllens von Information, und das Freigeben selbiger nach Erwärmen, kann man sich im Werbebereich sehr gut zu Nutzen machen. Viele Marketing-Ideen basieren darauf, den Verbraucher durch das Wecken von Neugier auf Produkte aufmerksam zu machen [vgl. Web 17].

Firmen, die im Bereich thermosensitive Farben tätig sind, sind die Firma Simsa in Wien, die Firma Sericol in Wien, die Firma Putz in Wien, die Firma Printcolor in Mutschellen und die Firma Hueck-Folien in Pirk.

5.5.1 Technik

Thermosensitive Effektfarben bestehen aus thermochromen Pigmenten, die zwischen Wellenlängen von 780 und 2500 nm reagieren. Damit kommen Temperaturen zwischen -10 bis $+69$ °C in Frage. Der Effekt der Farbänderung wird durch Wärmestrahlung, wobei es sich um Rotlicht handelt, hervorgerufen [vgl. Web 18].

Nach Informationen der Firma Sericol, die ihr Produkt unter dem Namen Chromazone[®] vertreibt, beträgt der Temperaturbereich, in dem die Farbänderung stattfindet, in etwa 5 °C. Der Vorgang des Erwärmens und wieder Abkühlens kann mithilfe einer Temperatur-Hysterese abgebildet werden.

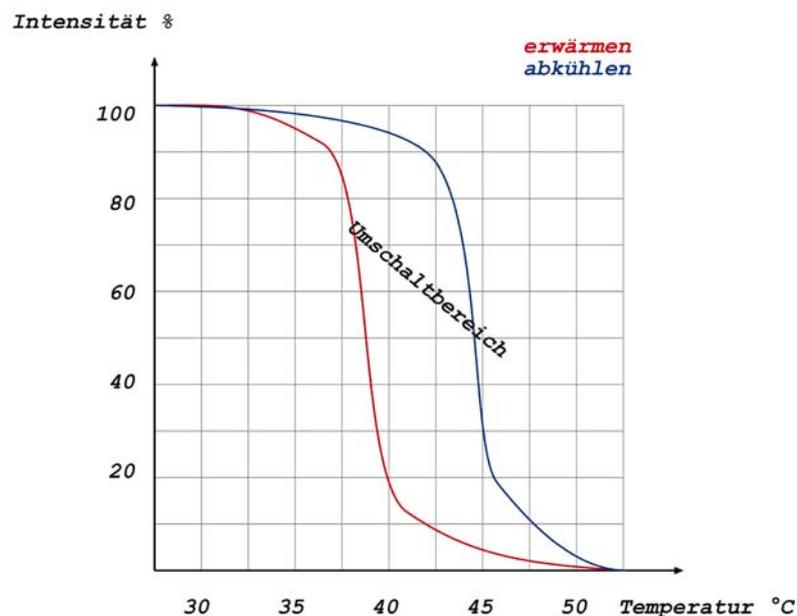


Abb. 43: Temperatur-Hysterese von thermosensitiven reversiblen Farben

5.5.1.1 Aufbau von thermochromen Farben

Chromazone[®] besteht laut Auskunft der Firma Sericol aus mikrokapselten reversiblen thermochromen Pigmenten, die beim Ansteigen der Temperatur von einem farbigen in einen farblosen Zustand übergehen. Wird die Temperatur abgesenkt, geht das Material wieder in einen farbigen Zustand über. Die Mikrokapseln

bestehen aus einer Polymerhülle und haben einen Durchmesser, der unter $6\ \mu\text{m}$ liegt. In der Mikrokapsel sind drei Komponenten eingeschlossen, nämlich organische Säure, ein Lösemittel und ein Farbstoff.

5.5.1.2 Thermochrome Reaktion

Befindet sich die Temperatur unterhalb vom Schmelzpunkt des Lösemittels, so sind die organische Säure und der Farbstoff in Kontakt. Durch Elektronenwechselwirkung entsteht ein sichtbarer Farbeindruck. Ist die Temperatur jedoch über dem Schmelzpunkt des Lösemittels, werden die farbgebenden Komponenten getrennt, weshalb keine Elektronenwechselwirkung mehr stattfindet. Dadurch wird auch der sichtbare Farbeindruck aufgehoben.

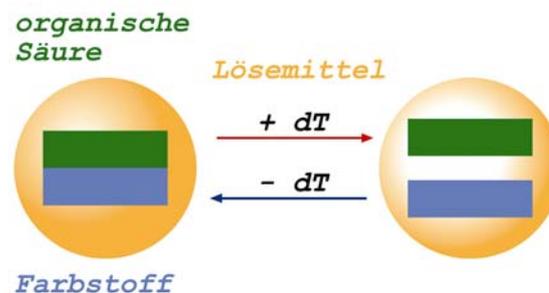


Abb. 44: Thermochrome Reaktion

5.5.1.3 Thermochrome Pigmente in Druckfarben

Um thermochrome Pigmente in Druckfarben verwenden zu können, müssen einige grundlegende Dinge beachtet werden. Chromazone[®] Pigmente sind relativ empfindlich gegenüber Einflüssen von Lösemitteln, UV-Licht und Temperatur. Aggressive Inhaltsstoffe wie Ammoniak, Esther und Glykole sollen vermieden werden, um eine Verletzung der Polymerhülle der Mikrokapsel zu verhindern. Idealerweise hat die Farbmischung einen neutralen pH-Wert von pH 7. Um eine ausreichende färbende Wirkung zu erzielen, sollte der Pigmentanteil zwischen 10 und 30 % liegen, wenn man die Pigmente wasserbasierenden Druckfarben beimengt.

Verwendet man UV-härtende Druckfarben, ist ein etwas höherer Pigmentanteil notwendig. Weiters muss bei UV-Lacken geprüft werden, ob die Mikrokapselhülle stabil bleibt, da sonst Ausfällungen die Folge sein kann.

Sollen die Pigmente in mineralölbasierenden Druckfarben verwendet werden, ist mit einem Pigmentanteil zwischen 30 und 40 % zu rechnen. Da Chromazone® hydrophil ist, muss überprüft werden, ob die Druckfarbe die Pigmente ausreichend benetzt. Andernfalls würden die Pigmente auf den Farbauftragswalzen aufgebaut. Thermochrome Farben sind in den verschiedensten Farbtönen erhältlich. Laut Informationen der Firma Simsa werden jedoch die besten Deckungsergebnisse mit Schwarz erreicht, da damit das darunter liegende Motiv am besten verdeckt wird. Auf Wunsch kann die Umschlagtemperatur nach Belieben festgelegt werden. Allerdings darf die Oberfläche nicht allzu groß sein, da sonst das Wechseln der Farbe aufgrund der erhöhten notwendigen Wärmeenergie länger dauert. Daher wird eine Fläche von maximal 5 x 5 cm empfohlen. Der Bedruckstoff sollte glänzend gestrichen und offsetlackiert sein, um ein optimales Ergebnis erzielen zu können [vgl. Web 19].



Abb. 45: Das Bild wird sichtbar durch Wärmeeinwirkung

5.5.2 Effekte

Es kann zwischen zwei Varianten unterschieden werden, nämlich zwischen reversiblen und irreversiblen Farbumschlägen. Bei reversiblen Pigmenten spricht man auch von Effektthermochromen, da diese primär für Effekte in der Werbebranche verwendet werden.

Irreversible Thermochromfarben bleiben nach dem Überschreiten einer Grenztemperatur auch nach dem Absenken der Umgebungstemperatur in ihrer Wechselfarbe. Deren Haupteinsatzgebiet hat primär funktionellen Hintergrund, wie zum Beispiel die Überprüfung der Gültigkeit von Zutrittskarten, nachdem sie mithilfe spezieller Codierungsgeräte mit Thermoelementen personalisiert worden sind.

Durch Abmischung von thermochromen Farbeinstellungen mit hochlasierenden Buntfarben, können mehrfarbige Farbwechsel erreicht werden. Eine höhere Farbintensität kann durch Überlackieren erzielt werden. Ein angenehmer Nebeneffekt ist, dass dabei auch die mechanische Festigkeit erhöht wird [vgl. Web 20].

5.5.3 Produktion

Thermofarben können mit jedem gängigen Druckverfahren aufgebracht werden. Vor Druckbeginn sind mit den jeweiligen Farben Tests durchzuführen, um eine Verträglichkeit der Komponenten gewährleisten zu können. Außerdem muss vor Beginn der Serienfertigung überprüft werden, ob die Farbe ausreichend auf dem Untergrund haftet.

Die Lackierung kann sowohl ganzflächig als auch partiell als Spot-Lackierung durchgeführt werden.

5.5.4 Anwendungsgebiete

Thermochrome Farben können sehr variantenreich eingesetzt werden. Sei es als Wärme-Indikator für Bade-Emulsionen, oder als nettes Zusatzfeature auf Eis-Verpackungen. Beispielsweise wurden Karten, die mit thermochromen Partikeln präpariert waren, als „Wut-Indikator“ in Kinos zum Film „Die Wutprobe“ als Gimmick verteilt.



Abb. 46: Temperaturabhängige Farbveränderungen als Gimmick

Neben den eher werbetechnischen Verwendungsgebieten, können irreversible Thermochromfarben als Fälschungsschutz verwendet werden. Die Karten werden zum Entwerten einer definierten Grenztemperatur ausgesetzt, bis der irreversible Prozess ausgelöst wird.

Gerade im Lebensmittel-Bereich kann mit irreversiblen thermosensitiven Farben gewährleistet werden, dass eine Ware, die ein einziges mal einer zu hohen Temperatur ausgesetzt war, zuverlässig und dauerhaft als verdorben gekennzeichnet wird. Den selben Effekt kann sich die Pharma-Industrie zu Nutzen machen, da viele Medikamente empfindlich auf zu hohe Temperatur reagieren.

5.6 Photochrome Farbe

Photochromen Farben handelt sind Substanzen, die unter UV-Belastung ihren Zustand ändern. Sie sind den im vorigen Kapitel beschriebenen thermochromen Farben sehr ähnlich.

5.6.1 Technik

Photochrome Farben reagieren bei Wellenlängen zwischen 295 und 780 nm. Bei Wellenlängen zwischen 295 und 380 nm spricht man von Schwarzlicht. Wellenlängen zwischen 380 und 780 nm entsprechen normalem Tageslicht mit den Farben des Regenbogens.

