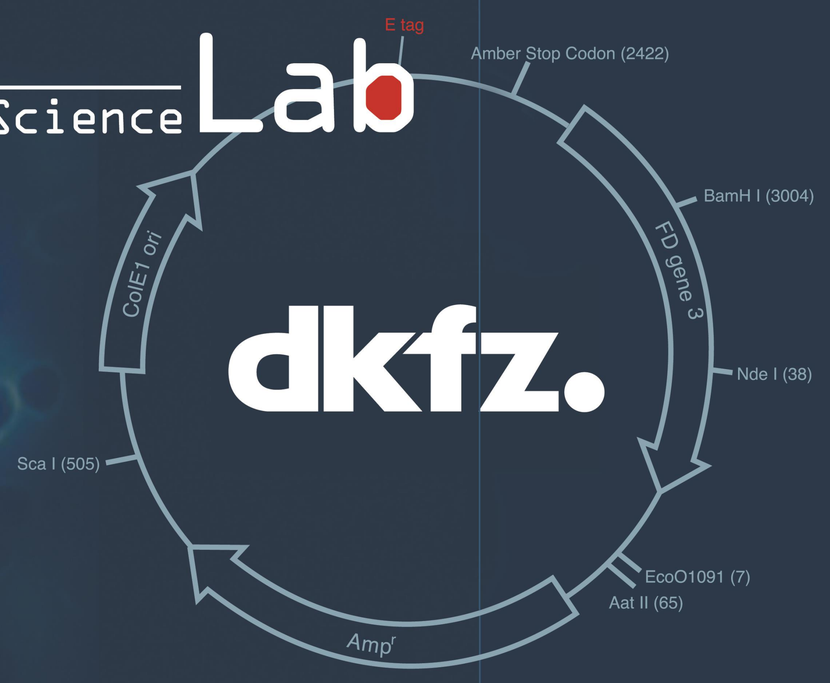
Heidelberger Life-Science Lab



Bienen und KI

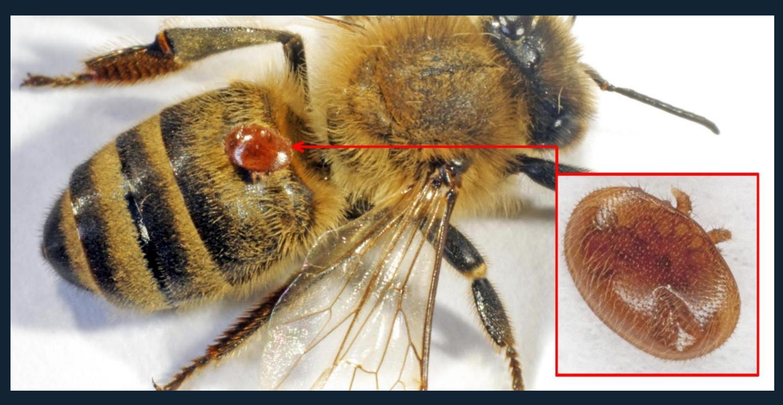
Die Honigbiene (*Apis mellifera*) ist ein erstaunliches soziales Insekt, das einen unverzichtbaren Beitrag zur Ernährungssicherheit und zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts in unserem Ökosystem leistet.

Wesen, die einen unverzichtbaren Beitrag zur Ernährungssicherheit und zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts in unserem Ökosystem leisten

Die Bestäubung von Pflanzen durch Bienen ist von entscheidender Bedeutung für die Landwirtschaft. Etwa ein Drittel unserer Nahrungsmittel hängt direkt von der Bestäubung durch Insekten ab, wobei Bienen eine herausragende Rolle spielen. Obstbäume, Gemüsepflanzen und sogar Nutzpflanzen wie Soja sind auf die Bestäubung durch Bienen angewiesen, um Früchte und Samen zu produzieren. Ohne diese Bestäubungsleistung würden unsere Ernten drastisch schrumpfen.

Doch leider ist das Leben der Honigbiene von verschiedenen Seiten bedroht. Neben Pestiziden und dem Verlust von Lebensräumen sind es vor allem Krankheiten und Parasiten, die den Bienen zu schaffen machen. Die Varroamilbe (*Varroa destructor*), seit den 1970er Jahren in Deutschland präsent, ist eine ernsthafte Bedrohung für Bienenvölker. Sie parasitiert auf Honigbienen und schwächt sie erheblich, indem sie deren Hämolymphe aussaugt und Krankheiten übertragen kann. Ohne effektive Bekämpfung können ganze Bienenvölker kollabieren. Im Kampf gegen dieses Problem sind Imker auf nachhaltige Behandlungsmethoden und Forschung angewiesen, um das Überleben der Bienenvölker zu sichern.

