



Möge die Macht
des Lichts
mit dir sein

Optical Engineering und Applied Photonics – zwei forschungsstarke Studiengänge

Impressum

Herausgeber & Anschrift

Optical Engineering/Applied Photonics
Hochschule Aalen
Anton-Huber-Straße 21
73430 Aalen

Verantwortlich für den Inhalt

Prof. Dr. Andreas Heinrich
Nina Schaible

Layout und Bildbearbeitung

STUDIOO GmbH
Carl-Zeiss-Straße 26
73431 Aalen

Druck

Druckerei D tec.tif GmbH
Bahnhofstraße 6/3
73430 Aalen

Fotoquellen

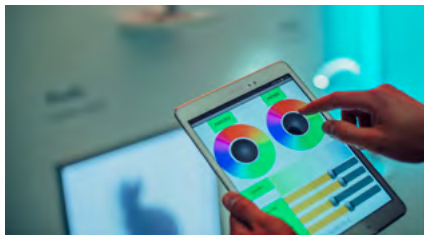
Chris Frumolt Foto
Hochschule Aalen
Thomas Tischler
Prof. Dr. Andreas Heinrich
Nina Schaible



Bachelorstudium Optical Engineering

06

Was ist eigentlich Optical Engineering?	06
Wer sollte Optical Engineering studieren?	07
Inhalt des Studiums	09
Welche Variante des Studiums ist die richtige für mich?	10
Wo geht es nach dem Studium hin?	11
Das Bachelorstudium Optical Engineering	13
Optical Engineering „frische“ Alumni	15
Optical Engineering Alumni	16
Interview mit einer Lehrperson	18



Das ZOT

24

Das Zentrum für Optische Technologien	24
Unsere Doktoranden am ZOT	27



Masterstudium Applied Photonics 20



Wohnen und Leben in Aalen

30



Vorwort

Licht hat faszinierende Eigenschaften. Können wir Licht durch Wellen beschreiben oder durch Teilchen? Klar ist jedenfalls, dass ohne Licht kein Leben existieren würde. Aber auch viele neue technologische Entwicklungen nutzen die vielfältigsten Eigenschaften des Lichts. So wäre z. B. schnelles Internet ohne Licht nicht möglich. Aus diesem Grund bezeichnet man das 21. Jahrhundert auch als das „Jahrhundert des Lichts“.

Bist Du neugierig? Wolltest Du schon immer einmal wissen, wie ein Laser funktioniert, wie man in einem Mikroskop Krebszellen von gesunden Zellen unterscheiden kann oder wie man ressourcenschonend und nachhaltig eine Straßenbeleuchtung ermöglicht?

Dann könnte Dich das Bachelorstudium „Optical Engineering“ (Optikingenieur:in) an der Hochschule Aalen interessieren.

Das Studium „Optical Engineering“ in Aalen ist einzigartig. Als Hochschule legen wir neben einer fundierten theoretischen Ausbildung viel Wert auf Praxis. Besonders hilfreich ist dabei, dass an den Studiengang ein eigenes hoch modern ausgestattetes Forschungszentrum angegliedert ist. Um Dich schon frühzeitig in die Praxis einzuführen, kannst Du deshalb das Studium auch in der Variante „vertiefte Praxis“ studieren – entweder in Kooperation mit einem unserer Industriepartner oder an unserem Forschungszentrum.

Egal wie Du Dich entscheidest – Du bist nach Abschluss des Studiums ein:e intensiv nachgefragte:r Ingenieur:in.

Ich wünsche Dir nun viel Spaß beim Studium dieser Lektüre und hoffe, dass Du dich – wie wir – vom Licht begeistern lässt.

Möge die Macht des Lichts mit Dir sein!



Prof. Dr. Andreas Heinrich
Kordinator Studiengang Optical Engineering

Das Bachelor- studium



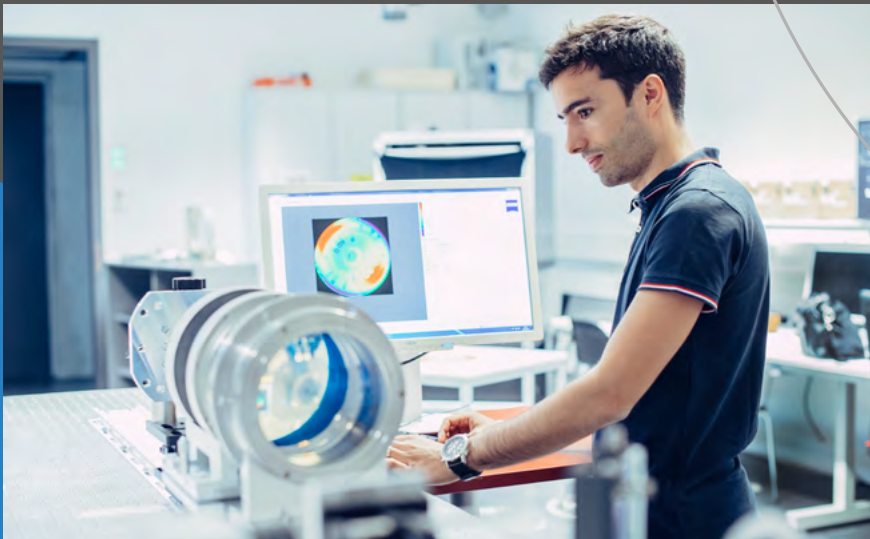
Was ist eigentlich Optical Engineering?

Ein Optical Engineer („Optik Ingenieur“) entwickelt optische Systeme – also Systeme, die Licht nutzen. Dies können Laser, Operationsmikroskope, Autoscheinwerfer, VR-Brillen etc. sein. Da Optik eine Teildisziplin der Physik ist, nutzen die Optical Engineers für die Entwicklung nicht nur ingenieurwissenschaftliche,

sondern auch naturwissenschaftliche Methoden und Ansätze.

