



Licht ins Dunkle bringen

SmartPro-Forschende der Hochschule Aalen entwickeln mit einem 3D-Drucker intelligente Beleuchtungskonzepte zusammen mit Unternehmen

01.10.2021 | LEDs werden heutzutage fast überall zur Beleuchtung genutzt. Mittlerweile ersetzen die kleinen Leuchtdioden aufgrund zahlreicher Vorteile die meisten anderen Leuchtmittel, darunter auch Energiesparlampen. Eine lange Lebenszeit, ein geringer Energieverbrauch oder das Fehlen hochgiftiger Bestandteile sprechen für den Einsatz von LEDs. Doch die LEDs haben auch Nachteile: So ist eine optimale Ausleuchtung der Umgebung häufig schwierig, da sie nicht individuell eingestellt werden. Eine Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Andreas Heinrich vom Zentrum für Optische Technologien (ZOT) der Hochschule Aalen erforscht im Projekt Smart-ADD, das kürzlich im Rahmen des SmartPro-Netzwerks gestartet ist, Lösungsansätze für diese Probleme.

LEDs – kurz für light-emitting diodes (deutsch: Leuchtdioden) – erobern den Beleuchtungssektor. Ein Beispiel für ihren Einsatz ist die Innenbeleuchtung in Privatwohnungen, aber auch am Arbeitsplatz oder in Museen. Der Nachteil dabei ist, dass die LED-Beleuchtung häufig nicht auf die individuelle Raumsituation angepasst ist. Die Folge: Je nach Blickwinkel werden Personen im Raum geblendet, Teile des Raumes nur unzureichend oder sogar große Raumbereiche ausgeleuchtet, ohne dass dies notwendig wäre. So entstehen ungewünschte und teilweise sogar störende Effekte, und Lichtenergie wird verschwendet.

3D gedruckte Mikrolinsen für energieeffiziente Beleuchtung

Einen Lösungsansatz, wie das verhindert werden kann, entwickelt derzeit das Team um Prof. Heinrich von der Hochschule Aalen zusammen mit der Firma BWF Profiles und Innotec by BWF Group aus Offingen. Im Rahmen der SmartPro-Partnerschaft verfolgen die Forschenden den Ansatz, die LEDs mit formangepassten Linsen aus dem 3D-Drucker zu kombinieren. Mit konventionellen Methoden werden LED-Beleuchtungsstreifen gefertigt, im Anschluss wird auf jede LED eine Mikrolinse aus flüssigem Kunststoff gedruckt. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung können die geometrische Form der Mikrolinse und damit ihre Eigenschaften, wie zum Beispiel ihr Brechungsverhalten, gezielt verändert werden. Diese Form wird dann durch Bestrahlung

mit UV-Licht ausgehärtet und dadurch konserviert. So kann die gedruckte Linse zum Beispiel das Licht der LED auf bestimmte Objekte eines Raumes lenken und so Energie einsparen – da sie nur dort hinleuchtet, wo ihr Licht auch gebraucht wird. „Im Prinzip funktionalisieren wir die LEDs für individualisierte Beleuchtungskonzepte“, erklärt Prof. Heinrich. Und das bei 70 Prozent Materialeinsparung im Vergleich zu anderen gängigen Verfahren, betont er. So gelingt es beispielsweise, die Arbeitsplatte einer Küche gleichmäßig auszuleuchten und die Gefahr, sich aufgrund von Blendeffekten beim Schneiden von Gemüse in den Finger zu schneiden, zu minimieren.

Die Zusammenarbeit von BWF Profiles und Innotec by BWF Group und der Hochschule Aalen startete bereits 2017. Die gemeinsamen Forschungsaktivitäten waren für alle Beteiligten so erfolgreich, – unter anderem wurde ein gemeinsames Patent angemeldet – dass BWF Profiles jetzt auch am neuen Anfang Juni gestarteten Projekt Smart-ADD mit an Bord ist. „Die hervorragende Zusammenarbeit mit dem Team um Professor Heinrich läuft auf Augenhöhe und hat sich zu einer nachhaltigen, langfristigen und strategischen Partnerschaft entwickelt“, erklärt Christoph Tippel, Head of Innovation Management and Digitalisation bei der BWF Group. Durch die Kooperation entstand ein weiteres Projekt, in dem das Konzept der individualisierbaren LEDs aktuell verfeinert wird. Die SmartPro-Partnerschaft wirkt hier also erfolgreich als Impulsgeber für innovative Forschung und Entwicklung in beide Richtungen: sowohl in das Unternehmen als auch in die Hochschule.

Additive Fertigung für die Zukunft

Neben Prof. Heinrich und BWF Profiles sind noch weitere Hochschulprofessoren und Unternehmen am SmartPro-Projekt Smart-ADD. Prof. Dr. Rainer Börret, Leiter des Projektes und ebenfalls am ZOT: „Wir bieten eine Plattform für neue additive Technologien, die in den verschiedensten Forschungsrichtungen und für unterschiedlichste Anwendungen eingesetzt werden können.“ So werden in Smart-ADD nicht nur Linsen für LEDs, sondern auch Magnete für zukünftige Elektromotoren oder sogar biologische Materialien gedruckt. Die Vorteile der additiven Fertigung: es können Geometrien erreicht werden, die mit herkömmlichen Methoden nicht zugänglich sind und es kann dabei sogar Material eingespart werden. Das reduziert nicht nur die Kosten, sondern schont auch kritische Ressourcen. „Durch die Variabilität des 3D-Drucks sind ganz neue Konzepte realisierbar, die Energie und Ressourcen einsparen und somit ihren Teil zum Klimaschutz beitragen“, erklärt Börret weiter.