



Tro **FILMS**

Germany

Digitaldruck und Folienkaschierung

Praxistest

Erkenntnisse, Gegenüberstellung & Auswertung

Einleitung

Wer ist TroFilms?



Wer ist TroFilms?



- **TroFilms GmbH stellt seit 2012 Kaschierfolien für die grafische Industrie her**
- **Das Unternehmen beschichtet PP- oder PET-Folien in verschiedenen Varianten und für unterschiedliche Anforderungen**
- **Firmensitz und Produktion befindet sich in Georgensgmünd/Bayern**
- **Die Produkte der Firma kommen weltweit zum Einsatz**

Weshalb veranlasste TroFilms diese Testreihe?

- Die Vielfalt an Digitaldruckverfahren, sowie das Wachstum der digitalen Druckverfahren stellt die Weiterverarbeitung, insbesondere die Druckveredelung, vor neue Herausforderungen und Probleme.
- Im Hinblick auf die Folienkaschierung liegen die Schwerpunkte auf Verbundhaftung, Delamination (z.B. durch Falzen) und optische Einflüsse oder andere Veränderungen.
- TroFilms initiierte diesen Test, um in einer Übersicht darzulegen, welches Digitaldruckverfahren mit welchen Folientypen am besten zu verarbeiten ist. Die Erkenntnisse sollen zur Empfehlung dienen.

Erläuterungen zum Test

Grundlage dieser Versuchsreihe waren **Musterdrucke**, die mittels aller digitalen Druckverfahren erstellt worden sind:

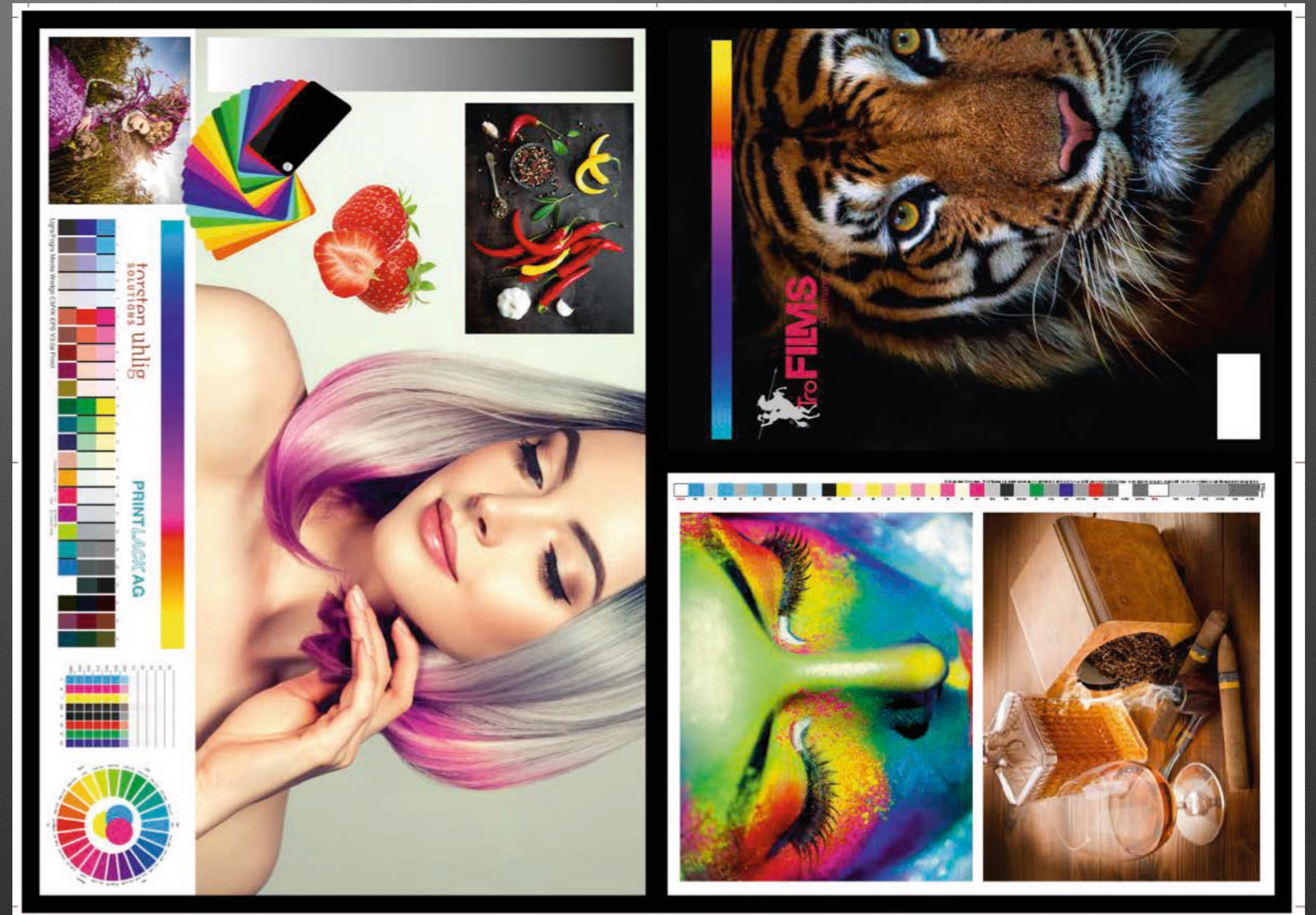
- **Trockentoner**
- **Flüssigtoner**
- **Wasserbasierter Inkjet (direkt)**
- **Wasserbasierter Inkjet (indirekt)**
- **UV basierter Inkjet**

