

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....7

Inhaltsverzeichnis9

Abkürzungsverzeichnis12

Symbolverzeichnis.....13

1 Einleitung15

1.1 Thematische Hinführung15

1.2 Zielsetzung und Struktur16

2 Elektrofotografie und funktioneller Digitaldruck19

2.1 Grundlagen der Elektrofotografie19

2.1.1 Laden des Fotoleiters20

2.1.2 Belichtung21

2.1.3 Entwicklung22

2.1.4 Transfer23

2.1.5 Fixierung23

2.2 Tonerdesign und -charakterisierung24

2.2.1 Komponenten / Inhaltsstoffe25

2.2.2 Tonerherstellung25

2.2.3 Triboelektrische Aufladung26

2.2.4 Charakterisierung des Toners29

2.3 Anwendungsfelder des funktionalen Digitaldruckes.....31

3 Herstellung und Charakterisierung von Silbertoner39

3.1 Grundsätzliche Herausforderung und vorbereitende Studien39

3.1.1 Anforderungsprofil und Problemstellung39

3.1.2 Verwendete Silberpartikel40

3.1.3 Tonerstudien40

3.2 Modifizierter Herstellungsprozess43

3.2.1 Dispergierung mit dem Dreiwalzenstuhl43

3.2.2 Vertonerung46

3.2.3 Beschreibung der Silbertoner46

3.3 Prozessbegleitende Charakterisierung50

3.3.1 Rasterelektronenmikroskop50

3.3.2 Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Silberpasten51

3.3.3	Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Silberpillen	56
3.4	Fazit	58
4	Evaluierung von Druckergebnissen	61
4.1	Bildanalyse.....	61
4.1.1	Visuelle Bewertung geometrischer Eigenschaften	61
4.1.2	Digitale Bildanalyse	61
4.2	Strukturanalyse mit dem Weißlichtinterferometer	63
4.3	Gravimetrische Messung	65
4.4	Flächenwiderstand	66
4.5	Fazit	67
5	Elektrofotografisch gedruckte Silberleiterbahnen	69
5.1	Beschreibung des Versuchsdruckers.....	69
5.1.1	Drucker in Konfiguration A.....	70
5.1.2	Drucker in Konfiguration B.....	71
5.2	Untersuchungen des Tonertransfers.....	73
5.2.1	Untersuchung des Transfers in Konfiguration A	73
5.2.2	Untersuchung transferrelevanter Eigenschaften von Grüntape.....	75
5.2.3	Untersuchung des Transfers in Konfiguration B	78
5.2.4	Einfluss der Druckparameter	81
5.2.5	Mehrfachdruck.....	85
5.2.6	Transferverbesserung durch Oberflächenbehandlung des Substrats	91
5.3	Verarbeitung/Sintern der Substrate.....	92
5.3.1	Postfiring.....	93
5.3.2	Cofiring	95
5.4	Druckergebnisse der entwickelten Silbertoner.....	97
5.4.1	Ergebnisse Toner C01	97
5.4.2	Ergebnisse Toner C02.....	98
5.4.3	Ergebnisse Toner C03.....	100
5.4.4	Ergebnisse Toner C04.....	103
5.4.5	Bewerteter Vergleich	105
5.5	Anwendungsbeispiele zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit	108
5.5.1	RFID-Antennen.....	108
5.5.2	Leistungsfähigkeit von Silberleiterbahnen	111
5.6	Fazit	114
6	Potenzialanalyse.....	117
6.1	Potenziale der industriellen Entwicklung.....	117
6.2	Technologische Potenziale	118
6.3	Anwendungspotenziale	120

7 Zusammenfassung und Ausblick 123

8 Literaturverzeichnis..... 127

9 Anhang 133

 9.1 Sinterprofile..... 133

 9.2 Veröffentlichungen des Verfassers 136