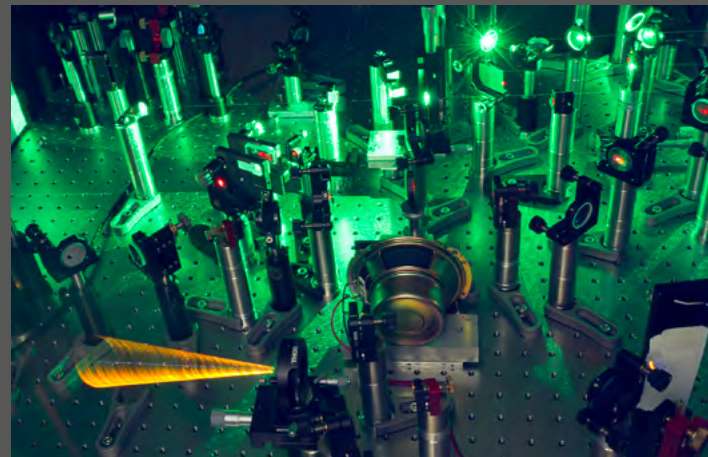
Entscheidend ist dabei, dass die Optical Engineers das komplette optische System betrachten und somit einen interdisziplinären Blick haben. Die Kompetenzfelder der Opti-

cal Engineers reichen (neben der Optik und der Physik) aus diesem Grund von der Elektronik über die Mechatronik bis hin zur Informatik. Je nach persönlicher Neigung werden dabei im Studium die Kompetenzfelder unterschiedlich stark ausgeprägt.



Wer sollte Optical Engineering studieren?

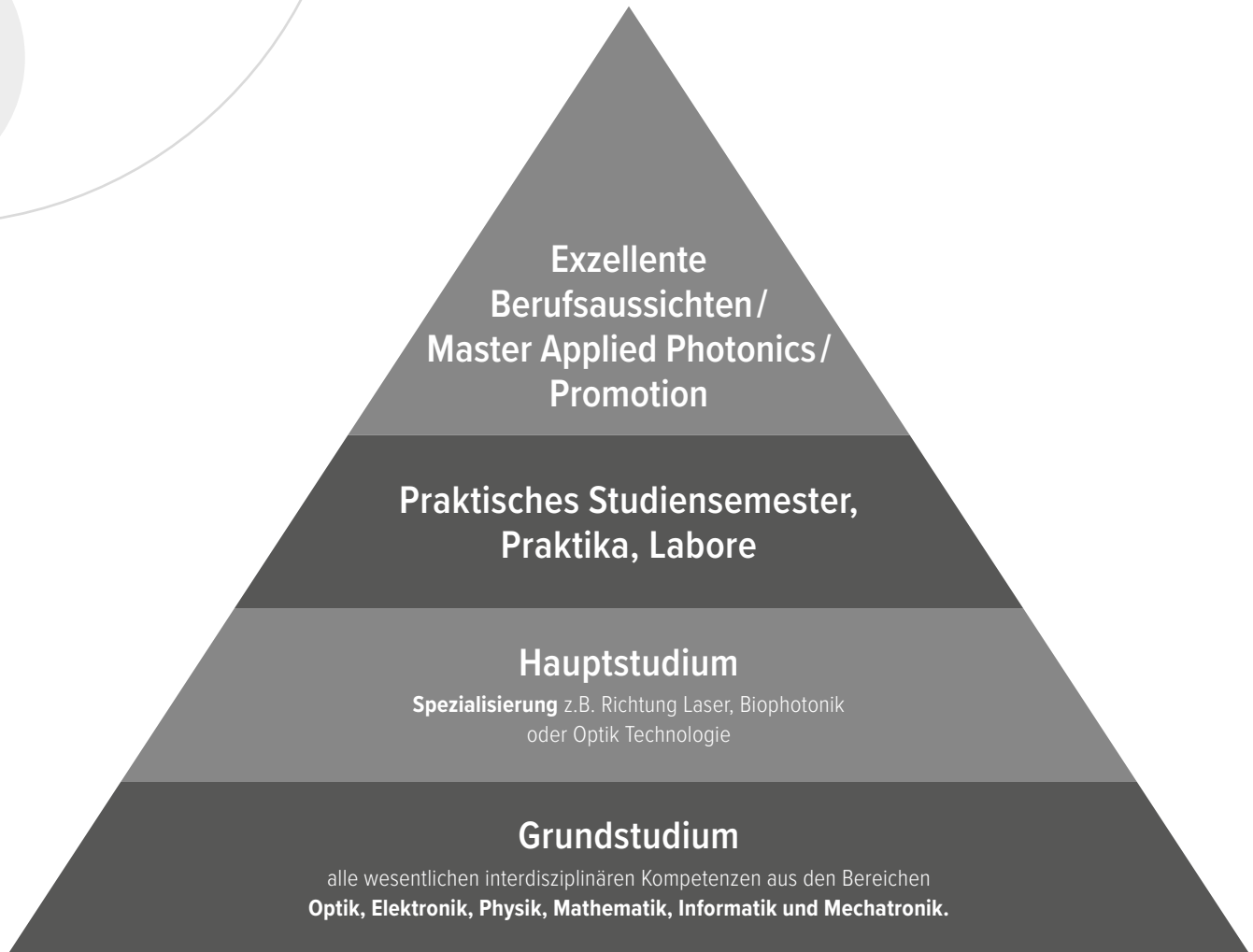
- Alle, die Spaß an einem interdisziplinären und fundierten Ingenieurstudium mit naturwissenschaftlichem Charakter haben – bei exzellenten Berufsaussichten: Die Nachfrage nach Optical Engineers ist deutlich höher als das Angebot.
- Alle, die es bei der Entscheidung für eine bestimmte Ingenieur-Disziplin schwer haben. Lieber Elektronik, Mechatronik, Physik, Optik oder Maschinenbau? Beim Studium Optical Engineering erhält man in all diesen Disziplinen eine fundierte Querschnittsausbildung. Im Hauptstudium (ab dem 4. Semester) trifft man dann die Entscheidung, in welche Richtung man sich spezialisieren möchte – z. B. Laser, Biophotonik oder Optik Technologien.
- Alle, die einen Studiengang mit einer starken Forschungseinrichtung und somit sehr gut ausgestatteten Laboren für die praktische Ausbildung suchen. Das an den Studiengang Optical Engineering angeschlossene Zentrum für Optische Technologien ist ein international bekanntes und anerkanntes Forschungszentrum im Bereich der angewandten Optik.



$$u_a \approx \frac{R_c}{R_c + R_b} V_{cc}$$



Inhalt des Studiums



Optical Engineering

Welche Variante des Studiums ist die richtige für mich?

