

---

# **DIPLOMARBEIT**

---

Herr Ing.  
**Branko Nikolic**

**Digitaldruck-Verpackungen  
für den Confiserie Bereich**

Wien, 2013



# **DIPLOMARBEIT**

---

## **Digitaldruck-Verpackungen für den Confiserie Bereich**

Autor:

**Herr Ing. Branko Nikolic**

Studiengang:

**Wirtschaftsingenieurwesen**

Seminargruppe:

**WI11WNR**

Erstprüfer:

**Prof. Dr. Andreas Hollidt**

Zweitprüfer:

**Prof. Mag. Erich Greistorfer**

Einreichung:

**Mittweida, 31.07.2013**

Verteidigung/Bewertung:

**Neufeld, 2013**

---

## **Bibliografische Beschreibung:**

Nikolic, Branko:

Digitaldruck-Verpackungen für den Confiserie Bereich, 61 Seiten

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Wirtschaftswissenschaften,  
Diplomarbeit, 2013

## **Referat:**

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Möglichkeiten der Verwendung von Verpackungen, welche im Digitaldruck hergestellt werden, sowie der Analyse verschiedener Kostenfaktoren, Marktpotenziale und Managementansätze für die Implementierung solcher Verpackungen in Unternehmen und Unternehmenszweigen mit dem Schwerpunkt Confiserie.

Die Umsetzung solcher Verpackungssysteme soll durch einen zielgerechten Organisationsaufbau erfolgen.

Durch Einsparungspotenziale, Amortisationszeiten und Investitionskosten sollen die Rahmenbedingungen für die praktische Verwendung festgelegt werden.

---

## **Danksagung**

Der Verfasser bedankt sich bei allen Fachleuchten, die durch ihre Diskussionsbeiträge und Wissensteilung zur Entstehung des vorliegenden Werkes beigetragen haben. Besonderer Dank gilt meinen Eltern, welche mich bei meinem persönlichen und beruflichen Werdegang stets unterstützt haben.

Mit dieser Diplomarbeit ist ein Beitrag zur Erstellung neuer Marktpotenziale für die Wirtschaftszweige Nahrungsmittelbranche, Papier- und Druckmaschinenherstellung gewährleistet.

Wien, im Juli 2013

Branko Nikolic

# Inhalt

Bibliografische Beschreibung:.....	I
Referat: .....	I
<b>Inhalt: .....</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Die Entstehung der Verpackungen.....	2
1.1.1 Der „Verpackungs-Boom“ in den 1950ern .....	3
1.1.2 Verpackungsentwicklung in den letzten Jahrzehnten.....	4
1.1.3 Life Cycle von Verpackungen .....	5
<b>2. Digitaldruck .....</b>	<b>7</b>
2.1 Definition.....	8
2.2 Technologien .....	9
2.2.1 Einsatz .....	18
2.2.2 Probleme und Auswirkungen auf den Markt.....	18
<b>3. Verpackungen im Confitserie-Bereich.....</b>	<b>20</b>
3.1 Verpackungsarten.....	21
3.2 Anforderungen.....	23

---

<b>4.</b>	<b>Herstellung von Verpackungen im Digitaldruck Verfahren</b> .....	<b>24</b>
4.1	Bisheriger Einsatz .....	25
4.1.1	Kostenproblematik .....	26
4.1.2	Die Probleme der Verwendungsfindung im Verpackungsbereich .....	27
4.1.2.1	Technische Anforderungen.....	29
4.2	Marktanalyse .....	30
4.2.1	Investitionskosten .....	30
4.2.1.1	Anforderungen an Papier- und Maschinenhersteller .....	31
<b>5.</b>	<b>Einsatz von Digital-Verpackungen im Confiserie Bereich</b> .....	<b>32</b>
5.1	Definition der Zielgruppen.....	33
5.2	Definition der Art und Verwendung.....	34
5.3	Kostenoptimierung.....	35
5.3.1	Vorteile und Nachteile.....	36
5.3.2	Fallbeispiel personalisierte Pralinen Packungen .....	38
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>45</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>46</b>
	<b>Anlagen</b> .....	<b>47</b>
	<b>Anlagen, Teil 1</b> .....	<b>A-I</b>
	<b>Anlagen, Teil 2</b> .....	<b>A-II</b>
	<b>Anlagen, Teil 3</b> .....	<b>A-III</b>
	<b>Selbstständigkeitserklärung</b> .....	<b>A-IV</b>

---

# Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Funktionskommunikation .....</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 2: Funktionsaufteilung einer Verpackung .....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 3: Funktionsweise der Xerographie .....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 4: Funktionsweise des Continuous Flow Ink Jet Verfahrens .....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 5: Darstellung des Thermo Ink Jet Verfahrens .....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 6: Darstellung des Piezo Ink Jet Verfahrens .....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 7: Digitaldruck mit Elektro Ink Jet Verfahren .....</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 8: Verpackungsanteile in der Nahrungsmittelbranche .....</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 9: Nachhaltige Materialien .....</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 10: Verpackungsvielfalt eines Produkts .....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 11: Personalisierte Etiketten .....</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 12: Personalisierte Schokoladetäfelchen .....</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 13: Fitform Sortiment .....</i>	<i>39</i>
<i>Abbildung 14: Mozart Kugeln Sortiment .....</i>	<i>44</i>

---

# Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Zielgruppen für personalisierte Coniserie Produkte .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 2: Kostenvergleich Offset/Kombi-Verpackung .....</i>	<i>40</i>

# Abkürzungsverzeichnis

<b>Abb.</b>	Abbildung
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>bspw.</b>	beispielsweise
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls
<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung
<b>o.Ä.</b>	oder Ähnliches
<b>PE</b>	Polyethylen (thermoplastischer Kunststoff)
<b>PET</b>	Polyethylenterephthalat (thermoplastischer Kunststoff)
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid (amorpher thermoplastischer Kunststoff)
<b>u.a.</b>	unten angeführt
<b>versch.</b>	verschiedene
<b>z.B.</b>	zum Beispiel
<b>ISO</b>	Internationale Organisation für Normung
<b>B2B</b>	Business to Business – Indirekter Verkauf
<b>FMCG</b>	Fast Moving Consumer Goods – Schnell handelnde Konsumgüter

---

# 1. Einleitung

Durch steigende Produktionskosten, der hohen Nachfrage nach veredelten Verpackungen und der in der heutigen Zeit nötigen Flexibilität wird nach neuen Möglichkeiten gesucht, Kartonschachteln für den Confiserie Bereich herzustellen. Schon bei der Planung eines neuen Produkts wird gleichzeitig das Thema Verpackung behandelt. Da die Verpackung die Kaufentscheidung des Konsumenten beeinflusst, wird sie schon mit dem eigentlichen Produkt für die Wichtigkeit der Marke teilweise gleichgestellt. Doch müssen die Kosten im vorhinein schon ersichtlich sein, da sonst eine positive Vermarktung eines Produktes durch die hohen Kosten gefährdet sein kann. Eine genaue Betrachtung der technischen Möglichkeiten, der einsetzbaren Materialien und farblichen Gegebenheiten ist von enormer Wichtigkeit. Nicht nur die Optimierung der Kosten, sondern auch die gleichzeitige Findung von alternativen Verwendungsmöglichkeiten steht hier im Fokus. Denn nur durch eine konsequente Verpackungsentwicklung können betriebliche Workflows verbessert und neue Absatzmärkte definiert werden.

## 1.1 Die Entstehung der Verpackungen

Als die frühen Menschen mit dem Ackerbau und der Tierhaltung anfangen, entstand die Notwendigkeit, Nahrungsmittel über einen längeren Zeitraum haltbar zu machen.

Die ersten Versuche waren das Räuchern und Trocknen, später kam auch das Pökeln (Zugabe von Salz) hinzu. Schon früh haben Menschen damit begonnen, verschiedene Güter und Gebrauchsgegenstände zuerst in Tierhäuten, Tonkrügen und Schüsseln, dann auch in metallischen und hölzernen Gefäßen aufzubewahren. Auch der Einsatz von Textilien war von enormer Wichtigkeit, vor allem um geringere Mengen von Weizen, Körner o.Ä. zu lagern. Die alten Ägypter fanden im Glas ein wichtiges Material zur Lagerung von Flüssigkeiten und Nahrungsmittel.

Mit den Anfängen des Handels war das Verstauen von diversen Gütern von enormer Wichtigkeit, um einen schadenfreien Transport zu gewährleisten.

Über die Jahrhunderte waren jedoch richtige Verpackungen nicht vorhanden, jedoch gab es auch zu dieser Zeit große Unterschiede in der Art der Verpackung. Die Adeligen und Gut situierten wollten natürlich, dass ihre Nahrungsmittel und andere Güter in hochqualitativen und aufwendigen Gold-, Bronze-, Glas- und Holztruhen verstaut werden.

Schon in den ersten Zivilisationen war die Art und Weise, wie etwas „verpackt“ wird, von enormer Wichtigkeit, um den Inhalt aufzuwerten.

Die ersten verschließbaren Gläser tauchten um 1800 auf. Napolen hat 1795 einen Preis von 12.000 Goldfranc für ein Verfahren ausgelobt, mit dem man Nahrungsmittel haltbar machen und die Soldaten ernähren konnte. Dies gelang einige Jahre später dem Konditor und Zuckerbäcker Francois Nicolas Appert, indem er Lebensmittel auf 100 Grad Celsius erhitzte und Luftdicht in Gläser verschloss.

Ein weiterer Meilenstein bei der Entwicklung von Verpackungen war die Erfindung der Konservendosen.

Anfang des 19. Jahrhunderts übernahm ein Engländer Apperts Methode, um Lebensmittel in Behältern aus Blech aufzubewahren. Anfangs wurden diese Konserven mit einem Beil, Messer oder Meißel aufgebrochen, der Dosenöffner kam erst 50 Jahre später auf den Markt.

