



Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Wandeler Jan  
Prof. Dr. Koller Adrian  
Institut für Medizintechnik IMT  
Dipl. Ing. ETH Schüngel Paul Joachim  
Produktentwicklung & Mechatronik

## Redesign eines kostengünstigen und mobilen Mini-Mikroskops

### Ausgangslage

Im HS19 wurde an der HSLU T&A ein Prototyp eines Mini-Mikroskops entwickelt. Besonders an diesem Mikroskop ist der tiefe Kostenaspekt, welcher durch den Einsatz von Consumer-Produkten und Herstellertechnologien wie 3D-Drucken oder Lasercutting erreicht wird. Zudem nimmt das Mini-Mikroskop wenig Platz ein (180 x 136 x 125 mm), so dass es problemlos in einer gewöhnlichen Tasche transportiert und mobil eingesetzt werden kann.

Während sich das Konzept und die daraus resultierende Bildqualität durchaus bewährt hat, gibt es noch zahlreiche Verbesserungsmöglichkeiten, insbesondere betreffend der Benutzerfreundlichkeit.

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, die Optimierungsmöglichkeiten mit dem grössten Potenzial zu eruieren und in einem überarbeiteten Prototyp umzusetzen.

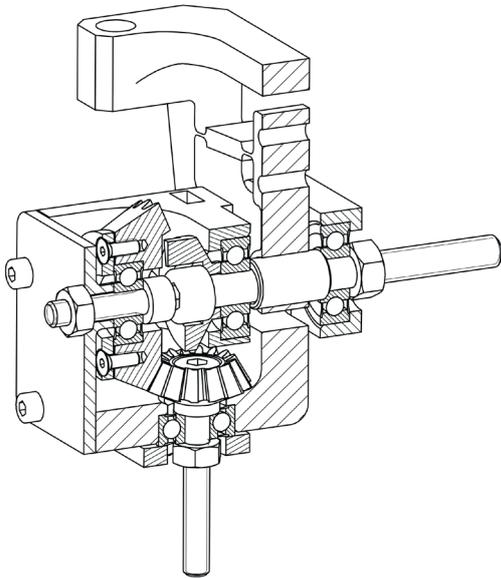


Abb. 1: Kombiniertes Grob- und Feintrieb zur Linsenpositionierung

### Vorgehen

Nach der Analyse des Prototyps wurden alle Optimierungsmöglichkeiten zusammengetragen, priorisiert und in einer konkreten Anforderungsliste erfasst. Durch zahlreiche Funktionstests konnten schon viele Teillösungen in einer frühen Projektphase validiert werden. Untersucht wurde unter anderem auch der Einsatz von einem Compliant Mechanismus oder einem kombinierten Grob- und Feintrieb (Abb. 1), welcher durch einen hochpräzisen Antrieb im James Webb Space Telescope (JWST) inspiriert wurde.



Abb. 2: Überarbeiteter Prototyp des Mini-Mikroskops

### Ergebnis

Das Resultat ist ein Mini-Mikroskop mit verbesserter Benutzerfreundlichkeit und vielen Zusatzfunktionen (Abb. 2). Insgesamt wurden 17 Verbesserungen eingearbeitet.

Auch die ohnehin schon gute Bildqualität konnte durch eine optimierte Streuscheibe unter der Beleuchtung gesteigert werden. Einige Beispielaufnahmen, welche mit dem finalen Prototyp gemacht wurden, sind in Abb. 3 dargestellt.

Die Gesamtkosten aller eingesetzter Bauteile belaufen sich auf rund 182 CHF. Zudem wurde der Zusammenbau des Produktes durch eine Montageanleitung vereinfacht.

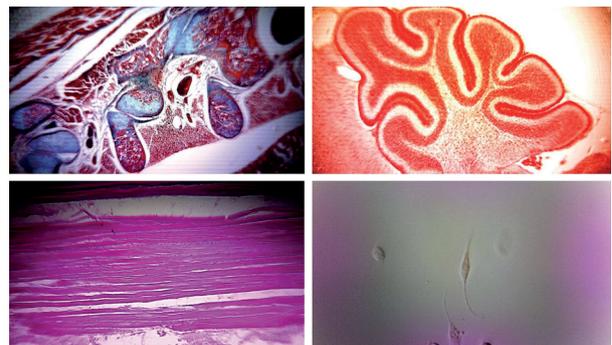


Abb. 3: Mit finalen Prototyp aufgenommene Bilder von biologischen Proben