

# **Förderpreis 2013 für ausgezeichnete Dissertationen**

**Dr. rer. nat. Ali Eren Culhaoglu**

## **Microwave Metamaterials: Superlensing and Design of Low Reflection Coatings**

### **Kurzfassung**

Künstliche Verbundwerkstoffe mit maßgeschneiderten elektromagnetischen Eigenschaften, sogenannte Metamaterialien, ermöglichen die Realisierung von neuartigen Produkten der Mikrowellentechnik, die sich auf der Basis natürlicher Materialien nicht herstellen lassen. Im Rahmen der Dissertation wurden sowohl die Abbildungseigenschaften hochauflösender Superlinsen als auch die Gestaltung planarer Antireflexionsbeschichtungen aus Metamaterialien untersucht, welche in der Mikrowellensensorik und Radartarnung effizient eingesetzt werden können. Die Arbeit umfasst den gesamten Entwicklungsprozess von der theoretischen Analyse über die Modellierung mittels komplexer numerischer Simulationsverfahren bis hin zu Entwurf und experimenteller Validierung diverser Prototypen und veranschaulicht, was bei den technisch interessanten Anwendungen von Metamaterialien zur Abbildung und zur Reflexionsdämpfung unter der Annahme nichtidealer, realer Metamaterialien erreichbar ist.

### **Laudatio**

Dr. Ali Eren Culhaoglu hat sich in seiner Doktorarbeit auf einem relativ neuen Forschungsgebiet mit den sogenannten Metamaterialien beschäftigt. Dass Metalle elektromagnetische Wellen reflektieren, ist seit langem bekannt - ebenso, dass Glas diese relativ ungehindert durchlässt. Ansonsten hätten wir mit unseren Handys Probleme innerhalb von Gebäuden. Materialien, die gezielt dünn und leicht entworfen und hergestellt werden, um elektromagnetische Wellen für einen definierten Frequenzbereich z. B. sehr stark zu absorbieren, sind erst seit kurzem ein spannendes Forschungsthema.

Dr. Culhaoglu hat nun solche Metamaterialien entwickelt und deren Verhalten in aufwendigen Simulationen optimiert. Zur Validierung der Wirksamkeit hat er Materialproben herstellen und charakterisieren lassen.

Mit dieser erfolgreichen Forschungstätigkeit hat Herr Dr. Culhaoglu nicht nur einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung zukünftiger Mikrowellenabsorber geleistet, sondern weitere Anwendungsmöglichkeiten für innovative Metamaterialien aufgezeigt.

Prof. Alberto Moreira



**Dr. rer. nat. Ali Eren Culhaoglu**  
**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Weßling**

Ali Eren Culhaoglu, geboren 1983 in Ankara, Türkei, schloss sein Bachelor-Studium der Physik an der Middle East Technical University in Ankara im Jahr 2004 mit Auszeichnung ab. Von 2004 bis 2006 absolvierte er als DAAD-Stipendiat an der Technischen Universität München den interdisziplinären Studiengang „Master of Science in Computational Science and Engineering“. Unmittelbar danach begann er mit seiner Promotion auf dem Gebiet der Metamaterialien an der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik der TU München in Kooperation mit dem DLR. Im Rahmen seines Promotionsvorhabens widmete er sich den Abbildungseigenschaften hochauflösender Metamaterial-Superlinsen und der Entwicklung metamaterialbasierter Antireflexionsbeschichtungen. Seine Dissertation wurde im Sommer 2012 von der TU München angenommen und mit „summa cum laude“ ausgezeichnet. Inzwischen setzt er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Hochfrequenztechnik und Radarsysteme des DLR seine Untersuchungen auf dem Gebiet der Metamaterialien fort, die bislang in mehreren Fachzeitschriften- und Konferenzbeiträgen sowie Forschungs- und Studienberichten publiziert wurden. Bei der Carl Cranz Gesellschaft (CCG) trägt er im Rahmen einer Seminarreihe seit 2011 jährlich einmal die Ergebnisse seiner praxisorientierten Arbeiten zur Radartarnung mit Metamaterialien vor.