Die Wichtigkeit der Verpackungen wurde erstmals während der Industrialisierung im 19. Jahrhundert erkannt. Vor allem wegen der damit verbundenen Wirtschaftszweige.

Mehr noch als die Konservendose wurde die Getränkedose zum absoluten „Renner“ bei den Verpackungen. Erfunden wurde sie in den 1930ern in den USA.

### **1.1.1 Der „Verpackungs-Boom“ in den 1950ern**

Mit steigendem Einkommen und Lebensstandard rückt der Traum vom besseren Leben für viele Menschen in greifbare Nähe. Viele Luxusgüter, welche früher schwer erschwinglich waren, wandeln sich zu weit verbreiteten Gebrauchsgütern. Die Nahrungsmittel- und Bekleidungsindustrie decken die Grundbedürfnisse, dadurch wird der Käufer zum umworbenen Kunden für wertvollere Produkte. Der Konsum wird zum ersten Mal der Motor der Volkswirtschaft.

Durch die Entstehung der ersten Markenstrategien wird erstmals ein großes Spektrum an Produkten teilweise gleicher Qualität angeboten.

Das in den USA geborene Einkaufserlebnis mit den großen Einkaufsmärkten setzt sich auch im Rest der Welt durch.

Angesichts der Massenproduktion von Konsumgütern ist erstmals ein neues „Kräfteverhältnis“ im Handel geboren.

Die Zielgruppen, also die Konsumenten, werden zum ersten Mal einer der wichtigsten Faktoren für die Entwicklung von Gütern. Auch die Marktforschung und das eigentliche Marketing, wie wir es heute kennen, wurde zu dieser Zeit geboren.

Durch die Entstehung von vielen neuen Marken wurde die Verpackung zu einem der wichtigsten Produktmerkmale.

Der Einsatz von Kunststoff hat dies erst ermöglicht. Man konnte erstmals Verpackungen in allen möglichen Formen und Farben herstellen, dies war auch notwendig um sich von der Konkurrenz zu unterscheiden.

Da die neue Verkaufsform der Selbstbedienung sich etabliert hatte und die Konkurrenz immer größer wurde, stiegen die Anforderungen für Werbung, Design und Verpackung immer mehr.

### **1.1.2 Verpackungsentwicklung in den letzten Jahrzehnten**

Durch den stetigen Anspruch der Konsumenten stieg auch der Anspruch an die Verpackung. Verschiedene Veredelungen, wie Folienprägungen, Reliefprägungen, Speziallacke und Farben, wurden in der Verpackungsherstellung eingesetzt.

Waren noch in den 50ern und 60ern Jahren des 20. Jahrhunderts 4 Farben ausreichend, werden heute schon bis zu 12 Farben verwendet. Es werden immer mehr Verpackungsteile verwendet, so sind z.B. Kekse heute nicht mehr nur in einem Folienbeutel, sondern werden in einem Plastiksortiereinsatz, umhüllt von einer Kartonschachtel verpackt, meistens sogar mit einer nochmaligen Folieneinwicklung, welche noch mit einem Etikett versehen ist.

Um die Differenzierung am Markt und Rechtfertigung des meist hohen Preises zu gewährleisten, werden immer hochwertigere Materialien eingesetzt.

Schon lange ist die Qualität eines Konsumguts nicht der einzige Faktor, welcher beim Konsumenten eine Kaufentscheidung auslöst. Vielmehr geht es auch um das Image, welches dieses Produkt vermittelt, Identifikationsmerkmale und das Streben nach hochwertigerem Genuss.

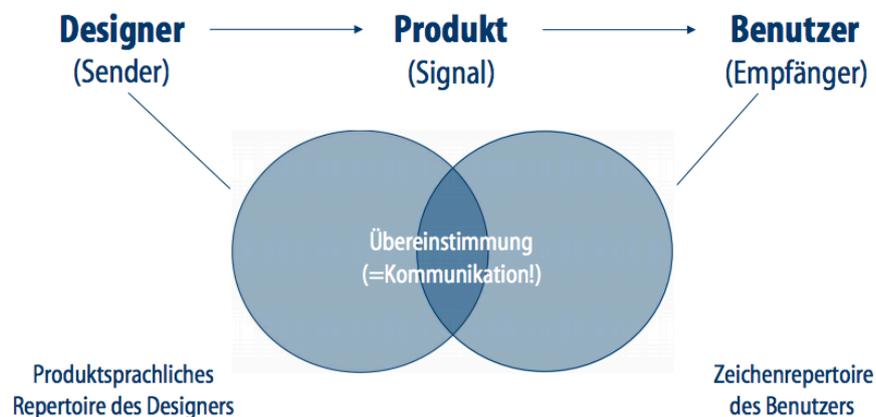
Durch Gewichtsreduktion, Verbesserung der Haltbarkeit und logistische Vorteile (z.B. einheitliche Größen-Tetra Pak) ist die Verpackung aber auch wichtiger Kostenfaktor geworden. Dadurch können es sich zur Zeit nur wenige Branchen, wie z.B. die Kosmetikbranche, leisten, mehr Geld für die Verpackung als für das eigentliche Produkt auszugeben.

Oft haben Verpackungen den Werdegang vieler großer Unternehmen beeinflusst und durch ihr einzigartiges Design, den Wiedererkennungswert eines Produkts gesteigert wie z.B. die geschwungene Flaschenform von Coca Cola.

### 1.1.3 Life Cycle von Verpackungen

Verpackungen dienen neben der Funktion der Lagerung und des Transports, vor allem der Entscheidungsunterstützung des Konsumenten. Eine gute Verpackung ist ein strategisches Instrument und dies muss bei der Verpackungsentwicklung mit berücksichtigt werden.

#### Kommunikation der Funktionen



**Abb. 1: Funktionskommunikation**

Quelle: Fachjournal, Regal, Ausgabe 05/2012

Die Verpackung ist das eigentliche Verkaufsmittel eines Konsumguts, in dem es Ästhetische Funktionen aufweist:

- Produkte sinnlich erfahrbar macht.
- Emotionen weckt.
- Gefühle vermittelt.
- Die Qualität des Inhalts kommuniziert.
- Einen Bezug zur Marke herstellt.
- Wiedererkennung ermöglicht.
- Das Produkt im Regal differenziert.

Symbolische Funktionen:

- Begehrlichkeit wecken.
- Den Status zu kommunizieren.
- Den Herkunftsbezug zu kommunizieren.
- Die Markenwerte zu vermitteln.

### Verpackung | Funktionen

	Hersteller	Handel	Konsument
prakt. Funktionen	X	X	X
ästh. Funktionen			X
symb. Funktionen			X

**Abb. 2: Funktionsaufteilung einer Verpackung**

Quelle: Fachjournal, Regal, Ausgabe 05/2012

## 2. Digitaldruck

Die ersten Geräte, die man als Vorgänger der Digitaldruckmaschinen bezeichnen kann, gab es schon im 19. Jahrhundert. In Stein- oder Metallplatten gravierte Schriften, konnten durch Anpressen des Papiers durch z.B. Walzen und der in den tieferen Stellen in der Platte liegenden Tinte vervielfältigt werden. Dies war eine einfache und günstige Technik, um Flugblätter oder Zeitungen zu produzieren.

Die Geschichte des Digitaldrucks, wie wir ihn teilweise heute kennen, reicht an den Beginn des 20. Jahrhunderts zurück. Im Oktober 1938 entwickelte Chester F. Charlston die Elektrofotografie, die jedoch von Firmen und Wissenschaftlern eher unbeachtet blieb. Trotz dessen wurde im Jahr 1942 ein Patent angemeldet, bereits 1944 fand er dann auch Unterstützer, und zwar im Battelle Memorial Institute.

Darauf aufbauend, wurde dann im Jahr 1950 eine Haloid Xeros Kopiermaschine verkauft, die jedoch bei den Nutzern nicht den gewünschten Erfolg brachte. Obwohl sich Unternehmen und Geschäftsleute weniger für die Entwicklungen interessierten, hatte die Druckindustrie in den 1950er Jahren erstes Interesse an diesem Verfahren, so dass auch Weiterentwicklungen möglich waren. Das Modell 914, welches im Jahr 1959 auf den Markt gebracht worden war, konnte dabei nun auch als Erfolg bezeichnet werden, denn von dieser Kopiermaschine wurden bereits mehr als 200.000 Stück verkauft.

In den folgenden Jahren setzten die Wissenschaftler alles daran, Kopierer und ihre Technologien besser und vor allem alltagstauglich zu machen, denn das erste Gerät wog mehr als 300 Kilogramm. Durch diese Entwicklungen wurde auch der Laserdrucker entwickelt, der erstmals 1976 zu erwerben war.

Heute können Kopierer im Digitaldruckverfahren nicht mehr nur Texte kopieren, sondern sind auch als Farbdrucker universell einsetzbar. Für den Produktionsdruck konnten mittlerweile ebenfalls Technologien, die höchste Geschwindigkeit erzielen, entwickelt werden. Nahezu 40% aller Akzidenz(Bogen) Druckereien bieten heute den Digitaldruck als Möglichkeit an, die von den Kunden gern genutzt wird.

## 2.1 Definition

Digitaldruck, oder auch kurz Digidruck, steht für eine Gruppe von Druckverfahren, bei denen das Druckbild direkt vom Computer in eine Druckmaschine transferiert wird, ohne eine Druckform dafür zu benützen. Meistens handelt es sich dabei um elektrofotografische Drucksysteme wie z.B. Laserdrucker, welcher verwendet wird, um kostengünstig hohe Auflagen zu erzielen. Andere Verfahren wie z.B. Tintenstrahldrucker werden für großformatige Erzeugnisse, wie Plakate und Poster, verwendet.

Beim Digitaldruck spricht man oft vom Non Impact Printing. Dies bedeutet, dass jeder Bogen oder Drucknutzen anders als der vorherige aussehen kann. Dies ist bei den konventionellen Druckverfahren nahezu unmöglich und nicht rentabel, weil eine feste Druckform nötig ist.

