

Hive 09



**Automatisierte
Bienenbeobachtung mit
Umwelt- und Verhaltensanalyse**

**BG/BRG 19 Billrothstraße 73
19.06.2025
Verfasst von Ákos Horváth**

Einleitung

Was ist Hive 09?

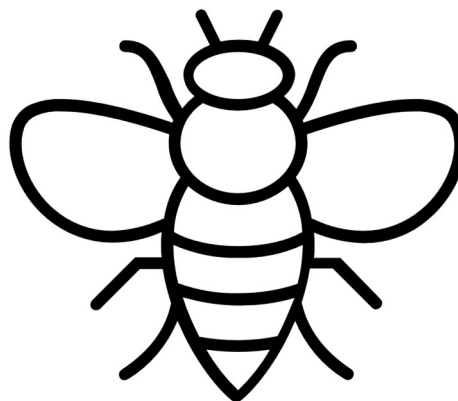
Das Projekt Hive 09 ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt in Kooperation mit der Universität Graz. Unser Standort in Wien stellt den neunten Beobachtungsstock innerhalb dieses Forschungsnetzwerks dar – daher der Name.

Projektleiter und Hauptverantwortlicher für das Projekt ist Ákos Horváth aus der 9. Schulstufe des BG/BRG 19.

Ziel des Projekts ist die Beantwortung verschiedener Forschungsfragen über das Verhalten der Honigbienen - sowohl durch kontinuierliche Verfolgung einzelner Bienen als auch durch kürzere Experimente.

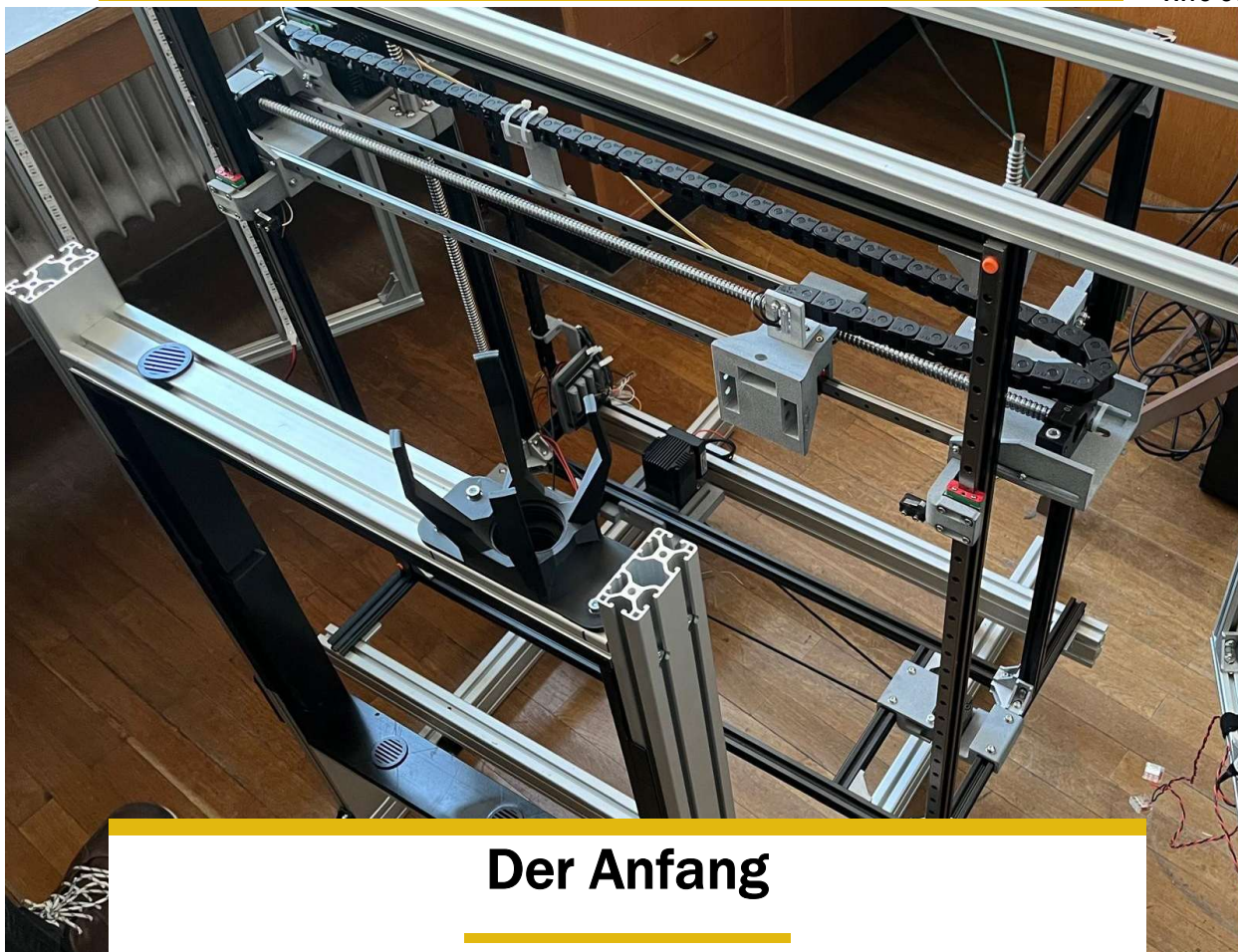
Unsere derzeit angestrebte Forschungsfrage lautet: *Wie verläuft die Entsorgung verstorbener Bienen im Stock?* Dabei werden wir eine verstorbene Biene markieren, in den Stock einsetzen und den Auswurf beobachten. Wir vermuten dabei eine Art letzten „Ehrungsrundgang“, bevor die tote Biene aus dem Stock entfernt wird. Mit diesem Beobachtungsstock gibt es keine Grenzen bei der Forschung der Honigbienen.