Als Farbstoffe kommen Spironaphtoxazine und Naphopyrane zum Einsatz. UV-Strahlung verändert die Molekülform. Ähnlich wie bei den Photochromfarben ist der Prozess reversibel, doch es steht eine viel größere Farbauswahl zur Verfügung [vgl. Web 18].

5.6.2 Effekte

Photochrome Farben können verschiedene Effekte hervorrufen. So können die Farben beispielsweise bei Innenraumlicht farblos sein, und bei Sonnenlicht reagieren sie intensiv farbig. Sericol vertreibt unter dem Namen VVT86 Seriscat SX eine Farbe, die durch UV-Licht blau zu leuchten anfängt, wie man sie von Sicherheitsstreifen auf diversen Banknoten und Tickets kennt.

5.6.3 Produktion

Die von der Firma Sericol angebotene UV-Farbe kann mit gängigen Druckverfahren verarbeitet werden. Allerdings sind spezielle Lösungsmittel zum Verdünnen

notwendig. Die Trocknungszeit beträgt bei 50 bis 60 °C zwischen 10 und 20 Sekunden.

5.6.4 Anwendungsgebiete

Mögliche Verwendungszwecke sind Sicherheitsvorkehrungen bei Lotto-Scheinen. Aber auch die Verwendung auch Sonnencreme-Verpackungen kann sinnvoll sein, um die momentane UV-Belastung für den Konsumenten zu visualisieren.

5.7 Effektpigmente

Glänzende Oberflächen aus Gold und Silber, das Schillern von Schmetterlingsflügeln, schillernde Seifenblasen und Perlen sind in der Natur vorkommende Phänomene, die uns Menschen schon immer in den Bann gezogen haben. Bei all diesen Effekten spielt das Licht und dessen Wechselwirkung mit dem jeweiligen Material, auf das es trifft, eine wesentliche Rolle. Durch Reflexion, Beugung, Brechung und Absorption entstehen diese Farbenspiele der Natur (vgl. Effektpigmente – Welt der Effekte 2005, S. 5).



Abb. 47: Metallic-Effekt für Auto-Werbung mithilfe von Effektpigmenten

In den letzten Jahren haben derartige Effekte in der Druckbranche immer mehr Einzug erhalten, da die Industrie die Realisierung solcher Effekte für die Bewerbung ihrer Produkte verstärkt gefordert hat.

In der Autobranche mithilfe von Effektpigmenten Prospekte veredelt, damit für den Konsumenten die Metallic-Lackierungen auch auf gedrucktem Papier imitiert werden können, und so ein realistischer Eindruck des Lackes vermittelt werden kann. Auch die Verpackungsindustrie gestaltet ihre Produkte immer einfallsreicher und effektvoller durch den Einsatz von Effektpigmenten. Beispiele dafür sind Parfüm-Verpackungen, Flaschen mit Schrumpffolien oder Werbeartikel wie Bleistifte und Feuerzeuge (siehe Anhang Muster 7, 8 und 9).

Die Firma Merck in Darmstadt zählt zu den führenden Firmen, die sich mit der Herstellung verschiedener Effektpigmenten beschäftigt.

5.7.1 Historie

Die Ursprünge, in denen mithilfe von Pigmenten eigene Effekte erzielt wurden, gehen in die Eiszeit zurück, wo Höhlenmalereien durch Verwendung verschiedener Materialien angefertigt wurden. Dabei kamen Farben zum Einsatz, die größtenteils aus Erde und Eisenoxiden bestanden.

Industriell begann die Erzeugung im 18. Jahrhundert mit der Entdeckung der Pigmente Berliner Blau, Kobaltblau, Scheeles Grün und Chromgelb. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde in Paris Perlescence hergestellt, eine Suspension von Guanin-Kristallplättchen, die aus Fischschuppen gewonnen wurde.

In den 60er Jahren fand der entscheidende Durchbruch mit der Entwicklung von Glimmer-Metalloxid-Pigmenten statt. Dies sind Perlglanzpigmente, welche die Effekte einer natürlichen Perle auf einfache Weise nachahmen (vgl. Effektpigmente – Welt der Effekte 2005, S. 7).

5.7.2 Technik

Der Schimmer-Effekt kommt hauptsächlich durch Lichtbrechung zustande. Trifft ein weißer Lichtstrahl auf ein Prisma, so wird dieser in seine Spektralfarben zerlegt. In der Natur beruhen viele Phänomene auf den Prinzipien von Absorption und Remission, wie zum Beispiel das Schillern eines Ölfilms in einer Wasserlacke (vgl. Perlglanzpigmente 1992, S. 10ff).

Vorraussetzung ist im Wesentlichen, dass Licht auf sehr dünne Schichten mit verschiedenen optischen Dichten trifft. Dies ist beispielsweise an den Grenzflächen von Luft / Ölfilm und Ölfilm / Wasseroberfläche der Fall.

Triff ein Lichtstrahl auf eine raue Oberfläche, wird der Strahl diffus in mehrere Richtungen gestreut. Trifft der Strahl aber auf eine glatte Oberfläche, so wird er im Idealfall in genau eine Richtung reflektiert. Dies lässt sich mathematisch mithilfe des Reflexionsgesetzes veranschaulichen, welches besagt, dass der Einfallswinkel ε dem Ausfallswinkel ε' entspricht. Vereinfacht kann behauptet werden, dass eine glänzende Oberfläche je nach Beleuchtungs- und Betrachtungswinkel verschiedene Helligkeitseindrücke hervorruft.

Trifft ein Lichtstrahl an eine Grenzfläche, wird der nicht reflektierte Anteil beim Eintritt in ein optisch dichteres Medium zum Einfallslot gebrochen, während sich in optisch dünneren Stoffen der Winkel zum Einfallslot vergrößert. Mathematisch wird das im Snelliusschen Brechungsgesetz beschrieben, wobei ε der Einfallswinkel gemessen zur Senkrechten und ε'' der Winkel des nicht reflektierten Anteiles gemessen zur Senkrechten ist:

$$n_1 \times \sin \varepsilon = n_2 \times \sin \varepsilon''$$

Die Faktoren n sind die Brechzahlen des jeweiligen Mediums. Luft hat beispielsweise die Brechzahl 1,0 und Glimmer eine Brechzahl von 1,6. Hat das zweite Medium die höhere Brechzahl, ändert sich für den reflektierten Anteil das Vorzeichen des elektrischen Feldvektors. Das Licht wird um eine halbe Wellenlänge verschoben. Treffen Lichtstrahlen mit verschiedenen Phasenverschiebungen aufeinander, so können Interferenzen entstehen und es kommt zu Verstärkung und Auslöschung (vgl. Perlglanzpigmente 1992, S. 14ff).

Abhängig vom Reflexionsverhalten kann zwischen verschiedenen Pigmentklassen unterschieden werden.

5.7.2.1 Die drei Pigmentklassen

Generell differenziert man zwischen drei Pigmentarten. Es gibt Absorptions-, Metall- und Perlglanzpigmente (vgl. Effektpigmente – Welt der Effekte 2005, S. 8).

Absorptionspigmente sind organische und anorganische Pigmente, die gewisse Wellenlängen von Licht absorbieren. Der Farbeindruck ist der Rest des weißen Lichtes, der nicht absorbiert wird. Die Absorptionspigmente zeigen durch ihre unregelmäßige Form und Lichtabsorption nur eine Farbe und keinen Glanz.

Metallpigmente bestehen aus kleinen Aluminium-, Gold- oder Bronzeplättchen, die das Licht reflektieren.

Perlglanzpigmente basieren auf dem Phänomen der Lichtbrechung. Lichtwellen werden an Grenzschichten wie beispielsweise von Luft und Glas, je nach Wellenlänge, unterschiedlich stark gebrochen. Dabei wird weißes Licht in seine Spektralfarben zerlegt. Je größer der Unterschied der Brechzahl der aneinandergrenzende Medien ist, umso größer ist die Brechung. Die Brechzahl n ist definiert als das Verhältnis zwischen der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c und derjenigen im Medium c_m (vgl. Gratz 1996, S. 177ff).

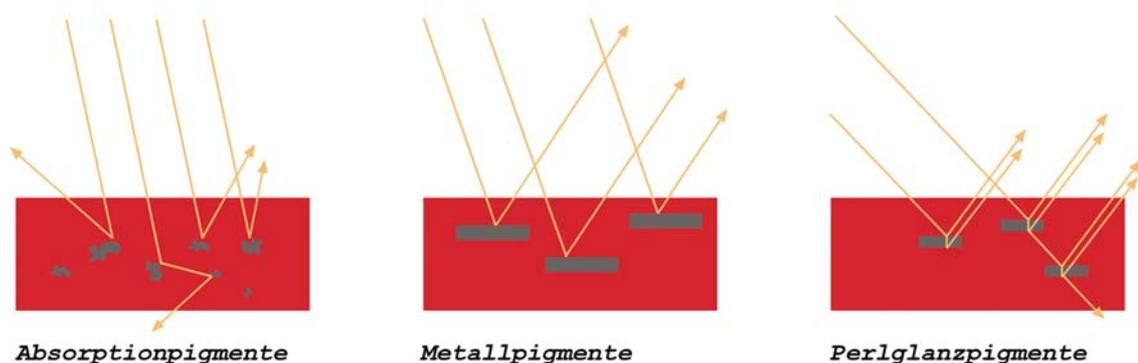


Abb. 48: Lichtbrechung an verschiedenen Pigmenten

5.7.2.2 Die verschiedenen Effektpigmente

Durch die Verwendung verschiedener Pigmente können unterschiedliche Glanz-Effekte erzielt werden. Iridin[®], Xirallic[®], Colorstream[®] und Biflair[®] sind die Markennamen der Effektpigmente von Merck (vgl. Effektpigmente – Welt der Effekte 2005, S. 10ff).

Iriodin[®]-Effektpigmente basieren auf Glimmer. Dabei handelt es sich um ein Silikat-Mineral, das sich durch niedrige Härte auszeichnet. Glimmerkristalle können zu sehr großen Gebilden heranwachsen. Im Ural-Gebirge wurden Exemplare mit bis zu 5 m² Fläche gefunden. Glimmer kommt häufig in den Farben weiß, rosa, grün und braunschwarz vor [vgl. Web 21].

