

# Aufgabenbeschreibung

---

Bachelorarbeit/Studienarbeit

## Entwicklung und Aufbau eines low-cost Miniatur-Mikroskops

Am Institut für Medizingerätetechnik wird im Bereich der Low-Cost Mikroskopie geforscht. In vorangehenden Arbeiten wurde dazu unter anderem ein leistungsfähiges Smartphone-Mikroskop und ein kompaktes Lichtblattmikroskop entwickelt. Beide Entwicklungen zielen auf kosteneffiziente Lösungen und damit auf eine hohe Verfügbarkeit ab. Um in Zukunft weitere kostengünstige optische Systeme zu entwickeln und zu erproben, soll in dieser Arbeit eine vielfältig einsetzbare, kompakte und kostengünstige Mikroskop-Einheit aufgebaut werden.

Die manuelle mikroskopische Untersuchung von großen Probenzahlen ist zeit- und kostenaufwändig. Daher wird nach einer umfassenden Automatisierung solcher Prozesse gestrebt. Der hohe Bereitstellungspreis einer solchen Automatisierung erfordert eine hohe Auslastung des Systems bzw. vermindert dessen Verfügbarkeit. Um eine solche Methode flächendeckend verfügbar zu machen, sind kosteneffiziente Ansätze von großem Interesse. Daher soll hier ein vielfältig einsetzbares Miniatur-Mikroskop aufgebaut werden, mit dem solche automatisierten Mikroskopie-Aufgaben schnell und einfach umgesetzt werden können. Die Rahmenbedingungen der automatisierten Mikroskopie erfordern eine maximale Seitenlänge von 9 mm um dem Rastermaß standardisierter 96-Mikrotiterplatten („96 well microplates“) gerecht zu werden. Auf eine ausreichende Auflösung ist zu achten.

An die Recherche nach Lösungsmöglichkeiten anknüpfend, soll ein Prototyp des kompakten Mikroskops aufgebaut werden. Zum Einsatz kommen sollen unter anderem günstige optische Komponenten sowie additiv gefertigte Teile. Der funktionelle Aufbau des Mikroskops ist in Anlehnung an das oben genannte Smartphone-Mikroskop zu gestalten. Um für das entwickelte System eine erste Anwendungsmöglichkeit aufzuzeigen, sind außerdem Konzepte für ein Low-Cost Ophthalmoskop zur Begutachtung des Augenhintergrundes zu erarbeiten.

Zu beantwortende Fragestellungen/Teilaufgaben sind:

- Recherche nach bestehenden Mini-Kameras und Zusammenstellen der Anforderungen für die automatisierte Mikroskopie
- Erarbeitung und Bewertung von neuen Konzepten sowie Prüfen der Möglichkeit eine Smartphone-Kamera zu verwenden (Betrieb ohne Smartphone)
- Entwicklung, Aufbau und Test eines Miniatur-Mikroskops
- Erarbeitung von Konzepten zur Nutzung der entwickelten Mikroskop-Einheit für ein Low-Cost Ophthalmoskop

### Fachliche Anforderungen:

- CAD-Kenntnisse (PTC Creo)
- Grundkenntnisse in optischen Systemen
- Grundkenntnisse/Interesse in elektronischen Bauteilen sowie Microcontrollern (Arduino/Raspberry Pi)

Ansprechpartner: Max Schäfer ([max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de](mailto:max.schaefer@imt.uni-stuttgart.de))