Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of
Engineering

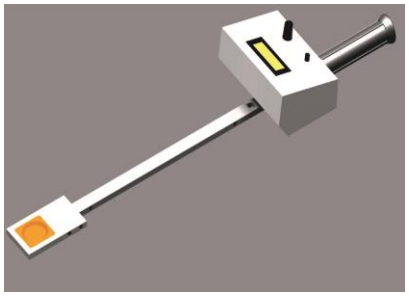
IMS Institut für
Mechatronische Systeme

Bau eines Oxalsäureverdampfers

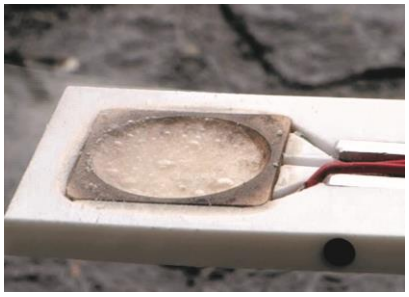
Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird für den Verband Deutschschweizerischer und Rätoromanischer Bienenfreunde (VDRB) ein Oxalsäureverdampfer entwickelt. Oxalsäure-Dihydrat wird in der Imkerei verwendet, um während der brutfreien Zeit im Winter der Ausbreitung der Varroamilbe entgegenzuwirken. Weil noch kein temperaturgeregeltes Gerät für dieses Verfahren auf dem Markt ist, soll in dieser Bachelorarbeit ein solches hergestellt und getestet werden.
Um das Oxalsäure-Dihydrat verdampfen zu lassen, muss es auf mindestens 149°C erhitzt werden. In einer vorgängigen Projektarbeit wurde entschieden, dies mit einer Widerstandsheizung zu realisieren. Das Heizelement, in welchem die Verdampfung stattfindet, soll nicht höher als acht Millimeter sein, damit es in den gängigen Bienenkästen eingesetzt werden kann. Zudem soll die Konstruktion kostengünstig und handlich gebaut werden. Im Laufe der Arbeit wurde entschieden, dass für die biologischen Tests zwei identische Prototypen vorhanden sein sollen. Dadurch konnten die Erkenntnisse aus dem Zusammenbau des ersten Prototyps direkt in die Optimierungen eingesetzt werden.
Das Heizelement besteht aus Aluminiumoxidkeramik, das mit seinen Eigenschaften die optimalen Voraussetzungen bietet. Die Temperaturisolierung gegen aussen wird mit Teflon (PTFE) realisiert. Um eine Überhitzung zu vermeiden, wird zusätzlich eine Temperatursicherung in das Heizelement eingesetzt. Ein Brandschutz ist damit gewährleistet. Die exakte Regelung der Temperatur wird mit einem Arduino-Mikrokontroller-Board realisiert. Mit der Hilfe eines Pt100-Sensors, welcher im Heizelement eingebaut ist, wird die Temperatur gemessen und für die Regelung ausgewertet. Dazu kommt eine LCD-Anzeige, welche die Bedienfreundlichkeit erhöht. Der Temperatursollwert ist variabel und über ein Potentiometer einstellbar.
Am Ende der Bachelorarbeit sind zwei identische Prototypen für weitere Tests der praktischen Tauglichkeit vorhanden. Der Prototyp benötigt rund zwei Minuten, um den gewünschten Wert von 150 bis 200°C zu erreichen. Erste Versuche haben gezeigt, dass der Prototyp die gegebenen Anforderungen erfüllt.

Diplomierende
Martin Amrhein
Daniel Egli

Dozierende
Roland Büchi
Jürg Meier



CAD-Ansicht des entwickelten Gerätes zum Verdampfen von Oxalsäure-Dihydrat.



Flüssiges Oxalsäure-Dihydrat beim Verdampfen.