Das reguläre Studium

Bei diesem durchläufst Du die Ausbildung zum Bachelor of Engineering in gewohnter Weise. Nach dem Grundstudium wartet auf Dich ein spannendes Hauptstudium, in dem die praktischen Anteile nicht fehlen. Du kannst Deine Projektarbeit, Dein Praxissemester und Deine Bachelorarbeit entweder in den Forschungslaboren des Studiengangs durchführen oder bei einem unserer Industriepartner.

Vertiefte Praxis

Hier durchläufst Du ebenfalls die reguläre Ausbildung zum Bachelor of Engineering im Fachgebiet „Optical Engineering“. Zusätzlich werden in das Studium jedoch in Kooperation mit einem Unternehmen weitere Elemente aus der Praxis mit integriert. Die Studierenden werden bereits zu Beginn des ersten Semesters oder nach dem Grundstudium (4. Semester) mit in das Unternehmen aufgenommen, in dem sie dann vor allem auch während der Semesterferien aktiv an Themen aus dem Umfeld eines „Optical Engineers“ arbeiten. Des Weiteren finden die im Curriculum des Bachelorstudiums enthaltene Projektarbeit, das Praxissemester und die Bachelorarbeit beim jeweiligen Industriepartner statt.

Forschungsintegriertes Studium

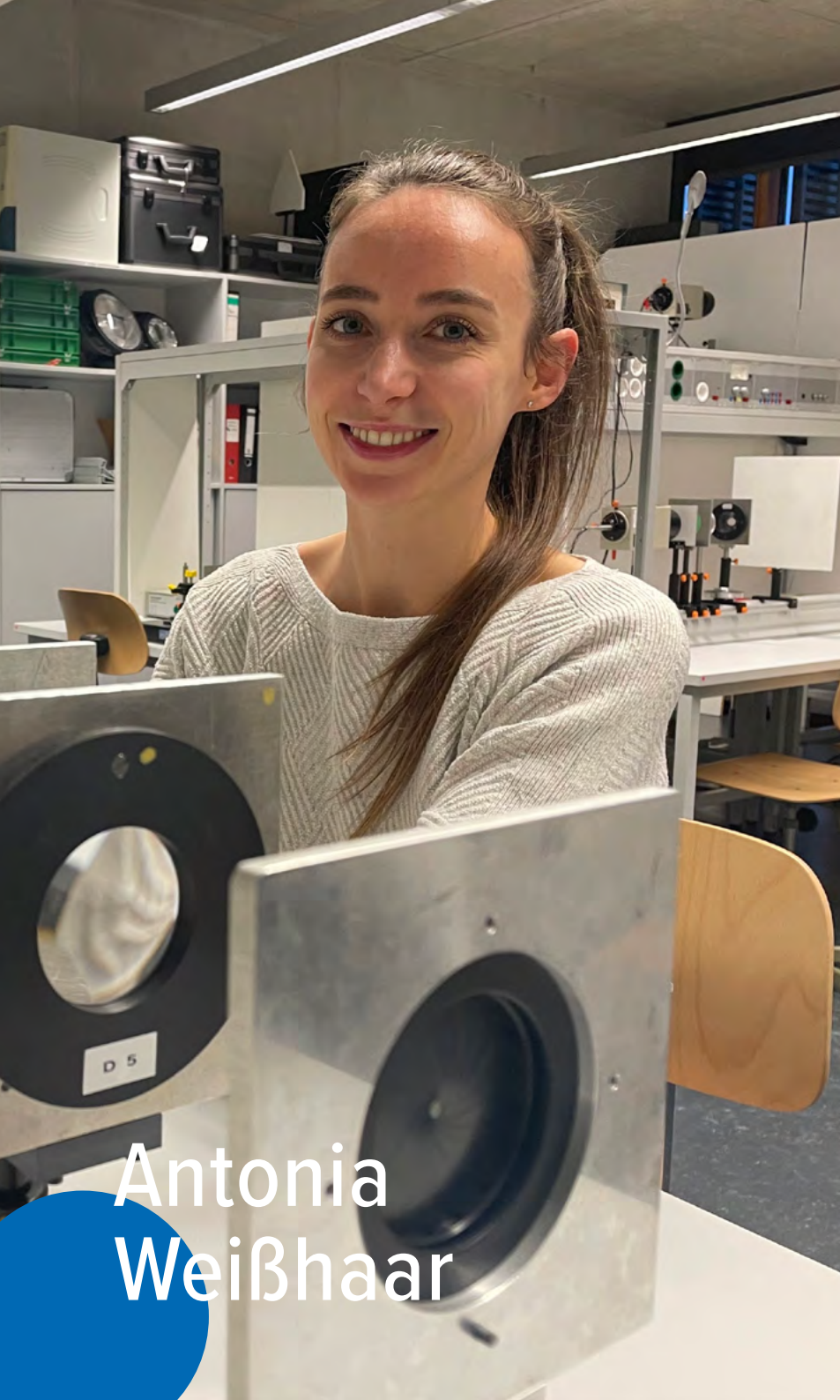
Nach dem 1. oder 4. Semester (nach dem Grundstudium) kannst Du das Studium Optical Engineering auch „forschungsorientiert“ durchführen. Du schließt dich einer unserer Arbeitsgruppen in unserem Zentrum für Optische Technologien (ZOT, siehe Seite 24) an und führst das Praxissemester, die Projektarbeit und die Bachelorarbeit in der angewandten Forschung durch. Dabei belegst Du zusätzliche Wahlfächer, so dass Du in der angewandten Forschung im späteren Berufsleben aktiv sein kannst.

Wo geht es nach dem Studium hin?

Dein Abschluss als B. Eng. Optical Engineering ist die Eintrittskarte für vielfältige berufliche Karrieren bei namhaften großen Unternehmen wie Carl Zeiss, Osram, Trumpf, Daimler oder Philips, aber auch weltweit bei vielen kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs).

Unsere Absolvierenden sind als Systemingenieur:innen und Projektleiter:innen in Forschung, Entwicklung und Produktion oder im Produktmanagement und im Vertrieb sehr gefragt.

