



Grundlagen „Flexodruck“

Inhouse Seminar 2022

Anke Frieser-Tausch, DFTA Technologiezentrum

Seminarinhalt Tag 3

Flat Top Dot (FTD) - und Oberflächenraster (OFR) Technologien

unterschiedliche Ansätze für Flexoplatten

Begutachten von Druckmustern und Klischees (Muster von Köstlin / TZ)

Alternative (= lösemittelfrei) Ansätze in der Flexoplattenherstellung

Thermal und Wasserauswaschbare Plattenherstellung

Prozess und technische Details

Anbieter

Performance

Bedruckstoffe allgemein

Saugende Substrate

Nicht saugende Substrate – Köstlin 90 % Folie

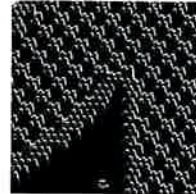
Begutachten von Mustern

Druckformen

- **Flat Top Dots (FTD)**
 - exakte Übertragung auf Klischee (nahezu 1:1)
 - stabile Rasterpunktform
- **Oberflächenstrukturen bei Vollton- und Rasterflächen**
 - Höhere Volltondichten
 - Weniger An- und Ablaufkanten
 - verbesserte Farbübertragung auf das Substrat
- Lösemittelfreie Flexplattenherstellung
 - Thermale Plattenentwicklung
 - Wasserauswaschbare Flexplatten



Quelle: MacDermid



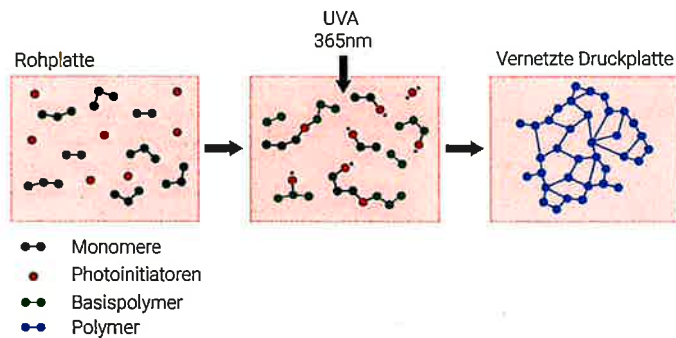
Quelle: Kodak



Quelle: myloview.com

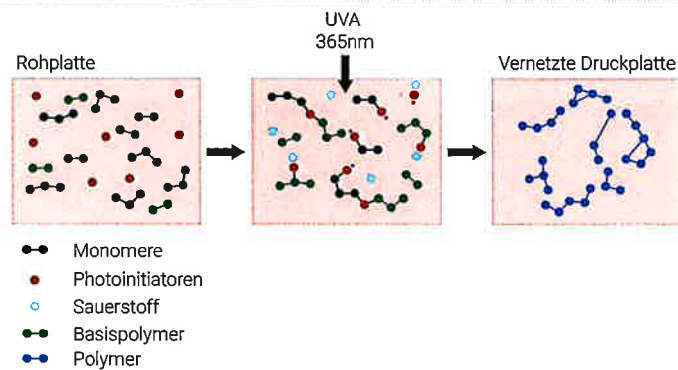
Flat Top Dot Technologien für Flexodruckplatten

Wirkprinzip Fotopolymerisation



- Fotopolymerisation ist eine chemische Reaktion, die durch Einwirkung von Licht initiiert wird. Die Grundvoraussetzung hierfür ist eine Absorption des UV Lichtes durch den Fotoinitiator, der dabei in Starterradikale zerfällt. In einer Kettenreaktion reagieren diese dann mit den übrigen Bestandteilen der Druckplatte zum vernetzten Polymer.

Sauerstoffinhibition



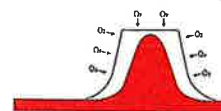
- Sauerstoff ist ein Radikalfänger und inhibiert dadurch die Fotopolymerisation. Das Resultat ist eine ungenügende Vernetzung des Polymers.

Punktaufbau und Vernetzung

Digital



— LAMS



Analog

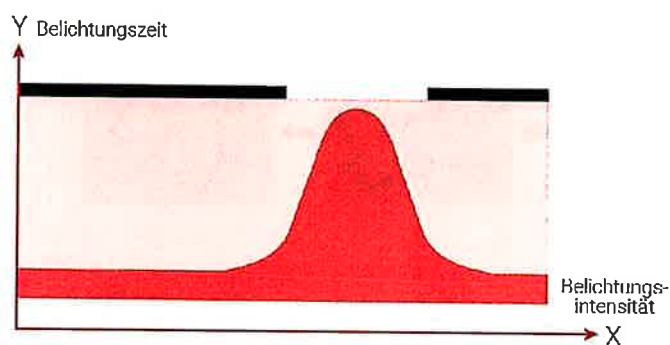


--- Trennfolie
— Film
--- Vakuumfolie



- Belichtung digitaler Flexoplatten unter Sauerstoff. Dadurch Sauerstoffinhibierung und daraus resultierender Punktschrumpf. Das Bildelement auf der fertigen Druckplatte ist deutlich kleiner. Die Punktoberfläche ist abgerundet.
- Belichtung analoger Flexoplatten unter Sauerstoffausschluss. Dadurch und durch Streuung des UV Lichtes an den Grenzflächen während der Belichtung wird das Bildelement größer ausgebildet. Die Punktoberfläche ist flach.