Iriodin[®]-Effektpigmente zeichnen sich durch ihren klaren Perlglanzeffekt aus, der in Farbtönen von Perlweiß über Metallglanz bis Goldglanz erhältlich ist. Auch Gelb-, Rot-, Grün-, Violett- und Blautöne sind möglich. Die Pigmente sind mit einer sehr dünnen Schicht von Titandioxid umhüllt, wodurch der Glanz hervorgerufen wird. Man spricht auch von Interferenzpigmenten. Bei Goldglanzpigmenten wird zusätzlich Eisenoxid beigemischt (vgl. Effektpigmente für Kunststoffe 2005, S. 4f).

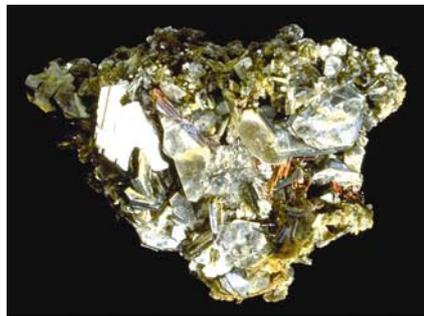


Abb. 49: Glimmer-Kristalle

Feine Iriodin[®]-Pigmente mit Fraktionen, die kleiner als 5 µm sind, weisen eine hohe Deckkraft mit seidigem Effekt auf. Größere Pigmente, die größer als 25 µm sind, bieten bei niedrigerer Deckung einen Glitzereffekt. Dabei können die einzelnen Teilchen schon mit freiem Auge erkannt werden. Aufgrund der Semitransparenz der Iriodin[®]-Effektpigmente können durch Kombination mit verschiedenen Untergründen weitere interessante Effekte erzielt werden (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 4).

Xirallic[®]-Effektpigmente erzeugen einen starken Glitzereffekt bei hoher Transparenz. Der Effekt wird bei Sonnenlicht sehr intensiv. Außerdem zeichnet sich Xirallic[®] durch besonders kräftige und reine Effektfarbtöne aus. Erreicht wird dieser farbintensive und kristallklare Effekt durch die Verwendung von beschichteten Aluminiumoxid-Plättchen (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 5).

Colorstream®-Pigmente basieren auf Siliziumdioxid-Plättchen, die winkelabhängig die Farbe ändern. Ineinanderfließende Farbwechsel mit vielen Nuancen sind möglich. Am besten kommt Colorstream® auf dunklen Hintergründen zur Geltung (vgl. Effektpigmente – Welt der Effekte 2005, S. 13).

Biflair®-Effektpigmente sind äußerst intensive, hochdeckende Silberweißpigmente auf Basis von Bismutoxichlorid. Sie bestechen durch überaus seidigen Glanz (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 6).

5.7.3 Effekte

Abhängig von der Wahl der Pigmente sind verschieden Effekte möglich. Das Spektrum reicht von einfachen Glanzeffekten im Licht bis zu Schillereffekten, bei denen sich abhängig vom Betrachtungswinkel, die Farbe ändert.

Durch Kombinationen von Pigmenten ist eine nahezu unerschöpfliche Anzahl an Effekten möglich. Da in diesem Bereich immer wieder neue Kombinationen kreiert werden, ist ein Ende nicht absehbar.

5.7.4 Verarbeitung

Grundsätzlich können Effektpigmente im Tief-, Flexo-, Sieb- und Offsetdruck eingesetzt werden. Je dicker die Lackschicht aufgetragen wird, desto intensiver kann sich der Effekt entfalten. Die Effektpigmente können einerseits als eigene Lackschicht aufgetragen werden, andererseits können sie aber auch Buntlacken beigemischt werden. Beim Überdrucken mit Effektpigmenten muss bedacht werden, dass der Gesamtfarnton durch die Farbüberlagerung geändert wird, wie man in Abb. 50 erkennen kann.

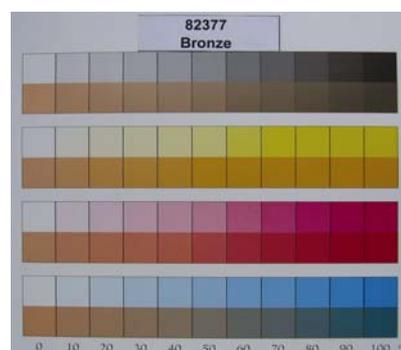


Abb. 50: Farbkarte mit überdrucktem Iridinlack in einem Bronze-Ton

Im Siebdruck kann beispielsweise eine bis zu zehnfach höhere Farbdicke erreicht werden, als im Offsetdruck. Im Offsetdruck können verfahrensbedingt nur Pigmente bis zu 25 µm verarbeitet werden. Insofern ist es notwendig, sich vor Druckbeginn zu überlegen, wie das Endresultat aussehen soll, weil nicht mit jedem Druckverfahren der Effekt stark genug zur Geltung kommt (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 8).

Gemäß Informationen der Firma Epple aus Neusäß soll der pH-Wert des Feuchtmittels einen Wert von pH 5 nicht überschreiten, um Farbübertragungsproblemen vorzubeugen. Idealerweise sollten bei Iriodin-Lacken spezielle Iriodin-Gummitücher verwendet werden, weil bei Perlglanzlacken die Übertragung eine besonders wichtige Rolle spielt.

5.7.4.1 Bedruckstoffe

Bedruckt kann eine Vielzahl von Stoffen werden. Generell gilt aber, je glatter die Oberfläche, umso besser kommen die Glanzeffekte zur Geltung, da die Lichtstreuung relativ gering gehalten wird. Der für Effektpigmente typische Tiefenglanz entsteht, wenn das Licht gleichmäßig von der Oberfläche der Pigmente reflektiert wird (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 10).

5.7.4.2 Geeignete Druckverfahren

Für den **Offsetdruck** eignen sich Pigmente mit Teilchengrößen zwischen 5 und 25 µm. Das Raster soll nicht feiner als 34 Linien pro Zentimeter sein, um Probleme bei der Übertragung der Pigmentplättchen zu minimieren. Da im Offsetdruck nur geringe Farbschichtdicken erzielt werden können, werden auch nur relativ wenige Pigmente übertragen, weshalb der Effekt nicht intensiv ausfallen wird. Prinzipiell wird der Effekt am wirkungsvollsten, wenn die Pigmente auf die Prozessfarben aufgetragen werden. Werden die Pigmente den Prozessfarben beigemischt, wird das Druckbild ruhiger (vgl. Effektpigmente für die Druckindustrie 2005, S. 12ff).

Wenn Effektpigmente im **Flexodruck** verarbeitet werden, ist die richtige Abstimmung der Nöpfchengometrie auf das verwendete Effektpigment notwendig. Für Teilchengrößen unter 15 µm kann ein Raster mit bis zu 300 lpi verwendet werden,

bei Teilchengrößen von 100 µm muss ein Raster mit 100 lpi gewählt werden. Auch die Viskosität der Farbe muss exakt abgestimmt werden.

Im **Tiefdruck** können durch die hohe erreichbare Farbschichtdicke intensive Effekte erzielt werden. Das Druckbild bleibt dabei trotzdem ruhig. Auch im Tiefdruck muss die Viskosität auf den Bedruckstoff und die Druckgeschwindigkeit abgestimmt werden. Bei Pigmentgrößen unter 15 µm kann ein Druckraster mit 70 Linien pro Zentimeter gewählt werden. Bei Teilchengrößen von 100 µm sind nur mehr Rasterweiten von 48 Linien pro Zentimeter möglich.

Im **Siebdruck** können viele Materialien wie Papier, Folien und Textilien bedruckt werden. Prinzipiell sind alle Effektpigmente siebdrucktauglich, wobei auf die Auswahl eines geeigneten Siebes geachtet werden muss. Als Grundregel kann man sagen, dass die Maschenöffnung ca. zwei mal größer sein muss, als die Obergrenze der Korngrößenverteilung des verwendeten Effektpigmentes. Die Wahl der richtigen Rakelhärte ist für ein erfolgreiches Ergebnis notwendig. Bewährt haben sich Rakel mit einer Härte zwischen 60 und 70 ° shore.

5.7.4.3 Weiterverarbeitung

Veredelungen durch Prägen, Stanzen und Kaschieren sind nach dem Einsatz von Effektpigmenten unproblematisch. Der Einsatz von Effektfolien verstärkt den hochwertigen Eindruck von Effektpigmenten noch zusätzlich. Die Brillanz kann durch UV-Lackierung erhöht werden, wobei auch gleichzeitig das Druckbild ruhiger erscheint. Eine Behandlung mit Mattlacken reduziert den Effekt, abhängig von der Menge und Art des Mattierungsmittels.

5.7.5 Anwendungsgebiete

Das Einsatzspektrum von Effektpigmenten ist ein sehr breites, das weit über die Druckbranche hinausgeht. Effektpigmente können beispielsweise direkt in Kunststoff eingearbeitet werden.

Im Druckbereich erfreuen sich Effektpigmente immer größerer Beliebtheit. Besonders verbreitet ist die Veredelung mit Iriodin[®].

Neben der Fahrzeugindustrie, die Effektpigmente für realitätsnahe Darstellung von Metallic-Lacken einsetzt, sind auch im Sicherheitsbereich partielle Drucke mit Effektpigmenten von großer Bedeutung. Auch viele alltägliche Gebrauchsgegenstände werden mit Effektpigmenten optisch aufgewertet, wie zum Beispiel Schrumpffolien für Getränkeflaschen, Verpackungskartons für Parfüms oder Schriftzüge auf diversen Gegenständen.

Durch die vielseitigen Verarbeitungs- und Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Pigmente sind der Kreativität kaum Grenzen gesetzt, weshalb im Werbebereich immer wieder interessante neue Kreationen beobachtet werden können.



Abb. 51: Anwendungsbeispiele für Effektpigmente: Flaschen, Parfümverpackungen und Stifte

5.8 Rubbeldruck

Rubbellose sind eine beliebte Art von Gewinnspielen. Man findet sie in vielen Kiosken und Geschäften, aber auch per Post werden gerne selbige verschickt. Die Idee dahinter ist einfach: ein bedrucktes Trägermaterial ist mit Rubbelfarbe versehen, die vom Rezipienten weggerieben wird, damit die darunter liegende Fläche sichtbar wird. Rubbellose sind bei Lotterien beliebt, da beim Empfänger eine spielerische Neugier geweckt wird. Erst durch das Freirubbeln der Oberfläche wird Teil für Teil die Information über einen eventuellen Gewinn enthüllt (siehe Anhang Muster 10).



