

Mikroorganismen an der interdisziplinären Grenze zwischen Fluidik und Trinkwasserverordnung

Projekt im Studiengang Bioanalytik B.A. und Technische Physik B.A.,
Fakultät Angewandte Naturwissenschaften in Kooperation mit dem
Institut für Sensor- und Aktortechnik

interdisziplinäres, forschungsbasiertes Lernen

Projektskizze

In diesem interdisziplinären Projekt haben Studierende der BA-Studiengänge Bioanalytik und Technische Physik einen bestehenden Mikrofluidikchip für den Nachweis von Mikroorganismen aus Trinkwasser nach der Trinkwasserverordnung weiterentwickelt. Hierbei haben sie teils eigenständig teils unter Anleitung erlernt, wie man mit einer fluoreszenzbasierten Imaging Technik in einem Mikrofluidikchip den Substratabbau von Mikroorganismen über die Zeit detektiert. Im Vorfeld haben sie den Bau von Mikrofluidikchips, die Testung dieser Chips unter Laborbedingungen eigenständig durchgeführt und dabei sowohl bioanalytische als auch physikalische Aspekte berücksichtigt. Abschließend wurden die Konzepte des Mikrofluidikchips, die Verortung und Nutzung der Imaging Technik und die Realisierung in studentischen Vorträgen eingehend diskutiert.

Ziele

Die Studierenden sollten den vollständigen Schaffungsprozess erlernen, von einer Messidee und einer wissenschaftlichen Fragestellung über die handwerkliche Produktion eines individuellen Mikrofluidikchips, der im Anschluss unter Laborbedingungen getestet wird. Besonders der Einsatz der Imaging Technik hat den Studierenden veranschaulicht, in welchem Maßstab mikrobielle Prozesse abzubilden sind und in die Konstruktion des jeweiligen Chips integriert werden müssen. Im Anschluss sollten die Fehlerquellen eruiert und Lösungsansätze diskutiert werden.

Herangehensweise

1. Einführung in die Thematik, um ein Grundverständnis von Nachweisverfahren und von Mikrofluidikchips zu generieren
2. Überarbeitung des bestehenden Mikrofluidikchips mit individuellen studentischen Lösungsansätzen
3. Herstellung der Mikrofluidikchip-Designs anhand integrierter Imaging Technik von PreSens.
4. Evaluierung und Revision des neuen Mikrofluidikchips mit anschließender Funktionsprüfung im Labor
5. Präsentation der Ergebnisse mit kontroverser Diskussion

Ergebnis

Die Studierenden wurden in die Lage versetzt, sich wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig mittels analytischen Denkens zu erarbeiten, eine mikrofluidische Lösung zu konzipieren, zu evaluieren, zu testen und schließlich mit einer konstruktiven Feedbackkultur zu diskutieren. Die fluoreszenzbasierte Imaging Technik hat wesentlich dazu beigetragen, die Konstruktion des Mikrofluidikchips zu hinterfragen und das Verständnis der mikrobiellen Prozesse zu schärfen. Die Besonderheit dieses Lehr-Lernformat liegt somit im projektorientierten Lernen mit einem hohen Anteil an problemlösendem Denken, praktischer Umsetzung und interdisziplinärer Kreativität. Denn das vorhandene Wissen wurde nicht nur vertieft und vernetzt, die hier erlernten Schlüsselqualifikationen sind sowohl für anspruchsvolle Abschlussarbeiten während des Studiums als auch in einer akademischen bzw. beruflichen Karriere von Bedeutung.

Da sich dieses Format bewährt hat und sich auch für andere wissenschaftliche Themen eignet, wird es zukünftig innerhalb der Bachelorstudiengänge Bioanalytik und Technische Physik jeweils im Sommersemester als Wahlpflichtfach angeboten und soll mittelfristig auch in den beiden Masterstudiengängen integriert werden.

Die Projektlehre hat zudem eine Bachelorarbeit zum Nachweis von koliformen Mikroorganismen im Trinkwasser inspiriert. Die Konstruktion dieses Nachweisverfahrens wurde mit dem städtischen Trinkwasserbetrieb bis zu einem funktionierenden Prototyp optimiert. Dadurch konnte dieses innovative Lehrformat zudem regionale Interessenten für mikrofluidische Nachweisverfahren begeistern.

Kontakt

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

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