Punktaufbau und Vernetzung



- Die Belichtungsintensität ist verantwortlich für den Aufbau und Form des Punktes. Die Belichtungszeit für die Durchvernetzung des Polymers. Beide Parameter werden durch die UV-Dosis charakterisiert. Die Dosis gibt an wie viel Lichtenergie in einer bestimmten Zeit auf 1 cm² auftrifft.

Ansätze für Flat Top Dot (FTD) und Oberflächenraasterung (OFR)

Anbieter und Technologie	Was?	Wie?	Belichtung	Besonderheit	Prinzip	Auto FTD Option
Miraclon (Kodak) / Flexcell	NX Platte, TIL Film, (spezieller) Laser	Laminieren	UV Rohre	geschlossenes System	Sauerstoff ausschliessen	x
DuPont / digiflow und digicorr	LAMS Platte	Belichtung unter Stickstoff	UV Rohre	Verbrauchsmaterial	Sauerstoff minimieren	EASY Portfolio
XSYS / ThermoFlexX Catena-E (NEXT)	LAMS Platte / NEF Platte	hohe UV Dosis	UV LED	spezielles Equipment	Sauerstoff "überfahren"	FTF, FTH, FTM, FTS, XPH
Mac Dermid / LUX	LAMS Platte, LUX membrane	Laminieren	UV Rohre	Verbrauchsmaterial	Sauerstoff ausschliessen	LUX ITP, MAF
Asahi						AFP BFTK
Esko / xps	LAMS Platte	hohe UV Dosis	UV LED	spezielles Equipment	Sauerstoff "überfahren"	x

Quelle: DFTA TZ

Oberflächenstrukturen

Eine Ideensammlung

Oberflächenstrukturen

Warum?

- ✓ Inhomogener Ausdruck von Vollflächen und Strichelementen (pinholing, mottling, ...)
- ✓ Dichtewerte unter Zieldichte
- ✓ Teilweise starke Ausbildung von An- und Ablaufkante (TEV)

Ziel

- ✓ Volltondichten anheben D anheben (max. 0,4)
- ✓ Homogener Flächenausdruck
- ✓ weniger An- und Ablaufkante (TEV)
- ✓ Bessere Wiedergabe von Negativelementen

Wo?

- ✓ Flexible Verpackung – Folie und Lösemittelfarbe
- ✓ Da wo es Sinn macht auch Papier und Wasserfarbe sowie UV-Flexo

Oberflächenstrukturen

Wie?

- ✓ Esko Pixel+ – Steptest andrucken (Dichte und Farbliegen) und Boosterwert bestimmen
- ✓ Kodak digicap – Link zu Präsentation
- ✓ Min Struktur (5 x10) μm
- ✓ Struktur in Vollfläche und bis 2% TW (Flexcell) bzw. bis bump up
- ✓ z.B. Pixelstrukturen MG (micro groovy) je nach Struktur mit oder ohne Pixel+

Was noch?

- ✓ Anpassen RW Schöpfvolumen
- ✓ Anpassen der Farbe und der Viskosität

Alternativen

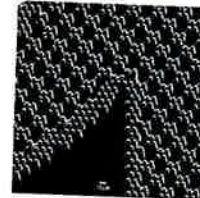
- ✓ Auto FTD mit inhärenter Struktur FTF / ESE

Druckformen

- Flat Top Dots (FTD)
 - exakte Übertragung auf Klischee (nahezu 1:1)
 - stabile Rasterpunktform
- Oberflächenstrukturen bei Vollton- und Rasterflächen
 - Höhere Volltondichten
 - Weniger An- und Ablaufkanten
 - verbesserte Farbübertragung auf das Substrat
- **Lösemittelfreie Flexplattenherstellung**
 - **Thermale Plattenentwicklung**
 - **Wasserauswaschbare Flexplatten**



Quelle: MacDermid



Quelle: Kodak



Quelle: myloview.com

Alternative Ansätze in der Flexplattenherstellung

Eine Ideensammlung

Lösemittelauswaschbar

Ex-Schutz zwingend notwendig da VOCs = volatile organic compounds entstehen

- ✓ Dies sind flüchtige organische Verbindungen sind eine Kombination von Gasen und Gerüchen, die von vielen verschiedenen Giftstoffen und Chemikalien freigesetzt werden

Destillation ist ein Option ansonsten Lohndestillation

Vorsicht bei der Auswahl des Auswaschmittels

- ✓ Gesundheitsaspekte!
- ✓ PSA notwendig (Handschuhe, Schutzbrille)
- ✓ Preisfaktor (Covid)
- ✓ Regulatorien (EU, TA Luft..)