Dieses Projekt ermöglicht uns, interdisziplinäre Kompetenzen in Organisation, Technik und Biologie zu entwickeln sowie Erfahrungen zu sammeln, die für unser Alter keineswegs selbstverständlich sind. Darüber hinaus eröffnet uns dieser Beobachtungsstock den Zugang zu zahlreichen zukünftigen Forschungen.



Verfolgungskamera auf der rechten Seite während der Montagearbeiten





Der Anfang

Dank der Förderung der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) konnten wir mit der praktischen Umsetzung unseres Forschungsprojekts beginnen. Nachdem wir mehrere Planungstreffen abgehalten, Absprachen mit der Universität Graz getroffen und die dortige Einrichtung im Januar 2025 besucht hatten, konnten wir am 28. April mit dem Aufbau des Beobachtungssystems starten. Wir wurden hierbei von Dipl.-Ing. Johannes Diebold unterstützt.

In einem Lagerraum des Gymnasiums Billrothstraße 73 im 19. Bezirk Wiens haben wir die ersten technischen Meilensteine des Projekts erfolgreich abgeschlossen. Nach nur drei Tagen waren wir in der Lage, die ersten Tests durchzuführen, bei denen nur kleinere Probleme - wie zum Beispiel am Motor auf der linken Seite - auftraten. Es bedurfte aber noch einiger Wochen intensiver Arbeit und Optimierung, bis das System vollständig funktionsfähig war.



Motivation und Anlass für die Umsetzung

Unser Antrieb speist sich aus der Neugier auf Umweltforschung und die Folgen des Klimawandels für Ökosysteme wie das der Honigbienen. Unser Ziel war es, schulische Bildung mit aktueller, praxisorientierter Forschung zu verknüpfen und zugleich unsere technischen Fähigkeiten auszubauen. Wir hatten durch das Projekt die Möglichkeit, praxisnahes Lernen zu erfahren und Verantwortung zu tragen. Wir wollen ein autonomes Beobachtungssystem etablieren, das sich über längere Zeiträume ohne großen Pflegeaufwand betreiben lässt, und das verlässliche wissenschaftliche Daten bereitstellt – so soll es zur Forschung beitragen und unsere Kenntnisse erweitern.