Heutzutage ist diese Technologie sehr wichtig für die Produktion von Bankabrechnungen, Kontoauszügen oder Direktmarketingprodukten.

Auch die Produktion von mehrseitigen Dokumente kann gleich in der richtigen Reihenfolge gewährleistet werden, und somit ist eine nachträgliche Sortierung nicht mehr nötig.

Durch das sogenannte „Inline“ Verbinden der Industrie - Digitaldruckmaschine mit Schneide- und Bindegeräten können komplette Fertigungsstraßen erstellt werden.

Heute gibt es eine Reihe von verschiedenen Digitaldruckvarianten. Die bekanntesten sind die Tintenstrahl- und Laserdrucker, die hauptsächlich im privaten- und Office Bereich für kleine Auflagen verwendet werden. Weiters sind die Schnellkopierer in Copyshops und manchen firmeninternen Druckereien im Einsatz. Diese schaffen hohe Auflagen in kürzester Zeit.

Einen Enorm wachsender Bereich nehmen jedoch die industriellen Systeme ein. Einige Gerätehersteller, wie Xeikon, HP, Canon, Xerox, Konica-Minolta etc., bauen auf Tonerbasierende Digitaldruckmaschinen. Auch die „großen“ Offsetmaschinenhersteller, wie Heidelberg und MAN Roland, versuchen, in diesem wachsenden Segment mitzuspielen.

Meistens werden alle Digitaldruck Systeme gleichgestellt, jedoch gibt es hier einige Unterschiede bezüglich der Einsatzgebiete.

## 2.2 Technologien

Für die industrielle Verwendung werden hauptsächlich Digitaldruckmaschinen mit dem Verfahren Ink-Jet und Xerographie verwendet.

Die Xerographie ist ein im Jahr 1937 von Chester Carlson erfundenes Druckverfahren, auf dem nahezu alle heute gebräuchlichen Fotokopierer und Laserdrucker basieren. Der Name Xerographie ist dem Griechischen entnommen und bedeutet "trockenes Schreiben".

Grundlage des xerographischen Prozesses ist die Belichtung eines elektrisch geladenen Fotoleiters und die anschließende Entwicklung des entstandenen Ladungsmusters mit elektrisch geladenen Farbpartikeln. Das xerographische Druckverfahren besteht aus sechs Prozessschritten:

- Aufladung des Fotoleiter
- Belichtung
- Entwicklung
- Transfer
- Fixierung
- Reinigung

Der wichtigste Bestandteil eines Fotokopierers oder Laserdruckers ist die Fotoleitertrommel, um die herum in Satellitenbauweise alle übrigen Baugruppen angeordnet sind. Die Fotoleitertrommel besteht aus einem Metallzylinder, auf den ein etwa 10 - 50  $\mu\text{m}$  dicker Fotoleiter aufgebracht ist. Im Dunkeln verhält sich der Fotoleiter wie ein Isolator, während er bei Lichteinwirkung elektrisch leitfähig wird. Ausgangspunkt des xerographischen Prozesses ist zunächst die Aufbringung von elektrischen Ladungen auf den ursprünglich elektrisch neutralen Fotoleiter.

Dazu wird eine möglichst homogene Oberflächenladung mit Hilfe einer Corona-Einheit auf die Fotoleiteroberfläche aufgesprüht. Die Corona-Einheit enthält einen etwa 50  $\mu\text{m}$  dünnen Draht, an den eine Spannung von etwa 5 - 10 kV gegen Erde angelegt wird. In dem stark inhomogenen elektrischen Feld in der Umgebung des Corona-Drahtes werden Gasmoleküle ionisiert, und es setzt eine kontinuierliche Entladung ein. Von dem Corona-Draht geht ein Strom von Gasionen aus, welche die gleiche Polarität besitzen wie die angelegte Spannung.

Ein Teil der Gasionen bewegt sich aufgrund des elektrischen Feldes zum Fotoleiter und wird dort von der Fotoleiteroberfläche absorbiert. Die Potenzialdifferenz zwischen der aufgeladenen Fotoleiteroberfläche und der geerdeten Metalltrommel bezeichnet man als Dunkelspannung. Typischerweise beträgt diese etwa 500 - 1000 V. Sie kann über ein Schirmgitter zwischen dem Coronadraht und dem Fotoleiter gesteuert werden.

Nach der Aufladung des Fotoleiters wird die Fotoleitertrommel partiell belichtet. Bei herkömmlichen Kopierern wird das von einer Bildvorlage reflektierte Licht verwendet. Bei Laserdruckern dagegen wird der Fotoleiter mit einem modulierten Laserstrahl zeilenweise belichtet. Beiden Verfahren ist gemeinsam, dass an den belichteten Stellen des Fotoleiters ein Teil der Ladungen durch Generierung von Elektronen-Loch-Paaren im Fotoleiter abfließt.

Es entsteht so ein latentes Ladungsmuster der Bildvorlage auf dem Fotoleiter. Die größte Potenzialdifferenz, die sogenannte Kontrastspannung, welche auf dem Fotoleiter zwischen Bildpunkten minimaler und maximaler Intensität entsteht, beträgt ungefähr 300 - 600 V.

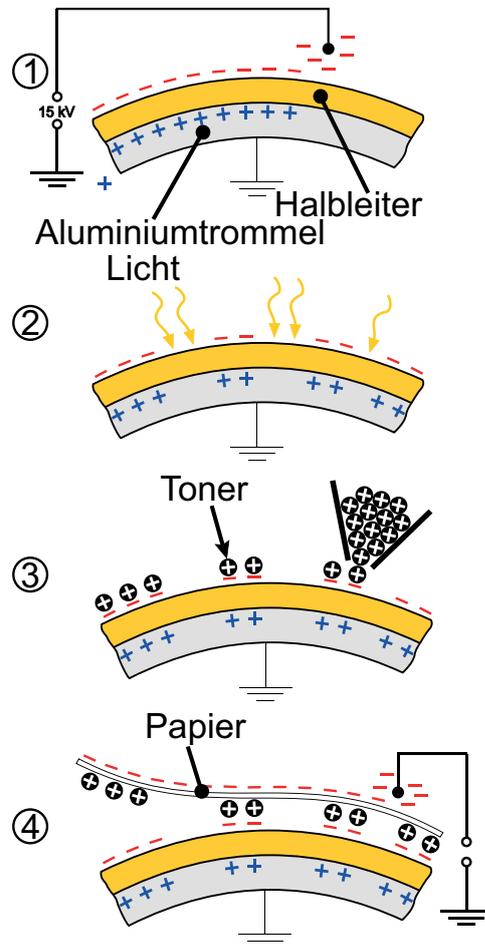
Bei der Bildentwicklung wird das latente Ladungsmuster mit elektrisch geladenen Farbpartikeln, dem Toner, sichtbar gemacht. Dazu wird der Toner durch einen Entwicklungsroller an die Fotoleitertrommel herangeführt. Je nach ihrer Polarität werden die Tonerpartikel durch das elektrostatische Feld des Ladungsmusters entweder angezogen oder abgestoßen.

Meist werden Tonerpartikel mit einer gegenüber den Ladungen auf dem Fotoleiter entgegengesetzten Polarität verwendet. An den geladenen Stellen des Fotoleiters lagern sich daher Tonerpartikel an, und es entsteht eine sichtbare (seitenverkehrte) Kopie des Bildes.

Danach erfolgt der elektrostatische Transfer des entwickelten Bildes auf Papier. Das Papier wird mechanisch mit dem Fotoleiter in Kontakt gebracht, und auf die Rückseite wird eine gegenüber dem Toner entgegengesetzte Ladung aufgesprüht. Wenn das Papier vom Fotoleiter getrennt wird, haften die Tonerpartikel elektrostatisch auf dem Papier.

Nach dem Transfer haftet der Toner zunächst nur verhältnismäßig schwach auf dem Papier und kann leicht verwischt werden. Erst in der Fixierstation wird der Toner durch die Einwirkung von Hitze und Druck auf das Papier aufgeschmolzen und dauerhaft fixiert.

Beim Transferprozess verbleiben auf dem Fotoleiter Ladungen und Reste von nicht transferiertem Toner. Beide müssen vor dem Druck der nächsten Seite vom Fotoleiter entfernt werden, um zu verhindern, dass Teile des alten Bildes sich auf dem neuen überlagern. Verbliebene Ladungen werden mit Wechselladungseinheiten und Ladungslöschlampen neutralisiert. Der Resttoner wird schließlich mechanisch durch Schaber oder Bürsten entfernt.



**Abb. 3: Funktionsweise der Xerographie**

Quelle: König, Franz: Digitaldruck, 1. Auflage, Wien, 2007

Beim Ink-Jet Verfahren werden hauptsächlich 2 Arten eingesetzt.

Das Einsatzgebiet der ersten Kategorie, bei der es sich um das Inkjet-Verfahren mit der derzeit höchsten Qualität handelt, ist hauptsächlich der Bereich Proof.

Die andere Kategorie ist im Bereich Produktion angesiedelt.

Man unterscheidet hierbei wiederum zwischen dem einfachen Eindrucken von Adressen in Drucksachen, die im Offsetdruck hergestellt wurden, und dem kompletten Druck der gesamten Produktion mit dem Inkjet-System.

