

Automatisches Zählen von Varroa Milben mittels digitaler Bildverarbeitung

Varroa-Milben sind hauptverantwortlich für das Bienensterben. Die Milben befallen die Bienenvölker und infizieren sie mit krankheitserregenden Viren. Um diesen Befall zu messen, wird häufig die Methode der Windeldiagnose verwendet. Bei der Methode fallen die Milben auf eine, durch ein Gitter von den Bienen getrennte, Unterlage. Die Milben auf der Unterlage werden "von Hand" ausgezählt. Dies ist umständlich, zeitaufwändig und kann ungenau sein, da die Sehkraft des Imkers und Lichtverhältnisse eine Rolle spielen können. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, das Zählen der Varroa-Milben mit Hilfe digitaler Bildverarbeitung zu automatisieren. Somit sollen präzisere Aussagen über den Befall gemacht werden können.

Um die Automatisierung zu erreichen, werden verschiedene Algorithmen der Bildverarbeitung angewandt. Der Ablauf einer Zählung von Milben sieht wie folgt aus: Bildaufnahme - Vorfilterung - Kantendetektion - Segmentierung - Identifikation - Zählen der Milben. Im Rahmen der Arbeit werden die Grundlagen einer Entwicklungs-plattform basierend auf Python und PyQt5 erarbeitet.

Das Testen der Algorithmen ist ein wichtiger Teil der Bachelorarbeit, da dadurch Aussagen getroffen werden können, wie gut die Algorithmen funktionieren. Zum Testen der Algorithmen werden einerseits die Algorithmen auf Probebildern angewendet und andererseits werden die Milben manuell auf denselben Bildern markiert und gezählt. Danach werden die Resultate verglichen. Bei diesen Tests stellt sich heraus, dass 64% der Milben bei optimalen Bedingungen korrekt detektiert werden können.

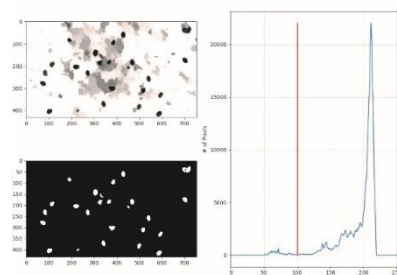
Die Erkennung der Milben funktioniert unter optimalen Bedingungen. Dabei muss garantiert werden, dass die Unterlage hell ist, die Milben dunkel sind und Wachsstücke sowie Pollen ebenfalls hell sind. Mit diesen Voraussetzungen kann ein optimaler Schwellwert für die Trennung der Milben vom Hintergrund berechnet und gesetzt werden.

Um in Zukunft eine Verbesserung der Algorithmen zu erreichen, können weitere Faktoren in Betracht gezogen werden, wie die Grösse der Milben, die Farbe der Unterlage, Schattenkorrektur und weitere.

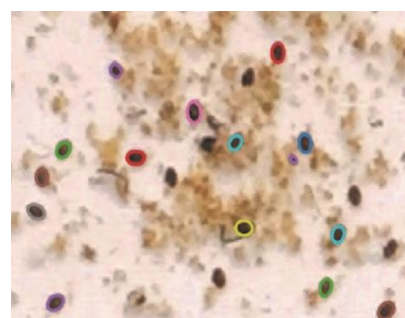


Diplomierende
Vukasin Lalic
Ian Villavicencio

Dozierende
Martin Weisenhorn
Simon Iwan Stingelin



Oben links ist das Graustufenbild vom Originalbild. Das Maximum im Histogramm liegt beim Grauwert 211. Die Schwelle (rot) wird an der Position von 95% der Hälfte des Max.-Werts gesetzt. Links unten sieht man das resultierende Binärbild.



Die detektierten Milben sind durch den Milbenerkennungsalgorithmus mit farbigen Ellipsen gekennzeichnet.