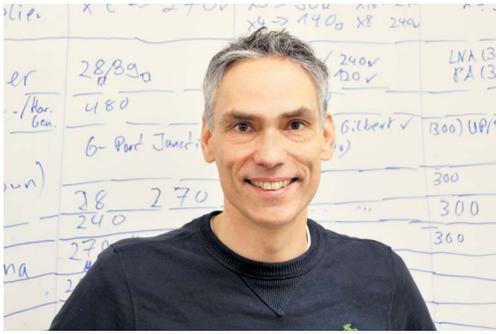




Als erster Wissenschaftler der Bergischen Universität Wuppertal erhält Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer, Inhaber des **Lehrstuhls für Hochfrequenzsysteme in der Kommunikationstechnik**, für sein Projekt „DIRECTS“ einen der hochdotierten Advanced Grants vom Europäischen Forschungsrat (ERC). In dem Projekt geht es um die Erforschung eines komplett neuen Ansatzes, der den Weg für die Erstellung gut erkennbarer 3D-Bilder durch undurchsichtige Materialien hindurch ebnet.

Prof. Ullrich Pfeiffer ist einer von 209 Wissenschaftler*innen, die sich im ERC-Wettbewerb für Advanced Grants 2020 durchsetzen konnten. Der Preis fördert die innovativsten Forschungsprojekte exzellenter Wissenschaftler*innen für fünf Jahre mit jeweils bis zu 2,5 Millionen Euro. Insgesamt wurden in der letztjährigen Ausschreibungsrunde 2678 Anträge eingereicht. Die Förderung ist Teil des EU Rahmenprogramms für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ und richtet sich an aktive Wissenschaftler*innen, die neue Forschungsgebiete erschließen möchten und eine herausragende wissenschaftliche Leistungsbilanz – maßgeblich sind die letzten zehn Jahre vor Antragstellung – vorweisen.

Im Fokus des Projekts DIRECTS („Direct Temporal Synthesis of Terahertz Light Fields Enabling Novel Computational Imaging“) steht die Erforschung

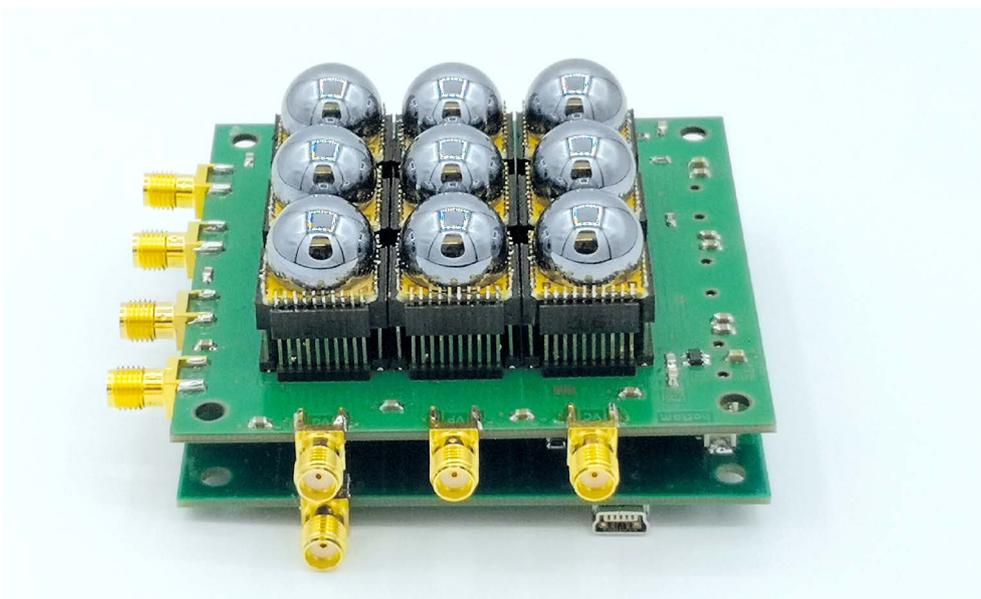


Prof. Dr. Ulrich Pfeiffer
Foto UniService Transfer

eines komplett neuen Ansatzes, mit dem sich zukünftig das Potenzial von Terahertz-Strahlung bei der Erstellung von 3D-Bildern besser ausschöpfen lassen soll. Terahertz-Strahlung ist deshalb so interessant, da sie es u. a. ermöglichen kann, ins Innere undurchsichtiger

Objekte zu sehen und dabei unbedenklich für den Menschen ist – anders als Röntgenstrahlung.

