

# Automatisierter Greifer für Endotoxintests

Fachgebiet: Mechatronik

Betreuer: Prof. Yves Mussard

Experte: Reto Nardini (RUWAG Handels AG)

Industriepartner: RUWAG Handels AG, Bettlach

Für die Analyse von Endotoxinproben werden die Flüssigkeiten in einer Schüttelvorrichtung vorbereitet. Bei diesem Prozess werden die Reaktionsgefässe mit einem Vortexmischer für 60 Sekunden geschüttelt. Der Labortechniker oder die Labortechnikerin hält während dieser Zeit die Röhren von Hand in die Schüttelvorrichtung. Im Rahmen der Bachelorthesis wird ein Handlingsystem entwickelt, damit das Schütteln von Proben automatisch, beziehungsweise teilautomatisch funktioniert.

## Ausgangslage

Endotoxine sind Zerfallsprodukte von Bakterien. Im Menschen können sie zahlreiche toxische Reaktionen auslösen. Diese können von plötzlich auftretenden Kopfschmerzen, Fieber, Entzündungsreaktionen, Übelkeit bis hin zu Tumoren und letztendlich zum Tod führen.

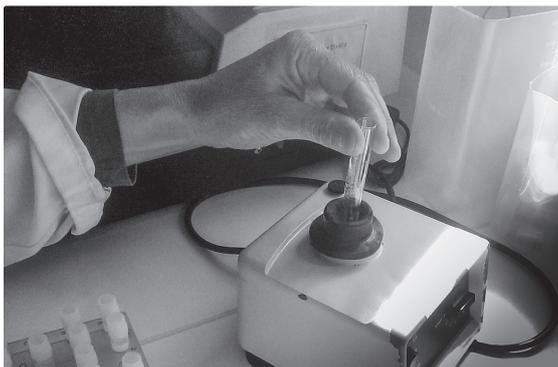
Der erwähnte Test detektiert Endotoxine zum Beispiel in Arzneimitteln. Die Proben, die sich in Reaktionsgefässen befinden, werden mit einem Vortexmischer gründlich durchmischt. Sie werden dabei von Hand in eine Gummimulde gedrückt, damit die Bewegung durch Reibung übertragen werden kann.

Dieser Vorbereitungsprozess ist sehr zeitintensiv wie auch, durch das Vibrieren, unangenehm für die Mitarbeitenden.

## Ziel

Die Diskussionen und Beobachtungen bei Kunden ergaben, dass durch ein Handlingsystem der Labormitarbeiter oder die Labormitarbeiterin von einem unangenehmen Arbeitsschritt befreit werden könnte. Anforderungen an das System:

- zuverlässige, einfache Bedienung
- für offene Reaktionsgefässe tauglich
- Informationen über den Ablauf der Prozesszeit



Reaktionsgefäss mit Endotoxin-Standards in der Gummimulde des Vortexmischers

## Vorgehensweise

Experimente haben gezeigt, dass das effiziente Mischen der Proben ein optimales Zusammenspiel von Geschwindigkeit, Art der Mischbewegung und Laufruhe verlangt. Das System benötigt eine fixe Achse in Bezug auf das Vortexgehäuse in der oberen Hälfte des Reaktionsgefässes, so dass keine Flüssigkeit austreten kann. Dies stellte sich als das Kernproblem der Entwicklung heraus.

Das ausgearbeitete Konzept präsentiert ein Greifersystem, das einhändig bedienbar ist. Reflexions-Lichtschranken erkennen, wenn das Reaktionsgefäss in den Vortexmischer gestellt wird. Danach beginnt automatisch der zeitgesteuerte Vortexvorgang, welcher auf dem Kurzbetriebsmodus des Mixers basiert. Sowohl das Antriebsmedium des Winkelgreifers wie auch der Kontakt zur Gummimulde basieren auf dem elektromagnetischen Prinzip von Hubmagneten.

Das Konzept garantiert, dass keine Flüssigkeit verschüttet wird und dass es zu keinen Kontaminationen kommt. Zudem ist es für das Laborpersonal jederzeit möglich, den Mischvorgang von Auge zu überprüfen.

## Ergebnisse und Ausblick

Es wurde ein Prototyp hergestellt, welcher alle wichtigen Komponenten für ein funktionierendes System enthält. Damit wurde einerseits die Tauglichkeit, andererseits die Akzeptanz geprüft und schliesslich eine industrialisierte Version konstruiert und die Dokumentation für die Herstellung erstellt.



Laura Villiger

[laura.villiger@bluewin.ch](mailto:laura.villiger@bluewin.ch)