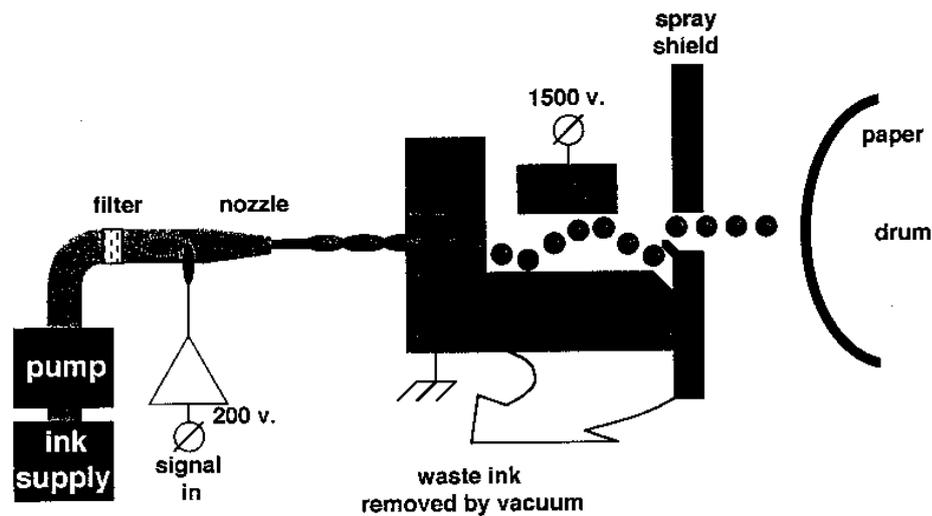
Letzteres kann sehr hohe Geschwindigkeiten von bis zu über 1400 Seiten pro Minute erreichen. Damit kommt das Inkjet-Verfahren allerdings immer noch nicht an die Schnelligkeit der Xerografie heran.

Bei der Inkjet-Methode gibt es drei unterschiedliche Möglichkeiten, die Farbe bzw. Tinte auf den Bedruckstoff zu übertragen.

Als erste ist hier die Methode des „Continuous Flow“ zu nennen, bei der permanent Tröpfchen aus einer Düse in Richtung des Bedruckstoffs gesprüht bzw. geschossen werden.

Diese Tröpfchen werden elektrostatisch aufgeladen, indem sie durch ein elektromagnetisches Feld geführt werden. Eine Flächendeckung der Farbe wird durch die Menge der Farbtröpfchen erreicht. Tröpfchen, die nicht benötigt werden, lenkt man ab und fängt sie auf, um sie dann in den Vorratstank zurückzuführen (Siehe Abb. 4).

# Continuous Flow Ink Jet



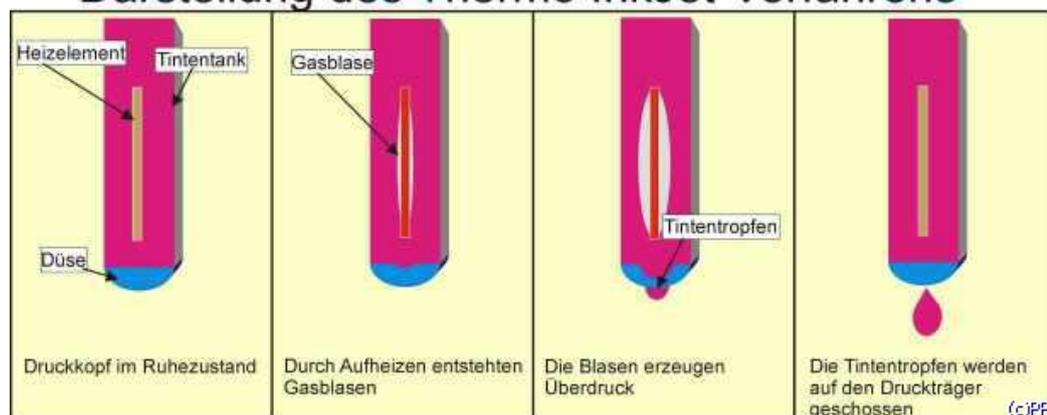
**Abb. 4: Funktionsweise des Continuous Flow Ink Jet Verfahrens**

Quelle: Digitaldruck-Skriptum, Die Grafische, HTL, Wien, Stand 2002

Die zweite Möglichkeit wird als „Bubble Jet“ bezeichnet. Hierbei verwendet man ein Heizelement, das bei Bedarf erhitzt wird und dadurch eine Luftblase erzeugt.

Aufgrund des Rückstaus der Tinte kann sich die Blase nur in eine Richtung ausdehnen - in Richtung der Düse. So wird die Tinte quasi herausgeschleudert, und das Heizelement kann sich wieder abkühlen. Dabei strömt wieder Tinte nach, und der Prozess kann erneut starten.

## Darstellung des Thermo InkJet-Verfahrens



**Abb. 5: Darstellung des Thermo Ink-Jet (Bubble Jet) Verfahrens**

Quelle: Digitaldruck-Skriptum, Die Grafische, HTL, Wien, Stand 2002

Die dritte Methode ist sehr stark an die zweite (Bubble Jet) angelehnt. Allerdings werden die Tröpfchen nicht durch ein Heizelement erzeugt und aus der Düse herausgeschleudert, sondern mittels eines Piezo-Elements. Dieses dehnt sich durch Anlegen einer Spannung aus und stößt so die Tröpfchen heraus.



**Abb. 6: Darstellung des Piezo Ink-Jet verfahrens**

Quelle: Digitaldruck-Skriptum, Die Grafische, HTL, Wien, Stand 2002

Da man eigentlich keinen Qualitätsunterschied bei den drei Ink Jet-Methoden ausmachen kann, der von der Methode an sich abhängt, ist es eher eine Frage der Philosophie, welche man bevorzugt.

Die Genauigkeit bei der Herstellung ist allerdings entscheidend, ebenso die Art der verwendeten Tinte.

Die zweite Kategorie des InkJet Verfahrens ist z.B. eine Weiterentwicklung dieser Technologie, die sogenannte Elektroink-Toner verwendet. Diese wurde von Benny Landa Anfang der 90er Jahre entwickelt und unter dem Firmennamen Indigo vermarktet.

Aufgrund der hohen, offsetnahen Druckqualität wird diese Technologie als Digital Offset bezeichnet.

Hier sind vor allem die Flüssigtoner anders konstruiert. Dieser enthält elektrisch geladene Teilchen, den eigentlichen Toner, dispergiert in einer nichtleitenden Flüssigkeit (Isopar).

Wie beim Trockentoner wird die Entwicklung des Tonerbildes über die triboelektrische Aufladung der Teilchen gesteuert. Im Gegensatz zum Trockentoner beträgt die Teilchengröße nur noch 1 bis 2µm.

Wegen des Staubens und der Lungengängigkeit müssen solch kleine Teile in eine Trägerflüssigkeit eingebracht werden. Der Vorteil liegt in der Möglichkeit höherer Auflösung und Kantenschärfe sowie dünner Farbschichten, ähnlich wie im Offsetdruck. ElectroInk wird in den Standardprozessfarben (Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz) sowie Zusatzfarben angeboten.

ElectroInk wird als konzentrierte Paste in Kartuschen in die Druckmaschine eingebracht. Dort wird sie in die Tonertanks gepumpt und mit der Trägerflüssigkeit (sogenanntes Imaging Oil) verdünnt, wobei sich eine konsistente Mischung aus Tonerteilchen und Trägerflüssigkeit einstellt.

Das Besondere bei diesem Verfahren ist, dass hierbei wie beim Offset ein Gummizylinder, welches auf ein Intermediate Drum (ITM) aufgezogen wird (Blanket) verwendet wird, um den entwickelten Farbauszug von der Fotoleitertrommel (engl. Photo Imaging Plate PIP) auf den Bedruckstoff (Papier) zu übertragen. Dadurch ist dies als indirekter Druck zu sehen.

Die Oberfläche des Gummizylinders ist auf ca. 160°C aufgeheizt, so dass die pigmenthaltigen Teilchen der ElectroInk zu schmelzen beginnen und eine dünne noch weiche, plastifizierte Schicht bilden. Eventuell noch vorhandene Trägerflüssigkeit wird dabei verdampft. Beim Kontakt mit dem kalten Papier verfestigt sich die ElectroInk und bleibt dabei fest an der Papieroberfläche haften.

Aufgrund dieses Vorgangs verlässt das Papier den Drucker weitgehend trocken und kann sofort weiterverarbeitet werden (Siehe Abb. 7).



**Abb. 7: Digitaldruck mit Elektro-Ink verfahren**

Quelle: HP Indigo Produktinfo

## **2.2.1 Einsatz**

Im Digitaldruck sind nahezu alle Erzeugnisse, die in konventionellen Verfahren produziert werden, produzierbar. Es hängt meistens von der Marktphilosophie ab, für welche Maschine man sich entscheidet, welche Investitionen im Bereich Druckvorstufe, Räumlichkeit und Personal zu treffen sind.

So werden zur Zeit hauptsächlich Broschüren, Folder, Einlegeblätter und Etiketten im Digitaldruck produziert.

Der Einsatz von Digitaldruck-Verfahren für die Herstellung von Verpackungen wurde bisher vernachlässigt.

Dies liegt daran, dass vor allem die Maschinenhersteller nicht auf diesen Verwendungszweck fokussiert sind, aber auch dass die Unentschlossenheit der Unternehmen für solche Verpackungen gegeben ist.

## **2.2.2 Probleme und Auswirkungen auf den Markt**

Bisher war der Grundgedanke, dass der Digitaldruck nur für Kleinauflagen interessant sei. Dies stimmt auch, jedoch wird sehr wenig in Richtung Marktentwicklung gemacht.

Anstatt zu warten, bis der Digitaldruck auch höhere Auflagen kostengünstig produzieren kann, sollte man versuchen, mit dem derzeitigem Stand der Technologie die Vorteile für eigene Produkte zu finden.

Dies ist jedoch mit viel Arbeit verbunden, denn die wenigsten haben richtige Tests in diesem Bereich durchgeführt. So kann es geschehen, dass das Druckbild für ein Erzeugnis auf einem Material gut aussieht, wenn man aber nur einen Parameter wie z.B. die Grammatik des Materials, verändert, ist dies nicht mehr der Fall.

Es ist also eine lange Testphase einzuplanen, bei der neben der Bedruckbarkeit eines Materials auch die Verwendbarkeit der Farben zu berücksichtigen ist.

