

Bioanalytische Lösungen durch lithographisch erzeugte Mikrostrukturen

Projekt im Studiengang Technische Physik, Fakultät Angewandte Naturwissenschaften

forschendes Lernen

Projektskizze

Mikrostrukturierte Produkte sind im Alltag mittlerweile omnipräsent – ältestes Beispiel hierfür ist der Tintenstrahldrucker – und doch wissen die Wenigsten, wie diese hergestellt werden und welche Herausforderungen und Chancen es durch die Miniaturisierung gibt. Die Mikrotechnik beschränkt sich aber nicht nur auf Elektronik und Sensorik, sondern ist auch eine Herangehensweise, bioanalytische Fragestellungen zu lösen. Die notwendige technische Ausstattung ist bereits an der Hochschule Coburg vorhanden und wird zurzeit für Forschung genutzt. Das Projekt wird im Studiengang Technische Physik verortet und findet im Rahmen des Wahlpflichtfaches Mikrosystemtechnik statt.

Dieses Lehrkonzept ist an das interdisziplinäre mikrofluidische Bootcamp der Princeton Universität (USA) angelehnt. Durch dieses Projekt soll ein nachhaltiges Lehrformat entstehen, bei dem Studierende alle relevanten Schritte von der eigenen Idee bis zu einem fertigen analytischen Verfahren unter Anleitung selbst durchführen. Dadurch werden den Studierenden nicht nur Einblicke in das Verfahren, sondern gleichzeitig die nötigen Kernkompetenzen zur eigenen Umsetzung vermittelt.

Ziele

Projektziel ist die Aufarbeitung von Prozessen zur Mikrostrukturierung und deren eigenständige praktische Umsetzung. Nach einer didaktischen Vor- und Aufbereitung sollten Studierende selbstständig Mikrostrukturen entwerfen, realisieren und im Anschluss für aktuelle bioanalytische Fragestellungen testen.

Die Studierenden erhalten somit einen sehr guten theoretischen und praktischen Überblick, von den Ideen über die Konzeption und der selbstständigen Prototypenherstellung, bis hin zu einem industriell produzierbaren Messverfahren in der Bioanalytik.



Abb. 1: Zusammenbau der Mikrofluidikchips

Herangehensweise

Nachdem die Studierenden in der Anfangsphase des Projektes die Mikrostrukturen planten und zeichnerisch umsetzten, ging es in der folgenden Phase nach einer anfänglichen Sicherheitsunterweisung an die praktische Umsetzung im ISAT.

Sehr viel Wert wurde bei diesem Projekt auf den Gesamtprozess der selbstständigen Erarbeitung des Endprodukts durch die Studierenden gelegt. Durch die engmaschige Betreuung im ISAT war es den Teilnehmer*innen möglich, ein funktionstüchtiges Endprodukt zu schaffen und ein Gefühl dafür zu bekommen, was „klein“ heißt. Durch die Förderung einer „hands on-experience“ sollten den Studierenden wertvolle Kenntnisse für ihr späteres Berufsleben, wie unter anderem das saubere und genaue Arbeiten, vermittelt werden. Ein weiteres Grundsatzziel war die Befähigung der Teilnehmer*innen, das theoretische Wissen aus dem Studium in ein fertiges Produkt, vom Design bis zur Umsetzung, transformieren zu können.

Ergebnis

Nachdem die Studierenden sich in Zweiergruppen mit dem Reinraum im ISAT und der Theorie der Fertigungstechniken sowie den Geräten vertraut gemacht hatten, begannen sie, ihre eigenen Designs umzusetzen und zu fertigen. Ergänzend zur Vorlesung diente das Projekt zur praktischen Umsetzung der erlernten Inhalte.