Im Lösemittelbereich gibt es viele Anbieter mit großem Portfolio (Format, Dicke, funktionale Schichten etc.)

FTD und RTD „nach gusto“ möglich

Automatisierung möglich = Megatrend in der Verpackungsindustrie

(Deutlich) bessere Qualität vs. wasserauswaschbaren und thermalen Flexoplatten

Wasserauswaschbar

Wasseraufbereitung schwierig

- ✓ Aufreinigung bzw. Wiedergewinnung
- ✓ Wasserdestillation erfordert einen hohen Energieverbrauch

(Eigentlich) kein reines Wasser

- ✓ Zusätze (Tenside) bis hin zu alkalischem Charakter (8-9!)

Automatisierung momentan nicht vorhanden

Im Wasserbereich gibt es weniger Anbieter im Vergleich zum Lösemittelbereich

Portfolio kleiner

Rohplattenpreis tendenziell höher

wenn PVA Basispolymer, dann nur FTD möglich

Schnellere Herstellung (TZ) teilweise weniger als 1 h

Keine VOCs

Grüner Prozess?!

Thermal

Verbrauchsmaterialien

- ✓ non woven (Vlies)

Platten Performance

- ✓ Schmelzränder
- ✓ Toleranzen im Floor
- ✓ u.U. non woven Struktur auf Klischeeoberfläche
- ✓ große Formate eher schwierig

Automatisierung schwierig

Prozesszeiten deutlich kürzer, da keine Trockenzeit

Anbieter DuPont Fast, MacDermid LAVA und xsys Xpress

RTD und FTD Option

Portfolio kleiner

Dicke 170 max. 254/284 aber hier schon non woven Verbrauch extrem hoch

Substrate

Faserstoffe



Frischfasern und Recyclingfasern

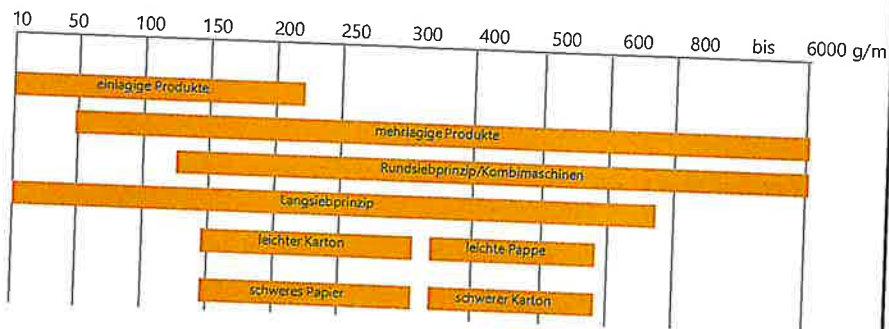
- Papier, oder allgemeiner Faserstoffe, bestehen zu einem großen Teil aus frischen Holzfasern
- Holz besteht aus ca.

50%	Zellulose,
30%	Lignin,
18%	Zucker,
2%	Harz, etc.



Gleiche Basis – verschiedene Produkte

- Die Abgrenzungen zwischen Papier, Karton und Pappe sind nicht eindeutig festgelegt. In Abhängigkeit vom **Flächengewicht** dargestellt, sind z.B. deutliche Überschneidungen zu erkennen:



Ausschlaggebend für Papierqualitäten

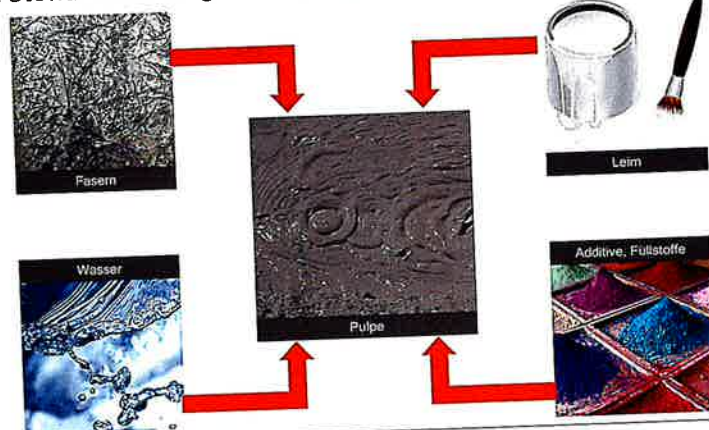
- Anteile von **Frischfasern** und **Recyclingfasern**
- Länge** der Fasern
- Holzschliff-** oder **Zellstoffanteil**.
Es wird nach holzfrei, leicht holzhaltig und holzhaltig differenziert.
- Veredelung der Oberfläche. Es wird dann von **maschinenglatten**, **satinierten** und unterschiedlich **gestrichenen** Papieren gesprochen.
- Wahl der **Inhaltsstoffe**
Verschiedene Additive geben dem Papier spezifische Eigenschaften