„Terahertz-Wellen weisen eine einzigartige Wechselwirkung mit Materie auf und gehen durch Materialien wie Pappe, Kunststoff, Keramik, Papier, Stoff usw. hindurch“, so Prof. Pfeiffer. In der Theorie eröffnet das zahlreiche interessante Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise in der industriellen Qualitätskontrolle oder bei Sicherheits screenings, wie dem Durchleuchten eines Briefumschlags oder von Gepäck am Flughafen. Doch es gibt Haken: Die in der natürlichen Umgebung vorkommende Terahertz-Strahlung ist sehr schwach, zudem steckt der Herstellungsprozess von kompakten und leistungsstarken Sender- und Empfängergeräten für den Terahertz-Frequenzbereich noch in den Anfängen. Gut erkennbare 3D-Aufnahmen durch undurchsichtige Materialien hindurch sind aktuell noch undenkbar. Hier will Prof. Pfeiffer mit seinem Team zu einem technologischen



Lichtfeldkamera für den Terahertz-Bereich: Einen ersten Prototyp hat der Lehrstuhl für Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik bereits veröffentlicht. In DIRECTS geht es nun darum, die Grundlagen von Terahertz-Lichtfeldern zu erforschen und für die nötige Beleuchtung in diesem Frequenzbereich zu sorgen. Foto IHCT

Durchbruch gelungen: „Wir wollen dafür sorgen, dass es möglich wird, Objekte mit Terahertz-Licht zu durchfluten und damit die Voraussetzung für zukünftige 3D-Bildgebungsverfahren schaffen.“ Im Mittelpunkt stehen dabei sogenannte Lichtfelder, die eine Grundlage für die dreidimensionale Visualisierung von Objekten sind. „Ihre Nutzung im sichtbaren Spektralbereich ist bereits möglich. Lichtfeldkameras zum Beispiel erfassen eine Szenerie aus verschiedenen Blickwinkeln. Die Aufnahmen enthalten dadurch auch Informationen über die Bildtiefe. Das nötige sichtbare Licht zur Beleuchtung der Szenerie kommt aus der Umgebung – von der Sonne oder auch einer Glühbirne“, so Pfeiffer. Im Terahertz-Bereich fehlt diese Beleuchtung, die natürlichen Terahertz-Wellen sind zu schwach – und wo kein Licht, da kein Bild.

Sein Ansatz sieht vor, tausende leistungsfähige Strahlungsquellen und Detektoren für den Terahertz-Bereich handhabbar zu kombinieren und so einen Lichtfeldraum zu konstruieren, der für spätere 3D-Bildaufnahmen auch über eine ausreichend hohe Gesamtzahl an Pixeln verfügt. Ziel des Forschungsteams ist es, das Lichtfeldsystem im Rahmen von DIRECTS mathematisch zu erfassen, um die optimale Anordnung aller dafür benötigten Komponenten berechnen zu können. Erst dadurch werden Bilder vom scheinbar Unsichtbaren mit ausreichenden Bildpunkten in 3D realisierbar.

„DIRECTS ermöglicht es uns, unabhängig und langfristig die Grundlagenforschung im hochinteressanten Terahertz-Frequenzbereich voranzutreiben. Für die Industrie wird sich daraus zukünftig eine Vielzahl nützlicher Anwendungsmöglichkeiten ergeben“, so Prof. Pfeiffer. Zu seiner Auszeichnung mit dem ERC Advanced Grant gratulierten ihm Uni-Rektor Prof. Dr. Lambert T. Koch und Prof. Dr. Michael Scheffel,



Uni-Rektor Prof. Dr. Lambert T. Koch (li.) und Prorektor Prof. Dr. Michael Scheffel gratulierten Prof. Dr. Ullrich Pfeiffer (re.) zu seinem Erfolg. Foto Friederike von Heyden

Prorektor für Forschung, Drittmittel und Graduiertenförderung, im Namen der gesamten Unileitung. Dabei betonten sie den enormen Stellenwert der mit der Förderung verbundenen nationalen und internationalen Anerkennung und deren Bedeutung für die Bergische Universität: „Das ist ein weiterer Meilenstein auch in der Geschichte der BUW-EU-Förderung; vor allem aber bedeutet es eine erneute Bestätigung der herausragenden wissenschaftlichen Qualität der Arbeiten von Professor Pfeiffer und seinen Mitstreiter*innen auf dem Gebiet der Terahertz-Forschung, die uns sehr freut und auf die wir als Universität stolz sind.“

This project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement No 101019972)



European Research Council
Established by the European Commission