

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Theoretische Grundlagen.....	11
2.1	Selbstorganisierende Monolagen.....	11
2.2	Dielektrische Mechanismen und Materialien.....	21
2.2.1	Kapazität, Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor.....	21
2.2.2	Metalloxid Nanopartikel.....	31
2.2.3	Metall Nanokomposite.....	34
2.2.4	Ionische Flüssigkeiten.....	37
3.	Dielektrische Materialien für integrierte Kondensa- toren in Leiterplatten mit einer hohen kapazitiven Integrationsdichte.....	41
3.1	Auswahl der dielektrischen Materialien und Struktur der Substrate zur Untersuchung der Integration von Kondensatoren in Leiterplatten.....	41
3.2	ZrO ₂ Nanopartikel für Integrationsdichten <1nF/mm ²	45
3.2.1	Verwendete ZrO ₂ -Nanopartikel Dispersion.....	45
3.2.2	Elektrische Charakterisierung.....	52
3.3	BaTiO ₃ -Nanopartikel für Anwendungen im niedrigen Frequenzbereich.....	73
3.3.1	Verwendete BaTiO ₃ -Nanopartikel Dispersion.....	73
3.3.2	Elektrische Charakterisierung.....	80

3.4	Integration von Speicherkondensatoren in Leiterplatten.....	90
3.5	Einsatz metallischer Nanopartikel in dielektrischen Schichten.....	97
3.6	Charakterisierung Selbstorganisierender Monolagen.....	112
3.6.1	Substratvorbereitung und Bildung der Selbstorganisierenden Monolage auf der Kuperoberfläche.....	112
3.6.2	Mechanische und Elektrochemische Stabilität der gebildeten Monolage auf der Kuperoberfläche.....	120
3.6.3	Elektrische Eigenschaften der Monolage als Dielektrikum für integrierte Kondensatoren.....	128
4.	Einfluss der Technologieprozesse auf die Eigenschaften der verwendeten dielektrischen Materialien.....	133
4.1	Kompatibilität zum Leiterplatten-Herstellungsprozess.....	133
4.2	Beschichtung der Nanopartikel-Lösungen durch Inkjet-Druck.....	141
4.3	Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften der BaTiO ₃ -Nanopartikel von den Syntheseparametern.....	143
5.	Zusammenfassung.....	147
5.1	Fazit.....	147
5.2	Ausblick.....	151

Literaturverzeichnis.....	153
----------------------------------	------------

Anhang A.....	161
----------------------	------------

A.1	Rasterkraftmikroskopie.....	161
-----	-----------------------------	-----

A.2	Cyclovoltametrie.....	163
-----	-----------------------	-----

A.3	Impedanzspektroskopie.....	164
-----	----------------------------	-----

A.4	Kontaktwinkelmessung.....	166
-----	---------------------------	-----

Anhang B.....	171
----------------------	------------

B.1	BaZrO ₃ Nanopartikel.....	171
-----	--------------------------------------	-----