

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

Institut für Halbleiter- und Mikrosystemtechnik

## Diplomarbeit / Studienarbeit

Thema:

### **Konzeption, Gestaltung, Realisierung und Untersuchung polarisationsspannungstoleranter Schaltungskonzepte zum Schutz materialintegrierter, elektronischer Systemkomponenten**

Faserverbundbasierte Bauteile mit materialintegrierter Elektronik sind für sensorische, aktorische oder sensorisch-aktorische Anwendungen von besonderem Interesse. Im Rahmen des SFB/Transregio 39 sollen elektrische Schaltungen entworfen, realisiert und getestet werden, die neben Sensorik und Signalverarbeitung auch die Möglichkeit zur Ansteuerung integrierter Aktoren (z.B. piezoelektrisch) mit hoher Ansteuerspannung (bis oder über 100V) bieten. Im Rahmen einer im Herstellungsprozess durchgeführten Polarisierung zur Funktionalisierung sensorisch oder aktorisch genutzter Raumgebiete, können sehr hohe elektrische Spannungen eingesetzt werden. Vorhandene materialintegrierte, elektrische Systemkomponenten sind diesen Polarisierungsspannungen ausgesetzt. In Abhängigkeit von Sensoraufbau und resultierenden, geometrischen Randbedingungen sind Polarisierungsspannungen von bis zu 10kV erforderlich und Feldstärken bis zu 2kV/mm beobachtbar. Damit integrierte elektrische Systemkomponenten nicht zerstört werden ist der Einsatz von elektrischen Schutz- und Isolationsschaltungen unbedingt erforderlich. Klassische Schaltungen leiten solche Spannungen ab. Ein derartiger Lösungsansatz ist nicht möglich, da in diesem Fall der Polarisierungsvorgang verhindert wird. Erarbeitete Schutzschaltungskonzepte sollen den Polarisierungsprozess im zu funktionalisierenden Raumgebiet kaum oder nur wenig beeinflussen. Im Rahmen der Arbeit sind neuartige, polarisationsspannungstolerante Elektroniklösungen zu entwickeln und zu verifizieren. So ist auf Seite der Elektronik die Spannung mittels einer geeigneten Begrenzerschaltung auf einen für die Elektronik zulässigen Wert zu begrenzen. Damit die zur Polarisierung notwendige Energie dabei nicht abgeleitet wird, muss der Stromfluss von Sensorseite zur Elektronikseite ebenfalls begrenzt werden. Insbesondere sollen die eingesetzten Schutzschaltungskonzepte den sensorischen Betriebsmodus nur gering beeinflussen und Messsignale nicht stark verfälschen – ggf. sind Anpassnetzwerke zu entwerfen. Experimentelle Untersuchung unter Hochspannung erfolgen in Kooperation mit ILK (Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik).

Betreuer: Dipl.-Ing. Sebastian Sauer

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Wolf-Joachim Fischer