Als weiterführendes Studium bieten wir den Masterstudiengang Applied Photonics ebenfalls an der Hochschule Aalen an. Darauf aufbauend hast Du die Möglichkeit, am Forschungszentrum des Studiengangs eine Promotion durchzuführen.



Antonia
Weißhaar

”

Für mich war nach meinem gesundheitlich, medizinisch geprägtem Werdegang vor allem der technische Aspekt der Optik interessant – beispielsweise Optikdesign oder Bildverarbeitung.

Antonia Weißhaar

Das Bachelorstudium Optical Engineering

Antonia Weißhaar



Werdegang

Mittlere Reife – Ausbildung zur Augenoptikerin –
Meister in der Augenoptik – Optical Engineering



Für wen ist das Studium geeignet

Personen, die Spaß an Physik und Mathematik haben und
ein tieferes Verständnis dazugewinnen wollen.



Highlight

Das fünfte Semester, in welchem ich mein Praxissemester
bei der Carl Zeiss Meditec AG absolvierte und bei einem
Projekt im Bereich Augenheilkunde mitarbeitete.



Die Zukunft

Im Anschluss will ich den Masterstudiengang dran zu hängen.
Vor allem, weil mir das Studium Spaß macht und es
so reibungslos läuft.

Arthur Schwan

Werdegang

Abitur – Optical Engineering

Für wen ist das Studium geeignet

Für alle, die Wert auf ein gutes Ranking der Hochschule, eine persönliche
Betreuung im Studium und flexible Spezialisierungsmöglichkeiten legen.

Highlight

Das meiste Wissen ist mir durch die anwendungsorientierten Teile
wie konkrete Projekte oder Laborerfahrungen hängen geblieben. Die
zuständige Lehrperson begleitet und steht für Fragen zur Verfügung,
aber man erarbeitet sein Wissen selbst und muss sich dadurch wirklich
mit der Materie auseinandersetzen.

Zukunft

Ich starte in einer Firma, die sich mit Neuronalen Netzen beschäftigt –
damit habe ich mich bereits in meiner Bachelorarbeit beschäftigt, so
dass es ein „schneller Übergang“ in die Industrie ist.

”

Ich hatte ein Interesse an Informatik
und Mathematik, aber auch an
Elektrotechnik und Optik – da war
Optical Engineering der perfekte Weg
mit vielen Wahlmöglichkeiten.

Arthur Schwan

Regina Schuster Annika Dehm



”

Ich hatte schon immer Interesse an technischen Fächern wie Elektrotechnik, Lastertechnik und natürlich Physik und Mathe. Nach meiner Ausbildung zur physikalisch-technischen Assistentin habe ich mich für den Bachelorstudiengang entschieden. Licht brauchen wir nicht nur tagtäglich zum Leben, sondern es ist faszinierend leistungsfähig und vielseitig einsetzbar.

Regina Schuster

Optical Engineering „frische“ Alumni

Regina Schuster

Bildgebungsverfahren
in der Augenheilkunde einsetzen



Das Thema ihrer Abschlussarbeit

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. Regina Schuster hat 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. Für die Messdaten schrieb Regina Schuster Auswertungsprogramme und konzeptionierte einen Prototypen.



Zukunft

Ich schließe den Master „Applied Photonics“ an der Hochschule Aalen an.

Annika Dehm

Mit Laserstrahlformung
Prozesseffizienz steigern



Das Thema ihrer Abschlussarbeit

Kohärente Laserstrahlformung – Konzepte zur Reduzierung des Interferenzkontrastes. Bei der Lasermaterialbearbeitung kann mit Hilfe der Laserstrahlformung die Prozesseffizienz gesteigert werden. Das erreichte Ziel der Arbeit: Die Entwicklung verschiedener Simulationsmodelle, um Kosten und Aufwand einer ausführlichen Laborerprobung bei spezifischen Einsatzmöglichkeiten zu reduzieren.



Zukunft

Ich schließe den Master „Applied Photonics“ an der Hochschule Aalen an – weil ich mehr über Optik wissen möchte.

”

Ich habe mich für Licht und Lasertechnik interessiert. Besonders ausschlaggebend für meine Studienentscheidung war die Kombination aus Mechatronik, Informatik, Elektronik und Optik.

Annika Dehm

15

Manuel Berger



Optical Engineering Alumni



Werdegang

Abitur – Optical Engineering – Applied Photonics – Applikationsingenieur



Aktuelle Tätigkeit

Applikationsingenieur bei Diamond GmbH (Glasfaserlösungen – vom Rohstoff zum fertigen Produkt, stetiger Ausbau der Produktpalette mit intensivem Kundenkontakt). Zusätzlich ist er im Vertrieb als technischer Ansprechpartner tätig. Außerdem durfte er zwischendurch über drei Jahre Erfahrung in Sachen Personalverantwortung als Produktionsleiter sammeln.



Highlight aus dem Studium

„Ich empfehle allen Studierenden insbesondere Praktika, Praxissemester und Werkstudenten-Tätigkeiten. Dabei sammelt man wertvolle Erfahrungen und kann herausfinden, welche Spezialisierung man ergreifen möchte und wo der Weg hinführt – die Möglichkeiten sind nämlich unendlich.“



Das Thema Licht hat mich schon immer fasziniert und ich wollte nichts klassisches wie Informatik studieren, sondern etwas Besonderes. Heute weiß ich, in welcher Vielzahl von Anwendungen Licht als Werkzeug eingesetzt werden kann.

Markus Kohnle



Werdegang

Mittlere Reife – Ausbildung zum Industrieelektroniker – Fachhochschulreife – Optoelektronik – vier Jahre angestellt – Selbstständigkeit



Aktuelle Tätigkeit

Gründer und Gesellschafter der aku.automation GmbH: Industrielle Bildverarbeitung für alle Branchen, modulare Lösungen für jeden Bedarf, unterschiedlichste Sensortechnologie: z. B. Monochrom- oder Farbkameras, Zeilenkameras, Streifenlichtprojektion, Thermografie



Highlight aus dem Studium

„Ich konnte hier sehr viel für meine Zukunft mitnehmen. Mit Optical Engineering legt man sich nicht direkt auf einen Bereich oder eine Branche fest, sondern ist breit aufgestellt, kann interdisziplinär arbeiten und sich bei Bedarf weiter spezialisieren.“

”

Das, was sich die Leute bei Galileo zur Produktion und Fertigung von Produkten und Funktionsweisen unterschiedlicher Maschinen oder Komponenten sehen, erlebe ich jeden Tag live in meinem Beruf in der industriellen Bildverarbeitung.