Technische Umsetzung und Finanzierung

Technik

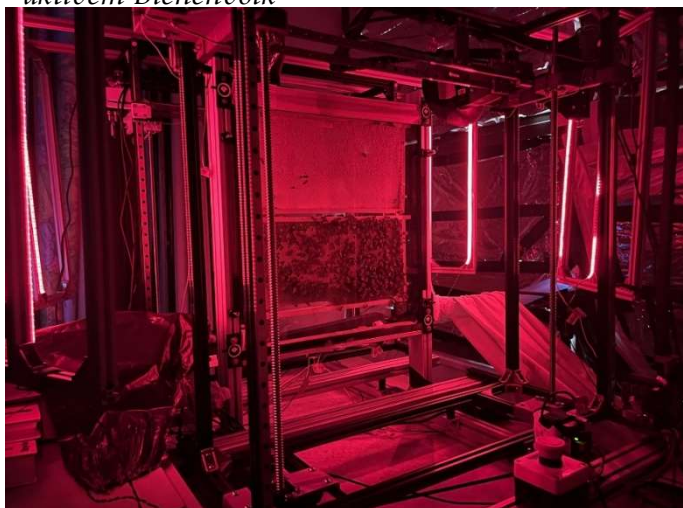
Das Beobachtungssystem basiert auf einem durchdachten Zusammenspiel moderner Hardware- und Softwarekomponenten. Zwei hochauflösende Kameras ermöglichen die Beobachtung beider Seiten einer von Glasplatten eingefassten Bienenwabe. Diese Kameras bewegen sich präzise entlang der X- und Y-Achse auf Spindeln, die jeweils von zwei Motoren angetrieben werden. Das System läuft auf dem Robot Operating System (ROS), wodurch Steuerung, Datenerfassung und Automatisierung effizient umgesetzt werden können. Eine Sicherheitslogik erkennt kritische Temperaturen im Systeminneren und schaltet automatisch alle Komponenten über smarte Steckdosen ab, die mittels MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) mit einem Raspberry Pi 3B+ kommunizieren. Gleichzeitig liefert ein Außensystem Livebilder vom Bienenstock und dessen Umgebung.

Die Sensordaten – insbesondere Temperaturwerte von mehreren Messpunkten – ermöglichen vertiefte Einblicke in das Verhalten der Honigbienen. Diese und auch die Daten der Kameras werden automatisch auf einen OneDrive-Account der Schule hochgeladen und stehen so dauerhaft zur Verfügung. Über eine sichere SSH-Verbindung können wir das gesamte System auch von zu Hause aus steuern und überprüfen. Außerdem veröffentlichen wir regelmäßig Bilder der Bienen auf der Schulwebsite und unserem internen Discord-Server, um die Systemintegrität und andere wichtige Faktoren im Blick zu behalten.

Finanzierung

Die Förderung der FFG wurde gezielt eingesetzt für zusätzliche Hardware wie Sensoren, Kameras und Netzwerkkomponenten, sowie die projektgerechte Adaption des Raums (z. B. Abdunkelung und Tische). Neben der Bereitstellung vieler Grundkomponenten der Universität Graz, ermöglicht uns die Förderung einen eigenständigen, unabhängigen Betrieb. In sehr naher Zukunft starten wir mit den ersten Beobachtungen und Experimenten.

Fertiges Beobachtungssystem im Einsatz mit aktivem Bienenvolk



Ausblick und Dank

Wir freuen uns darauf, in den kommenden Wochen mit der Datenerhebung und Analyse zu beginnen. Die ersten Erkenntnisse aus unseren Beobachtungen werden nicht nur unsere Forschungsfragen beantworten, sondern auch neue Perspektiven auf das Verhalten der Honigbienen eröffnen. Wir freuen uns über jede Art von Unterstützung, sei es durch Rückmeldungen, Fachwissen, finanzielle Unterstützungen oder zusätzliche Kooperation.

Vielen Dank für die Förderung und Kooperation – insbesondere der Universität Graz, der FFG, Herrn Professor Mag. Dominik Wind sowie unserer Schule, dem BG/BRG 19 Billrothstraße 73.