Nicht alle Farben sind Lebensmittelecht, also für die Produktion von Etiketten, Verpackungen, etc. für die Lebensmittelbranche geeignet. Jedoch können hier je

nach Bedarf die entsprechenden Überprüfungen bei den Farbherstellern angefordert werden.

Es muss bedacht werden, ob die verschiedenen Designs im Digitaldruck erzielbar sind. Dies stellt meistens ein Problem dar, wenn es um Eigenfarben geht (z.B. Milka-Violett).

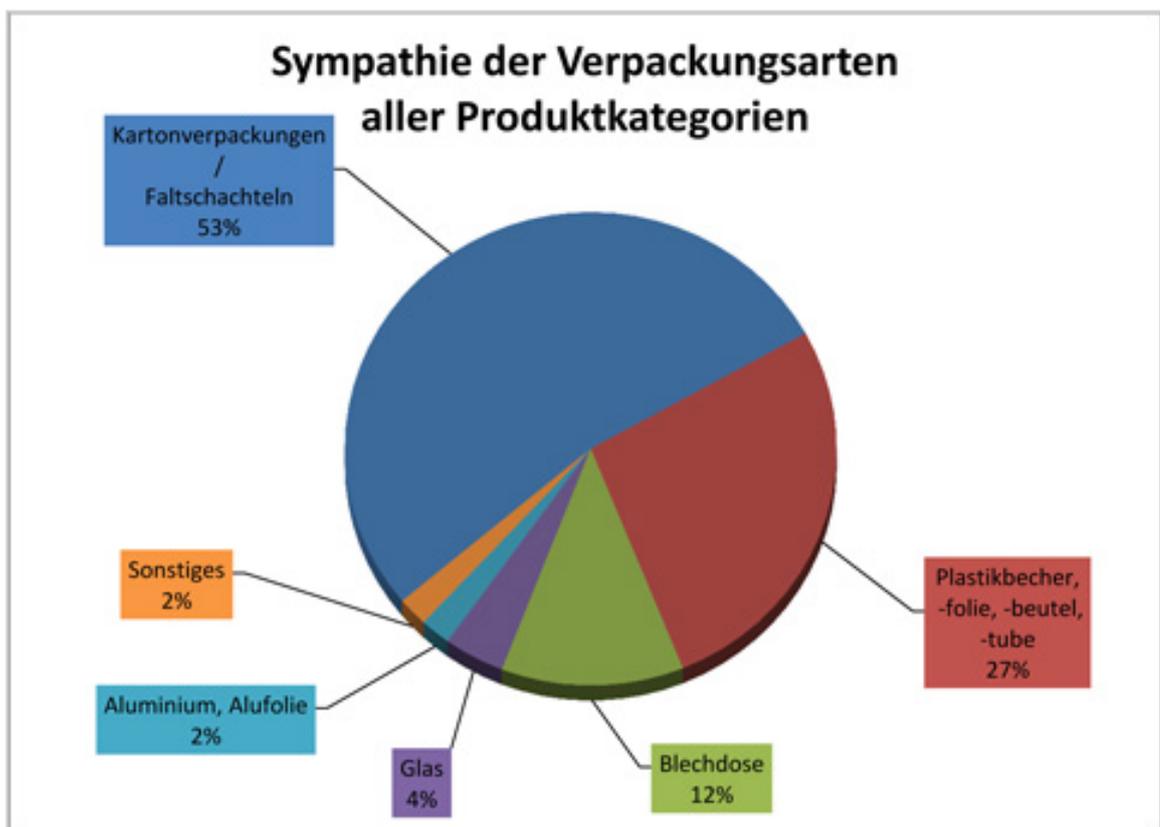
Wenn jedoch diese Parameter ausführlich getestet werden und es zu keinen Problemen kommt, so ist der Digitaldruck für manche Produkte sehr interessant.

Der wirtschaftliche Nachteil liegt hier bei den Herstellern von Druckformen, welche durch das Vordringen des Digitaldrucks immer weniger gefragt sind, da der Offsetdruck an Marktanteilen verliert.

### 3. Verpackungen im Confiserie-Bereich

Der Confiserie-Bereich ist reich an unterschiedlichen Verpackungen. Seien es hochqualitative Verpackungen mit vielen Veredelungen, versch. Formaten oder der Sortenreichtum. Von allen Verpackungen in der Nahrungsmittelbranche wird hier am meisten Geld in die Verpackung investiert.

Dadurch ist im Deckungsbeitrag der Anteil der Verpackungskosten größer als bei anderen Nahrungsmitteln. Da in der Nahrungsmittelbranche die Kartonverpackung mehr als die Hälfte aller Verpackungsmaterialien ausmacht, im Confiserie Bereich sogar mehr als 70%, ist genau dieser Bereich für die Herstellung von Verpackungen im Digitaldruck am interessantesten.



**Abb. 8: Verpackungsanteile in der Nahrungsmittelbranche**

Quelle: Internet, <http://www.karton-verpackung-druck.de/index.php/2012/09/05/wie-wichtig-ist-die-verpackung-fur-die-kaufentscheidung/>

### 3.1 Verpackungsarten

Es werden versch. Materialien eingesetzt, wobei zur Zeit der Karton noch immer die Vorreiterrolle hat, Plastik ist auch sehr stark vertreten. Aber auch in diesem Segment denkt man immer mehr über alternative Materialien nach.



**Abb. 9: Nachhaltige Materialien**

Quelle: Fachjournal, Regal, Ausgabe 09/2011

Bei den Arten der Verpackungen gibt es fast keine Grenzen, ob Umverpackungen, ein- oder mehrteilige Pralinschachteln, Adventkalender, Formverbundene Schachteln (z.B. Milka Herzen), versch. Einsätze in den Verpackungen o.Ä.

Oft werden einzelne Produkte in versch. Verpackungsgrößen und Formen angeboten, von Kleinpackungen mit geringem Inhalt bis hin zu Großpackungen.

Einen großen Anteil haben die saisonalen Produkte, dies ist vor allem in der Weihnachtszeit im Handel sichtbar.



**Abb. 10: Verpackungsvielfalt eines Produkts**

Quelle: Confiserie Heindl

## 3.2 Anforderungen

Verpackungen in diesem Segment dürfen meist nie anspruchslos sein, und die abgebildeten Inhalte müssen immer „schmackhaft“ aussehen.

Das immer gleichbleibende Druckbild muss gegeben sein, es sollte also nicht geschehen, dass man heute eine Packung kauft und diese beim nächsten Kauf anders aussieht (solange es sich um dasselbe Design des Produkts handelt).

Da vor allem im Pralinen- und Kekssegment Sortiereinsätze aus Kunststoff eingesetzt werden, muss auch bei der Verpackungsentwicklung berücksichtigt werden, die vorhandenen Sortiereinsatzformate so weit wie möglich zu verwenden.

Es gibt immer strengere Anforderungen bei kleinvolumigen Aufträgen mit dem Wunsch nach hochwertiger Veredelung und möglichst schneller Lieferung, um den internen Produktions-Workflow nicht zu beeinflussen.

## 4. Herstellung von Verpackungen im Digitaldruck

### Verfahren

Verpackungen im Digitaldruck herzustellen unterscheidet sich bei der eigentlichen Produktion nicht von der Herstellung anderer Produkte in diesem Druckverfahren.

Vielmehr ist die Vor- und Nacharbeit kritisch zu betrachten. Die schon erwähnte Testphase ist von enormer Wichtigkeit, aber auch wie der bedruckte Karton weiterverarbeitet wird.

Ob eine Inline Schneidmaschine an die Druckmaschine gekoppelt ist, welche Veredelungen durchzuführen sind, und ob beim Bedrucken gewisse Parameter eingehalten werden sollen (z.B. Abstand vom Druckbild zur Kartonkante, etc.).

Durch die kürzere Time to Market Produktion und den schnellen Jobwechsel in der Maschine können hierbei sehr gute Ergebnisse erzielt werden.

Somit ist es nicht mehr nötig, größere Stückzahlen zu produzieren und zu lagern, viel mehr wird durch die Just in Time Produktion nur die Menge produziert, welche auch wirklich notwendig ist.

Die Verpackung kann sich somit auch bei jedem einzelnen Exemplar ändern oder an den Endkunden anpassen. Mit dem Digitaldruck können ebenso individuelle Barcodes an jede Verpackung angebracht werden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Fachjournal, Grafische Revue, 03/2011, Wien

## 4.1 Bisheriger Einsatz

Im Digitaldruck wurden bisher nur Einzelteile der Verpackung hergestellt, wie z.B. Etiketten oder Einlegeblätter. Die eigentliche Schachtel wurde im Offsetdruck hergestellt. Der Grund dafür könnte die Zurückhaltung der Markenartikler sein, welche Angst haben, dass dieses Druckverfahren für die Produktion von Schachteln noch nicht ausgereift sei.

Oft ist es auch ein finanzieller Grund, denn wenn es darum geht, etwas zu testen, sind beide Seiten, also Kunde und Hersteller, gefragt, sich mit der Kostentragung entgegen zu kommen.

### 4.1.1 Kostenproblematik

Für größere Auflagen ist der Digitaldruck noch immer zu teuer, auch die Geschwindigkeit einer Offsetdruckmaschine bei größeren Auflagen, wenn man die Einstellphase der Offsetdruckmaschine vor jedem Auftrag weglässt, ist nicht erreichbar.

Doch vergleicht man die reellen Kosten, wird bis zu einer gewissen Auflage, welche vom Format, Farbigkeit und Material abhängt, der Digitaldruck die kostengünstigere Alternative.

Der Grund dafür ist auch der, dass im Digitaldruck keine Druckformen hergestellt werden müssen, was im Offsetdruck nicht der Fall ist. Es sind neben den Materialkosten, den Kosten für versch. Chemikalien auch personelle Kapazitäten notwendig, um Druckplatten herzustellen. Auch nicht zu vergessen ist die Beseitigung des Abfalls, welcher aus diesen Arbeitsvorgängen entsteht.