17

Holger
Schmidt



Interview mit einem Professor

Prof. Dr. Holger Schmidt



Was

Mathematik, Physik, Digitale Signalverarbeitung und Machine Learning



Wo

Studium am Karlsruher Institut für Technologie
Promotion am Karlsruher Institut für Technologie
Halbleiter-Entwicklung bei ZEISS
(Hochtechnologie-Optik-Zweig)
Professur an der Hochschule Augsburg
Seit 2015 an der Hochschule Aalen



Warum

„Ich mag das Hochschulumfeld. Man fördert und fordert die Studierenden, sitzt im gleichen Boot und schafft wortwörtlich etwas gemeinsam. Es macht Spaß, wenn die Studierenden neugierig sind, tiefer einsteigen wollen und verstehen, wie sie ihr Wissen später einsetzen können. Für mich ist eine Professur falsch besetzt, wenn Lehrende es nicht aus vollem Herzen leben, die Studierenden bestmöglich ausbilden zu wollen.“



Welche Rolle spielt Mathematik in Optical Engineering?

„Die theoretische Grundlage von Optical Engineering sind auf der einen Seite die Maxwell-Gleichungen, eine analytische Theorie. Auf der anderen Seite wird heutzutage sehr viel simulativ, rechnergestützt gearbeitet. Die Basis dafür ist Mathe, gepaart mit Informatik. Gerade das Zusammenspiel von Mathematik und Algorithmik halte ich für essentiell. So auch die Frage, in welchen Strukturen der Computer denkt. Dann schaffe ich es, Zusammenhänge zu begreifen und später etwas am Rechner simulieren zu können. Wenn man Probleme auf mathematischer Ebene versteht, erschließt sich einem die gesamte Materie oft viel tiefergehender.“

” Ich mag das Hochschulumfeld. Man fördert und fordert die Studierenden, sitzt im gleichen Boot und schafft wortwörtlich etwas gemeinsam.

Das Master- studium



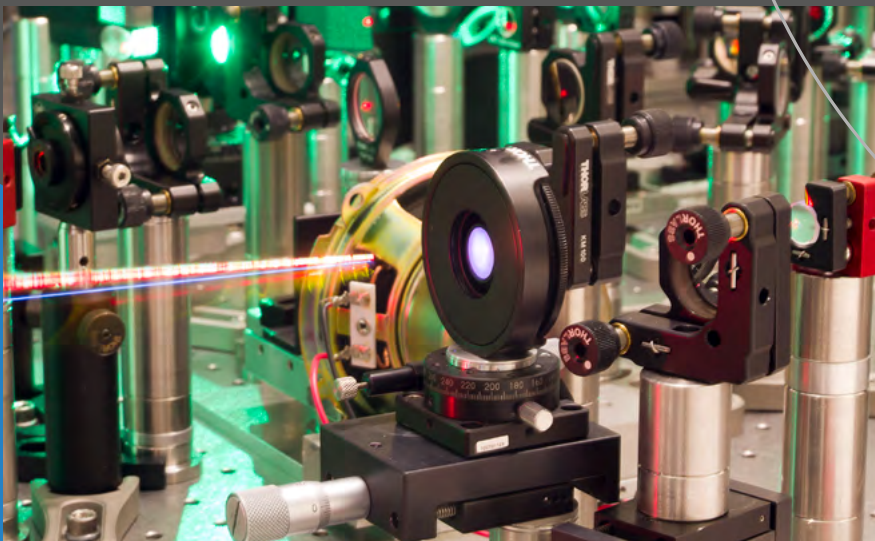
Das Masterstudium Applied Photonics

Willst Du Dir nach dem Bachelorstudium weiter spezielle Kenntnisse innovativer Optik- bzw. Photonik-Technologien aneignen? Weiter geht's mit dem Masterstudiengang Applied Photonics an der Hochschule Aalen.

Das Konzept des Studiengangs bietet eine berufsintegrierende Variante über vier Semester an (auch hier: entweder mit einem unserer Industriepartner, oder an unserem Forschungszentrum):

Alternativ kann das Studium auch in drei Semestern als Vollzeitstudium absolviert werden.

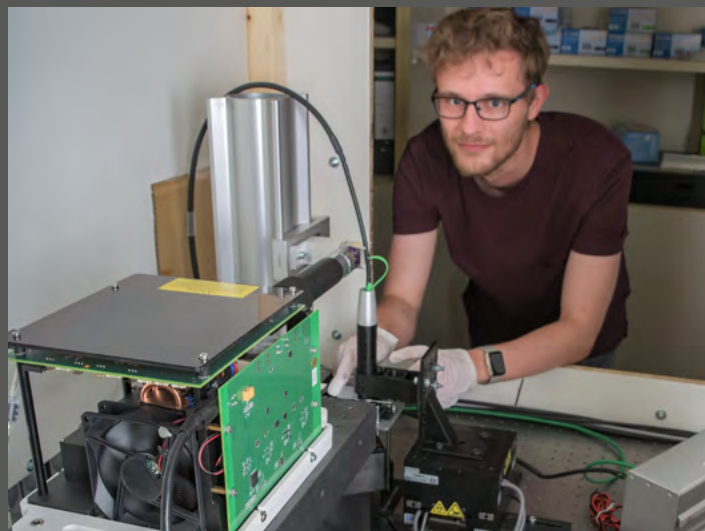
- 2 Tage pro Woche Vorlesungen
- 1 bis 3 Tage pro Woche Berufstätigkeiten



