

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	xiii
Vorwort	1
1 Einleitung	2
1.1 Messaufgabe	3
1.2 Methode der konformen Abbildungen	7
1.3 Inhaltliche Struktur dieser Arbeit	8
2 Konforme Abbildungen	10
2.1 Mathematische Grundlagen	11
2.1.1 Winkelerhaltung und Ähnlichkeit	11
2.1.2 Verpflanzungssätze	15
2.2 Entwurfsverfahren	19
2.2.1 Lineare Abbildungen	20
2.2.2 Potenztransformation	22
2.2.3 Exponential- und Logarithmustransformation	23
2.2.4 Joukowski-Transformation	24
2.2.5 Schwarz-Christoffel-Transformation	26
2.2.6 Weitere Transformationen	29
2.3 Anwendungsgebiete	29
2.3.1 Elektrostatik	30
2.3.2 Magnetostatik	33
2.3.3 Weitere Anwendungsgebiete	35
2.4 Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	36
3 Lösung des Schwarz-Christoffel-Parameterproblems	38
3.1 Das Schwarz-Christoffel-Parameterproblem	39
3.2 Analytische Näherungslösung	40
3.2.1 Entwicklung des Lösungsverfahrens	41
3.2.2 Fehlerkorrektur	44
3.2.3 Anwendungsvoraussetzungen	45
3.3 Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	46
4 Modellierung des kapazitiven Messaufbaus	48
4.1 Modellierung	48
4.1.1 Schwarz-Christoffel-Transformation	52
4.1.2 Joukowski-Transformation	56
4.1.3 Exponentialtransformation	57
4.1.4 Konforme Abbildungsfunktion	57
4.1.5 E_z -Feldgleichung	59

4.2	Auswertungen	60
4.2.1	Empfindlichkeitsanalyse	61
4.2.2	Elektrodenkapazitäten	64
4.3	Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	65
5	Beschreibung des Sensorprototyps und der Messdatenauswertung	67
5.1	Sensorprototyp	68
5.1.1	Messobjekt	68
5.1.2	Messelektronik	69
5.1.3	Sensorfeld	70
5.2	Auswerteverfahren	72
5.2.1	Parameteridentifikation	73
5.2.2	Schwellwertverfahren	78
5.3	Datenauswertung	79
5.3.1	Messaufbau	79
5.3.2	Messergebnisse	80
5.4	Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	82
6	Charakterisierung elektrisch leitender Polymerwerkstoffe	84
6.1	Aufgabenstellung	85
6.1.1	Messobjekt	85
6.1.2	Messaufbau	87
6.2	Modellierung	88
6.2.1	Schwarz–Christoffel–Transformation	91
6.2.2	Joukowski–Transformation	93
6.2.3	Exponentialtransformation	95
6.2.4	Konforme Abbildungsfunktion	95
6.2.5	H_z -Feldgleichung	96
6.3	Modellanalyse	98
6.3.1	Stromdichteverteilung	98
6.3.2	Randbedingungen	101
6.3.3	Lösungsansätze	102
6.4	Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	103
7	Zusammenfassung und Ausblick	105
7.1	Konforme Abbildungen und die Lösung des SC-Parameterproblems	106
7.2	Ermittlung der Schärfe von Messerbändern	107
7.3	Charakterisierung von Gummi	108
7.4	Ausblick	110
A	Konforme Abbildungen in der Elektrostatik	111
A.1	Modellierung	111
A.1.1	Schwarz–Christoffel–Transformation	114
A.1.2	Joukowski–Transformation	117
A.1.3	Exponentialtransformation	118
A.1.4	Konforme Abbildungsfunktion	120
A.1.5	E_z -Feldgleichung	122
A.2	Auswertung	124
A.2.1	Empfindlichkeitsanalyse	125
A.2.2	Kapazität	126

A.3 Wesentliche Ergebnisse des Kapitels	127
Literaturverzeichnis	128