Abb. 52: Rubbelfoto

Die Firmen Marabu in Tamm und Sericol in Wien vertreiben Rubbelfarbe. Die Firmen Simsa in Wien, Stainer in Lofer, Putz in Wien, Frey in Hamburg und Dr. Simmer in Hofheim-Wallau verarbeiten unter anderem Rubbelfarbe.

5.8.1 Technik

Als Trägermaterial für Rubbelfarbe sind nur gestrichene Papiere mit einer glatten Oberfläche geeignet. Rubbel-Siebdruckfarben müssen immer in Kombination mit einem Vordrucklack angewendet werden, um zu garantieren, dass sich die Rubbelfarbe auch wieder leicht ablösen lässt. Der Vordrucklack verhindert ein Verbinden der Latex-Rubbel-Schicht mit dem Trägermaterial.

Als Vordrucklack eignet sich ein physikalisch trockener Glanzlack, wie zum Beispiel ein Offset-Dispersionslack oder ein Siebdruck-Glanzlack. Aber auch UV-Glanzlacke können verwendet werden. Ihr Vorteil ist die unmittelbare Aushärtung, weshalb es zu keinen Stillstandzeiten kommt [vgl. Web 22].

Laut Informationen der Firma Putz ist die Rubbelfarbe selbst meist eine pastöse Substanz, die eine Kunstharzaufbereitung in Lösungsmitteln ist. Rubbelfarben werden in verschiedensten Farben mit unterschiedlichen Eigenschaften angeboten.

5.8.2 Effekte

Gestalterisch gibt es verschieden Möglichkeiten, wie man Rubbelfarbe einsetzt. Das Spektrum reicht von matte über glänzende Flächen bis hin zu überdruckbaren Farbflächen und holografischen Abbildungen.

5.8.2.1 Rubbel matt, gold oder silber

Bei Rubbeldrucken in matt, gold oder silber handelt es sich um das Standardprodukt. Diese Form der Rubbel-Lose sind weit verbreitet. Die fertige Rubbelfarbe wird entweder voll- oder teilflächig auf den Bedruckstoff aufgebracht. Sie ist nicht mit besonderen Effekten versehen, sondern ist nur als homogene Farbfläche zu erkennen.



Abb. 53: Rubbellos mit silberner Rubbelfarbe

5.8.2.2 Rubbel-Foto

Beim Rubbel-Foto kommt eine spezielle Grundierung zum Einsatz, die nach dem Aushärten bedruckt werden kann. Das Motiv, das sich wegrubbeln lassen soll, wird meist im Offsetdruck aufgebracht. Es können sowohl Prozessfarben, als auch Schmuckfarben verwendet werden. In Abb. 52 ist ein Rubbelfoto abgebildet.

5.8.2.3 Rubbel silber spiegelnd

Die Firma Simsa bietet seit neuem auch spiegelnd glänzende Rubbel-Flächen an. Dabei wird eine glänzende Folie im Schichtverbund mit Rubbelfarbe auf den Bedruckstoff aufgebracht.



Abb. 54: Rubbelfarbe silber spiegelnd

5.8.2.4 Rubbelhologramm

Ähnlich wie bei spiegelnd glänzenden Flächen wird eine Hologrammfolie auf das zu bedruckende Motiv aufgebracht.

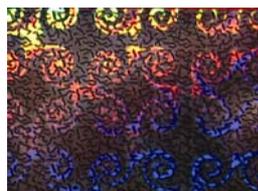


Abb. 55: Rubbelhologramm

5.8.3 Verarbeitung

Vor dem tatsächlichen Produktionsbeginn soll getestet werden, ob sich der Bedruckstoff, der Vordrucklack und der Rubbellack gut vertragen. Dies ist wegen der großen Vielfalt an Papierarten notwendig.

Das Lackfeld, das zur besseren Farbtrennung zwischen Untergrund und Rubbelschicht notwendig ist, wird entweder im Siebdruck oder im Offsetdruck aufgebracht. Die abreibbare Fläche selbst wird im Regelfall im Offsetdruck produziert [vgl. Web 23].

Der Vordrucklack muss vor der Weiterverarbeitung vollständig ausgehärtet sein. Handelt es sich beim Vordrucklack um einen Offset-Dispensionslack, beträgt die Trocknungszeit in etwa einen Tag. Siebdruck-Glanzlack trocknet hingegen innerhalb von vier Stunden. Wird UV-Lack verwendet, kann mit der Weiterverarbeitung sofort begonnen werden.

Die Trockenzeit der Rubbelfläche beträgt bei Lufttrocknung zwischen 15 und 60 Minuten, abhängig vom jeweiligen Bedruckstoff, der Farbauftragsstärke und dem Raumklima. Im Trockenkanal kann die Trocknungszeit auf bis zu 30 Sekunden reduziert werden. Allerdings sollte eine Trockentemperatur von 60 °C nicht überschritten werden, um die Entfernbarkeit nicht negativ zu beeinflussen.

5.8.4 Anwendungsgebiete

Rubbelfarben kommen häufig im Lotteriede- und Gewinnspiel-Bereich zum Einsatz. Da bei Rubbellosen nicht sofort die gesamte Information preisgegeben wird, wird die Neugier beim Rezipienten geweckt.

5.9 Fluoreszierende Farben

Fluoreszierende Farben sind auch bekannt unter dem Namen Tagesleuchtfarben. Damit sind all jene Farben gemeint, die unter normalem Tageslicht den Eindruck vermitteln, dass sie leuchten. Ein gängiges Beispiel dafür sind Textmarker, mit deren Hilfe man Textstellen hervorhebt (siehe Anhang Muster 11).

Fluoreszierende Farben werden vor allem im Werbebereich verwendet, da durch ihre Leuchtkraft die Aufmerksamkeit des Betrachters in die gewünschte Richtung gelenkt wird.



Abb. 56: Plakate mit fluoreszierenden Farben

Die Firmen Simsa in Wien und Stainer in Lofer stellen Produkte mit Leuchtfarben her. Fluoreszierende Farben werden unter anderem von den Firmen Marabu in Tamm und Sericol in Wien vertrieben.

5.9.1 Technik

Bei Tagesleuchtfarben handelt es sich um fluoreszierende Farben, die kräftig leuchten, wenn sie UV-Licht ausgesetzt werden. Sie gehören damit zu den brillantesten aller Farben. Im Volksmund werden solche Farben fälschlicherweise auch als Neonfarben bezeichnet. Ist der Himmel bedeckt, steigt das Helligkeitsverhältnis verglichen mit herkömmlichen Farben um das bis zu zweifache an [vgl. Web 24].

Das Leuchten wird durch Leuchtpigmente verursacht. Leuchtstoffe sind zur Lumineszenz fähig, was bedeutet, dass sie Licht ohne hohe Temperatur aussenden. Man spricht auch von „kaltem Leuchten“. Bei Tagesleuchtfarben kommen selbstleuchtenden Pigmente zum Einsatz, bei denen Atom- oder Molekülgruppen das Leuchtzentrum bilden. Die Farbstoffe werden durch sichtbares Licht und durch unsichtbares UV-Licht angeregt und senden intensiveres langwelligeres sichtbares Licht aus. Der Effekt kann durch Beleuchtung mit Schwarzlicht verstärkt werden. Bei fluoreszierenden Stoffen beträgt die Nachleuchtzeit maximal 1/1000 Sekunde.

Fluoreszierende Farben sind in den Farbtönen Blau, Grün, Zitronengelb, Goldgelb, Orange, Ziegelrot, Flammrot und Cyclamrot erhältlich [vgl. Web 25].

5.9.2 Verarbeitung

Fluoreszierende Farben können sowohl im Sieb- als auch im Tampondruck aufgebracht werden. Am besten kommen die Farben auf weißem Untergrund zu Geltung, da sie nur eine sehr geringe Deckkraft haben. Neben Papier können auch Kunststoffe damit bedruckt werden [vgl. Web 26].

5.9.3 Anwendungsgebiete

Tagesleuchtfarben werden vielfach auf Plakaten verwendet, um auf Litfasssäulen, die meist eine Informationsflut auslösen, noch zur Geltung zu kommen. Aber auch Sport- und Werbeartikel werden gerne mit Neonfarben gestaltet. Sehr effektiv kann es sein, wenn in einem Printprodukt nur einzelne Gestaltungselemente mit Hilfe von fluoreszierenden Farben hervorgehoben werden.

5.10 Phosphoreszierende Farben

Als phosphoreszierende Farben werden Farben bezeichnet, die selbständig im Dunkeln leuchten können, nachdem sie zuvor einer Lichtquelle ausgesetzt waren. Im Alltag kennt man solche Produkte in Form von Stickers, die nach Abschalten der Beleuchtung den Eindruck vermitteln, als ob sie im Dunkeln glühen würden.



Abb. 57: Werbekarte mit phosphoreszierender Farbe bei Tageslicht und im Dunkeln

Die Firma Simsa in Wien und die Firma Stainer in Lofer bieten Druckprodukte mit phosphoreszierenden Farben an. Die Firmen Marabu in Tamm und LSW in Heidelberg produzieren phosphoreszierende Farben (siehe Anhang Muster 12).

5.10.1 Technik

Phosphoreszierende Farben werden auch als nachleuchtende Farben bezeichnet. Phosphoreszierende Leuchtstoffe sind mit einem Aktivator versehen, der meist aus radioaktiven Zusätzen besteht. Bei Kristallen kann das Nachleuchten durch

Erregung mithilfe von Licht ausgelöst werden, das bis zu mehrere Monate andauern kann [vgl. Web 25].

Nachleuchtpigmente der Marke Leotalux® sind in der Farbe Grün für Siebdruck mit einer mittleren Korngröße von 20 µm erhältlich. Die Lichtemission kann, abhängig von der Anregungsdauer und Anregungsintensität, bis zu eine Stunde lang vom menschlichen Auge wahrgenommen werden. Diese Anregung erfolgt mithilfe von Tages- oder Kunstlicht, wobei langwelliges Kunstlicht mit Wellenlängen über 550 nm, wie es beispielsweise von Natriumdampflampen erzeugt wird, ungeeignet ist. Die Anregung kann beliebig oft wiederholt werden, ohne dass dadurch die Phosphoreszenzeigenschaften verringert werden.