Erläuterung zum Test

- **Substrat: Bedruckstoff Papier LuxoArt samt (Papyrus) 150 g/qm**
- **Substrat: ohne Grundierung, d.h. keine Primer oder Farbempfangsschicht wurde vorab auf dem Substrat aufgebracht**
- **ebenso erfolgte keine nachträgliche Überlackierung**
- **Die Ausgangsparameter für die späteren Kaschiertests waren somit immer identisch!**

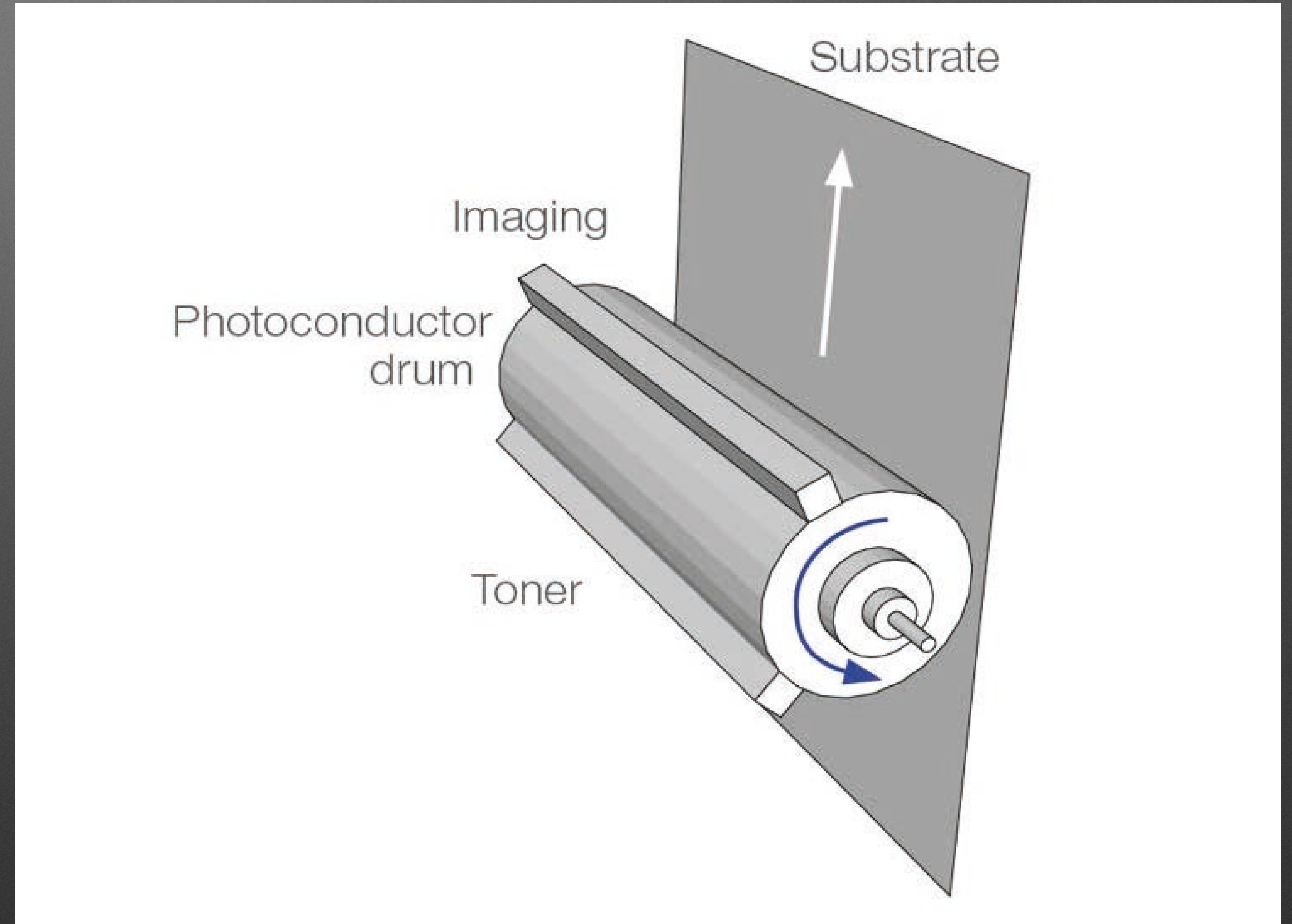
Druck-Testform:

Das Motiv bzw. die Farbbelegung wurde so gewählt, dass möglichst harte Prüfkriterien für die Folienkaschierung geschaffen werden sollten.



