



Die Besten ihres Jahrgangs

Annika Dehm, Regina Schuster und Christian Eder über ihren Werdegang und ausgezeichneten Abschlussarbeiten

13.11.2021 | Mit Laserstrahlformung Prozesseffizienz steigern

Die 23-jährige Annika Dehm aus Ravensburg entdeckte bereits früh ihre Faszination für Naturwissenschaften. Dieses Interesse blieb auch nach einem Wechsel auf das Technische Gymnasium mit Gestaltungs- und Medientechnik als Hauptfach weiterhin bestehen. Online ist sie auf ihren zukünftigen Bachelorstudiengang aufmerksam geworden. Warum Optical Engineering? „Ich habe mich schon immer für Licht und Lasertechnik interessiert. Für mich war die Kombination aus Mechatronik, Informatik, Elektronik und Optik ausschlaggebend bei meiner Entscheidung und besonders spannend“, sagt Dehm. Ihr Praxissemester verbrachte sie bei der Trumpf Laser GmbH in Schramberg, wo sie ihre Programmierkenntnisse erweitern konnte und erste Erfahrungen mit Freistrahl-Versuchsaufbauten im Labor sammelte.

Ihre Abschlussarbeit war nun besonders erfolgreich und ein krönender Abschluss ihres Bachelorstudiums: Annika Dehm ist Jahrgangsbeste. Ihr Thema: Kohärente Laserstrahlformung - Konzepte zur Reduzierung des Interferenzkontrastes. „Bei der Lasermaterialbearbeitung kann mit Hilfe der Laserstrahlformung die Prozesseffizienz gesteigert werden“, sagt Dehm. Sie führt weiter aus: Die Intensität des umgeformten Strahls sollte dabei über die gesamte Fokusgeometrie hinreichend homogen sein, da ein hoher Interferenzkontrast negative Auswirkungen auf den Materialbearbeitungsprozess hat. Bei weitestgehend inkohärenten Lichtquellen ist der Interferenzkontrast gering, bei Quellen mit kohärenterer Strahlung muss der Kontrast über zusätzliche Komponenten reduziert werden. „In meiner Arbeit wurden verschiedene Konzepte untersucht, um bei der Laserstrahlformung mit einer kohärenten Strahlquelle den auftretenden Interferenzkontrast zu reduzieren. Alle Konzepte basieren auf der Beeinflussung der Kohärenzeigenschaften der Strahlquelle. Aufgrund einiger Abhängigkeiten der Konzepte können diese jedoch nicht anwendungsübergreifend eingesetzt werden, sondern müssen an den jeweiligen Anwendungsbereich angepasst werden. Prinzipiell ist es jedoch mit allen Konzepten gelungen den Interferenzkontrast zu reduzieren“, sagt Dehm. Das Ziel der Arbeit war die Entwicklung verschiedener Simulationsmodelle, welche anschließend anhand einer experimentellen Erprobung bestätigt werden sollten. Somit können die Kosten und der Aufwand einer ausführlichen Laborerprobung bei spezifischen Einsatzmöglichkeiten reduziert werden. Dieses Ziel wurde erfolgreich umgesetzt.

Annika Dehm möchte ihre Kenntnisse weiter vertiefen und studiert seit dem Wintersemester 2021/22 an der Hochschule Aalen den Masterstudiengang Applied Photonics.

Bildgebungsverfahren in der Augenheilkunde einsetzen

Die 22-jährige Regina Schuster aus dem Allgäu hat sich über die Grundschule und Re-

alschule zu ihrem Fachabitur gekämpft, um sich nach einer Ausbildung zur Physikalisch-technischen Assistentin für ihren Bachelorstudiengang zu entscheiden. Warum Optical Engineering? „Ich hatte schon immer Interesse an technischen Fächern wie Elektrotechnik, Lastertechnik und natürlich Physik und Mathe. Und Licht brauchen wir nicht nur tagtäglich zum Leben, sondern ist faszinierend leistungsfähig und vielseitig einsetzbar“, sagt Schuster.