Papierherstellung in fünf Schritten

1. Stoffaufbereitung zu sog. Pulpe
2. In Form bringen auf dem Langsieb
3. In Form halten durch Entwässerung
4. Trocknen in der Trockenpartie
5. (Optional) Veredeln des Papiers durch Kalandrieren oder Aufbringung von Strich

Papierherstellung in fünf Schritten

1. Stoffaufbereitung zu sog. Pulpe



Papierveredelung - Gründe

- Verbesserung von drucktechnischen Eigenschaften wie **Verdruckbarkeit** und **Bedruckbarkeit**
- Verbesserung von mechanischen Eigenschaften wie z.B. Reißfestigkeit
- Verbesserung des optischen und haptischen Eindrucks
- Verbesserte Langlebigkeit

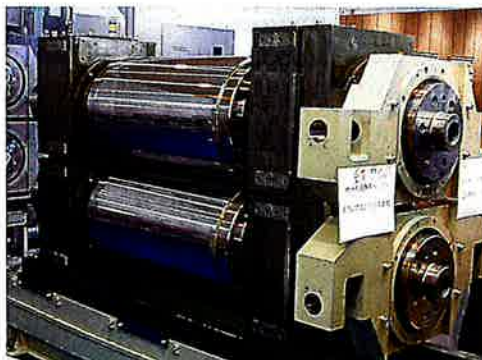


Mehrwert des Endprodukts

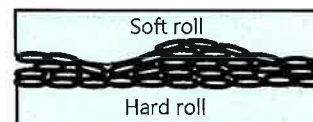
Papierveredelung

1. Satinieren = Glätten der Materialoberfläche

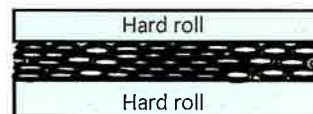
Kalander zum Glätten der Paperoberfläche



Maschinenglattes Papier



Satiniertes Papier



Hochsatiniertes. Papier

Papierveredelung - Satinage

- Mechanische **Glättung** der Papieroberfläche durch Einwirken hoher Presskräfte und Reibkräfte aus verschiedenen Zylindergeschwindigkeiten
- In einem **Kalander** läuft die Papierbahn abwechselnd durch Pressspalte von Stahlwalzen und von aus zusammengepressten Papierscheiben aufgebauten Walzen hindurch. Die etwas weicheren Papierwalzen haben dadurch einen geringfügig kleineren Durchmesser, was zu einer Differenz in der Oberflächengeschwindigkeit führt. Die dabei auftretenden Reibkräfte verbessern zusätzlich die Oberflächenglätte.

Papierveredelung 2. Streichen der Oberfläche

Egalisieren der Materialoberfläche durch Auftragen von **Streichmasse**

Gründe

- Die Anordnung der Fasern an der Papieroberfläche ist niemals gleichmäßig, das bedeutet, dass für gewisse Druckprodukte die Oberfläche des Papiers zu rau ist

Vorgang

- Auf die fertige Papierbahn wird eine Schicht ein- oder zweiseitig aufgebracht. Dadurch werden Vertiefungen aufgefüllt und Unebenheiten ausgeglichen
- Dient hauptsächlich dazu, die optischen Eigenschaften und die **Bedruckbarkeit** zu verbessern

Streichen von Papier

Eigenschaften von Pigmenten in Streichfarben

- Kaolin;
 - Erhöhung des Weißgrades
 - Verbesserung der Glätte
 - Gutes Farbannahmeverhalten
- Calciumcarbonat
 - Erhöhung des Weißgrades
 - Ergibt einen Matteeffekt
 - Gutes Farbannahmeverhalten
- Talkum
 - Erhöhung von Glanz und Glätte
- Titandioxid
 - Erhöhung von Weißgrad, optischer Aufheller
- Bariumsulfat
 - Erhöhung des Weißgrades

Rasterelektronen-Mikroskopaufnahmen von: Kaolin

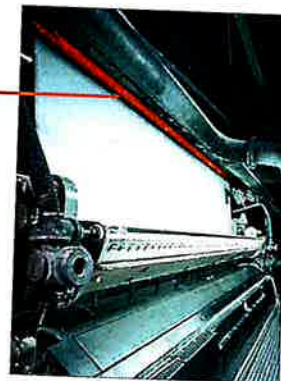
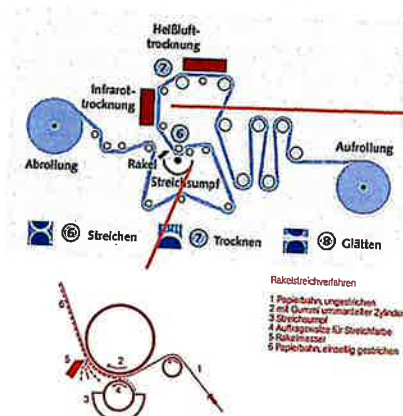