Je nach Produktionskapazität können hier mehrere bis Zigtausende Euro pro Jahr eingespart werden.

Diese Einsparung hat jedoch ihren Preis und ist durch den Anschaffungswert der Digitaldruckmaschine gespiegelt.

Deswegen steigen die meisten Druckereien erst dann auch ins Digitaldruckgeschäft ein, wenn sie eine alte Offsetmaschine ersetzen müssen.

Unternehmen, die bereits in diese Technologie investiert haben, sind jetzt, obwohl es ein zeit- und kostenintensiver Weg war, in einer guten Position, den Verpackungsmarkt zu verändern.

## **4.1.2 Die Probleme der Verwendungsfindung im Verpackungsbereich**

Um im Verpackungsbereich Fuß fassen zu können, muss der Digitaldruck nur für gewisse Produkte in Betracht gezogen werden.

So kann der Digitaldruck bei Platzierungen von neuen Produkten eine wichtige Rolle spielen. Dies bedeutet, dass man auch kleinere Mengen produzieren kann, bis die Verkaufsstatistik zeigt, dass sich eine Produktion in größeren Mengen rentiert.

Der personalisierte Bereich kann die wichtigste Produktgruppe für den Digitaldruck werden.

Hier gibt es oft Anfragen, gewisse Konsumgüter in eigens entworfenen Schachteln zu verpacken, jedoch in kleineren Auflagen. Dies war bisher eine sehr teure Angelegenheit, da im Offsetdruck produziert wurde.

Doch auch die Kombination aus konventionellen und digitalen Systemen findet schon ihre Verwendung. Vor allem im personalisiertem Bereich.

So hat z.B. Coca Cola im Frühjahr 2013 die größte Digitaldruckproduktion in der Geschichte gestartet. Es wurden 800 Millionen personalisierte Etiketten für die Markenkampagne „Share a Coca Cola“ produziert. Auf zwölf Digitaldruckmaschinen an versch. Standorten wurde drei Monate lang rund um die Uhr produziert.

Dabei waren Kunden aus 32 europäischen Ländern angesprochen, in dem jew. 150 der beliebtesten Vor-, Spitz- und Kosenamen des jeweiligen Landes auf die herkömmlichen Etiketten aufgedruckt wurden.

Hier wurde der herkömmliche Inhalt der Etiketten konventionell hergestellt, um anschließend die Rundumetiketten auf den Digitaldruckmaschinen mit den Namen zu personalisieren.

Dies wäre nicht nur aus Kostengründen im Offsetdruck nicht machbar. Alle 12 Digitaldruckmaschinen waren identisch konfiguriert und eingestellt, so dass deckungsgleiche Produktionsergebnisse erzielbar waren.

Um die Einheitlichkeit der Coca Cola Markenfarben zu gewährleisten, wurde die Farbrezeptur im Vorhinein definiert und zwar für beide Druckverfahren, konventionell und digital, um einen Maßstab für alle Erzeugnisse dieser Kampagne zu schaffen.



**Abb. 11 Personalisierte Etiketten**

Quelle: Internet, <http://www.apricot.at/en/blog/2013/05/share-a-coke-with/>

Auch die daraus resultierende Farbrezeptur wird sich mit der Zeit rentieren, denn die wird zukünftig als Referenzfarbe für alle Coca Cola Produkte genutzt. <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Vgl. Artikel von Judith Grajewski, print.de, Mai 2013

Gerade durch diese Kombination, des Digitaldrucks und der konventionellen Verfahren sind neue Möglichkeiten gegeben, den Markt zu bedienen.

Ein weiteres Beispiel für die Kombination der Druckverfahren ist die Trennung von Bild und Text in der Produktion.

So können Schachteln, welche auch in anderen Ländern verkauft werden, jedoch keinen so hohen Absatz finden, im Offsetdruck farblich vorgedruckt und dann im Digitaldruck mit den Texten der jeweiligen Länder versehen werden.

#### **4.1.2.1 Technische Anforderungen**

Die technischen Anforderungen einer Verpackung, hergestellt im Digitaldruck, sind nicht anders als bei konventionell hergestellten Verpackungen.

Jedoch gibt es hier Grenzen bei der Verwendung von Materialien, bei der Grammatik (Materialstärke) und Oberflächenbeschaffenheit.

Vor allem bei der Farbgebung der Produkte kann es hin und wieder geschehen, dass gewisse Markenfarben nicht in der Qualität wiedergegeben werden, wie sie gewünscht wird. Doch auch für diese Fälle kann es unter Umständen Lösungen geben.

Da die Digitaldruckmaschine, je nach Ausstattung, zwischen 4 und 6 Farbwerke bzw. Farbtoner hat, werden Sonderfarben aus diesen Grundfarben zusammengesetzt. Wenn dies nicht möglich ist, können eigens mit der Sonderfarbe gefüllte Toner bei den Herstellern angefordert werden. Dies zahlt sich jedoch erst ab einem gewissen Auftragsvolumen aus.

## **4.2 Marktanalyse**

Da der Markt immer mehr nach individuellen Verpackungslösungen fragt, ist es zur Zeit eine große Chance für zusätzliche Absatzmärkte.

Somit können Unternehmen, für die gewisse Produkte bisher interessant waren, jedoch nicht rentabel, neue Märkte und Zielgruppen bedienen.

Im Zeitalter, in dem der Endkunde immer mehr umworben wird, ist es von enormer Wichtigkeit, innovative Lösungen anbieten zu können.

Durch eine neue EU Verordnung für das Kennzeichnen von Nahrungsmitteln, welche 2014 in Kraft tritt, ist der Digitaldruck fast zwangsweise die kostengünstigere Alternative geworden und bringt einige namhafte Unternehmen dazu, ihre Verpackungen zumindest teilweise im Digitaldruck herzustellen. So konnten bisher bis zu 5 oder 6 Sprachen auf eine Packung gedruckt werden, jedoch wird durch die neue Textgrößen Regelung dies nicht mehr möglich sein.

### **4.2.1 Investitionskosten**

Die Investitionskosten für Unternehmen, welche solche Verpackungen nutzen können und wollen, halten sich in Grenzen.

Je nach Art der Verpackung oder des Verpackungsteils sind meistens nur Investitionen bzw. Kosten beim Personal zu berücksichtigen.

Der Grund dafür ist der, dass bei geringeren Mengen eine manuelle Verarbeitung kostengünstiger und effektiver ist als die Umstellung von Verpackungsmaschinen.

Kommt es jedoch zur Verwendung von Kombiprodukten, also Verpackungen, welche im konventionellen und digitalen Verfahren hergestellt wurden, ändert sich an den Füll- und Verpackungsmaschinen nichts, da nicht die Verpackung und Verwendung geändert wurde, sondern nur die Art der Herstellung.

Die höheren Investitionen befinden sich auf der Seite der Druckereien, welche in digitale Systeme investieren müssen, falls nicht schon vorhanden.

### **4.2.1.1 Anforderungen an Papier- und Maschinenhersteller**

Die Zusammenarbeit von Papier- und Druckmaschinenherstellern muss für diesen Bereich intensiviert werden, um den Kunden ein größeres Spektrum an verwendbaren Materialien anbieten zu können.

Dies ist auch damit verbunden, dass die Materialtests schon vorher durchgeführt werden, dadurch fällt die Entscheidung des Kunden leichter.

Die Maschinenhersteller müssen zu ihren angebotenen Druckmaschinen auch dafür angepasstes Color-Management anbieten können.

So ist es im konventionellen Produktionsbereich möglich, noch Farbanpassungen direkt an der Maschine durchzuführen, dies kann im Digitaldruck nicht gemacht werden.

Dort müsste man die zu druckenden Daten wieder bearbeiten, um ein gewisses Ergebnis erreichen zu können. Mit einem integriertem Color-Managementsystem kann dies jedoch auf einen niedrigen, einstelligen Prozentbereich minimiert werden.

Weiter kann dadurch gewährleistet werden, dass bei jeder Produktion die Farbspezifikationen eines Jobs gespeichert werden, so dass bei einer erneuten Nachproduktion die absolut selben Farbwerte verwendet werden und dadurch eine exakte „Kopie“ entsteht.

Farbhersteller haben schon die meisten Farben als Lebensmittelecht auf den Markt gebracht, jedoch muss auch hier ein größeres Spektrum angeboten werden. Nicht nur die Lebensmittelunbedenklichkeit der Farben ist wichtig, sondern auch die Qualität.

Denn Schokolade muss wie Schokolade aussehen, und wenn gewisse Farbpigmente im Digitaldruck anders am Material dargestellt werden als gewünscht, kann es zu großen Schwierigkeiten kommen und ggf. viele Unternehmen von der im Digitaldruck hergestellten Verpackung abschrecken.

## **5. Einsatz von Digitaldruck-Verpackungen im Confiserie-Bereich**

Durch das Vordringen des Confiserie Bereichs in neue Märkte ist auch ein Umdenken bei der Verpackungsentwicklung nötig.

Wurden früher Erzeugnisse aus Schokolade teilweise als Luxusgüter gesehen, hat sich heute der Markt auch in Richtung Low Cost Produkte weiterentwickelt.

Große Handelsketten bringen immer mehr Eigenmarken auf den Markt, wobei zu erkennen ist, dass auch die Verpackungen hochwertiger geworden sind.

Der saisonelle Markt, Ostern und Weihnachten, aber auch immer mehr nicht traditionelle Zeiten, wie Valentinstag, Muttertag, Vatertag und Halloween haben neue Absatzmöglichkeiten für diese Branche ermöglicht.

Ein wichtiger Markt wird in Zukunft der personalisierte sein. Hier ist z.B. das Geschäft mit den Unternehmens-Weihnachtsgeschenken interessant. So kann man für seine Mitarbeiter und/oder Kunden eine personalisierte Pralinenschachtel bekommen.

Das so genannte Branding von hochwertigen Confiserie Produkten ist damit möglich.



