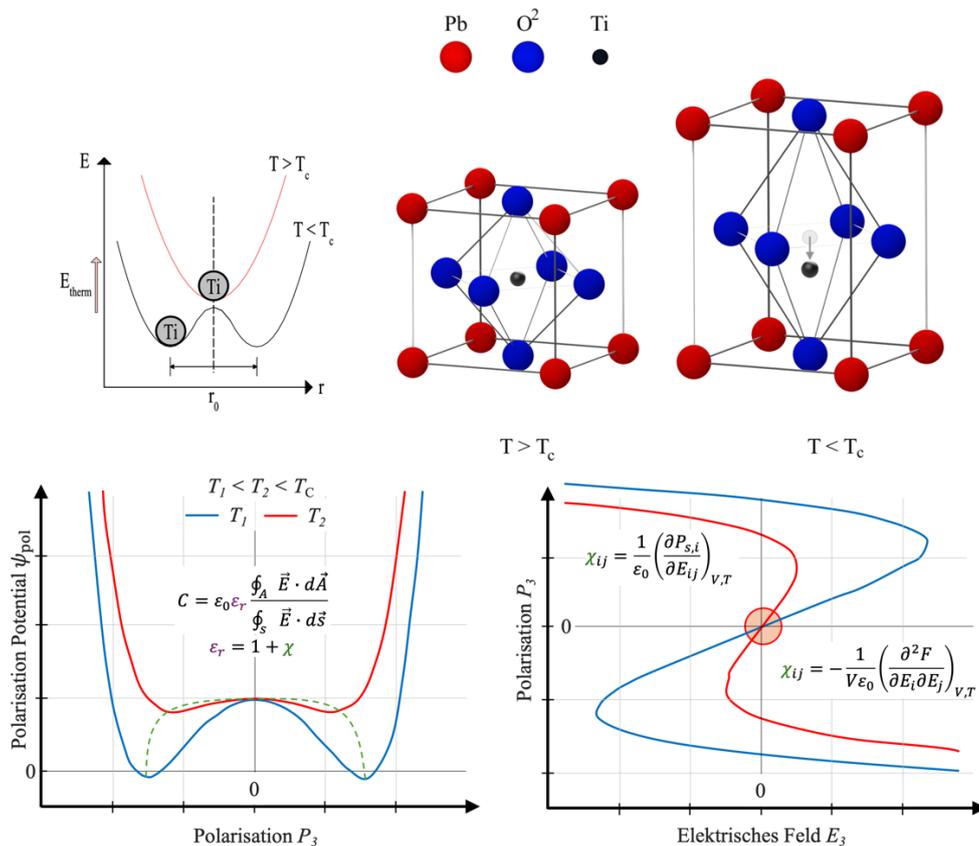


Thematik: Temperaturabhängige Kapazität PZT
Teilbereich: Metallkunde / Technische Physik
Geeignet als: Masterarbeit
Ansprechpartner: Dr.-Ing. Daniel Sahm



Kurzbeschreibung

Elektromechanische Impedanzspektren gewinnen zunehmend an Bedeutung für die Bauwerksüberwachung, indem sie präzise Einblicke in die strukturelle Integrität von Bauwerken liefern. Die Messung dieser Spektren erfolgt mithilfe von piezoelektrischen Wandlern, bei denen das Dielektrikum häufig aus Blei Zirkonat Titanat (PZT) besteht. Unterschiedliche Einflüsse beeinflussen den Verlauf der elektromechanischen Impedanzspektren, wobei Studien insbesondere die temperaturabhängige Kapazität des Dielektrikums als wesentlichen (störenden) Faktor identifizieren. Daher ist eine eingehende Untersuchung des Einflusses der Temperatur auf elektrotechnische Kenngrößen von großer Bedeutung.



Die Erfassung des quantitativen Einflusses der Temperatur auf die Kapazität von PZT gestaltet sich aufgrund der tetragonalen Einheitszelle und des nichtlinearen Dielektrikums als äußerst komplex. Oberhalb der Curie-Temperatur T_c (Paraelektrikum, lineares Dielektrikum) lässt sich die elektrische Suszeptibilität und somit die Kapazität mithilfe des Curie-Weiss-Gesetzes beschreiben, während unterhalb von T_c die elektrische Suszeptibilität (und somit die Kapazität) von zahlreichen Faktoren abhängt.

Die Landau-Devonshire-Theorie kann herangezogen werden, um den Übergang von paraelektrisch zu ferroelektrisch zu erklären, insbesondere in Bezug auf die Entwicklung der Polarisation bei unterschiedlichen Temperaturen. Auf dieser Grundlage lassen sich Polarisation und weitere piezoelektrische Parameter wie Kapazität, elektrisches Feld und mechanische Dehnung in Beziehung setzen.

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Simulation der temperaturabhängigen Kapazität bzw. elektrischen Suszeptibilität von Blei Zirkonat Titanat auf atomarer Ebene. Die mikromechanische Simulation erfolgt unter Anwendung des Programms LAMMPS.