Calciumcarbonat



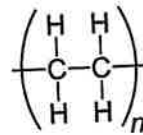
Übersicht über die Streichverfahren

- Raketstreichverfahren / Luftbürstenstreichverfahren



Quelle: vdp

Folien



Unterscheidungskriterien für Folien

- nach den Rohstoffen
 - **Pflanzlicher Herkunft**
Zellglas, Zelluloseacetat, Mais-, Kartoffelstärke...
 - **Metall**
Aluminiumfolien
 - **Erdölbasierend**
Polyethylenfolien (PE), Polypropylenfolien (PP), Polyesterfolien (PET), Polystyrolfolien (PS), Polyamidfolien (PA)
- nach dem Aufbau
 - **Monofolien**, bestehend aus einer homogenen Schicht des selben Materials
 - **Verbundfolien**, bestehend aus zwei oder mehr Schichten verschiedener Materialien

Vor- und Nachteile von Kunststoffen für Verpackungen

- Gewichtsersparnis, da Kunststoffe eine Dichte von 0,9–2,0 g / cm³ aufweisen
- sehr breite Materialauswahl, da es innerhalb jeder Kunststoffgruppe eine große Anzahl von Varianten gibt
- Möglichkeit der Eigenschaftsänderung vor und während der Verarbeitung
- sehr geringe Wasseraufnahme
- gute Chemikalienbeständigkeit
- bei vielen Kunststoffen ist ganz oder nahezu glasartige Transparenz gegeben,
- gute Kombinationsmöglichkeit mit anderen Packstoffen
- Brennbarkeit,
- ohne Zusätze geringe Alterungsbeständigkeit und
- teilweise geringe Temperaturbeständigkeit
- ohne Vorbehandlung nicht bedruck- und verklebbar

Die wichtigsten Monofolien für Verpackungen

- Zellstoff
 - heute nur noch wenig im Einsatz, war erste transparente Folie für den Verpackungsbereich
 - Zellglasfolien
 - Zelluloseacetatfolien
- Metall
 - Aluminiumfolien
- Kunststoffe
 - Polyethylenfolien (PE)
 - Polypropylenfolien (PP)
 - Polyethylenterephthalatfolien (PET)
 - Polystyrolfolien (PS)
 - Polyamidfolien (PA)
- Bio-Folien
 - Milchsäure - Polylactic acid (PLA)
 - Mais
 - Stärke

Polyethylen - PE

- Unterschieden werden:
 - Polyethylen niedriger Dichte (LDPE)
 - Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE)
 - Polyethylen hoher Dichte (HDPE)
- Eigenschaften
 - milchig transparent, weich, dehnbar - auch bei niedrigen Temperaturen - geschmack- und geruchlos, physiologisch unbedenklich
 - wasserdampfdicht und wasserfest, schweißbar, weichmacherfrei, jedoch können Gleitmittel an die Oberfläche wandern und so die Farbhaftung beeinflussen
 - nicht aromadicht, nicht beständig gegen Benzin und aromatische Kohlenwasserstoffe, Öle und Fette
- Einsatzgebiete
 - Tragetaschen, Einschlagfolien, Sackbereich
 - Sehr beliebtes Siegelmedium in Verbunden, da kostengünstig und bei relativ niedrigen Temperaturen schmelzend

Polypropylen - PP

- Unterschieden werden:
 - Ungestrecktes, gegossenes Polypropylen (CPP = Cast PP)
 - gestrecktes und orientiertes Polypropylen (OPP = Orientiertes PP, BOPP = Biaxial Orientiertes PP);
- Eigenschaften:
 - hohe Transparenz und sehr guter Glanz, hohe Reiß-, Stoß- und Durchstoßfestigkeit, dimensionsstabiler als PE
 - wasserabweisend, öl- und fettbeständig
 - geruchs- und geschmacksneutral
 - physiologisch unbedenklich
- Einsatzgebiete
 - Schokoladenerzeugnisse, Süßigkeiten und Dauerbackwaren, Eispackungen, Tiefkühl- und Teigwarenpackungen
 - OPP als Schrumpffolie

Polyester - Polyethylen-Terephthalat - PET

- Unterschieden werden:
 - mit Breitschlitzdüse hergestellte Flachfolie, biaxial gereckt
 - über Breitschlitzdüse als dünne Folie extrudiert
- Eigenschaften
 - **glasklare, transparente, glänzende** Folie mit sehr hoher **Reißfestigkeit**
 - **geruchs- und geschmacklos, kochfest**
 - **hitze- und kältebeständig, wasserdicht**
 - beständig gegen Fette, Öle, Benzin und aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkaline und verdünnte Säuren
- Einsatzgebiete
 - Polyesterfolien werden eingesetzt als Trägermaterial für Fotopolymer-Flexodruckplatten, Filmmaterialien und Maßfolien
 - Bestandteil von Verbundmaterialien

