



Bessere Batteriezellen durch robuste Laserschweißprozesse

Dr. Markus Hofele vom LaserApplikationsZentrum der Hochschule Aalen präsentiert Forschungsergebnisse in München

30.08.2024 | Dr. Markus Hofele ist Teamleiter und wissenschaftlicher Mitarbeiter am LaserApplikationsZentrum (LAZ) unter der Leitung von Prof. Dr. Harald Riegel. Er kam im Jahr 2009 aus dem Kreis Göppingen nach Aalen, um seinen Bachelor in Maschinenbau Fertigungstechnik zu absolvieren. Anschließend entschied sich der Ingenieur für einen Forschungsmaster in Advanced Materials and Manufacturing und danach sogar eine Promotion, die er Ende 2023 erfolgreich abschloss. Zusätzlich engagiert er sich seit Jahren im Forschungsnetzwerk SmartPro und bringt seine Expertise in die Weiterentwicklung der laserbasierten additiven Fertigungsverfahren im Projekt Smart-ADD ein.

Im Juli reisten Hofele und seine Kollegin Theresa Willburger nach München, um auf einem von der Technischen Universität München organisierten LaserEMobility Workshop ihre Forschungsergebnisse zu präsentieren. Die Veranstaltung brachte Expertinnen und Experten aus Industrie und Wissenschaft zusammen, um aktuelle Herausforderungen sowie Durchbrüche in der laserbasierten Fertigung von Elektrofahrzeugen zu diskutieren. Besonders spannend für den Nachwuchswissenschaftler aus der angewandten Forschung war das überwiegend industrielle Publikum. „Der Workshop bot eine großartige Gelegenheit, unser Projekt vor einem Fachpublikum zu präsentieren und wertvolles Feedback aus der Industrie zu erhalten“, so Hofele. Zudem ermöglichten die Beiträge der Industrie spannende Einblicke in unterschiedliche Perspektiven und Herangehensweisen.

Hofele stellte Ergebnisse eines vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg geförderten Invest-BW-Projekts vor, in dem Industriepartner aus Bopfingen VAF GmbH und die Hochschule Aalen zusammenarbeiten, um ein zentrales Problem bei der Herstellung von Batterien für die Elektromobilität zu lösen. Während der Produktion werden die Batterien mit flüssigem Elektrolyten befüllt und anschließend per Laser verschweißt, um sie zu versiegeln. „Das Problem ist, dass die Befüllung nicht immer präzise ist. Es kann vorkommen, dass Elektrolyt Oberflächen im Bereich der Batteriezellkontakte oder an der Einfüllöffnung verunreinigt und eintrocknet, die

anschließend lasergeschweißt werden sollen. Diese Verunreinigungen stellen ein erhebliches Problem für die Qualität der Schweißnaht dar und können zudem gesundheitsschädliche Dämpfe freisetzen“, resümiert Hofele. Ziel des Forschungsprojekts ist es, den Einfluss dieser Verunreinigungen auf den Schweißprozess besser zu verstehen, um den Prozess zu optimieren und robuster zu gestalten.

Um dieses Ziel zu erreichen, analysierten die Forschenden den Laserschweißprozess an Batteriezellmustern[RT1], die unterschiedlich stark mit Elektrolyten verunreinigt und zum Teil anschließend durch Reinigungsprozesse abgereinigt worden waren. Die Schweißungen wurden mittels Highspeed-Kameraaufnahmen analysiert und anschließend hinsichtlich Defekte metallographisch charakterisiert und mit einer Referenzproben verglichen, die keine Verunreinigungen aufwies. Die Ergebnisse zeigten, dass selbst geringe Oberflächenverunreinigungen zu einer geringeren Einschweißtiefe und einem reduzierten Energieeintrag führen können. In einigen Fällen führte dies sogar zum völligen Versagen der Schweißnaht. Hofele erläutert: „Auch bei den Teilen die zuvor mechanisch abgereinigt wurden haben wir Prozessinstabilitäten und Defekte in der Schweißnaht beobachtet.“ In den nächsten Schritten werden alternative Schweißstrategien unter Einsatz von unterschiedlichen Laserwellenlängen, sowie laserbasierte Methoden zur Reinigung der Oberfläche vor dem Schweißen entwickelt werden.

Der LaserEMobility Workshop in München war für Hofele eine hervorragende Gelegenheit, ihre Forschungsergebnisse einem Fachpublikum vorzustellen und wertvolle Rückmeldungen zu erhalten. „Viele unserer Projektpartner aus diesem und anderen Forschungsprojekten des LAZ waren ebenfalls anwesend. Der Workshop bot eine großartige Gelegenheit, sich persönlich auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen“, berichtet Hofele strahlend. Besonders begeistert war er von der kleinen Messe, die im Rahmen des Workshops stattfand: „Die neuesten Produkte aus der Laserindustrie zu sehen und detaillierte Fragen dazu stellen zu können, war faszinierend – etwas, das für einen neugierigen Wissenschaftler von unschätzbarem Wert ist.“