Das Leuchten wird hervorgerufen, weil die auftreffende Energie absorbiert wird, weshalb Elektronen auf ein höheres Energieniveau angehoben werden. Haftstellen im Kristallgitter sorgen dafür, dass die Elektronen für eine gewisse Zeit auf diesem erhöhtem Energieniveau verweilen. Unter Aussendung von Lichtenergie fallen sie nach einiger Zeit wieder auf ihr normales Niveau zurück.

Grundsätzlich ist die Abmischung mit Tagesleuchtfarben möglich, aber die phosphoreszierende Wirkung wird dadurch negativ beeinflusst, was sich in geringerer Leuchtkraft äußert [vgl. Web 27].

5.10.2 Verarbeitung

Verarbeitet werden können phosphoreszierende Farben sowohl auf mattem und glänzendem Papier, als auch auf Kunststoff, Holz und Aluminium.

Durch die relativ grobe Pigmentstruktur ist der Einsatz von grobmaschigem Gewebe im Siebdruck notwendig. Die Farben weisen eine sehr geringe Deckkraft auf, weshalb nur auf weißem Untergrund gedruckt werden sollte, um einen bestmöglichen Effekt erzielen zu können. Durch eine anschließende Überlackierung lässt sich die phosphoreszierende Schicht gegen mechanische Beanspruchung schützen, was auch seitens der Druckfarbenhersteller dringend empfohlen wird [vgl. Web 28].

5.10.3 Anwendungsgebiete

Verwendet werden diese Farben sowohl in der Werbebranche um effektvolle und originelle Drucksorten herzustellen, als auch in der Sicherheitstechnik um beispielsweise Fluchtwege zu markieren. Die Firma Forster in Waidhofen an der Ybbs ist bekannt für derartige Produkte im Bereich Verkehrstechnik. Aber auch Produkte wie Ziffernblätter von Uhren mit phosphoreszierenden Zeigern kennt man aus dem Alltag.

5.11 Zündholzreibflächen

Zündholzreibflächen sind ein alltägliches Produkt und auch nicht weiters aufregend, aber seit kurzem sind auch Reibflächen möglich, die als eigene Farbschicht im Siebdruck aufgetragen werden, weshalb originelle Effekte möglich sind (siehe Anhang Muster 13).

zündende Ideen
werden bei simsa realisiert



Abb. 58: Schriftzug als Zündholzreibfläche

Die Firma Simsa hat sich in letzter Zeit intensiv mit dieser Problematik auseinandergesetzt und produziert seit kurzem individuell gestaltete Zündholzreibflächen.

5.11.1 Technik

Bei Sicherheitszündhölzern befindet sich Roter Phosphor auf der Zündholzreibfläche. Er ist ein Nichtmetall, das bei ca. 620 °C seine Schmelztemperatur erreicht. Die Entzündungstemperatur liegt zwischen 300 °C und 400 °C. Damit ist Roter Phosphor wesentlich stabiler als weißer Phosphor, der sich bereits in Luft bei Temperaturen ab 60 °C entzünden kann. Der Zündholzkopf selbst besteht im Wesentlichen aus Kaliumchlorat, Schwefel, Glaspulver und Bindemittel [vgl. Web 29].

Durch Reiben des Kopfes am roten Phosphor zerfällt Kaliumchlorat in Kaliumperchlorat, Kaliumchlorid und Sauerstoff. Sauerstoff reagiert mit dem roten Phosphor auf der Reibfläche und entzündet den Schwefel auf dem Zündholzkopf. Der brennende Zündholzkopf entflammt anschließend das mit Wachs getränkte Zündholz [vgl. Web 30].

5.11.2 Verarbeitung

Laut Informationen von Herrn Mag. Florian Simsa wird unter Zugabe von Bindemitteln der rote Phosphor im Siebdruckverfahren auf den zu bedruckenden Stoff aufgebracht. Es waren mehrere Versuche notwendig, bis ein zufriedenstellendes Resultat erreicht war, da wegen der Reaktionsfreudigkeit von Phosphor besonders behutsam getestet werden musste.

5.11.3 Anwendungsgebiete

Individuell bedruckte Zündholzreibflächen, die originell gestaltet sind, werden gerne als „Give aways“ eingesetzt. Reibflächen in Form von Rechtecken sind uns durchaus vertraut und wecken keine besonderen Emotionen.

Durch Gestalten von partiellen Reibflächen in Form von Logos oder Schriftzügen, wird die Werbebotschaft noch stärker zur Geltung gebracht und bleibt daher für den Rezipienten einprägsamer.

5.12 Strukturlackierung

Durch den Einsatz von Strukturfarbe ist es möglich, die Oberflächenbeschaffenheit zu beeinflussen. Dies kann sowohl gestalterischen als auch praktischen Nutzen haben (siehe Anhang Muster 14).

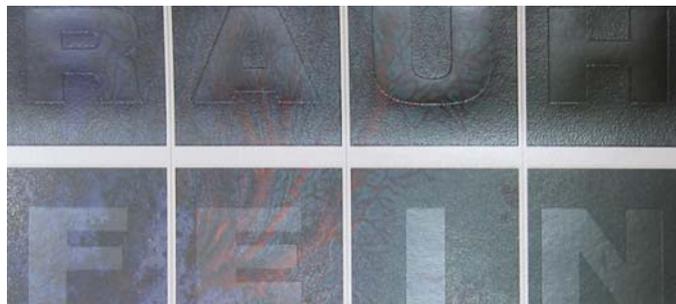


Abb. 59: Strukturfarbe als gestalterisches Mittel

Strukturlackierungen werden zum Beispiel einerseits verwendet um Holzmaserungen zu imitieren, andererseits werden auch Tachometerscheiben mit diesem Verfahren entspiegelt, um ein Blenden zu vermeiden.

Die Firma Stainer in Lofer verarbeitet Strukturfarbe. Farbproduzent ist unter anderem die Firma Follmann in Minden.

5.12.1 Technik

Gemäß Informationen von Herrn Rainer Vietz von Siebdruck-Stainer wird die Schicht mit der Strukturfarbe erst auf das Druckprodukt aufgebracht, nachdem das Motiv gedruckt wurde.

Die Farbe ist derart beschaffen, dass sie nach dem Trocknungsvorgang im UV-Trockner die gewünschte Struktur aufweist. Dabei sind verschiedene Struktur-Effekte möglich, abhängig davon, welcher Lack verwendet wird. Auch Kombinationen von mehreren Schichten sind möglich, weshalb der Kreativität kaum Grenzen gesetzt sind.

Als Druckverfahren eignen sich sowohl der Siebdruck, als auch Tief- und Flexodruck [vgl. Web 31].

5.12.2 Effekte

Es gibt Strukturlacke, die milchig-matte, seidenglänzend-transparente oder Schleifpapier-ähnliche Oberflächen erzeugen. Durch Beimengen von Lasurtönen können die Effekte farblich angepasst werden.

Durch Variieren der Schichtstärke können Strukturen wie bei der Brailleschrift produziert werden. [vgl. Web 32].



Abb. 60: Strukturen auf einer Kunststoffplatte

5.12.3 Verarbeitung

Die besten Effekte mit Strukturfarbe werden im Siebdruck erzielt, da damit auch dickere Schichtstärken problemlos produziert werden können. Prinzipiell sind aber Strukturfarben genauso für andere Druckverfahren erhältlich.

Die Struktur-Schicht ist eine zusätzliche Lackschicht, für die eine eigene Schablone angefertigt werden muss.

Nach dem Druckvorgang durchläuft das Druckprodukt einen Trockner, um auszuhärten.

5.12.4 Anwendungsgebiete

Strukturlacke werden bei der Produktion von Tapeten genauso verwendet, wie bei Imitaten von Holzoberflächen, bei denen die Maserung taktil erfassbar sein soll.

Oberflächenveredelung mit dem praktischen Zweck der Entspiegelung werden ebenfalls sehr häufig mit Strukturfarben erzielt.

Die optische Aufwertung von Druckprodukten wie CD-Covers und Mappen ist ein beliebtes Einsatzgebiet. Damit kann zum Beispiel das Firmenlogo fühlbar gestaltet werden.

6 Schlussbemerkung

Ziel meiner Diplomarbeit war es, aktuelle Druckveredelungstechniken verfahrenstechnisch zu erklären. Wichtig war mir auch, sowohl das Zustandekommen der jeweiligen Effekte zu erläutern, als auch einen Überblick über die möglichen Einsatzgebiete zu geben.

Zu Beginn der Arbeit war es für mich notwendig, mich ausführlich mit dem Thema Veredelung auseinanderzusetzen, um anschließend Kontakte zu verschiedenen Farbherstellern und Druckereien herzustellen, die sich mit der Materie beschäftigen. Da ich mein Praktikum im siebenten Semester bei der Firma Radinger absolviert habe, war es mir möglich einen groben Einblick in die Branche zu erhalten. Weiters stellte ich durch Recherche im Internet persönliche Kontakte zu diversen Anbietern in Österreich und Deutschland her. Aber auch in Fachliteratur habe ich einige weiterführende Informationen erhalten.

Im Rahmen meiner Recherche-Tätigkeit bin ich unter anderem auf große Hersteller gestoßen wie beispielsweise die Firma Merck in Darmstadt, die weltweit ca. 22.000 Mitarbeiter beschäftigt. Von derart großen Konzernen war es möglich, umfangreiche Informationen zu erhalten.

An technische und produktionsspezifische Informationen war es schwer zu gelangen, da manche Firmen, teilweise aus Wettbewerbsgründen, nur wenige Fakten preisgaben. Da es zu meinem Diplomarbeitsthema kaum Literatur gibt, war es oft notwendig, viele Firmen zu kontaktieren, um in Summe auf ein paar Informationen zu gelangen, die auch aussagekräftig waren.

Die Zusammenarbeit mit diversen Firmen war interessant und aufschlussreich.

