



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

**Kontakt:**

Prof. Angela Thraenhardt  
Theoretische Physik – Simulation neuer Materialien  
Raum: P307  
Email: [angela.thraenhardt@physik.tu-chemnitz.de](mailto:angela.thraenhardt@physik.tu-chemnitz.de)

**Themenvorschlag:**

**Unordnung in zweidimensionalen photonischen Strukturen**

Zielgruppe: Physik, CS

Aus der Festkörperphysik ist seit langem bekannt, dass periodische Anordnungen eine Bandstruktur mit erlaubten und verbotenen Bereichen nach sich ziehen. Dies geschieht zum Beispiel in Atomgittern, wo die periodische Anordnung von Atomen bewirkt, dass es für Elektronen erlaubte und verbotene Energiebereiche gibt. Ein ähnliches Prinzip lässt sich auch für Licht verwirklichen, die sogenannten photonischen Kristalle. Durch solche Metamaterialien mit räumlich periodischem Brechungsindex ist es möglich, die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen gezielt zu manipulieren und dadurch beispielsweise quasi perfekt reflektierende Schichten zu schaffen.

Ein einfaches Beispiel hierfür ist eine periodische Anordnung von Zylindern, welche die Konstituenten des Systems verkörpern. Werden diese in ein Dispersionsmedium (mit anderem Brechungsindex) eingebettet, so liegt ein zweidimensionaler photonischer Kristall vor.

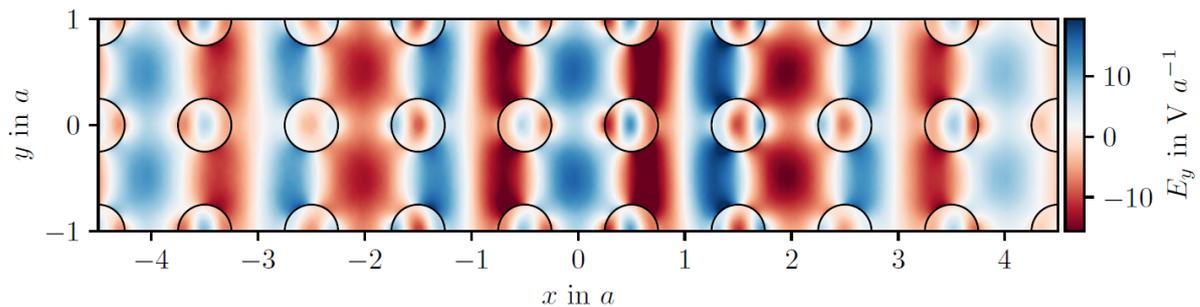


Abbildung: Elektromagnetische Welle hoher Transmission in einem photonischen Kristall

In der Realität gelingt allerdings nie die Herstellung einer perfekten Struktur, das System wird immer Abweichungen beispielsweise durch Inhomogenitäten beziehungsweise Imperfektionen der Zylinder aufweisen. In der Literatur werden solche Unordnungseffekte bisher wenig beachtet. Die Arbeit befasst sich mit der Rolle von Unordnung auf finite zweidimensionale photonische Strukturen. Es soll untersucht werden, welchen Einfluss Oberflächenunebenheiten bzw. Formabweichungen der Konstituenten (z. B. elliptische Zylinder, Quader, verschiedene Prismen, ...) und partielle Verschiebungen an den Rändern bzw. der Oberfläche der Struktur auf die photonischen Eigenschaften (bzgl. einer definierten Referenzstruktur) haben. Zudem sollen auch materielle Unreinheiten innerhalb der Konstituenten und des Dispersionsmediums berücksichtigt werden. Auch der Einbezug eines dritten Materials, z.B. in Form von Defekten wäre denkbar.