Ihre Abschlussarbeit war nun besonders erfolgreich und ein krönender Abschluss ihres Bachelorstudiums: Regina Schuster ist Jahrgangsbeste. Ihr Thema: Konzeptionierung einer intraoperativen OCT-Bildgebung auf Basis einer Swept-Source-Architektur. Die optische Kohärenztomographie (OCT) ist ein bedeutendes Bildgebungsverfahren in der Augenheilkunde. Hierbei beleuchtet ein Laser das zu vermessende Gewebe mithilfe eines Linsensystems. „Ich habe ein Gerät für die Medizintechnik mitentwickelt, welches das zurückgestreute Licht detektiert und aus diesem Signal Schnittbilder vom Auge erzeugen kann.“ Aus diesen berührungslosen Schnittbildern, von beispielsweise der Netzhaut können Ärzte viele Informationen zu möglichen Komplikationen im Auge gewinnen. In der Bachelorarbeit ging es um die Konzeptionierung einer intraoperativen OCT-Bildgebung, die auf einem neuen Verfahren basiert. Dieses neue Verfahren bietet viele Vorteile in Bezug auf die Bildqualität und die Aufnahmegeschwindigkeit der OCT-Schnittbilder. Neben der theoretischen Auslegung dieses Systems ging es auch darum, die Einzelkomponenten genauer zu untersuchen und charakteristische Messungen durchzuführen. Für die Messdaten hat Schuster Auswertungsprogramme geschrieben, um die Ergebnisse interpretieren zu können. Außerdem konnte sie die Änderungen zu dem bisherigen Verfahren mit einem Optik-Design-Programm simulieren und berechnen. Bei dem Aufbau des Prototyps ging es dann v. a. darum, über die richtige Schnittstelle eine Verbindung zwischen den einzelnen Platinen herzustellen und den Prototyp letztendlich auch in Betrieb zu nehmen. „Wir haben es sogar noch während meiner Bachelorarbeit geschafft, mit diesem Prototyp Schnittbilder zu rekonstruieren“, erzählt Schuster.

Regina Schuster möchte ihre Kenntnisse weiter vertiefen und studiert seit dem Wintersemester 2021/22 an der Hochschule Aalen den Masterstudiengang Applied Photonics. Währenddessen kann sie als Werkstudentin weiterhin an dem Projekt ihrer Bachelorarbeit mitwirken.

Neuronale Netzwerke, die lernen

Der 30-jährige Christian Eder aus Weinstadt im Rems-Murr-Kreis hat sich zuerst in verschiedenen Studiengängen ausprobiert, bevor er den richtigen Studiengang und Weg für sich fand. Nach einem erfolgreichen Optical Engineering Studium entschied er sich weiterführend für den Master Applied Photonics: „Die Optik fasziniert jeden, sobald man etwas tiefer einsteigt. Mein Interesse an der Physik, Elektronik und überhaupt ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fächern haben mich positiv bestärkt“, sagt Eder.



Seine Masterarbeit war nun besonders erfolgreich: Christian Eder ist Jahrgangsbester. Er beschäftigte sich dazu mit Optischen neuronalen Netzen. „Neuronale Netze sind Netzwerke, die sich Wissen aneignen beziehungsweise lernen können und dadurch bestimmte Aufgaben erfüllen. Sie existieren zunächst nur digital, können aber auch physikalisch hergestellt werden. Dadurch können beispielsweise Bauteile erlernte Funktionen ausführen“, erklärt Eder. Er fragte sich, wie man solche Netze mit Licht realisieren kann. Der Vorteil: Licht ist im Gegensatz zu Elektronen besonders schnell, was bedeutet, dass sich die Berechnungsgeschwindigkeit massiv erhöht. Computerchips können wortwörtlich in Lichtgeschwindigkeit arbeiten. Eder hat es geschafft, ein solches Netzwerk am Computer zu simulieren. „Ich habe dem PC vorgegaukelt, es würde ein reales Optiknetzwerk berechnen in Größe, Material usw.“

Dies ebnete den Weg für ein spannendes Promotionsthema im ZOT: „Ich möchte das Netzwerk physikalisch aufbauen. Mit unserer neuen Nanoimprint-Lithografieanlage können solche Strukturen gefertigt werden.“ Das könnte beispielsweise intelligenten Sensoren wie bei selbstfahrenden Autos mit Kamera ermöglichen, Stoppschilder blitzschnell zu erkennen ohne vorherige Berechnungszeit des Computers. Dazu wäre dies energieeffizienter. Eder: „Unsere große Stärke in Aalen ist die Forschung. Hier wird man auch gefördert und praxisnah ausgebildet.“