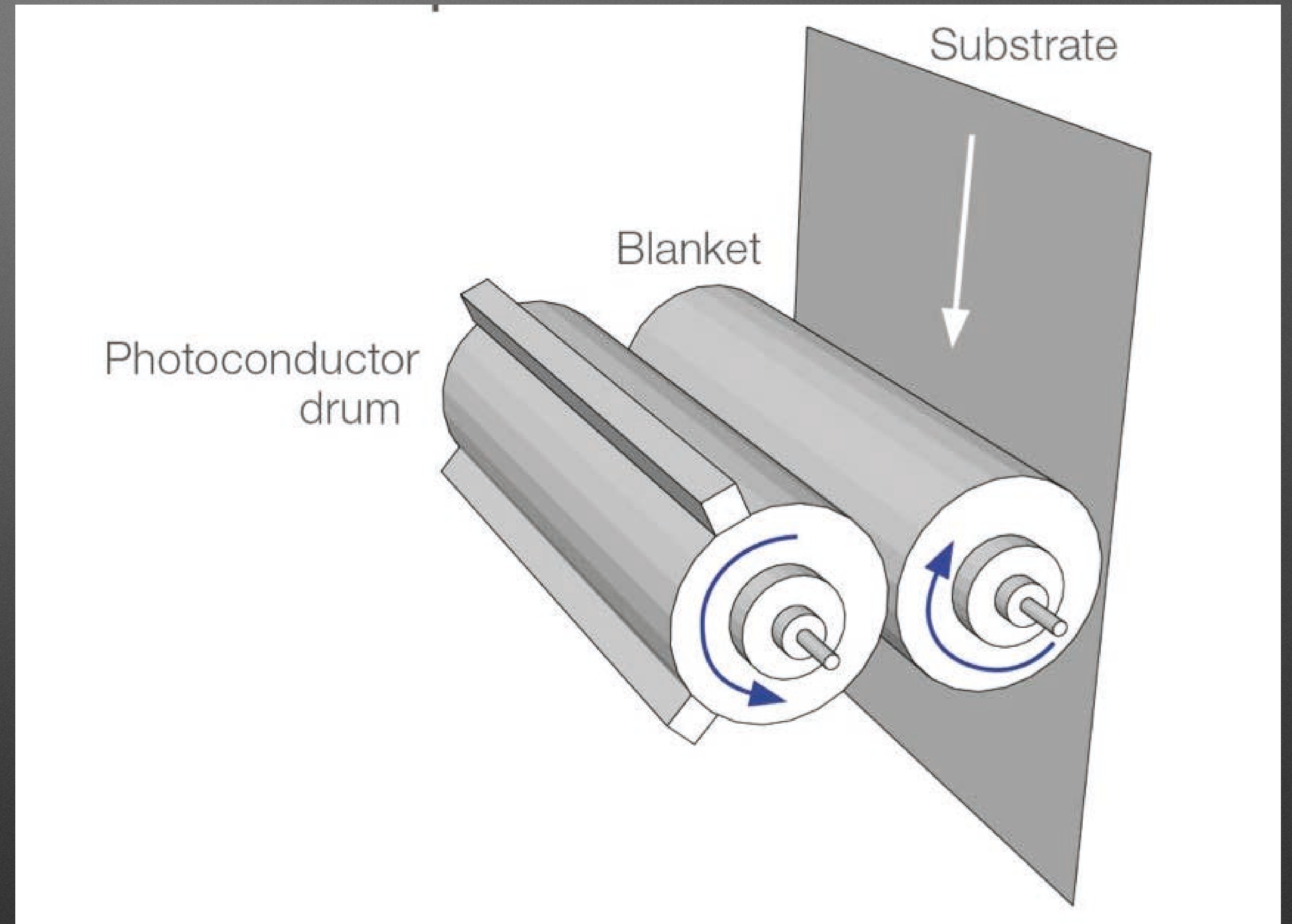
1. Trockentoner

- Tonerpartikel werden von der Fotoleitertrommel auf den Bedruckstoff übertragen und liegen „lose“ auf dem Substrat. Erst durch die Fixierwalze (Hitze) werden die Tonerpartikel mit dem Substrat verschmolzen.
- Die Tonerpartikel haben eine Größe von $D_{50} = 8\mu\text{m}$