Anhang A: Muster

Muster 1: Lentikularbild mit 3D-Effekt (Fa. Mittermüller)

Muster 2: Lentikularbild mit Animationseffekt (Fa. Mittermüller)

Muster 3: Partielle Lackierung im Hybrid-Druck (Fa. Radinger)

Muster 4: Prägefoliendruck

Muster 5: Duftlack (Fa. Siegwerk)

Muster 6: thermochrome Farbe (Fa. Simsa)

Muster 7: Effektpigmente Iriodin[®] (Fa. Merck)

Muster 8: Effektpigmente Xirallic[®] (Fa. Merck)

Muster 9: Effektpigmente Colorstream[®] (Fa. Merck)

Muster 10: Rubbeldruck (Fa. Simsa)

Muster 11: fluoreszierende Farbe (Fa. Simsa)

Muster 12: phosphoreszierende Farbe (Fa. Simsa)

Muster 13: Zündholzreibfläche (Fa. Simsa)

Muster 14: Strukturlackierung (Fa. Putz)

Anhang B: Literaturverzeichnis

(AK Prägefoliendruck, 2004)

Arbeitskreis Prägefoliendruck (2000): Ausgabe 1, März 2004, Schwäbisch Gmünd

(Effektpigmente – Welt der Effekte, 2005)

Effektpigmente – Welt der Effekte (2005): Infobroschüre Merck, Darmstadt

(Effektpigmente für die Druckindustrie 2005)

Effektpigmente für die Druckindustrie (2005): Infobroschüre Merck, Darmstadt

(Effektpigmente für Kunststoffe 2005)

Effektpigmente für Kunststoffe (2005): Infobroschüre Merck, Darmstadt

(Gratz, 1996)

Gratz, Ernst (1996): Einführung in die Physik, Skriptum für den Fachhochschulstudiengang Telekommunikation und Medien, Wien

(Kipphan, 2000)

Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin

(Köhl, 2001)

Köhl, Stephan (2001): Tools-Book 2001

(Küppers, 1999)

Küppers, Harald (1999): DuMont's Farbenatlas, 7. Auflage, DuMont Buchverlag, Köln

(Heidelberg Nachrichten, 2004)

Heidelberg Nachrichten (2004): Ausgabe 251, Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg

(Look+Feel, 2004)

Minsch, Hubert (2004): Look+Feel, Schwäbisch Gmünd

(Panek, 2002 a)

Panek, Bernhard Walter (2002): Die menschliche Sinneswahrnehmung und ihre Anwendung in Medien und Werbung, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien

(Panek, 2002 b)

Panek, Bernhard Walter (2002): Bedruckstoffe – Druck – Endfertigung und alternative Vervielfältigungsverfahren, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien

(Perlglanzpigmente, 1992)

Perlglanzpigmente (1992): 2. überarbeitete Ausgabe, Verlag Moderne Industrie AG & Co., Landsberg / Lech

(Schmidt, 2000)

Schmidt, Ulrich (2000): Professionelle Videotechnik, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin

Anhang C: Web-Literaturverzeichnis

[Web 1]

Wikipedia (Februar 2005): Auge,
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Auge>>

[Web 2]

Universität Koblenz (Februar 2005): Lab-Farbraum,
<<http://mtech2003.uni-koblenz.de/downloads/tut-pixel-1.pdf>>

[Web 3]

Universität Innsbruck (Februar 2005): Lab-Farbraum,
<<http://www2.uibk.ac.at/geodaesie/photogrammetrie/skripten/bildverarbeitung1.pdf>>

[Web 4]

Universität Hannover (Februar 2005): Lab-Farbraum,
<<http://www.ikg.uni-hannover.de/lehre/katalog/gis/ColorManagement2.pdf>>

[Web 5]

Wikipedia (Februar 2005): Tiefdruckverfahren,
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Tiefdruckverfahren>>

[Web 6]

Wikipedia (Februar 2005): Offsetdruck,
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Offsetdruck>>

[Web 7]

Wikipedia (Februar 2005): PDF,
<<http://de.wikipedia.org/wiki/PDF>>

[Web 8]

PDF-X.de (Februar 2005): PDF-X,
<<http://www.pdf-x.de>>

[Web 9]

Lentikularsoftware.de (Februar 2005): Lentikularsoftware,
<<http://www.lenticularsoftware.de>>

[Web 10]

3D-images (Februar 2005): Datenaufbereitung für Lentikulardruck,
<<http://3d-images.info/index.html>>

[Web 11]

LPC Europe (Februar 2005): Lentikularfolien,
<<http://www.lpc-europe.com/index.shtml>>

[Web 12]

Arbeitskreis Prägefoliendruck (Februar 2005): Prägefolien,
via E-Mail von Herrn Hubert Minsch

[Web 13]

FOLCOScent® (März 2005): Duftlacke,
<<http://www.folcoscent.de>>

[Web 14]

Siegwerk (März 2005): Duftlacke,
<<http://www.siegwerk.de>>

[Web 15]

Fraunhoferinstitut (März 2005): Mikrokapseln,
<http://www.fraunhofer.de/fhg/archiv/magazin/pflege.zv.fhg.de/german/publications/df/df2000/mag1-2000_16.html>

[Web 16]

Siegwerk (März 2005): Duftlacke,
<<http://www.siegwerk.de>>

[Web 17]

Hueck-Folien (März 2005): thermosensitive Farbe,
<http://www.hueck-folien.de/Deutsch/i_le_inhalt.htm#Inno3>

[Web 18]

Colux (März 2005): thermochrome Farbe,
<<http://www.colux.de/images/Effektfarben.pdf>>

[Web 19]

Simsa (März 2005): Thermofarbe,
<<http://www.simsa.at>>

[Web 20]

Printcolor (März 2005): Thermochrom,
via E-Mail von Herrn Gerald Kössner von der Firma Putz

[Web 21]

Wikipedia (März 2005): Glimmer,
<<http://de.wikipedia.org/wiki/Glimmer>>

[Web 22]

Printcolor (März 2005): Rubbelfarbe,
via E-Mail von Herrn Gerald Kössner von der Firma Putz

[Web 23]

Musterbuch be effective (März 2005): Rubbelfarbe,
via E-Mail von Frau Renate Witt-Frey von der Firma Frey-Siebdruck

[Web 24]

RC TriTec (April 2005): Tagesleuchtfarbe,
<<http://www.tagesleuchtfarben.ch/35.0.html>>

[Web 25]

STH (April 2005): Leuchtfarben,
<http://sth.web-publishing.ch/data/img/m_04_neon_mareis.pdf>

[Web 26]

Marabu (April 2005): Leuchtfarben,
via E-Mail von Herrn Markus Pribic von der Firma Marabu

[Web 27]

LSW (April 2005): Leuchtfarben,
<<http://www.lsw-hd.de/leutalux-pigm.htm#Nachleuchtpigmente>>

[Web 28]

Marabu (April 2005): Mara Glow GW,
<http://www.marabu-druckfarben.de/download/tms_maraglow_gw_0602.pdf>

[Web 29]

Dasan (April 2005): Zündholzreibflächen,
<http://www.dasan.de/refo5/Refo-2003/Themen/Thema_08/Z%C3%BCnder.doc>

[Web 30]

Chemienet (April 2005): Zündholzreibflächen,
<<http://www.chemienet.info/7-p.html>>

[Web 31]

Follmann (April 2005): Strukturfarben,
<<http://www.follmann.de/d/produktbereiche/strukturdruckfarben.php>>

[Web 32]

Siebdruck-Stainer (April 2005): Strukturfarben,
<<http://www.siebdruck-stainer.com/druck-veredelung/strukturlacke.htm>>

Anhang D: Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1:** Schmidt, Ulrich (2000): Professionelle Videotechnik, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 2:** Pschyrembel (2002): Klinisches Wörterbuch, 259. Auflage, De Gruyter Verlag, Berlin
- Abb. 3:** Panek, Bernhard Walter (2002): Die menschliche Sinneswahrnehmung und ihre Anwendung in Medien und Werbung, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien (modifiziert)
- Abb. 4:** <<http://www.johannes-leckebusch.de/Farbmischmaschine/Farbmischung.jpg>> (mod.)
- Abb. 5:** <http://www.elle-elle.de/assets/images/subtraktive_farbmischung.jpg> (mod.)
- Abb. 6:** Kipphan, Helmut (2002): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 7:** <http://www.photographie.de/binarydata/images/465_Know-Howweb.jpg > (mod.)
- Abb. 8:** <<http://www.farbkarten-shop.de/catalog/images/pantone/metallicguide.jpg>>
- Abb. 9:** Feyrer, Jürgen (2004): Imagefolder Wolkenstein, Druck: Fa. Radinger, Layout: Feyrer, Foto: Feyrer
- Abb. 10:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 11:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 12:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 13:** Feyrer, Jürgen (2004): Papiermachermuseum Steyermühl, Foto: Feyrer
- Abb. 14:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 15:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 16:** Feyrer, Jürgen (2004): Heidelberg Speedmaster SM 52 der Firma Radinger
- Abb. 17:** Feyrer, Jürgen (2005): Vergrößerung eines auf Pixelgrafik basierenden Bildes in Photoshop
- Abb. 18:** Feyrer, Jürgen (2005): Vergrößerung eines auf Vektorgrafik basierenden Bildes in Freehand erstellt im Rahmen einer Werbeaktion für die Waidhofner Fachgeschäfte
Druck: Fa. Radinger, Layout: Feyrer
- Abb. 19:** Feyrer, Jürgen (2005): Überfüller auf einem Werbeplakat für scheidbs.impuls,
Druck: Fa. Radinger, Layout: Feyrer, Foto: Feyrer
- Abb. 20:** Feyrer, Jürgen (2004): Druckbogen für Image-Folder Wolkenstein, Druck: Fa. Radinger,
Layout: Feyrer, Foto: Feyrer
- Abb. 21:** Feyrer, Jürgen (2005): Funktionsweise eines Lentikularbildes, Foto: Feyrer
- Abb. 22:** Feyrer, Jürgen (2005): Interlacing, Foto: Feyrer
- Abb. 23:** Feyrer, Jürgen (2005): Moiré-Effekt, Foto: Feyrer
- Abb. 24:** Feyrer, Jürgen (2005): Morphing, Foto: Feyrer
-

