
«Optical Inductors»

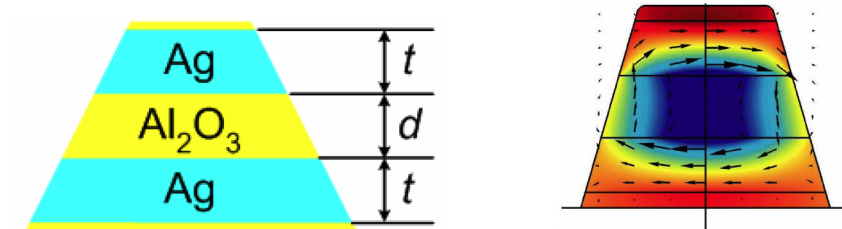


Bild 1: Resonantes Nanopartikel als mögliche Realisierung einer optischen Induktivität.

Metalle wie Gold oder Silber zeigen bei optischen Frequenzen ein stark dispersives Verhalten, was bei entsprechenden Nanostrukturen zu interessanten Resonanzen führen kann, die ohne das Vorhandensein von Metallen gar nicht möglich wären. Dies beschreibt – etwas salopp ausgedrückt – die Perspektiven, welche sich der metall-basierten Optik, bzw. der Plasmonik eröffnen. Letztere wird gerade im Zusammenhang mit der Nanophotonik gegenwärtig intensiv untersucht, da plasmonische Nanostrukturen gute Kandidaten für die dicht integrierte Optik darstellen. In einer kürzlich erschienenen Publikation konnte sogar eine direkte Verbindung von solchen optischen Nanostrukturen zur elektrischen Schaltungstechnik gezogen werden, indem man einzelnen Elementen der Nanostruktur (z.B. Nanopartikel) elektrische Eigenschaften wie die einer Induktivität oder einer Kapazität zuordnen konnte.

Das Ziel der Masterarbeit besteht in der Untersuchung von metallischen Nanostrukturen hinsichtlich Ihrer Eignung als optische Induktivität. Eine mögliche Realisierung ist in Fig.1 abgebildet. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit besteht in der Entwicklung eines numerisch eindeutigen Verfahrens zur Bestimmung der Induktivität bei gegebenen Stromdichteverteilungen bzw. auftretenden Verschiebungsstromdichten. Weitere Arbeitsschritte beinhalten die Suche nach ggf. besseren Strukturen und die Realisierung von eindimensionalen optischen Metamaterialien durch entsprechende periodische Fortsetzung der gefundenen optischen Induktivitäten. Die hierbei auftretende magnetische Verkopplung ermöglicht die Ausbreitung sogenannter magneto-induktiver Wellen entlang der Struktur. Die Untersuchungen erfolgen unter Anwendung der numerischen Feldberechnungsplattform COMSOL.

Die Themenstellung bezieht sich auf ein aktuelles Forschungsthema des Fachgebiets ATE und wird daher mit regem Interesse begleitet und aktiv unterstützt.

Voraussetzungen: Kenntnisse von MATLAB, Interesse an der Nanooptik/Nanophotonik.

Charakter der Arbeit: 30% Theorie, 20% Programmieren, 50% (numerisches) Experimentieren

Wir bieten: Eine interessante Problemstellung aus den Nanowissenschaften.

Kontakt: Daniel Erni: daniel.erni@uni-due.de
Thorsten Liebig: thorsten.liebig@uni-due.de