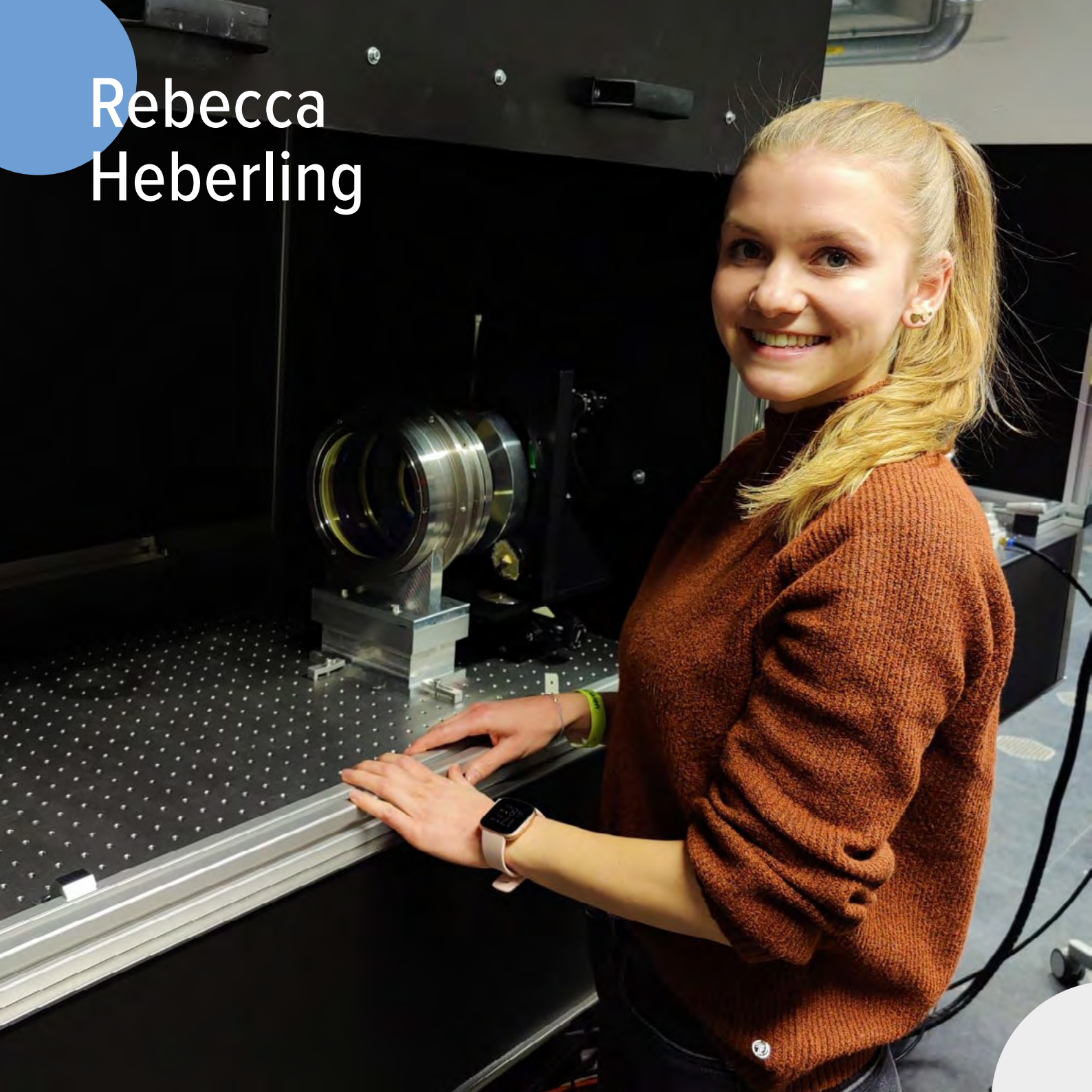
Neben dem Masterstudium forschen

„Optical Engineering vereint für mich die optische und elektronische Welt miteinander“, sagt Hannes Suhr. Er kam für den speziellen Studiengang nach seinem Abitur aus Sachsen-Anhalt nach Aalen.

Hannes Suhr hat sich für den berufsbegleitenden Master entschieden. Somit ist er neben dem Studium in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Andreas Heinrich am ZOT (Zentrum für Optische Technologien) beschäftigt. Hannes: „Nichtlineare Optik, Laser Photonics und Quantenoptik finde ich interessant, insbesondere aber auch Module, die in Richtung Elektronik gehen wie zum Beispiel Applications of Photonic Detectors.“



Rebecca
Heberling



Medizinische Optik und Applied Photonics

Wie passen eigentlich Optik im medizinischen Sinne und Applied Photonics zusammen? „Es schließt sich nicht aus und kann in vielen Teilen ineinandergreifen“, sagt Rebecca Heberling.

Sie hat sich nach ihrem Bachelor Augenoptik/Optometrie, den sie aufgrund der Kombination aus Medizin und Technik gewählt hat, ganz bewusst für den Masterstudiengang Applied Photonics in der Vollzeit-Variante ent-

schieden. „Während des Bachelorstudiums habe ich meine Stärke und mein Interesse für Technik erkannt“, begründet Rebecca ihre Entscheidung. Diese Intention hat sich auch während eines Praktikums bei ZEISS bestätigt: „Optik ist in so vielen Systemen enthalten, allgegenwärtig und spannend. Ich bin immer wieder fasziniert, wie vielseitig Licht ist. Die Vorlesungen zu Wellenoptischen Eigenschaften, Strahlenoptik, aber auch die

Module über die Unterschiede, wie optische Systeme aufgebaut sind, fand ich besonders spannend.“

Am meisten interessiert sie alles rund ums Optikdesign: „Zum Beispiel das Durchrechnen mit Programmen von Strahlen durch Linsensysteme oder das Designen optischer Systeme, beispielsweise für Mikroskope oder Fotoobjektive.“

”

Optik ist in so vielen Systemen enthalten, allgegenwärtig und spannend. Ich bin immer wieder fasziniert, wie vielseitig Licht ist.

Das Zentrum für Optische Technologien

Das Zentrum für Optische Technologien (ZOT) ist unser Forschungszentrum! Hier bearbeiten wir hoch aktuelle Themen aus Industrie und angewandter Forschung. Wichtig ist uns dabei, unsere Studierenden möglichst frühzeitig in die praktische Arbeit mit einzuführen – denn frei nach Goethe: „grau ist alle Theorie“.

