



Mit KI die Materialqualität vorantreiben

Hochschule Aalen präsentiert Forschung beim Tag der Mikroskopie in Jena

15.11.2024 | Im Rahmen des 18. Tags der Mikroskopie in Jena waren Dr. Timo Bernthaler, Mitglied der Institutsleitung des Instituts für Materialforschung (IMFAA) an der Hochschule Aalen und Tim Schubert, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am IMFAA, in das historische Volksbad in Jena eingeladen, um die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Materialforschung und Mikroskopie zu präsentieren. Bei der Veranstaltung wurden die neuesten Technologien in der Licht-, Elektronen- und Röntgenmikroskopie vorgestellt. Unter dem Motto "WISSENSCHAFTZUKUNFT" zog der Tag der Mikroskopie, organisiert von ZEISS, über 300 Besucherinnen und Besucher aus der Forschung an.

Automatisierte Mikroskopie und Machine Learning in der Materialforschung

Unter dem Themenschwerpunkt „Vernetzung mit künstlicher Intelligenz“ präsentierte Dr. Timo Bernthaler innovative Forschungsarbeiten des Instituts im Bereich der Materialforschung und Mikroskopie sowie auch mikroskopische Kundenlösungen umgesetzt bei der Matworks GmbH. „Für mich war es ein Privileg und Ehre, beim Tag der Mikroskopie von Carl ZEISS eine Key Note halten zu dürfen. Eine solche Gelegenheit erhält man selten in seiner Karriere“, sagt das IMFAA-Leitungsmitglied und Geschäftsführer der Matworks GmbH in Aalen. Dabei unterstrich er die Bedeutung der automatisierten Mikroskopie und der KI-gestützten Bildanalyse für ein besseres Verständnis der Mikrostruktur von Werkstoffen und die Optimierung von Qualitätssicherungsprozessen. Die automatisierte Mikroskopie und der Einsatz von Machine Learning (eine Teildisziplin der KI) helfen dabei, präzise Analysen durchzuführen und so neue Hochleistungsmaterialien für eine verbesserte nachhaltige Mobilität und Energieversorgung zu entwickeln und ihre Qualität erheblich zu steigern.

Wissensaustausch und Vernetzung im Fokus

Der Tag der Mikroskopie bot den Teilnehmenden eine einzigartige Gelegenheit zum fachlichen Austausch mit führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie den ZEISS-Experten. Der Dialog der Forschenden stand dabei im Zentrum der Veranstaltung und förderte die Diskussion neuer Ansätze zur vernetzten Mikroskopie.

„Frau Prof. Stefanie Weidkamp-Peters vom Center for Advanced Imaging der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, und Spezialistin für Bildgebung im Biobereich, hat ihn in ihrem Keynote-Vortrag am Tag der Mikroskopie neben der vernetzten Mikroskopie auch den Begriff der vernetzten Mikroskopiker geprägt. Genau für diese Vernetzung, auch über Fachbereiche hinweg, ist eine Veranstaltung wie der Tag der Mikroskopie Gold wert!“, sagt Tim Schubert, der neben seiner Promotion auch für die bildgebenden Verfahren am Institut verantwortlich ist.

Ergänzt wurde das Programm durch praxisorientierte Workshops, die tiefe Einblicke in moderne bildgebende Geräte und Software von ZEISS gewährten. Workshops zur automatisierten Bildanalyse mit KI und eine Sandmalerei-Show, die Workflows künstlerisch abbildete, rundeten das Programm ab. Der Tag der Mikroskopie bot den Aalener Forschenden die Gelegenheit, neue Ideen und Kontakte für zukünftige Forschungsprojekte zu sammeln. Dr. Timo Bernthaler und Tim Schubert konnten so wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung ihrer Arbeiten und zur Zukunft der Materialforschung und -qualität gewinnen.

Materialqualität und Zuverlässigkeit spielen im Alltag eine zentrale Rolle – sei es bei der Sicherheit von Fahrzeugen, der Langlebigkeit von Elektronikgeräten oder der Stabilität von Bauwerken. Um Materialien auf höchstem Niveau zu prüfen und ihre Mikrostruktur zu analysieren, setzt die Hochschule Aalen auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz und automatisierter Mikroskopie. Diese modernen Verfahren bieten Einblicke, die mit traditionellen Methoden nur schwer zu erreichen wären, und ermöglichen es, die Qualität von Werkstoffen und Produkten effizient zu erfassen, Materialfehler frühzeitig zu erkennen und so die Leistung, Sicherheit und Lebensdauer von z.B. Energiespeichern (Batterien), Generatoren und Elektromotoren zu erhöhen.

Nachhaltige Energieversorgung aus Wind und Sonne ist auf effiziente und leistungsstarke Speicher- und Wandlermaterialien (z.B. Magnetmaterialien, die elektrische Energie in magnetische umwandeln) angewiesen. Bei der Erzeugung von Windenergie wird die Kraft des Windes in eine Rotationsbewegung übersetzt, um den Generator anzutreiben. Um dabei möglichst viel Windenergie in Strom umwandeln zu können, müssen die Generatoren mit höchster Effizienz arbeiten können. Dies ist nur durch neue und leistungsstarke Magnetmaterialien möglich. Um diese gewonnene Energie dann auch für Elektrofahrzeuge zu nutzen, muss sie in Batterien gespeichert werden. Diese Batterien sollen im Idealfall eine hohe Leistungsdichte haben – also viel Strom auf wenig Raum speichern können – und eine entsprechend lange Lebensdauer mitbringen. Auch das ist nur mithilfe von angepassten Hochleistungsmaterialien möglich.