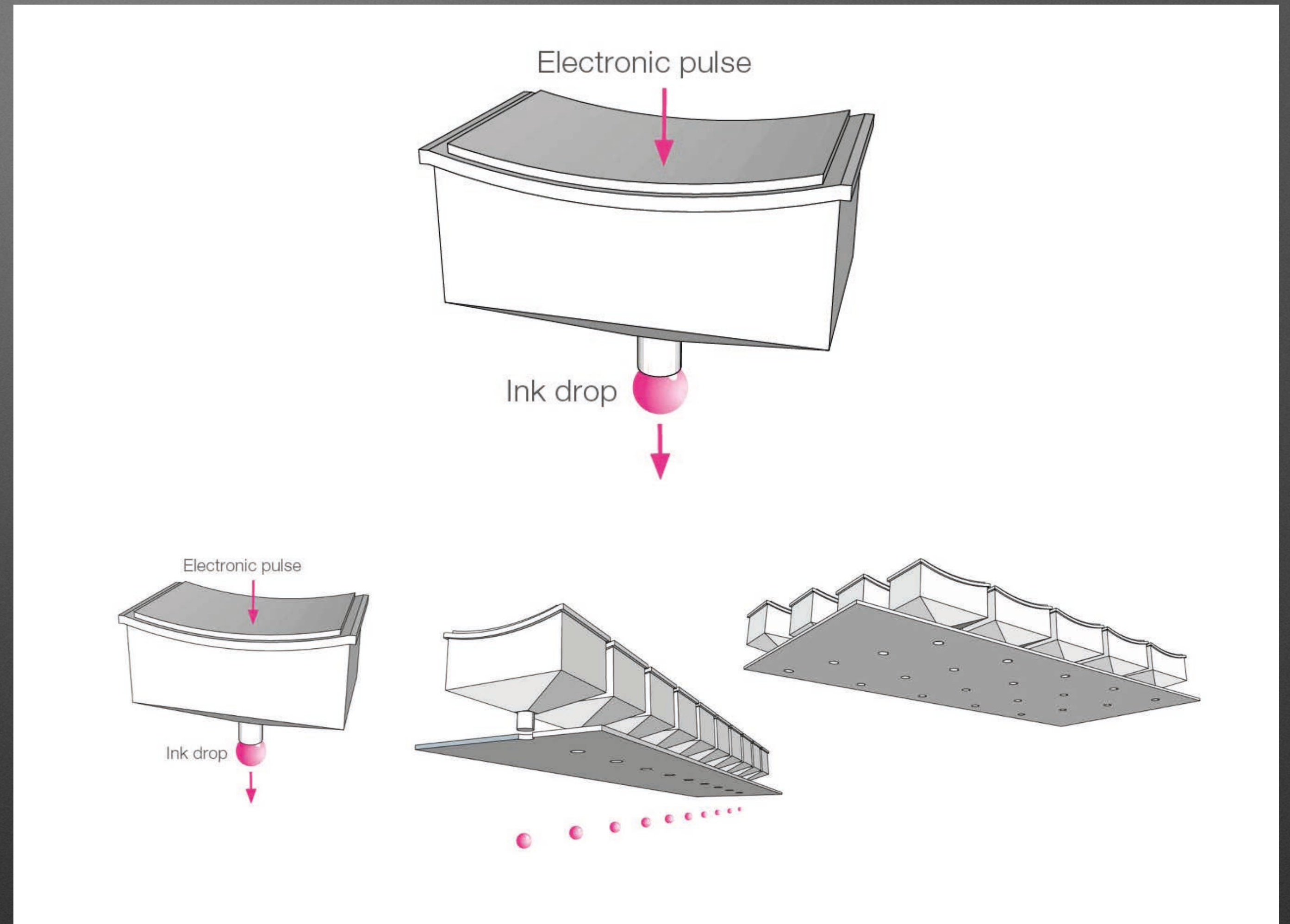
2. Flüssigtoner

- Tonerpartikel werden vorab in Flüssigkeit dispergiert.
- Übertragung erfolgt indirekt via Gummituchzylinder (Prinzip „Offsetdruck“) auf das Substrat.
- Das Funktionsprinzip ist sonst weitestgehend ähnlich dem Trockentoner-Verfahren.
- Die Tonerpartikel haben eine Größe von $D_{50} = 2\mu\text{m}$



3. Inkjet

- Im Gegensatz zu den Tonerverfahren wird beim Inkjet mit niedrig viskosen Tinten gearbeitet (wasser- oder UV-basiert), die über den Druckkopf – mittels der dort enthaltenen Düsen – auf das Substrat aufgetragen werden.
- Mittels Druckkopfkaskaden (print bars) wird die jeweilige Formatbreite abgedeckt.



3. Inkjet – wasserbasiert / direkt

- Die Tinte wird direkt auf den Bedruckstoff aufgetragen.
- Wasserbasierte Tinten neigen zum Penetrieren, deshalb ist in diesem Verfahren oft eine Grundierung des Bedruckstoffs mittels Primer bzw. Farbempfangsschicht notwendig.

4. Inkjet – wasserbasiert / indirekt

- Die Tinte wird zuerst auf ein Gummituch aufgetragen.
- Vom Gummituch wird das Druckbild auf das Substrat übertragen, ähnlich dem Prinzip „Offsetdruck“.
- Bei diesem Verfahren sind keine Primer oder Farbempfangsschichten notwendig.

5. Inkjet – UV-basiert / direkt

- Analog zum wasserbasierten direkten Inkjet-Druck, wird die Tinte auch beim UV-Inkjet direkt auf das Substrat aufgebracht.
- Da UV-Systeme unmittelbar ausgehärtet werden und einen höheren Festkörperanteil enthalten, kommt es nicht zum Penetrieren oder Verlaufen des Tintentropfens, d.h. Primer und Farbempfangsschichten sind nicht notwendig.

Beteiligte Unternehmen

Prozessmanagement:

Überwachung und Vorbereitung der Testserie erfolgte mit freundlicher Unterstützung von:

- **Torsten Uhlig Solutions, Porta Westfalica**

Der Druck der 5 verschiedenen digitalen Versionen erfolgte mit freundlicher Unterstützung von:

- **Trockentoner / XEROX Iridesse → Straub Druck (Schramberg)**
- **Flüssigtoner / HP INDIGO 12.000 → Straub Druck (Schramberg)**
- **wässriger Inkjet / FUJI Jetpress 750 → Straub Druck (Schramberg)**
- **wässriger Inkjet (indirekt) / LANDA S10 → Birkhäuser (CH-Reinach)**
- **UV Inkjet / KOMORI Impremia IS29 → Weidmann (Hamburg)**

Veredelung:

Die Veredelung der 5 verschiedenen digitalen Versionen erfolgte mit freundlicher Unterstützung von:

- Klüter Druckveredelung, Bünde
- Printlack AG, Schwadernau

Die Prüfung der Verbundwerte erfolgte mit freundlicher Unterstützung von:

- **WEILBURGER Graphics GmbH, Gerhardshofen**

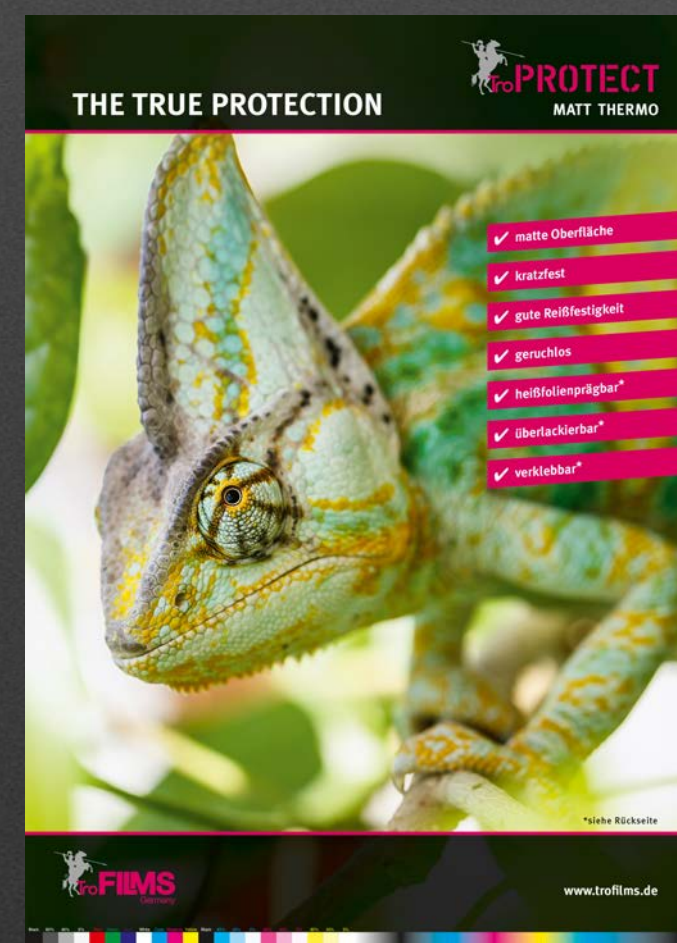
**TroFilms dankt allen Unterstützern
für die hervorragende Zusammenarbeit!**

Testablauf

Thermofolienkaschierung:

Da eine Nassfolienkaschierung auf digitalen Tonern und Tinten nicht möglich ist, wurden für diese Testreihe ausschließlich Thermofolien verwendet.

TroFilms wählte 6 verschiedene Folien für den Test aus:



TroPROTECT
THERMO



TroPROTECT-X
THERMO



TroPROTECT-X
DIGITAL



TroTEMPTATION
THERMO



TroTEMPTATION-X
THERMO



TroTEMPTATION-X
DIGITAL

Thermofolienkaschierung:

- Die Kaschierung erfolgte auf einer TPM Katana 76
- Temperatur 113 °C
- Druckbeistellung für alle Testreihen identisch
- Umfang → 5 digitale Drucktechnologien x 6 Thermofolien-Typen
= 30 Resultate

Die Kaschierung erfolgte mit freundlicher Unterstützung der Firma PrintLack in Schwadernau/CH

Testauswertung

Testauswertung:

Die Beurteilung der 30 Resultate erfolgte mittels folgender Prüfungen:

- Falztest
- Verbundwerte
- Blindprägung

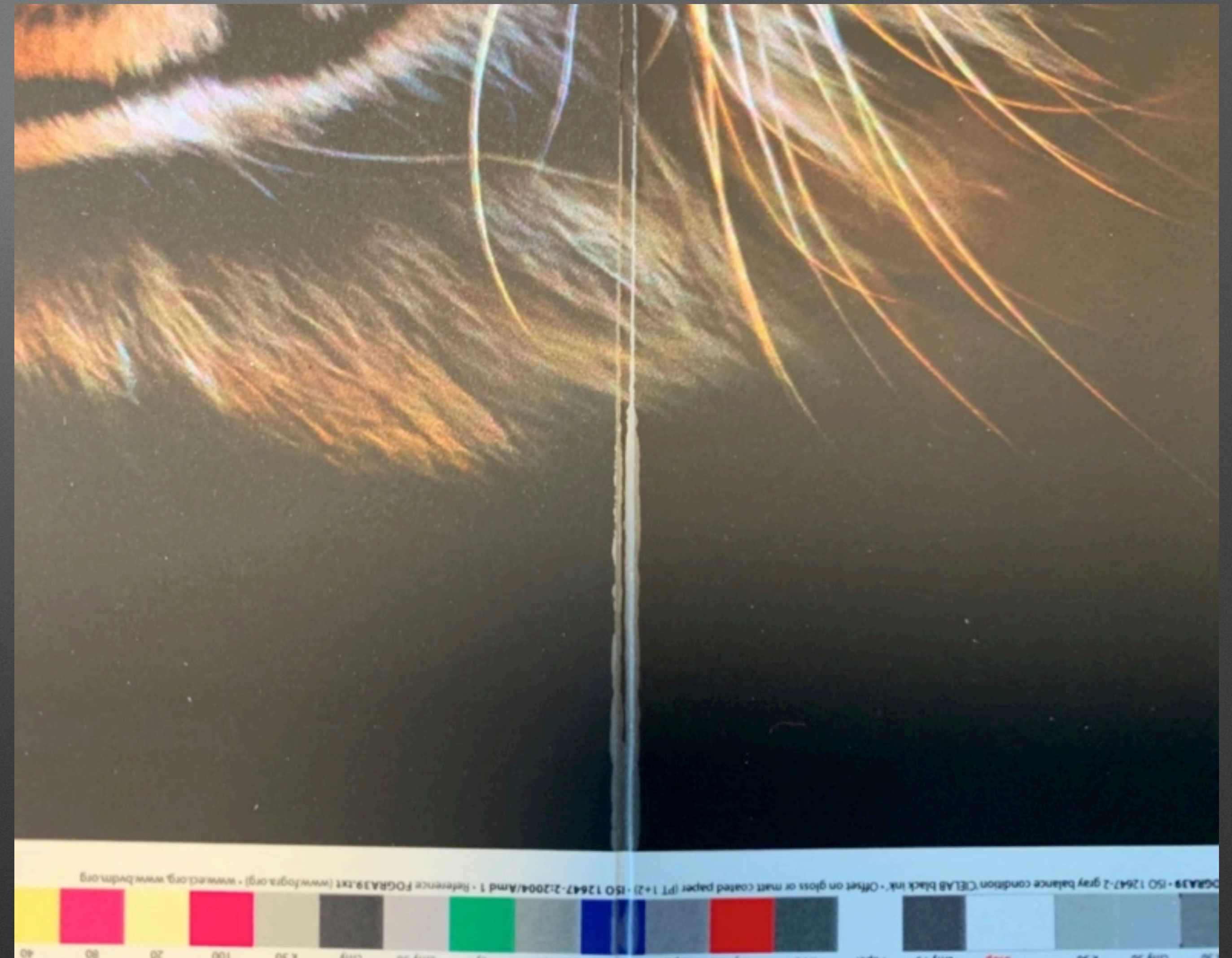
Falztest

Falztest:

- manuelle Rillung auf Creaser Perforator GPM 315
- Ergebnisbeurteilung nach mehrfacher Beanspruchung

Falztest:

Beispiel für
Ergebnisbeurteilung
„ungenügend“



Falztest Ergebnistabelle:

	Flüssigtoner	Trockentoner	UV Inkjet	WB Inkjet direkt	WB Inkjet indirekt
Protect Thermo	✓	—	✓	✓	✓
Protect X Thermo	✓	—	✓	✓	✓
Protect X Digital	—	—	✓	✓	✓
Temptation Thermo	—	—	✓	—	✓
Temptation X Thermo	✓	—	✓	—	✓
Temptation X Digital	—	—	✓	✓	✓

Verbundwerte

Verbundwerte:

Diese Prüfung erfolgte in Anlehnung an die DIN 53357, die jedoch nicht mehr gültig ist.

Da es aktuell keine andere aussagekräftige Prüfmethode gibt, wurde die Ermittlung der Verbundwerte anhand dieses Verfahrens vorgenommen!

- **Prüfgerät Universal Prüfmaschine 500N Zwicki (Z 0.5)**
- **Abzugswinkel 180°**
- **Wert N/15 mm Test-Streifenbreite**

Verbundwerte:

Die Ermittlung der Verbundwerte erfolgte:

- **...auf geringer Farbbelegung**
- **...auf hoher Farbbelegung**
- **...immer an den identischen Stellen des Druckmotivs, bei allen Prüflingen, um direkte Vergleichbarkeit zu erzielen.**

Die Messung wurde 4-fach durchgeführt, der Mittelwert wurde in die Tabelle eingetragen.

Die Ermittlung der Verbundwerte erfolgte mit freundlicher Unterstützung der Firma WEILBURGER Graphics GmbH

Verbundwerte Protect:



	Flüssigtoner	Trockentoner	UV Inkjet	WB Inkjet direkt	WB Inkjet indirekt
Protect Thermo					
Verbundwert geringe Farbbelegung	3.88	1.97	3.57	2.33	3.63
Verbundwert hohe Farbbelegung	3.37	0.46	2.08	0.68	2.82
Protect X Thermo					
Verbundwert geringe Farbbelegung	2.33	1.97	3.85	1.93	4.35
Verbundwert hohe Farbbelegung	1.64	0.26	1.86	1.67	3.32
Protect X Digital					
Verbundwert geringe Farbbelegung	1.05	3.45	5.06	4.99	4.87
Verbundwert hohe Farbbelegung	0.07	0.46	2.55	3.32	4.44

Verbundwerte Temptation:

	Flüssigtoner	Trockentoner	UV Inkjet	WB Inkjet direkt	WB Inkjet indirekt
Temptation Thermo					
Verbundwert geringe Farbbelegung	1.47	2.47	2.95	1.44	2.33
Verbundwert hohe Farbbelegung	0.86	0.95	1.86	0.56	1.47
Temptation X Thermo					
Verbundwert geringe Farbbelegung	1.53	4.20	2.09	1.92	1.47
Verbundwert hohe Farbbelegung	1.06	0.71	1.12	1.25	1.35
Temptation X Digital					
Verbundwert geringe Farbbelegung	1.33	2.47	4.57	2.02	4.00
Verbundwert hohe Farbbelegung	0.34	0.35	2.29	2.42	3.51

Verbundwerte:

Da es eine solche Auswertung in dieser Form noch nie gegeben hat, kann man nicht festlegen, welche Werte ausreichenden Verbund garantieren und welche Werte nicht.

Tendenziell ist jedoch die Aussage richtig:

- Je höher der ermittelte Wert (in N/15mm → Abzugswinkel 180°)
- je sicherer die Verbundhaftung

Eine abschließende Beurteilung ist erst möglich, wenn man die Erkenntnisse aller 3 Prüfmethoden zusammen betrachtet!