Unterscheidungskriterien für Folien

- nach den Rohstoffen
 - **Pflanzlicher Herkunft**
Zellglas, Zelluloseacetat, Mais-, Kartoffelstärke...
 - **Metall**
Aluminiumfolien
 - **Erdölbasierend**
Polyethylenfolien (PE), Polypropylenfolien (PP), Polyesterfolien (PET), Polystyrolfolien (PS), Polyamidfolien (PA)
- nach dem Aufbau
 - **Monofolien**, bestehend aus einer homogenen Schicht des selben Materials
 - **Verbundfolien**, bestehend aus zwei oder mehr Schichten verschiedener Materialien

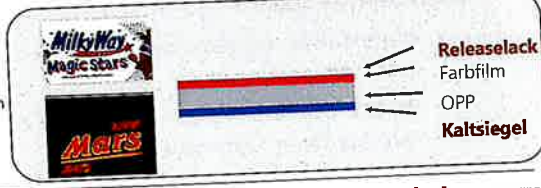
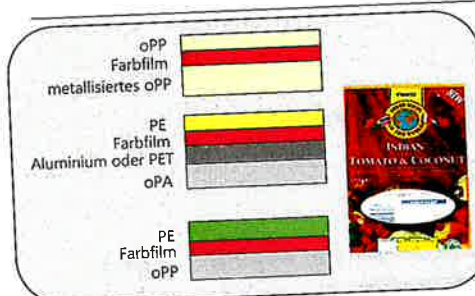
Warum Verbunde?

- Einzelmaterialeien können oft die geforderten Eigenschaften an eine bestimmte Verpackung nicht erreichen. Deshalb werden verschiedene Materialien auf unterschiedlichste Art zusammengebracht und nach einem bestimmten Verfahren miteinander verbunden.

Anforderungen können sein:

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------|
| • Dichtigkeiten gegen | • Beständigkeiten gegen | • Eigenschaften wie |
| • Wasserdampf | • Fette | • Siegelfähigkeit |
| • Gas | • Öle | • Steifigkeit des Materials |
| • Aroma | • Benzine | • Flexibilität des Materials |
| | • Säuren | |

Verbunde für unterschiedlichste Einsatzzwecke



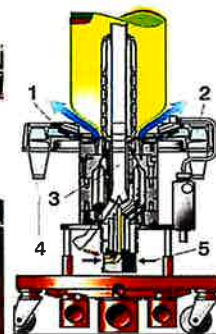
Verbund-Herstellungsverfahren

- Ein **Verbund** ist eine **Materialkombination** aus zwei oder mehr Materialien, der durch
 - **Co-Extrusion**
 - Zwei oder mehr Thermoplaste als „gemeinsame“ Schmelze
 - **Dispersionsbeschichtung**
 - Festes Material und flüssige Dispersion
 - **Extrusionsbeschichtung**
 - Festes Material und flüssige Schmelze
 - **(Folien-) Kaschierung / Laminierung**
 - Zwei oder mehr feste Materialien, verbunden mit „Kleber“

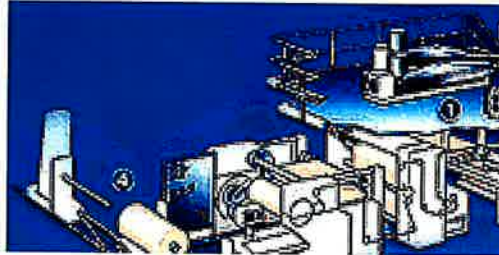
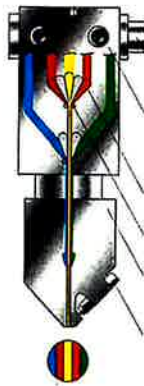
entstehen kann.

Mehrschicht-Blasfolie aus Co-Extrusion

- Ein **Extruder** mit mehreren Schnecken, die Materialkomponenten laufen in einer Ringdüse oder Breitschlitzdüse zusammen und es wird eine Folie aus mehreren Schichten produziert
- Prinzip:
„Schmelze & Schmelze“
- Verbindung erwünscht,
Vermischung nicht
- Beispiele:
 - OPP – PE
 - PE – PP – PA



Mehrschicht-Gießfolie aus Co-Extrusion



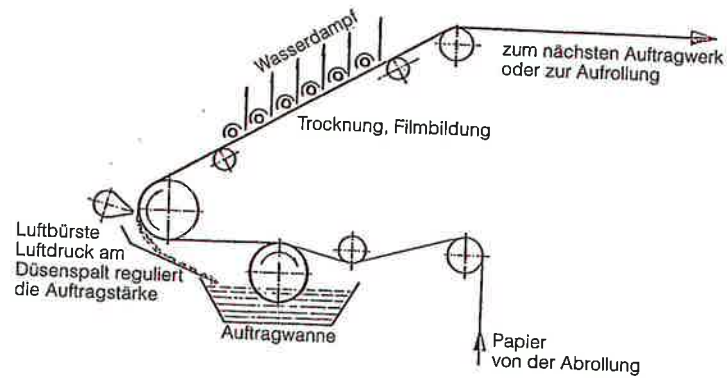
- Ähnlich der Blasfolienextrusion
- Mehrere Extruder schmelzen Material auf, das in einer Breitschlitzdüse zusammengeführt wird
- Co-Ex-Schmelze wird durch Chill Roll (gekühlter, blank polierter Zylinder) zum Erstarren gebracht >>> Folie