Optik-Technologie & Robotik

Prof. Dr. Rainer Börret

- Studium der Physik an den Universitäten Marburg und Heidelberg
- Promotion am Max-Planck Institut in Heidelberg in Kernphysik
- Berufserfahrung:
Europäische Raumfahrtagentur, ZEISS
- Lehrveranstaltungen: Werkstoffe/ Fertigungsverfahren, Physik 2, Elektrizität und Magnetismus
- Betreuung Doktoranden

Computational Optics & Light Matter Interaction

Prof. Dr. Anne Harth

- Studium der Physik in Hannover
- Promotion an der Universität Hannover in Physik, Aufbau Abteilung Laserphysik
- Berufserfahrung in Schweden, am Max-Planck-Institut Heidelberg
- Lehrveranstaltungen: Laser, Advanced Laser Technologies, Quanten Optik, Nichtlinear Optik und Physik 3 (Themen in Physik 3 sind Quatenphysik, Atome, Moleküle)

Opto-Elektronik

Prof. Dr. Peter Zipfl

- Studium der Elektrotechnik, Schwerpunkt Regelungstechnik, in Darmstadt
- Promotion in Darmstadt in Elektrischer Messtechnik
- Seit 1995 an der Hochschule Aalen, Beteiligung am Steinbeis-Innovationszentrum

”

Es gibt tatsächlich auch noch Wissen, das in keinem Lehrbuch steht. Mit dem ZOT kann jede:r Erfahrung sammeln und sich ohne Musterlösung Wissen erarbeiten. Damit bereitet man sich optimal auf die spätere Berufstätigkeit vor und unterstützt unsere Forschung.

Experimente und Theorie müssen verknüpft sein. Man lernt am besten, wenn man etwas anfassen und ausprobieren kann, beispielsweise in Praktika oder im Praxissemester im Forschungslabor. Dabei sind Fehler eine großartige Chance noch mehr zu verstehen. All das hilft, die Dinge besser zu begreifen.

Im ZOT werden aktuelle Themen behandelt und die jungen Menschen erfahren, welche Kompetenzen man braucht, um Problemlösungen zu finden. Diese Themen können wir wiederum direkt in ihre Ausbildung integrieren, um aktuelle und moderne Lehre zu machen.

Mikro- & Nanophotonik

Prof. Dr. Andreas Heinrich

- Studium Physik an der Technischen Universität München
- Promotion an der TU München
- Habilitation an der Universität Augsburg und am National High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, USA
- 6 Jahre Berufserfahrung bei Zeiss
- Seit 2013 im Studiengang Optical Engineering, seit 2019 Studiengangsleiter
- Lehrveranstaltungen: Physik, Optiksimulation, Optik mit Matlab (computational optics), Neuronale Netze, Optische Systeme, Optische Messtechnik
- Betreuung Doktoranden

Optical Systems

Prof. Dr. Andreas Walter

- Studium der Physik, Vertiefung Biophysik, in Heidelberg und Sankt Petersburg
- Forschungsaufenthalt am European Molecular Biology Lab (Heidelberg).
- Promotion am Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt in Kollaboration mit Zeiss
- Berufserfahrung an der University California San Francisco/Lawrence Berkeley National Laboratory und in Wien zu Mikroskopieentwicklung und Bildgebungsverfahren sowie Chair der EU finanzierten COST Action COMULIS: www.comulis.eu
- Lehrveranstaltungen: Biomedizinische Bildgebung, Moderne Methode der Mikroskopie, Biophotonik, Biophysik, Einführung Zellbiologie, Physik Grundlagen

”

Die wesentliche Voraussetzung für ein funktionierendes Forschungslabor mit guter Infrastruktur ist die Bearbeitung aktueller Projektthemen. Diese transferieren wir in Zusammenarbeit mit Forschungs- und Industriepartnern direkt in die Ausbildung. Tieferes Verständnis eines Themas passiert im Labor und nicht auf dem Papier.

Die Beteiligung Studierender an der Forschung ist essentiell, wenn sie qualifiziert sein wollen. Mit der ‚hands-on-experience‘ hat man ein starkes Qualifikationsprofil, kennt aktuelle Forschungsentwicklungen und das Equipment, und kann aktuellen, unbeantworteten Fragestellungen nachgehen.

Mehr zum ZOT
gibt's hier.



25



Die Arbeits- gruppenleiter des ZOT

v.li.: Prof. Dr. Peter Zipfl
Prof. Dr. Rainer Börret
Prof. Dr. Anne Harth
Prof. Dr. Andreas Heinrich
Prof. Dr. Andreas Walter

Doktoranden

Unsere Doktoranden am ZOT

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 Christian. Seine Masterarbeit drehte sich um Optisch neuronale Netze: „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.“ Er fragte sich, wie man solche Netze mit Licht realisieren kann. Der Vorteil: Licht ist im Gegensatz zu Elektronen besonders schnell. Computerchips können wortwörtlich in Lichtgeschwindigkeit arbeiten. Christian hat es geschafft, ein solches Netzwerk am Computer zu simulieren. „Ich habe dem PC vorgegaukelt, es würde ein reales Optiknetzwerk berechnen in realer Größe, Material usw.“ Dies ebnete den Weg für ein spannendes Promotionsthema: „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. Christian: „Unsere große Stärke in Aalen ist die Forschung. Hier wird man auch gefördert und praxisnah ausgebildet.“

Christian Eder

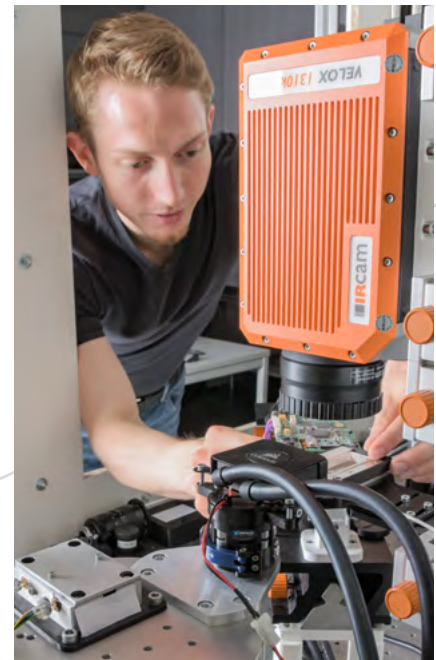
Nicht-invasive Methoden durch Optik

Yannick Bauckhage, 29-jähriger Doktorand, entschied sich direkt nach seinem Abitur für den Studiengang Optical Engineering: „Bereits in der Schule war Physik mein Lieblingsfach, weshalb ich es auch als Leistungskurs belegt habe. Für mein Studium habe ich aber etwas Spezifischeres gesucht.“ Nach seinem Bachelorabschluss entschied er sich für den Masterstudiengang Applied Photonics. Yannick: „Mir war der wissenschaftliche Inhalt des Bachelors nicht genug. Ich wollte noch tiefer in die Themen einsteigen.“ Seine Masterarbeit durfte er an der Universität Marburg als Mitarbeiter absolvieren. Dabei unterstützte er