**Abb. 12: Personalisierte Schokoladetäfelchen**

Quelle: Internet, <http://www.lounge5.com/news/2007-09-05/index.html>

## 5.1 Definition der Zielgruppen

Bevor man sich als Confiserie Hersteller dafür entscheidet, Verpackungen im Digitaldruck herzustellen, müssen zuerst die möglichen Absatzmärkte und Zielgruppen definiert werden.

Zuerst muss festgestellt werden, welche Produkte dafür in Frage kommen. Dann werden die aktuellen Verpackungen kritisch betrachtet. Wie viele Teile die Verpackung hat, welcher Text aufgedruckt wurde und welche die bisherigen Zielgruppen waren.

Nachdem dies festgelegt wurde, kann man darüber nachdenken, ob man eine komplett neue Verpackungslinie erstellen möchte oder nur gewisse Teile im Digitaldruck produzieren lässt.

Kaufgrund	Kernzielgruppe 1	Kernzielgruppe 2	Kernzielgruppe 3	Kernzielgruppe 4
Eigenbedarf				
Geschenk				
Geschäftl. Nutzung				
Legende:	Trifft weniger zu	Trifft zu	Trifft sehr zu	
Kernzielgruppe 1	Privat, Alter von 18-60			
Kernzielgruppe 2	Privat, Alter 60+			
Kernzielgruppe 3	Unternehmen			
Kernzielgruppe 4	Multiplikatoren			

**Tabelle 1: Zielgruppen für personalisierte Confiserie Produkte**

Quelle: Eigene Darstellung

Aus der Tabelle 1 ist zu erkennen, dass die personalisierte Confiserie Produkte die meiste Verwendung als persönliches oder geschäftliches Geschenk finden.

Nachdem die Produkte anhand der bisherigen und neuen Zielgruppen ausgewählt wurden, kann man mit der Entwicklung der Verpackung beginnen.

## 5.2 Definition der Art und Verwendung

Um die Art und Verwendung der Verpackung zu definieren, müssen, nachdem die Zielgruppen definiert wurden, die zu verwendenden Materialien, die Veredelung und die Weiterverarbeitung der Verpackung definiert werden.

Entscheidet man sich für eine komplett neue Verpackung, so sind die Richtlinien bekannt, denn hierbei gelten dieselben Parameter wie bei der konventionellen Herstellung von Druckerzeugnissen. Einzig die Farbgebung muss bei der Designerstellung berücksichtigt werden.

Entscheidet man sich für personalisierte Verpackungen oder nur um einen Teil der Verpackung, welcher im Digitaldruck hergestellt werden soll, so muss ein klarer Weg definiert werden.

Bei personalisierten Verpackungen ist es wichtig, schon vorher den Grad der Personalisierung fest zu legen. Dies bedeutet, dass es einen finanziellen- und produktionstechnischen Unterschied gibt, ob nur eine Seite, das Logo oder die ganze Verpackung personalisiert werden soll.

Entscheidet man sich für eine Kombi-Packung, so muss bedacht werden, ob man die vorhandene Verpackung zumindest teilweise weiterverwenden kann. Dies wird im Fallbeispiel unter Punkt 5.3.2 näher erläutert.

Es müssen auch alle möglichen EDV Umstellungen, welche durch das Entwickeln von neuen Packungen verursacht werden, mitberücksichtigt werden.

### **5.3 Kostenoptimierung**

Durch den Einsatz von Verpackungen, welche im Digitaldruck hergestellt werden, ist auch eine so genannte „On Demand“ Produktion möglich.

Dies bedeutet, dass die Lagerkosten niedrig gehalten werden können, indem Verpackungen nach Bedarf produziert werden.

Ein weiterer Kostenfaktor in diesem Wirtschaftssegment ist die ständige Veränderung der rechtlichen Lage der Produktinformationstexte.

Dies bedeutet, dass immer wieder Änderungen der Zutatentexte, der Position und Größe auf der Verpackung durchzuführen sind. Dadurch wird die Möglichkeit mi-

nimiert, dass vorhandenes Verpackungsmaterial vernichtet werden muss, was ein erheblicher finanzieller Schaden sein kann.

Durch ein intelligentes Einsetzen von Digitaldruck-Verpackungen könne jedoch einige Einsparungen beim Verpackungsmaterial erzielt werden.

So kann durch den Einsatz von Umverpackungen, welche im Digitaldruck hergestellt werden, eine Einsparung von bis zu 30% erzielt werden.

Dies wird im Fallbeispiel unter Punkt 5.3.2 näher erläutert.

### **5.3.1 Vorteile und Nachteile**

Wenn man über Digitaldruck spricht, fällt zuerst das Kostenargument. Bei Standardformaten von einer Auflage bis 500 Bogen ist der Digitaldruck eindeutig kostengünstiger als der Offsetdruck. Allerdings sollte man nicht ausschließlich die Kosten-, sondern auch die Kosten-Nutzen Perspektive berücksichtigen und den Druckprozess nicht nur isoliert betrachten, sondern den gesamten Produktionsprozess und dessen Flexibilität in Betracht ziehen. Schnell wird hier klar, dass der Digitaldruck auch bei höheren Auflagen vorteilhaft sein kann.

Häufig genannte Kritikpunkte gegen den Digitaldruck sind jene der Papierqualität, der Druckveredelung und der Endverarbeitung. Die neuesten Druckmaschinen können jedoch nach gewissen Vor-Tests fast alle Materialien verarbeiten, welche auch im Offset verarbeitet werden.

Durch das Integrieren von Endverarbeitungseinheiten, die die Auslagerung von Arbeitsschritten nicht mehr notwendig machen, kann eine effiziente und kostengünstige Produktion möglich sein.

Als wichtigster Vorteil gegenüber dem Offsetdruck bleibt die hohe Flexibilität, so kann es zu keinen Einschränkungen im Datendruck kommen und, wenn nötig, kann man jeden Ausdruck als Unikat herstellen, ohne Mehrkosten zu generieren.

Verfahrensbedingt ist der Digitaldruck dem Offsetdruck hinsichtlich Produktionsgeschwindigkeit bei kleineren Auflagen deutlich überlegen. Das führt im Endeffekt natürlich auch zu geringeren Kosten, zusätzlich zu den nicht vorhandenen Kosten für Druckplatten.

Der Kostenvorteil auch auf Grund geringer Produktionszuschüssen, auch Makulatur genannt, gegeben, welche im Digitaldruck nahezu gar nicht vorhanden sind. Dies kann besonders bei exklusiven und teuren Papiersorten einen wesentlichen Vorteil in der Kalkulation bringen.

Durch die kurzen Produktionszeiten und dem Echtdruck ab dem ersten Bogen oder Laufmeter sind für viele Unternehmen die Kosten für die Erstellung von sogenannten „Dummies“ gesenkt, was auch zu einer erhöhten Nachfrage für solche Produktionen führt.

Hauptproblem sind die fehlenden Standards für den Produktionsdigitaldruck. Ein ISO-Standard, wie es ihn für den Offsetdruck schon längst gibt, ist erst in den ersten Entwicklungsphasen.

Es werden zwar Standardisierungen für eine Maschine angeboten, doch sobald man den Lieferanten wechselt, welcher ggf. sogar eine Maschine von einem anderen Hersteller hat, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Daten nicht 1 zu 1 übernommen werden können. Dies bedeutet, dass die Druckdaten vorher in der Druckvorstufe nochmals bearbeitet werden müssen, wodurch Mehrkosten entstehen.

Beim standardisierten Offsetdruck (z.B. ISO Coated v2 FOGRA 39L) wird ein Druckprofil als Standard für die gesamte Industrie genommen, was bedeutet, dass eine Verpackung bei jeder Druckerei gleich aussehen kann, dies hängt jedoch auch davon ab, ob derselbe Karton/Farbe vom selben Lieferanten verwendet wird.

### 5.3.2 Fallbeispiel personalisierte Pralinen Packungen

Hierbei wurde eine neue Lösung für Verpackungen im gleichen Format, jedoch mit unterschiedlichem Inhalt für das Unternehmen Walter Heindl Confiserie mit Sitz in Wien erstellt.

Da das Unternehmen den meisten Umsatz mit seinem eigenen Shop-Netzwerk macht und in den Shops, welche sich in der Wiener Innenstadt befinden, die meisten Geschenkverpackungen an Touristen verkauft, wurden genau diese Packungen für den Digitaldruck ausgewählt.

Die jetzige sogenannte Fitform Verpackung, welche für viele Produkte verwendet wird, wurde einer Neuentwicklung unterzogen.

Daten zur Fitform Packung:

- Format 190x190mm
- 6 färbiger Aufbau
- Goldfolien- und Reliefprägung
- Füllmengen zwischen 200 und 300g

Um die versch. Inhalte in dieser Verpackung unterzubringen, werden Sortiereinsätze aus Kunststoff verwendet, welche sich nur in der ausgeprägten Einzelplatzform unterscheiden.

Da die Unternehmensleitung beschlossen hat, auch andere Produkte in diese Schachtelform zu verpacken, wurden die finanziellen Aspekte genauer beobachtet.

Hauptproblem bei dieser Verpackung ist, dass es zu hohen Produktionskosten kommt, wenn Pralinen, welche keinen hohen Absatz haben, aber trotzdem im Sortiment beibehalten werden wollen, in diese Verpackung kommen sollen.

Durch den geringen Bedarf von unter 1000 Schachteln im Jahr ist eine konventionelle Produktion im Offsetdruck nicht tragbar und noch weniger kostendeckend.



**Abb. 13: Fitform Sortiment**

Quelle: Confiserie Heindl

Dies war auch einer der ausschlaggebenden Gründe für die Neuentwicklung.

Auf der anderen Seite hat die Unternehmensleitung beschlossen, ins B2B Geschäft einzusteigen.

Dies bedeutet, dass personalisierte Verpackungen angeboten werden wie z.B. Adventkalender, Pralinenpackungen oder Geschenkartikel.