Beschichtungsverfahren

- Auftragen einer Beschichtung, z. B. Lack, zur Erreichung bestimmter Eigenschaften wie Schutz gegen Beschädigung, Verbesserung der Oberfläche, Erzielung bestimmter Eigenschaften.
- Prinzip: „flüssig auf fest“
- Unterschieden werden:
 - **Dispersionsbeschichtungen:** Beschichtungsmedium ist Dispersion (Feststoff „schwebend“ in Flüssigkeit)
 - **Schmelzbeschichtungen (Extrusionsbeschichtung):** Beschichtungsmedium ist Schmelze (Thermoplast)

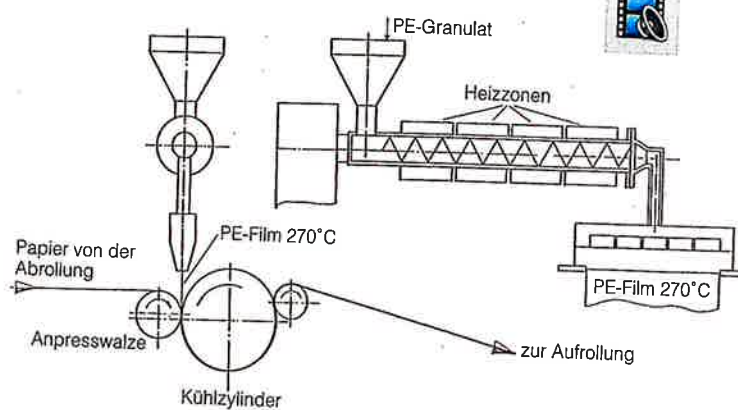
Dispersionsbeschichtung

- Beispiel einer Dispersionsbeschichtung



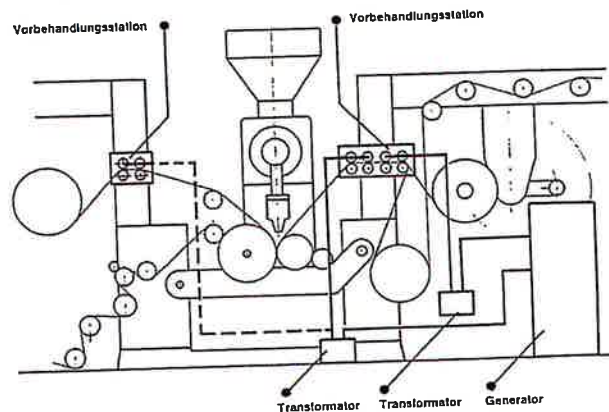
Extrusionsbeschichtung

- Beispiel einer Extrusionsbeschichtung



Extrusionskaschierung

- Beispiel einer Folienkaschierung



Extrusionsbeschichtung oder -kaschierung

Extrusionsbeschichtung

- Die Beschichtung dient dem Schutz oder der Erreichung bestimmter Eigenschaften. Sie wird als Film aufgetragen. Außer PE werden dazu auch andere Kunststoffe mit entsprechenden Eigenschaften eingesetzt.

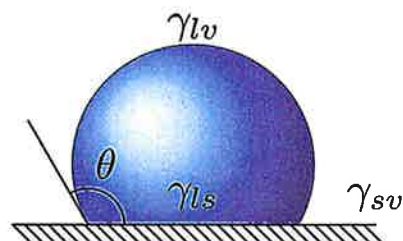
Extrusionskaschierung

- Dieses Verfahren wird eingesetzt zum Verbinden von zwei oder mehreren Werkstoffen. Es dient also z. B. zur Verbindung bestimmter Folienkombinationen. Über Breitschlitzextruder wird zwischen die zu verbindenden Bahnen meist PE als Film gebracht und verklebt die beiden zugeführten Bahnen.