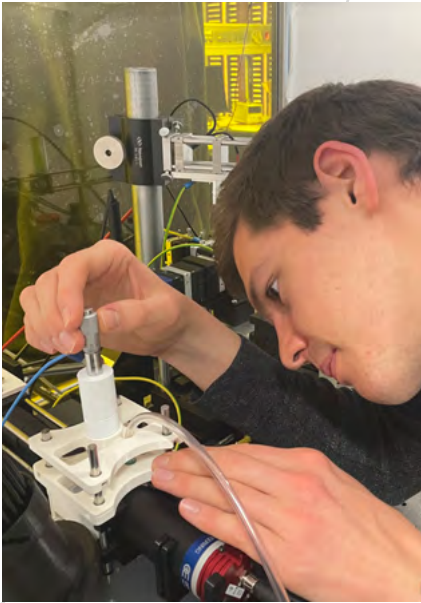
mit einem roboterbasiertem Positioniersystem für einen Terahertz-Sensor, um Mumien nicht-invasiv zu vermessen. „Dabei habe ich darauf geachtet, welche Wellen und Frequenzen von dem Material absorbiert werden. So hat man Einblick in das Material, ohne etwas zu beschädigen“, sagt Yannick. Die Herausforderung dabei war, dass der verwendete Messsensor stets senkrecht zur Oberfläche ausgerichtet sein musste. Er erreichte in seiner Arbeit, dass der Winkel entsprechend erfasst und die Oberflächen mit einer automatisch generierten Roboterbewegung vermessen werden konnte. Dies führte nicht zuletzt zu einem

Promotionsangebot am Zentrum für Optische Technologien (ZOT): „Der Reiz an der Promotion war neben dem attraktiven Forschungsprojekt auch die Möglichkeit, mich persönlich und beruflich noch weiterentwickeln zu können. Außerdem kann ich mir gut vorstellen, auch in Zukunft an der Hochschule zu bleiben und dann in der Lehre tätig zu sein.“ Er beschäftigt sich in seiner Promotion damit, optische Elemente additiv zu fertigen. Im Fokus: Eine Forschungsplattform, die mit sechs Freiheitsgraden, also mit beliebiger Orientierung, drucken kann. Damit ist es möglich, besonders kleine Strukturen herzustellen.

Yannick
Bauckhage



Mike Dohmen



Entwicklung smarter Produkte für die Zukunft

Vom Maschinenbau zu Advanced Materials and Manufacturing und in die Promotion ans ZOT – das ist der Werdegang des 27-jährigen Mike Dohmen aus Heidenheim. Am Masterstudiengang hat ihn besonders die Möglichkeit gereizt, direkt in die Forschung einsteigen zu können. Dabei war er am Projekt SmartPro 3DGRIN beteiligt. Ziel der Forschungsaktivitäten in SmartPro ist, Grundlagen für die Entwicklung zukunftsweisender smarter Produkte über neue Technologien zu schaffen, die nachhaltig, energie- und ressourceneffizient sind.

Er hatte mit seiner Masterarbeit das Ziel, Lichtbrechung durch 3D gedruckte „Gradientenindexlinsen“ zu ermöglichen. Hierzu hat er ein Softwareprogramm geschrieben, um über ei-

nen Roboterarm einzelne Tropfen Harz aufzutragen, um so einen Brechungsindexverlauf erzeugen zu können.

Auch während seines Auslandssemesters in Korea konnte er sein Projekt fortführen. „Mir macht es Spaß, zu forschen und zu entwickeln. Insbesondere, wenn dabei meine eigenen Ideen gefragt sind, ich mit Studierenden zusammenarbeiten kann und meine Ergebnisse direkt Anwendung finden“, sagt Mike.

Er promoviert seit einem Jahr zum von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt „Elektro 3D“. Mike: „Wenn man einen Polymertropfen, z.B. aus Harz, in ein starkes nicht homogenes elektrisches Feld

bringt, so verformt sich dieser. Mein Ziel ist es, zu verstehen, warum er sich verformt.“ Der künftige 3D-Druck könnte durch die Ergebnisse automatisiert werden und damit zu Kosten- und Zeitersparnis bei der Herstellung von energieeffizienten Beleuchtungen führen“, sagt Mike.



Wo willst du wohnen? Hier findest du eine Übersicht der Wohnmöglichkeiten als Studierender in Aalen.



Ob Mensa, Mobilität, Freizeit und Kultur oder Hochschulsport – hier findest du alle wichtigen Infos.



Wohnen und Leben in Aalen

In der Pause gemeinsam was essen, nachmittags mit den Kommilitonen im Lernraum am Gruppenprojekt arbeiten. Und dann endlich zurück nach Hause ins Studentenwohnheim, bevor es abends mit den Freunden ins Kino geht.

Die Studienzeit an der Hochschule Aalen besteht aus mehr als nur Vorlesungen. Studie-

rende haben die Möglichkeit, Freunde fürs Leben zu finden und wertvolle Erfahrungen zu sammeln. Auf dieser Webseite haben wir Informationen rund um das Studentenleben in Aalen zusammengetragen. Die Optionen sind abwechslungsreich und können von den Studierenden aktiv mitgestaltet werden. Hier findet jeder etwas für seinen Geschmack.

Mehr zur Stadt Aalen gibt's hier.



G1

GEBÄUDE G1

OPTIK UND MECHATRONIK

Anton-Huber-Straße 21

