

# Halbautomatischer Vortexmischer für Laboranwendung

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Mechatronik  
Betreuer: Prof. Daniel Debrunner  
Experte: Fabian Page  
Industriepartner: Ruwag Handels AG, Bettlach

Endotoxine besitzen eine hohe Humantoxizität und werden beim Zerfall von Bakterien freigesetzt. Die Vorbereitung für die Endotoxin Tests beinhalten einen relevanten, aber zeitintensiven Handarbeitsteil. Durch einen Innovationsprozess soll ein neuartiges Mischgerät entwickelt werden, wodurch der Mischvorgang teilautomatisiert werden soll.

## Ausgangslage

Analyselabore führen Endotoxin Tests durch. Für die Vorbereitung muss die Probe im Reagenzglas für 60 Sekunden gemischt werden. Während des Mischvorgangs wird das Reagenzglas manuell festgehalten. Dieser Arbeitsvorgang ist ineffizient und für Labormitarbeitende unangenehm.

## Ziel

Das Ziel dieser Arbeit ist, einen benutzerfreundlichen und halbautomatischen Vortexmischer für das Vorbereiten der Endotoxin Proben zu entwickeln. Das Endprodukt soll die Effizienz der Labormitarbeiterinnen und Labormitarbeiter steigern und den Handarbeitsteil auf ein Minimum reduzieren.

## Vorgehen

Mit den Anforderungen des Auftraggebers wird ein Pflichtenheft erstellt. Die Patent- und Marktrecherche gibt einen guten Einblick in den Absatzmarkt. Zudem werden mögliche Konflikte vermieden. Die Kernaufgabe ist, ein Halterungskonzept für das Reagenzglas zu entwickeln. In der Innovationsphase werden diverse Konzepte erarbeitet und am Schluss mittels Stärkediagramm ausgewertet. Die Entwicklung erfolgt mit dem Prinzip von innen nach aussen. Die Ausgangslage dafür ist die Haltevorrichtung für das Reagenzglas, worauf schrittweise die Konstruktion erfolgt.

## Ergebnisse

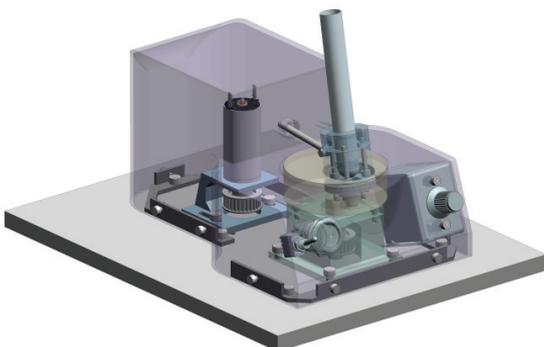
Die Umsetzung zeigt ein Konzept, welches das Reagenzglas am unteren geschlossenen Ende festhält. Die Befestigung erfolgt durch eine speziell angefertigte Feder. Parallel dazu wird eine Halterungsvorrichtung mit O-Ringen angefertigt. Das Modul wird durch einen DC Motor via Zahnriemen angetrieben. Dabei dreht sich das Reagenzglas um einen virtuellen Punkt in Form eines zugespitzten Kegels. Damit die Probe gemischt und nicht zentrifugiert wird, muss die Drehung des Reagenzglases um die eigene Achse verhindert werden. Das erfolgt durch eine Zugfeder und die richtige Lagerung der Module.

## Eigenschaften

Das Gerät wird mit Niederspannung (230V / 50Hz) gespeist und auf 24 VDC gewandelt. Auf der Rückseite des Geräts wird die Hauptzufuhr ein- und ausgeschaltet. Die Benutzeroberfläche verfügt über einen Kippschalter mit den Funktionen Dauerbetrieb, Aus und zeitverzögert. Letzteres wird über einen Sensor automatisch gestartet. Zudem kann die erwünschte Drehzahl bis 3000 U/min eingestellt werden.



Nicolas Schubiger



Zusammenstellung halbautomatischer Vortexmischer



Angefertigte Feder aus Federstahl (Dicke: 0.2mm)