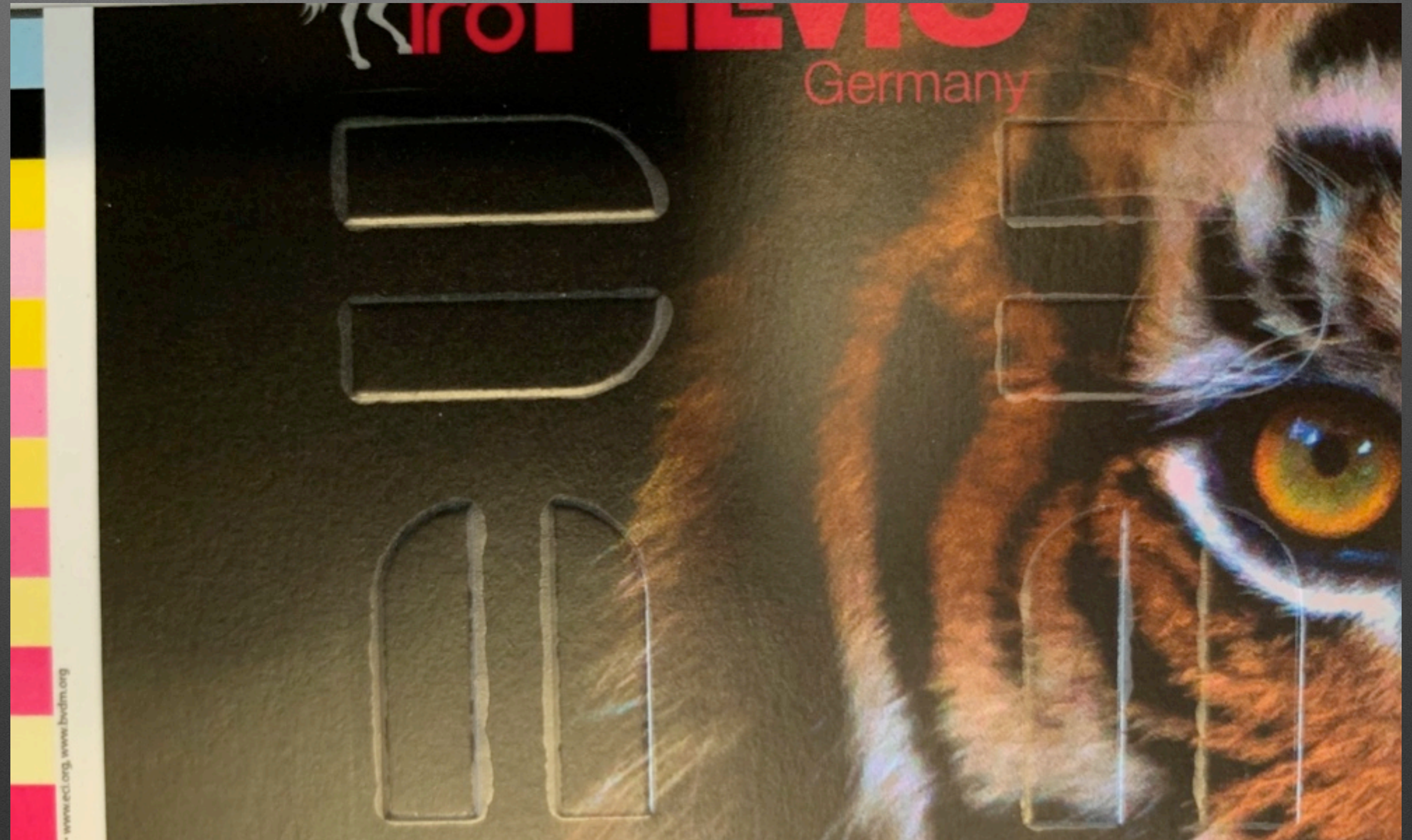
Prägbarkeit

Prägbarkeit:

- Prägegerät G.L. Instruments
- 6.2 bar Druck für 5 sec
- Prägetest 1 bei Raumtemperatur
- Prägetest 2 bei Erwärmung auf 40 °C