Kaschierung / Laminierung

- Sollen zwei oder mehrere feste Materialien miteinander verbunden werden, wird von Kaschieren gesprochen. Dabei wird Klebstoff (Adhäsiv oder thermoplastischer Kunststoff wie bspw. PE oder Hotmelt) auf eine Materialbahn aufgetragen. Beide Bahnen werden gegeneinander gepresst und verbinden sich durch den Kleberauftrag.
- Unterschieden werden:
 - Lösemittelhaltige Kaschierungen (LH)
 - Lösemittelfreie Kaschierungen (LF)
 - Hotmelt-Kaschierungen (Heiß- oder Schmelzkleber, Wachse)

Druckvorbehandlung von Folien



Vorbehandlung von Kunststoff-Folien

- Vorbehandlung - warum?
 - Folien besitzen im Gegensatz zu Fasermaterialien keine Gefügestruktur, sondern eine „ideal“ glatte Oberfläche
 - Die Druckfarbe kann sich dadurch nicht in den Poren verankern
 - Folien können bedruckt werden, die Farbe haftet aber nach ihrer Durchhärtung nicht ohne Weiteres auf der Folienoberfläche

• >>> Vorbehandlung ist meist Voraussetzung zur Farbhaftung

- Dadurch wird die Molekularstruktur der Folie in der Oberfläche verändert

- Möglichkeiten der Vorbehandlung
 - Gasflamme
 - Primerauftrag (Drucken eines ~)
 - Korona-Vorbehandlungsstationen bei der Extrusion oder/und in der Druckmaschine
 - Plasma-Vorbehandlung

Druckvorbehandlung von Folien

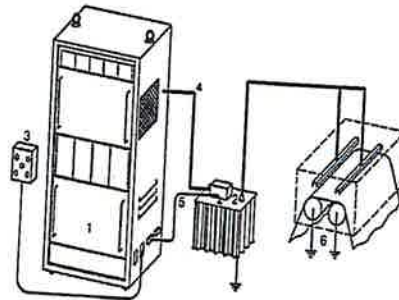
- Flammbehandlung z.B. Gasflamme
 - Beflammen der Folienoberfläche. Dadurch erfährt die Folienoberfläche eine Oxidation, so dass sie aufgrund der veränderten Molekularstruktur für Druckfarbe benetzbar ist.
 - Damit durch die Hitze der auf eine Folienseite gerichteten Flammen die Folie nicht schmilzt, wird sie gleichzeitig von der anderen Seite gekühlt. So kann die Hitze nicht sehr tief in die Folie eindringen.
- Primerauftrag
 - Materialoberfläche mit transparentem Haftvermittler beschichten
 - Primer = Stoff, der die Molekularstruktur verändert
 - Meist teure Variante, da
 - Druckwerk der Druckmaschine belegt wird und gerüstet werden muss
 - Druckform notwendig ist
 - Kosten für Primer etc.

Druckvorbehandlung von Folien

Korona-Vorbehandlung

Es wird eine sehr hohe Stromspannung erzeugt, die sich durch die Folie hindurch entlädt. Dadurch erfolgt ein Beschuss der Kunststoffmoleküle mit **Elektronen**, wodurch sich ihre chemische Struktur ändert. Auf den in der Umgebung der Folie befindlichen Luftsauerstoff wirkt der Strom ionisierend, wodurch sich **OZON** bildet.

Diese elektrischen „Wechselbäder“ reinigen die Folie von Wassereinschlüssen und Verunreinigungen.



Schema einer Korona-Anlage.

- 1 Generator
- 2 Ausgangs-Transformator
- 3 Fernbedienung
- 4 flexibles Hochspannungskabel
- 5 Messleitung
- 6 Vorbehandlungsstation



Quelle: tantec

DATA ACADEMY

HOCHSCHULE
DER MEDIEN

Prüfung der Vorbehandlung und Farbhaftung



- Unvorbehandelte Polyolefine haben eine Oberflächenspannung von ca. 30 mN/m, gut vorbehandeltes PE und PP sollte eine Oberflächenspannung von 38 - 40 mN/m haben = „Voraussetzung zur Farbhaftung“
- Prüfung der Vorbehandlung
 - Mit Prüfflüssigkeiten oder Prüfstiften mit unterschiedlichen Oberflächenspannungen (z. B. Diethylenglycol und Methylpentandiol in unterschiedlichen Volumenanteilen).
 - Mit einem Teststift, dessen Prüfflüssigkeit eine bestimmte Oberflächenspannung hat, z. B. 38 mN/m (dyn/cm).
 - Klebeband-Methode (Haftung der Druckfarbe)
- Messtechnik
 - Ermittlung der Oberflächenspannung mittels Randwinkelmeßgerät und rechnerische Ermittlung der Oberflächenspannung

DATA ACADEMY

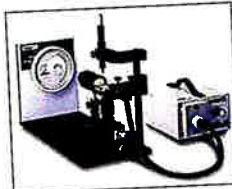
HOCHSCHULE
DER MEDIEN

Prüfung der Vorbehandlung und Farbhaftung

- Klebeband-Methode



- Randwinkel-Messtechnik



Ermittlung der Oberflächenspannung mittels
Randwinkelmessgerät und Umrechnungstabelle.

Zum guten Schluss dieser Seminarreihe...

Wichtige Aspekte, außerhalb der Kerntätigkeit betrachten

Zusammenhänge erkennen

Besseres Verständnis für den gesamten Prozess

Danke!