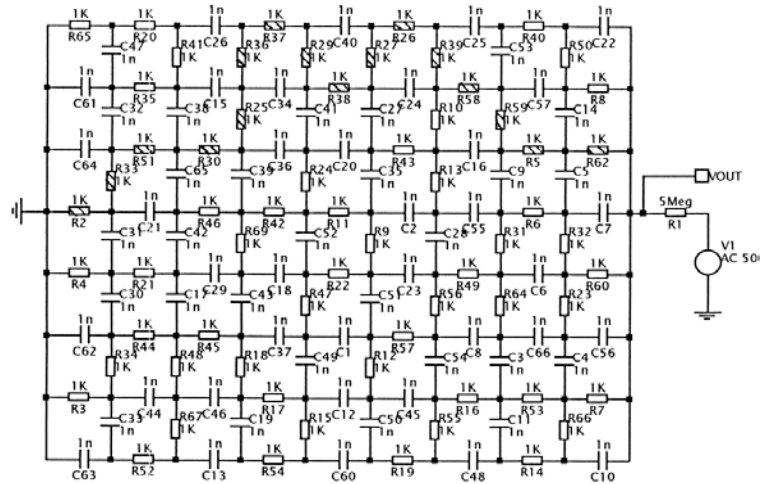
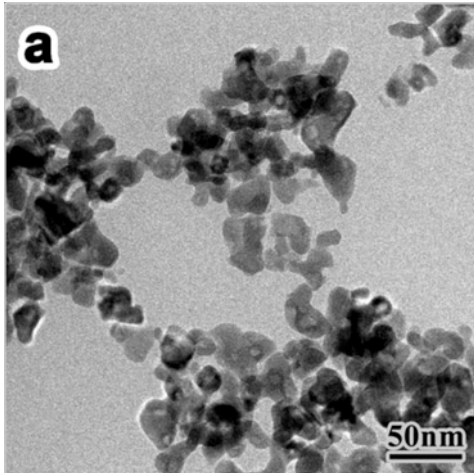


# «Die Modellierung der elektrischen Eigenschaften von Nanokompositen mittels Random Resistor Networks»



Polykristallinen Materialien oder aus Nanopartikeln zusammengesetzte Nanokomposite können sehr vielversprechende Materialeigenschaften aufweisen, welche sich zudem ingenieurtechnisch mit der entsprechenden Prozesstechnologie direkt beeinflussen lassen. In dieser Abschlussarbeit soll der aus einem Nanokomposit bestehende Leiter möglichst einfach und intuitiv modelliert werden: Das Leitermaterial besteht aus schichtförmigen Ansammlungen von metallisch leitenden "Nanokügelchen", welche sich teilweise berühren, wodurch – makroskopisch betrachtet – überhaupt eine elektrische Stromleitung zustande kommt. Eine solche Anordnung leitender «Nanokügelchen» lässt sich nun auf sehr einfache Weise als Zufalls-Widerstands-Netzwerk (random resistor network) darstellen und elektrisch bezüglich der Gesamtimpedanz auswerten wobei hier das Augenmerk vor allem auf dem Frequenzverhalten der elektrischen Größen liegt. Für die Berechnung derart großer elektrischer Netzwerke (Knotenanzahl:  $10^2 - 10^6$ ) kommen äußerst simple (!) und daher extrem effiziente Knoteneliminations-Algorithmen wie z.B. das *Frank-Lobb-Verfahren* oder im dreidimensionalen Fall auch rekursive *Transfer-Matrix-Verfahren* zum Einsatz.

Das Ziel der Master-/Diplomarbeit besteht in der Analyse der Gesamtimpedanz eines 3D-Nanokomposit-Leiters, wobei die Analyse bei beiden der angegebenen Verfahren zeitgleich mit der (zufallsgesteuerten) Erzeugung des elektrischen Netzwerks erfolgen kann. Der Zufallsprozess soll hierbei so gestaltet werden, dass sich die Aggregate der «Nanokügelchen» und die der Netzwerk-widerstände möglichst ähnlich sehen. Die Ergebnisse können ggf. an vorhandenen Messdaten überprüft werden. Die Themenstellung bezieht sich auf eine aktuelle Forschungsaktivität in beiden Fachgebieten ATE und NST und wird daher mit regem Interesse begleitet und aktiv unterstützt.

- Voraussetzungen:** Kenntnisse von MATLAB, Interesse an der Nano-Forschung,
- Charakter der Arbeit:** 10% Theorie, 30% Programmieren, 60% numerisches Experimentieren
- Wir bieten:** Eine interessante Forschungsumgebung in der ATE mit der Möglichkeit einer übergreifenden Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet NST.
- Kontakt:** Daniel Erni: [daniel.erni@uni-due.de](mailto:daniel.erni@uni-due.de)