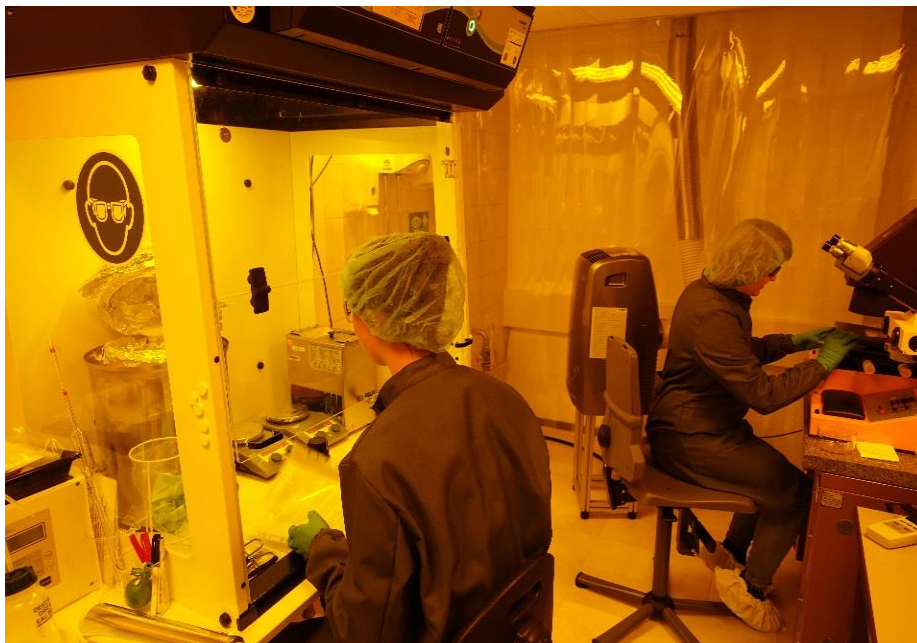


Abb. 2: Arbeiten im Reinraum zum Erzeugen von mikrofluidischen Strukturen durch Fotolithografie v.l.n.r: Nicola Pfeuffer und Valerie Schiml

Durch den Fertigungsprozess, der durch Belichtung einer aufgetragenen Chemikalie und nicht mechanisch geschieht, können Strukturen geschaffen werden, die in ihrer Größe für nicht fachkundige Personen fast nicht vorstellbar sind. In der praktischen Umsetzung konnten die Studierenden das Denken in völlig anderen Dimensionen üben. Auch die Praxiskenntnisse in Bezug auf Fertigungstechniken können im späteren Berufsalltag, zum Beispiel bei der Herstellung von Computerchips, von großem Nutzen sein.

Zukünftig soll das Fach im Wahlpflichtbereich des Studiengangs Technische Physik verankert und auch mit größeren Gruppen an Studierenden ausprobiert werden.

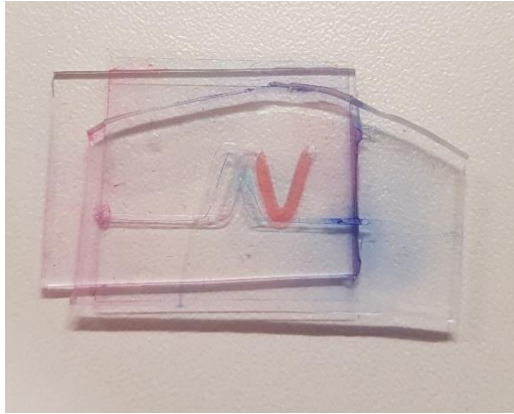


Abb. 3: Auswahl fertiger Mikrofluidik-Chips

Kontakt

Prof. Dr. Klaus Drese
Telefon: +49 (0)9561-317-535
Email: klaus.drese@hs-coburg.de

Prof. Dr. Matthias Noll
Telefon: +49 (0)9561-317- 645
Email: matthias.noll@hs-coburg.de

Stimmen der Studierenden

„Ich fand das Lithographie-Praktikum alles in allem gelungen und die Betreuung war während des Praktikums exzellent. Um das Verständnis für alle Studierenden noch etwas zu verbessern, schlage ich vor, die Studierenden zu motivieren, sich in das Thema tiefer einzuarbeiten damit die zu erarbeitenden Designs ansprechender und ziel-führender werden.“ (Klaus Lutter)