-
- Abb. 25:** Feyrer, Jürgen: Zoom-Effekt, Foto: Feyrer
- Abb. 26:** <http://www.stereofotos.de/Stereokameras/Videon_II/body_videon_ii.html> (mod.)
- Abb. 27:** Hilden Design (2001): Partielle Lackierung am Bucheinband des Buches „Meteor“ von Dan Brown, Foto: Feyrer
- Abb. 28:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 29:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 30:** Kipphan, Helmut (2000): Handbuch der Printmedien, Springer Verlag, Berlin
- Abb. 31:** Feyrer, Jürgen (2004): Partielle Lackierung bei Radinger-Logo – Ausschnitt aus Weihnachtskarte Radinger, Druck: Fa. Radinger, Layout: Feyrer, Foto: Feyrer
- Abb. 32:** Feyrer, Jürgen (2004): Imagefolder Wolkenstein, Druck: Fa. Radinger, Layout: Feyrer, Foto: Feyrer
- Abb. 33:** Sony Music Entertainment Germany (1997): TheDome Vol.3 CD-Inlay, Foto: Feyrer
- Abb. 34:** Arbeitskreis Prägefoliendruck (2004): Prägefoliendruck in der Graphischen Industrie, via E-Mail von Herrn Hubert Minsch, vgl. Web 12
- Abb. 35:** Minsch, Hubert (2004): Look+Feel, Foto: Feyrer
- Abb. 36:** Minsch, Hubert (2004): Look+Feel, Foto: Feyrer
- Abb. 37:** Minsch, Hubert (2004): Look+Feel, Foto: Feyrer
- Abb. 38:** 100-Euro-Geldschein mit Hologramm-Prägefolie, Foto: Feyrer
- Abb. 39:** Siegwerk Druckfarben AG: Duftproben-Muster, Foto: Feyrer
- Abb. 40:** Siegwerk Druckfarben AG: „Farbe ist“-Folder, Foto: Feyrer
- Abb. 41:** Siegwerk Druckfarben AG: Via E-Mail von Fr. Stephanie Musculus, vgl. Web 14
- Abb. 42:** <http://www.hueck-folien.de/Deutsch/i_le_inhalt.htm#Inno3>
- Abb. 43:** Feyrer, Jürgen (2005): Temperatur-Hysterese
- Abb. 44:** Feyrer, Jürgen (2005): Thermochrome Reaktion
- Abb. 45:** Fa. Simsa: Werbeartikel „Warm Up“ (2004), Foto: Feyrer
- Abb. 46:** Gimmick aus dem Kinofilm „Die Wutprobe“, Foto: Feyrer
- Abb. 47:** Autowerbung gedruckt mithilfe von Effektpigmenten von Merck, Foto: Feyrer
- Abb. 48:** Feyrer, Jürgen (2005): Lichtbrechung an verschiedenen Pigmenten
- Abb. 49:** <<http://www.musee.ensmp.fr/mineral//15911x.jpg>>
- Abb. 50:** Farbkarte mit Iridinlack der Firma Epple, Foto: Feyrer
- Abb. 51:** Anwendungsbeispiele für Effektpigmente, Foto: Feyrer
- Abb. 52:** Fa. Simsa: Rubbelfoto, Foto: Feyrer
-

Abb. 53: Fa. Simsa: Rubbellos mit silberner Rubbelfarbe, Foto: Feyrer

Abb. 54: Fa. Simsa: Rubbelfarbe silber spiegelnd, Foto: Feyrer

Abb. 55: Fa. Simsa: Rubbelhologramm, Foto: Feyrer

Abb. 56: <http://sth.web-publishing.ch/data/img/m_04_neon_mareis.pdf>

Abb. 57: Fa. Simsa: Phosphoreszierende Karte, Foto: Feyrer

Abb. 58: Fa. Simsa: Schriftzug als Zündholzreibfläche, Foto: Feyrer

Abb. 59: Fa. Stainer: Strukturfarbe, Foto: Feyrer

Abb. 60: Fa. Stainer: Strukturen auf einer Kunststoffplatte, Foto: Feyrer

Anhang E: Glossar

Abstandhalter: Diese sind notwendig, um ein vorzeitiges Aufplatzen von Mikrokapseln zu verhindern. Dabei handelt es sich um feste Kunstharzkugeln, deren Durchmesser etwas größer ist, als der Durchmesser der Mikrokapseln, die mit Duftöl versehen sind. Dadurch werden die Kapsel vor vorzeitiger Zerstörung geschützt.

Akzidenzdrucksorten: Sie werden häufig als Feinsatz bezeichnet. Hierbei handelt es sich um Kleindrucksorten, bei denen die gute Gestaltung im Vordergrund steht, wie zum Beispiel Visitenkarten, Glückwunschkarten, Urkunden und Diplome. Die Auflage ist meist eine niedrigere als bei Merkantildrucksorten.

Auflage: Ist die Anzahl der gleichzeitig hergestellten Vervielfältigungsstücke.

Blitzer: Fehler, der bei abfallenden Produkten entstehen kann. Wenn der unbedruckte Bereich zum Vorschein kommt, so nennt man diesen Bereich Blitzer.

Brailleschrift: Dabei handelt es sich um Blindenschrift. Die Schrift besteht aus einem Punktmuster, das von hinten in das Papier gepresst wird. Mit den Fingerspitzen werden die Erhöhungen abgetastet.

Chrominanz: Sie setzt sich aus Farbton und Sättigung zusammen.

CIE: Commission Internationale de l'Eclairage – Internationale Beleuchtungskommission.

CMYK: Subtraktive Mischung aus den Farben Cyan, Yellow (Gelb), Magenta und Key (Schwarz).

CNC: Computerized Numerical Control – Modernes Fertigungsverfahren (z. B. für Dreh- oder Fräsmaschinen), bei dem die Fertigungsmaschinen direkt über einen Computer programmiert und gesteuert werden.

Coldset-Farben: Farben, die ohne zusätzlicher Hitzeeinwirkung austrocknen. Dabei werden keine Emissionen verursacht.

CtP: Computer to Plate. Verfahren, bei dem die Druckplatten gleich direkt im Plattenbelichter erstellt werden, weshalb man Zeit, Filmkosten und Montagekosten einspart.

Densitometer: Messgerät, das mithilfe eines Kontrollstrahles, der auf das Kontrollfeld geschickt wird, die Dichte der Farbe misst.

Distiller: Programm von Adobe, das für die Erzeugung von PDFs zuständig ist.

DPI: Dots per inch. Gibt an, wieviele Punkte auf einem Zoll (1" = 2,54 cm) vorhanden sind.

Eye-Catcher: Stelle an einem Werbemittel, welche die Aufmerksamkeit des Empfängers auf sich ziehen soll.

Farbseparation: Umwandlung von einem Farbraum in einen anderen Farbraum (beispielsweise von RGB in CMYK). Dabei können unwiderruflich Farbinformationen verloren gehen.

Flip-Effekt: Der einfachste Fall eines Lentikular-Bildes. Ein Bild wechselt dabei unter einem anderen Betrachtungswinkel in ein anderes Bild.

Fotorezeptoren: Lichtempfindliche Sinneszellen eines Auges. Man unterscheidet dabei zwischen Stäbchen (Hell-Dunkel-Sehen) und Zapfen (Farbsehen).

Give aways: Dabei handelt es sich um Werbemittel, die man oft auf Messen erhält, wie beispielsweise Kugelschreiber, CD-ROMs, Radierer, Blöcke, Zündhölzer und Feuerzeuge.

Haptik: Die Lehre vom Tastsinn.

Heatset-Farben: Farben, die unter Hitzeeinwirkung austrocknen. Dabei kondensieren die Heatset-Öle zu einem nebelartigen Dunst, der einer Abgasreinigung zugeführt wird.

Hologramm: Dreidimensionale Aufnahme eines Gegenstandes durch kohärentes Licht von Laserstrahlen erzeugt.

Hybrid-Drucksystem: Drucksysteme, bei denen mehrere Druckverfahren miteinander kombiniert werden (z. B. Offsetdruck und Flexodruck bei der Verwendung eines Lackierwerkes).

Hydrophob: Wassermeidend. Bei hydrophoben Substanzen handelt es sich um Produkte, die sich nicht mit Wasser mischen lassen (z. B. Öl).

Interlacing: Zeilenartiger Aufbau eines Bildes.

K - Kelvin: Die Maßeinheit für die Farbtemperatur.

Klischee: Andere Bezeichnung für Druckform.

Lipophil: Fettliebend. In lipophilen Substanzen können sich Fette und Öle gut lösen.

Litfasssäule: Eine Litfasssäule ist eine Anschlagssäule, an der Plakate befestigt werden können. Sie wird häufig im Bereich der Außenwerbung verwendet. Erfunden wurde sie vor ca. 150 Jahren.

Lithografie: Steindruck. Hierbei handelt es sich um eines der ersten Flachdruckverfahren.

Ipi: lines per inch. Angabe bei Lentikularfolien, wie viele Linsen auf einem Zoll vorhanden sind.

Luminanz: Dieser Wert gibt die Helligkeit an.

Lumineszenz: Dabei handelt es sich um „kaltes Leuchten“. Es gibt verschiedene Arten von Lumineszenz wie beispielsweise die Chemielumineszenz, Biolumineszenz und Thermolumineszenz.

Merkantildrucksorten: Geschäftsdrucksorten, bei denen primär die praktische Verwendung im Geschäftsleben im Vordergrund steht. Beispiele dafür sind Lieferscheine, Arbeitszettel und Rechnungsblocks. Die Auflagen sind meist höher als bei Akzidenzdrucksorten. Die gestalterische Komponente ist sekundär.

Moiré-Effekt: Er wird durch Überlagerung durch unterschiedliche Raster verursacht, was an den Effekt der Schwebung aus der Physik erinnert.

NIP: Non-Impact-Printing. Druckverfahren, die ohne Druckform auskommen, wie zum Beispiel die Thermografie oder Ink-Jet-Verfahren.

Nutzen: Anzahl der gleichen Drucke auf einem Druckbogen.

Patrize: Gegendruckform.

PDF: Portable Document Format, das von der Firma Adobe 1993 entwickelt wurde. PDFs sind plattformunabhängig und können mit der Gratis-Software Acrobat Reader gelesen werden.

Pixel: Kleinster möglicher Farbpunkt.

Prepress: Druckvorstufe. Beinhaltet Tätigkeiten wie Scannen, Layout, Bogenmontage und CtP.

Prozessfarbe: Farbe, die sich aus der Zusammensetzung von Halbtönen bzw. Farbpunkten unterschiedlicher Größe ergibt.

Remission: Licht, das von einem beleuchteten Körper wieder zurückgeworfen wird. Bei einem gelben Körper werden zum Beispiel Rot und Grün remittiert.

Retina: Lichtempfindliche Schicht des Auges, auch Netzhaut genannt.

REM: Abkürzung für Rasterelektronenmikroskop. Damit können Auflösungen bis zu 0,5 nm erreicht werden. Die Abtastung der Oberfläche erfolgt dabei mithilfe eines Kathodenstrahles, der die Probe zeilenweise abtastet.