Ziel war es, auch hier eine Verbindung zwischen diesen zwei Segmenten zu finden, was bedeutet, eine Schachtelkonstruktion zu entwickeln, welche sowohl für den eigenen Bedarf als auch für den B2B Bereich verwendbar wäre.

Dafür wurden alle Möglichkeiten in Betracht gezogen, also eine vollumfänglich im Digitaldruck hergestellte Verpackung oder eine Kombi-Verpackung.

Aus Kostengründen wurde das jetzige Format beibehalten, was bedeutet, dass vorhandene Stanzformen und Sortiereinsätze weiterverwendet werden können.

Verpackungsname:	Fitform		
Sortenanzahl:	4		
Verpackungsteile:	2, Ober- und Unterteil		
Auflage gesamt:	700 Stk.		
Druckverfahren:	Offset (beide Teile)	Offset Oberteil	Digitaldruck Unterteil
Rohmaterialkosten:	340,-	160,-	160,-
Veredelungskosten:	700,-	350,-	300,-
Produktionskosten:	2.400,-	1.200,-	800,-
Gesamtkosten:	3.440,-	1.710,-	1.260
Gesamtkosten Kombi Verpackung		2.970,-	
Kostenvorteil Kombi Verpackung:		470,-	

**Tabelle 2: Kostenvergleich Offset/Kombi-Verpackung**

Quelle: Eigene Darstellung, Daten Confiserie Heindl

Aus der Tabelle 2 ist zu erkennen, dass bei einer Umstellung auf eine Kombi-Verpackung, ein Kostenvorteil von 470,- Euro gegeben ist.

Es wurden drei Varianten betrachtet.

### **Variante 1**

Hierbei werden Oberteil und Unterteil der Verpackung im Digitaldruck hergestellt. Dies ist vor allem bei Produkten mit einem Absatz von unter 1000 Stück pro Jahr rentabel, jedoch bei der Produktion der Sorten mit mehr Absatz zu teuer.

Dies wäre jedoch eine mögliche Option für B2B Verpackungen, jedoch nur in einem kleineren Format, somit nicht als Fitform.

### **Variante 2**

Es wird ein einheitliches Oberteil mit unterschiedlichen Unterteilen entwickelt.

Oberteil:

- Einfarbiger Druck als Hintergrundfarbe (Heindl rot)
- Relief- und Goldfolienprägung
- Nur das Unternehmenslogo inkl. Werbeslogan ohne weitere Texte und Bilder

Siehe Bild Anhang 1

Unterteil:

- Bleibt von der Konstruktion und dem Design her gleich

Siehe Bild Anhang 2

Bei dieser Variante wird das Oberteil im Offsetdruck produziert, während die Unterteile im Digitaldruck hergestellt werden. Da das Oberteil für alle Sorten gleich ist, ist eine höhere Auflage möglich, wodurch die Kosten gesenkt werden.

Durch diese Variante ist es möglich, testweise neue Produkte auf den Markt zu bringen, und dies mit einer sehr niedrigen Auflage.

So kann man für eine Test-Markteinführung nur z.B. 50 Unterteile im Digitaldruck herstellen, ohne hohe Kosten zu generieren. Dies ist vor allem deswegen wichtig, da immer wieder Produkte wegen schlechter Absatzzahlen aus dem Sortiment genommen werden. So kann es nicht passieren, dass man noch hunderte Packungen auf Lager hat, welche man nicht mehr verwenden kann.

Hier wird die Verwendung für B2B erstmals sichtbar. So kann ein Kunde, der seinen Mitarbeitern und Kunden zu Weihnachten ein Geschenk machen will, so eine Verpackung bestellen, bei der entweder nur ein Teil oder beide Teile personalisiert werden.

### **Variante 3**

Diese Variante ist eine Weiterentwicklung der Variante 2, jedoch mit mehr Fokus auf das B2B Geschäft.

Bei dieser Variante werden die Logos auf dem Oberteil anders platziert, um Platz für eine Kartonschleife, auch Wickler genannt, zu schaffen.

Durch diese Schleife wird zusätzlicher Platz für Texte, Bilder oder Werbung geschaffen.

Siehe Bild Anhang 3

Hier kann der B2B Kunde zwischen drei Möglichkeiten wählen:

1. Nur die Schleife zu personalisieren.
2. Ober- und/oder Unterteil.
3. Oder alle drei Teile zu personalisieren.

Durch diese Möglichkeiten der Personalisierung kann man auch ziemlich leicht eine Preisliste für B2B Kunden definieren. Bei der ersten Möglichkeit wird einfach auf die vorhandenen Packungen ein Schleife dazu gegeben, und somit kann die Confiserie Heindl bereits um einen Euro Mehrkosten eine personalisierte Packung anbieten.

Nach einer von Heindl durchgeführten Umfrage wird diese Möglichkeit auch im privatem Bereich gut ankommen da die meisten Befragten meinten dass dies die beste Möglichkeit für ein kleines besonderes Geschenk sein wird, wenn man z.B. den Geburtstag von jemanden vergisst und ihm um wenig Geld etwas Besonderes schenken möchte.

Denn geplant ist, dass für solche „Last Minute“ Geschenke für eine maximale Auflage von 10 Stück neben den geringen Mehrkosten und der absoluten Freiheit bei der Gestaltung (vierfärbig) auch eine schnelle Lieferzeit angeboten wird.

So wird man über die Heindl Homepage diese Schleifen bestellen und gleichzeitig entwerfen, die Bilder hochladen und entsprechend platzieren zu können. Für Bestellungen, die bis 12 Uhr getätigt werden, wird eine Fertigstellung am selben Tag gewährleistet.

Bestellungen nach 12 Uhr werden am nächsten Tag fertig. Zusätzlich kann der Besteller seine Telefonnummer hinterlassen und wird per Textnachricht auf seinem Mobiltelefon informiert, sobald die Pralinen abholbereit sind.

Die Möglichkeit eines Versands innerhalb der Stadt Wien wird auch angeboten

Nach Auswertung dieser Möglichkeiten wurde von der Geschäftsleitung entschieden, die Variante 3 einzuführen. Der Grund dafür ist die Flexibilität bei den Personalisierungsmöglichkeiten und die Kosteneinsparungen von über 30% gegenüber den Fitform-Verpackungen, welche nur im Offset hergestellt werden.

Somit können mit einer Verpackungslösung zwei Bereiche abgedeckt werden.

Die Variante 1, also eine komplette Herstellung im Digitaldruck, wird jedoch bei kleineren Packungen für den B2B Bereich in Frage kommen.

So kann eine Mini-Mozartpackung mit nur zwei Mozartkugeln auch in geringeren Auflagen und somit personalisiert hergestellt werden. Natürlich werden auch die größeren Packungen als personalisierte Lösung angeboten.



**Abb. 14: Mozart Kugeln Sortiment**

Quelle: Confiserie Heindl

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Aus dieser Arbeit wird ersichtlich, dass der Digitaldruck nicht auf neue Märkte warten kann, sondern pro aktiv Märkte geschaffen werden müssen. Durch die Kombination der konventionellen und der digitalen Drucksysteme sind völlig neue Möglichkeiten entstanden, egal ob für die eigenen Verpackungen oder für das B2B Geschäft. Der Marktanteil des Digitaldrucks wird sicherlich stetig wachsen, und es werden immer mehr Einsatzmöglichkeiten gefunden. Im Confiserie Bereich wird diese Möglichkeit der Verpackungsherstellung in den nächsten Jahren zum Standard für gewisse Produktgruppen werden. Es ist wichtig, dass den Unternehmen, in diesem Fall den Maschinenherstellern und den Nahrungsmittelherstellern, vermittelt wird, dass diese Art der Produktion nicht nur neue Möglichkeiten bez. des technisch Machbaren darstellt, sondern auch vielmehr einen großen Kostenvorteil mit sich bringen kann. Nachdem diese Verpackungen international im Confiserie Bereich zum Standard geworden sind, wird man damit beginnen, auch andere FMCG Produkte mit Verpackungen dieser Art zu versehen. So werden schon jetzt die ersten Tests mit Kartonsegmenten für Jogurtbecher im Digitaldruck getestet. Auch die Maschinenhersteller arbeiten schon an Digitaldruckmaschinen, welche von Anfang an auf die Herstellung von Schachteln ausgelegt werden, was auch die Möglichkeiten der Veredelung und Weiterverarbeitung steigern wird.

# Literaturverzeichnis

Confiserie Heindl, Marktforschung, 09/2012

Deutscher Drucker, Fachjournal, Ausgabe 08/2010

Digitaldruck-Skriptum, Die Grafische, HTL, Wien, Stand 2002

Grafische Revue, Fachjournal, Ausgabe 05/2012

Grafische Revue, Fachjournal, Ausgabe 03/2011

Grafische Revue, Fachjournal, Ausgabe 08/2012

Gruber, Alexander: Digitaldruckstudie, Wien, 2011

König, Franz: Digitaldruck, 1. Auflage, Wien, 2007

Nikolic, Branko: Digitaldruckprojekt Confiserie Heindl, Wien, 2013

Produktinfo, HP Indigo, Stand 10/2012

Produktinfo, Xeikon, Stand 06/2012

Regal, Fachjournal, Ausgabe 09/2011

Regal, Fachjournal, Ausgabe 05/2012

Stelling, Johannes N, Kostenmanagement und Controlling, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 12/2008

Technische Hochschule Aachen (RWTH) Farbwissenschaften und Farbbildverarbeitung, Stand 2004

Judit Grajewski, Mammut Projekt, verfügbar am 23.05.2013

<http://www.apricot.at/en/blog/2013/05/share-a-coke-with/>

# Anlagen

Anlage ..... A-I  
Anlage ..... A-II  
Anlage ..... A-III

# Anlagen 1, Fitform Oberteil Variante 2





# Anlagen 3, Fitform Oberteil Variante 3



# **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Wien, im Juli 2013

Ing. Branko Nikolic