Um die Varroamilbe erfolgreich bekämpfen zu können, ist es für Imkerinnen und Imker sehr wichtig, den Befallsgrad ihrer Bienenvölker zu kennen. Die bislang praktizierte Methode durch Unterlegen einer sog. Varroawindel ist sehr ungenau. Hier setzt unser Projekt an: Wir möchten eine KI entwickeln, die es erlaubt, den Befallsgrad eines Bienenvolks mit Varroamilben möglichst genau und kontinuierlich zu erfassen. Dies würde eine effiziente und dem Befallsgrad angepasste Behandlung dieses Parasiten erlauben und damit die Varroabekämpfung auf ein neues Level heben.



www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article139700329/Doppelt-so-viele-Bienenvoelker-wie-ueblich-gestorben.html

Varroamilben sind ungefähr stecknadelkopfgroß und sitzen auf adulten Bienen oder auf Bienenlarven.

Unsere KI lernt aus Vergleichsbildern von gesunden und varroenbesetzten Bienen. Anhand der Anzahl an Milben auf den Flugbienen ist es möglich, einen groben aktuellen Befallswert anzugeben.

Die Datenauswertung wird von einem Raspberry Pi4 mit Google Coral USB Accelerator vorgenommen. Die Bilder werden von einer Raspberry Pi HQ-Kamera aufgenommen und in Echtzeit bewertet. Das neuronale Netzwerk wird mit dem Programm TensorFlow-lite und der Programmiersprache Python erstellt. Eine Ausweitung des technischen Projekts auf auditive Vergleiche von Bienenvölkern wäre ebenfalls denkbar.

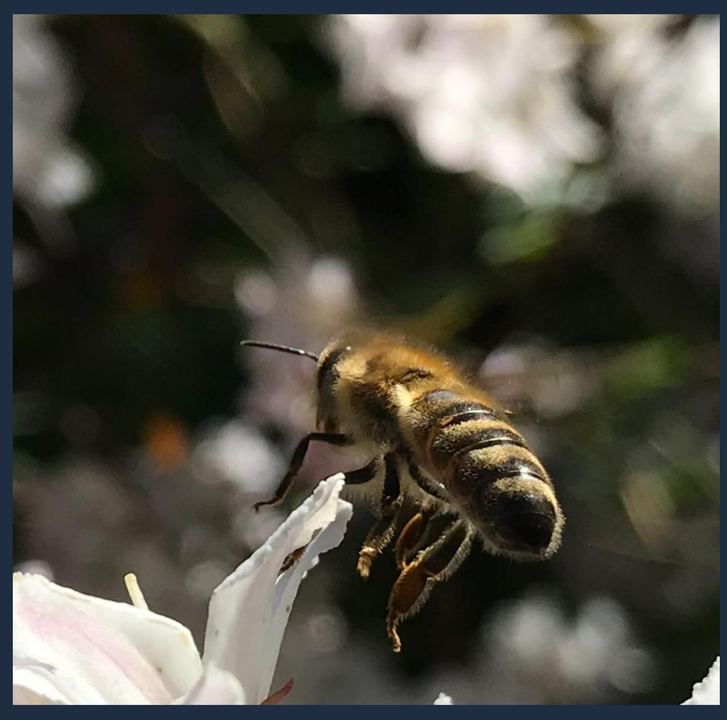
Mentoren:

OStR‘in Monika Butscher

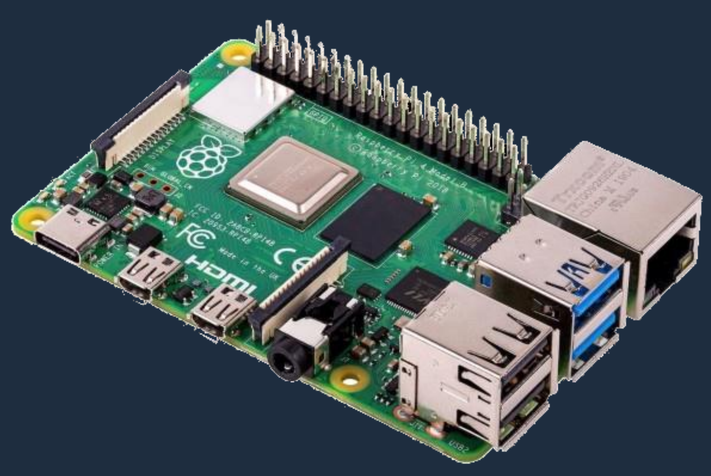
Sylvia Seidlitz, M.Sc., Doktorand

Alessandro Greco, M.Sc., Doktorand

Michael Weber, Student



Der Raspberry Pi4 ist ein kompakter Einplatinencomputer, der ein Kamerainterface und über 30 steuerbare Pins besitzt.



Quelle: https://www.berrybase.de/raspberry-pi-4-computer-modell-b-8gb-ram?c=319

Die Programmiersprache Python ist besonders bei Einsteigern beliebt, da die Syntax sehr schnell zu verstehen ist. Für den Raspberry Pi gibt es maßgeschneiderte Python Programme zum Auswerten von Temperatur- oder Wetter-Sensoren. Ein häufiger Nachteil der Programmiersprache ist, dass nicht optimierte komplexe Scripte langsamer ausgeführt werden als bei vergleichbaren Sprachen wie C++ zum Beispiel.

Für TensorFlow-lite und Python Bildverarbeitung sind Frameraten bis 45FPS für unser Vorhaben absolut ausreichend.