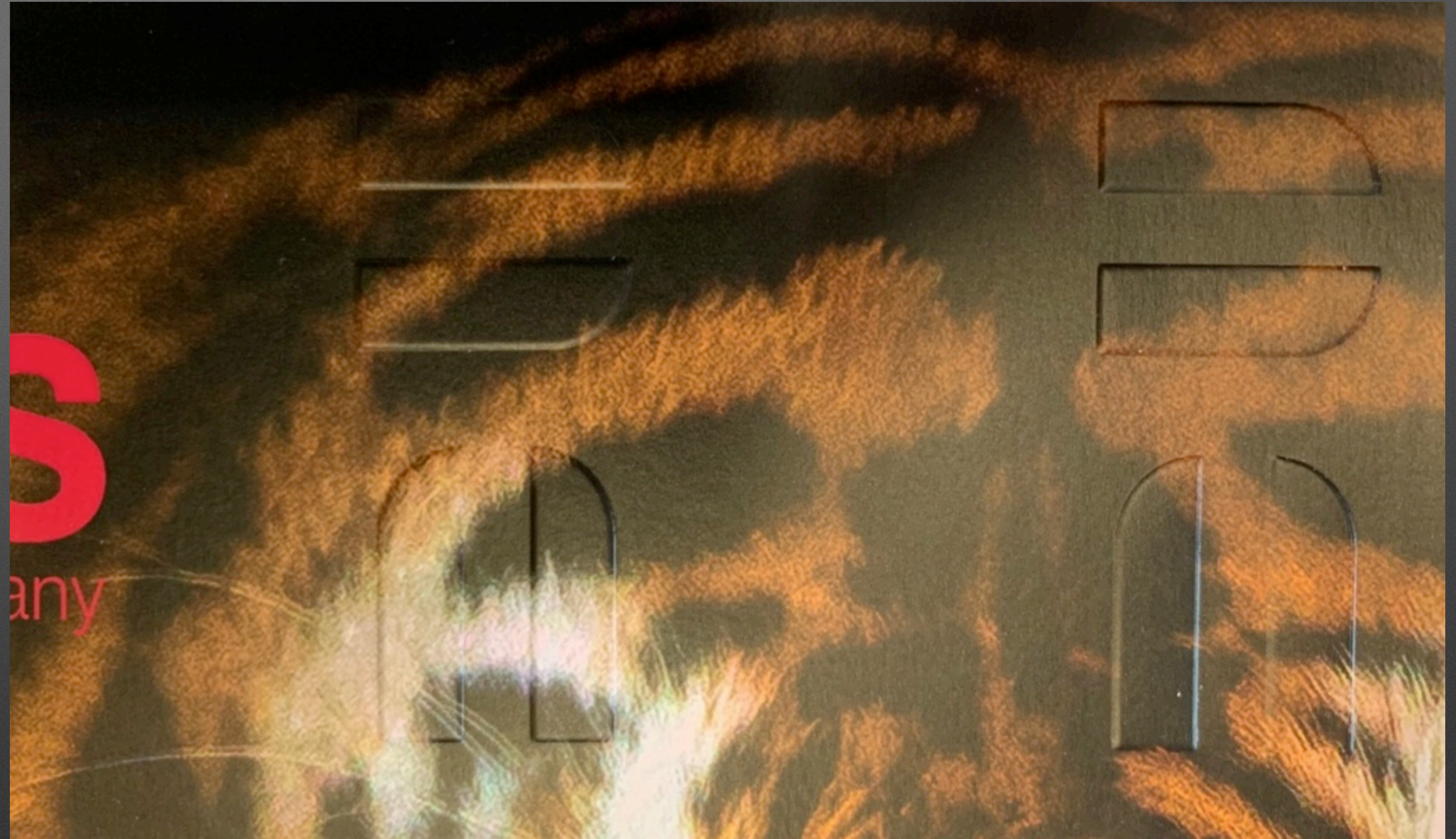
Prägbarkeit:

Beispiel für
Ergebnisbeurteilung
„ungenügend“



Prägbarkeit:

Beispiel für
Ergebnisbeurteilung
„gut“



Prägbarkeit PROTECT:

		Flüssigtoner	Trockentoner	UV Inkjet	WB Inkjet indirect	WB Inkjet direct
PROTECT Thermo	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung	✓		✓		
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung	✓		✓		
PROTECT-X Thermo	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓		✓	✓	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung	✓		✓		✓
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung	✓		✓		
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung			✓		
PROTECT-X Digital	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓		✓	✓	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung			✓	✓	✓
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung			✓	✓	✓
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung			✓	✓	✓

Prägbarkeit TEMPTATION:

		Flüssigtoner	Trockentoner	UV Inkjet	WB Inkjet indirect	WB Inkjet direct
TEMPTATION Thermo	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓	✓	✓	—	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung	—	✓	✓	—	✓
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung	—	✓	✓	—	—
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung	—	—	✓	—	—
TEMPTATION-X Thermo	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung	—	✓	—	—	—
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung	✓	—	—	✓	—
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung	—	—	—	—	—
TEMPTATION-X Digital	1. Prägetest 22 °C geringe Farbbelegung	✓	✓	✓	✓	✓
	1. Prägetest 22 °C hohe Farbbelegung	✓	—	✓	✓	✓
	2. Prägetest 40 °C geringe Farbbelegung	—	—	✓	✓	✓
	2. Prägetest 40 °C hohe Farbbelegung	—	—	✓	✓	✓

Fazit

Fazit:

- Diese Versuchsreihe bestätigt die eingangs erwähnte Komplexität des Themas „Veredelung von Digitaldrucken“.
- Die Thermokaschierbarkeit zeigt hierbei deutliche Unterschiede.
- Die Tonerverfahren, insbesondere Trockentoner, sind wesentlich kritischer als die Inkjet-Verfahren.

Zusammenfassung

Zusammenfassung:

	PROTECT Thermo	PROTECT-X Thermo	PROTECT-X Digital	TEMPTATION Thermo	TEMPTATION-X Thermo	TEMPTATION-X Digital
Trockentoner	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red
Flüssigtoner	Green	Green	Red	Red	Yellow	Red
UV Inkjet	Green	Green	Green	Green	Red	Green
WB Inkjet direkt	Red	Yellow	Green	Red	Yellow	Green
WB Inkjet indirekt	Green	Green	Green	Yellow	Red	Green

Resümee

Resümee:

- **Die Ergebnisse wurden stark beeinflusst von der Höhe der Farbbelegung!**
- **Bei den Tonerverfahren zeigte sich diese Problematik wesentlich deutlicher, insbesondere beim Trockentoner-Verfahren mit der Farbbelegung 100 % Schwarz.**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