RGB: Additive Mischung aus den Farben Rot, Grün und Blau.

Schmuckfarben: Fertig abgemischte Farben vom Händler. Beispiele für Schmuckfarbensysteme sind Pantone, HKS und Euroscala.

Schwarzlicht: Als Schwarzlicht wird kurzwellige UV-Strahlung mit Wellenlängen von ca. 365 nm bezeichnet. Schwarzlicht wird von Schwarzlichtlampen ausgestrahlt und erzeugt auf gewissen Materialien fluoreszierende Effekte.

Shore-Härte: Maß für die Härte. Je höher der Wert in Grad ist, umso härter ist das Material.

Skalenfarben: Die vier Grundfarben Cyan, Yellow (Gelb), Magenta und Key (Schwarz).

Suspension: Dabei handelt es sich um eine Flüssigkeit und den darin befindlichen Feststoffen. Beispiele dafür sind Sand im Meer, Blut oder Hefeweizen.

Taktile Wahrnehmung: Diese Art der Wahrnehmung betrifft das Fühlen und Tasten.

Viskosität: Ist ein Maß für die Dickflüssigkeit. Niederviskose Produkte sind dünnflüssig, hochviskose Produkte sind dickflüssig.

Wegschlagen: Aufsaugen durch den Bedruckstoff von flüssigen Anteilen der Druckfarbe. Dabei handelt es sich um physikalische Trocknung.

Anhang F: Danksagung

Bedanken möchte ich mich bei meinem Betreuer Ing. Günter Molzar, FH-Lehrbeauftragter für Printtechnik, für die persönliche Betreuung und die eingeräumte Handlungsfreiheit.

Für Kontakte zu Firmen möchte ich mich bei Dr. Ing. Bernhard Panek und Ing. Karl Knapp bedanken.

Für die Zusendung zahlreicher Informationen und Muster möchte ich mich bedanken bei der Firma Radinger, bei Herrn Hubert Misch vom Arbeitskreis Prägefolien-druck, bei Herrn Mag. Florian Simsa von der Siebdruckerei Simsa, bei Herrn Harald Lutsch von 3D-Images, bei Herrn Mag. Rüdiger Finze, bei Frau Stephanie Musculus von der Firma Siegwerk, bei der Firma Sericol, bei Herrn Gerald Kössner von der Firma Putz, bei Herrn Hans-Jörg Santowsky von der Firma Merck, bei Frau Edith Diehle von der Firma Follmann, bei Frau Arabella Bulun von der Firma Epple, bei Renate Witt-Frey von der Siebdruckerei Frey, bei Herrn Markus Pribic von der Firma Marabu, bei Herrn Rainer Vietz von Siebdruck-Stainer und bei Herrn Hubert Mittermüller von der Druckerei Mittermüller.

Meiner Freundin Wilma Straßer danke ich für die motivierende Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Meinen Eltern Edeltraud und Gerhard Feyrer möchte ich besonderen Dank für die Unterstützung in all den Jahren aussprechen, die auch in schwierigeren Lebenssituationen immer für mich da waren und mich tatkräftig unterstützt haben.

Zuletzt möchte ich mich noch bei meinen Freunden und Bekannten bedanken, die mich auch während des Studiums immer wieder aufgemuntert und erheitert haben.

Danke euch allen!

Anhang G: Hinweis für CD-ROM

Im Root-Verzeichnis der beigelegten CD-ROM befindet sich die gesamte Diplomarbeit im PDF-Format.

Der zum Lesen der Diplomarbeit nötige Acrobat-Reader befindet sich im Ordner „Acrobat-Reader“ und ist kostenlos.

Weiters gibt es einen Ordner „Abbildungen“, in denen alle in der Diplomarbeit enthaltenen Abbildungen in einer Auflösung von 300 dpi und im CMYK-Farbraum vorliegen. Diejenigen Bilder, bei denen das Urheberrecht bei mir liegt, dürfen uneingeschränkt verwendet werden, nachdem als Quellangabe auf diese Diplomarbeit verwiesen wurde. Die Abbildungen sind nach dem gleichen Schema benannt wie in der Diplomarbeit (z. B. Abb23).

Zusätzlich befindet sich auf der CD-ROM ein Ordner „Webzitate“, in dem alle in der Diplomarbeit verwendeten Online-Quellen heruntergeladen wurden, da es sich im Internet um Informationen handelt, die einer ständigen Änderung ausgesetzt sind. Die Seiten liegen im HTML-Format vor, und können mit jedem beliebigem Webbrowser betrachtet werden. Jedes in der Diplomarbeit verwendete Webzitat wurde in der Arbeit mit einer Nummer versehen. Diese Nummer findet man wieder im Ordner „Webzitate“.

Beispiel:

Zitat in der Diplomarbeit: ... [vgl. Web 8].

Auf der CD-ROM befindet sich das Zitat im Ordner „Webzitate\[8]“.

Zum Lesen der Webzitate liegt im Ordner „Firefox“ der Gratisbrowser Firefox bei.

Anhang H: Stichwortverzeichnis

3D-Effekt _____	32		
<i>A</i>		<i>F</i>	
Absorptionspigmente _____	62	Fadenstärke _____	17
Additive Farbmischung _____	11	Farbcode _____	15
Adobe _____	22	Farbkontrolle _____	15
Aktivator _____	72	Farbseparierung _____	25
Akzidenzdrucksorten _____	19	Farbtemperatur _____	10
Andruckbogen _____	15	Fernsinne _____	9
Animation _____	32	Flip-Effekt _____	31
Auflösung _____	29	Fluoreszierende Farbe _____	70
Auge _____	10	Fotorezeptoren _____	10
ausschießen _____	26		
<i>B</i>		<i>G</i>	
Blitzer _____	25	gestrichenes Papier _____	15
BMP _____	23	Gewebezahll _____	17
Bogenmontage _____	26	Ghosting _____	30
Brechzahl _____	61	GIF _____	23
Bronze- und Gold-Prägefolien _____	45	Glimmer _____	61
Buntheit _____	13	Greiferrand _____	24
		Grundfarben _____	12
		Gummituch _____	20
<i>C</i>		<i>H</i>	
chemische Trocknung _____	38	Hautsinne _____	9
CIE-Farbdreieck _____	13	Heatset-Farben _____	52
CIELAB-Farbkreis _____	13	HKS _____	15
CMYK _____	12	Hochdruck _____	19
CNC _____	43	Hochglanz-Farbprägefolien _____	44
Coldset-Farben _____	52	Holografische Prägefolien _____	45
CtP _____	26	Hybridruck _____	36
		hydrophop _____	20
<i>D</i>		<i>I</i>	
Dekor-Prägefolien _____	45	Infrarot _____	9
Densitometer _____	15	Inline-Lackierung _____	36
Dispersionslack _____	35	Interlacing _____	29
Distiller _____	24		
dpi _____	22	<i>J</i>	
Druckzylinder _____	18	JPG _____	23
Duftlack _____	47		
<i>E</i>		<i>K</i>	
Effektpigmente _____	59	Klischee _____	19
Einfallswinkel _____	61	konventionelle Druckverfahren _____	16
Euroscala _____	15	Kunstlicht _____	10

<i>L</i>		ph-Wert _____	55
Lab-Farbraum _____	12	physikalische Trocknung _____	37
Lackieren _____	34	Pigment-Farbprägefolien _____	44
Lackierwerk _____	36	Pixelgrafik _____	22
Layoutprogramme _____	24	Plattenrand _____	18
Lentikularfolie _____	30	PNG _____	23
Lentikulartechnik _____	28	Prägefoliendruck _____	40
Leuchtpigmente _____	71	Prägewerkzeug _____	43
Linse _____	10	Prepress _____	24
Linsenanzahl _____	29	Prisma _____	9
lipophil _____	20	Propriozeptorische Körpersinne _____	9
Lösemittellack _____	35	Prozessfarbe _____	13
<i>M</i>		<i>Q</i>	
Macromedia _____	22	Quark _____	22
Makrokapsel _____	49	Quetschrand _____	19
Maschenweite _____	17	<i>R</i>	
Maske _____	17	Rakel _____	17
Matt-Glanz-Effekt _____	39	Rasternäpfchen _____	18
Metallisierte Prägefolien _____	44	Rasterwinkelung _____	17
Metallpigmente _____	62	Retina _____	10
Mikrokapsel _____	49	RGB _____	11
Mikroverkapselung _____	48	Rubbel silber spiegelnd _____	69
Moiré-Effekt _____	29	Rubbeldruck _____	67
Morphing _____	31	Rubbel-Foto _____	69
<i>N</i>		Rubbelhologramm _____	69
nachleuchtende Farbe _____	72	<i>S</i>	
Nanokapsel _____	49	Schmuckfarben _____	14
Netzhaut _____	10	Schwefel _____	75
Non-Impact-Printing-Verfahren _____	16	Sehnerv _____	10
Nutzen _____	26	Siebdruck _____	17
<i>O</i>		Snelliussches Brechungsgesetz _____	61
Offline-Lackierung _____	36	Sonderdruckverfahren _____	27
Offsetdruck _____	20	Sonnenlicht _____	10
Öldrucklack _____	35	Spektralfarben _____	9
<i>P</i>		Spot-Lackierung _____	39
Pantone _____	15	Stäbchen _____	10
partielle Lackierung _____	38	Strukturlackierung _____	75
PDF _____	24	Subtraktive Farbestehung _____	12
PDF-X _____	25	<i>T</i>	
Perlglanzpigmente _____	62	Tagesleuchtfarbe _____	70
Perlmutter-Prägefolien _____	45	Temperatur-Hysterese _____	54
Phosphor _____	74	Thermochrome Farbe _____	52
Phosphoreszierende Farbe _____	72	Tiefdruck _____	18
Photochrome Farbe _____	58	TIFF _____	23

Transparentlack-Prägefolien _____	44	V	
Trockendruckverfahren _____	41	Vektorgrafik _____	23
Trocknungsverfahren _____	37	W	
Trumatch _____	15	Weißabgleich _____	10
<i>U</i>		Z	
Überfüller _____	24	Zapfen _____	10
Ultraviolett _____	9	Zoom-Effekt _____	31
Umrechnung von RGB ⇔ CMY _____	14	Zündholzreibfläche _____	74
Umrechnung von RGB ⇔ CMYK _____	14	Zylinder _____	18
ungestrichenes Papier _____	15		
UV-Lack _____	36		