

Erfolgreiche Teilnahme von drei Projekten bei JugendForscht 2022 (OStR Dr.-Ing. J. Götz)

Beim Regionalwettbewerb von JugendForscht im Enzkreis/Pforzheim haben drei Schülerprojekte vom Hilda-Gymnasium Preise gewonnen:

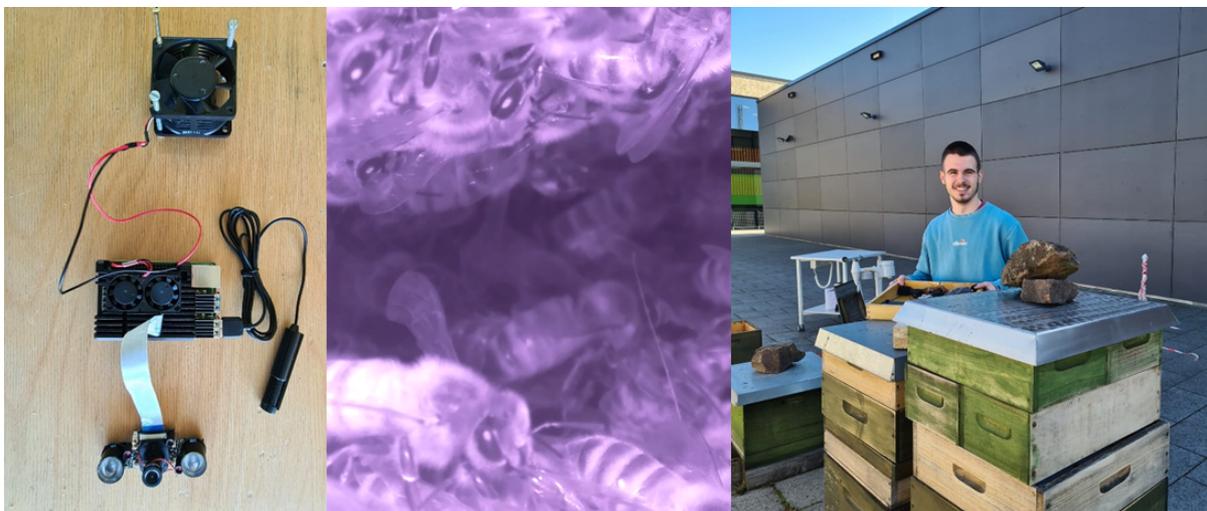
- Platz 1 Biologie plus Sonderpreis: Sejdiu, Erjon und Stumpf, Noah: Vergleichende Untersuchungen des Verhaltens von Bienen und Hummeln: Korrelation mit Umweltbedingungen,
- Platz 2 Arbeitswelt: Engel, Lenny; Nehring, Nico und Wolf, Marius: Vorrichtung zur Charakterisierung der Standfestigkeit einer Leiter,
- Platz 2 Physik plus Sonderpreis: Heimann, Lennart; Willadt, Florian und Bauer, Timo: Untersuchung und Optimierung des Bratvorgangs von Lebensmitteln mit Hilfe von IR-Aufnahmen und UV/VIS-Spektroskopie.

Das Projekt „Vergleichende Untersuchungen des Verhaltens von Bienen und Hummeln: Korrelation mit Umweltbedingungen“ hat beim Landeswettbewerb den Sonderpreis Biodiversität und Naturschutz (plus einen einjährige, kostenfreie Mitgliedschaft bei NAJU, Preisstifter: Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU) und Naturschutzjugend (NAJU) gewonnen.

Im folgenden sollen die Projekte kurz vorgestellt werden.

Thema 1: Vergleichende Untersuchungen des Verhaltens von Bienen und Hummeln: Korrelation mit Umweltbedingungen (Sejdiu, Erjon und Stumpf, Noah; Betreuer: Dr.-Ing. J. Götz, P. Bucher-Obermeier)

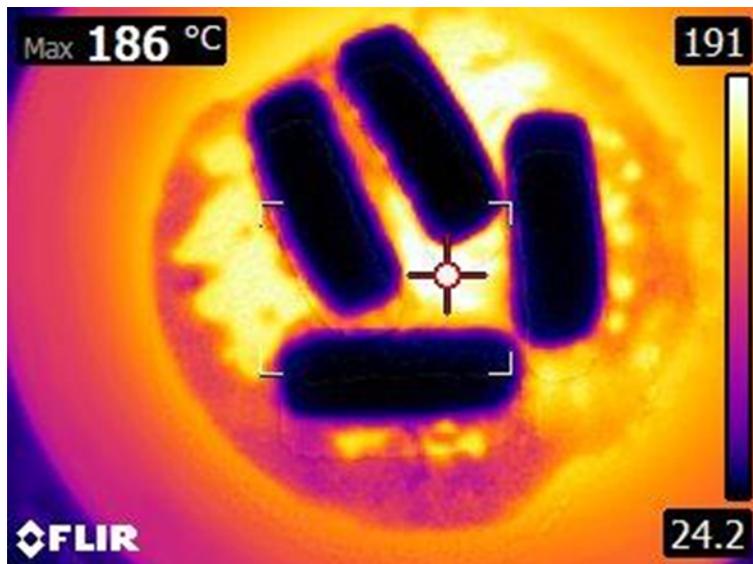
In dem Projekt wurde das Verhalten von Bienen und Hummeln untersucht. Die Messungen wurden mit Raspberry Pi 4 Mikrocontrollern gesteuert. Bei einer Langzeitmessung von März bis September 2021 konnten mit Hilfe von Stockwaagen Korrelationen des Ertrags mit der Temperatur und aktuell blühenden Trachtsorten festgestellt werden. Nach Versuchsreihen mit Kurzzeitmessungen konnten mit Hilfe von Nachtsichtkameras und Mikrofonen (sowie einer anschließenden Audioanalyse) Aussagen über die Stressresistenz der Tiere abgeleitet werden. Daraus konnte ein Vorteil der Bienen gegenüber den Hummeln für einen Einsatz als natürliche Bestäuber in der Landwirtschaft hergeleitet werden. Außerdem wurde die Wirkung des Einsatzes von Rauch in der Imkerei untersucht. Das Projekt liefert durch die Möglichkeit, minimal-invasive Messungen an Bienen und Hummeln durchzuführen.



Thema 2: Untersuchung des Bratvorgangs von Lebensmitteln mit Hilfe von IR-Aufnahmen und der UV/VIS-Spektroskopie (Heimann, Lennart; Willadt, Florian und Bauer, Timo; Betreuer: Dr.-Ing. J. Götz)

Beim Braten, Backen oder Grillen findet die sog. nicht-enzymatische Bräunung statt. Eiweiße, Fette und Zucker reagieren miteinander und verursachen neben der Bräunung den typischen Bratgeschmack. Die Frage ist, ob durch eine geeignete Regelung beim Braten in der Pfanne die Menge an nicht genießbaren Produkten verringert und gleichzeitig die Qualität des Endproduktes gleichbleibend verbessert werden könnte.

Problematisch an der natürlichen Variation der Produkteigenschaften der Ausgangsstoffe ist, dass das Bratgut zu kurz oder zu lange thermisch behandelt werden könnte, in der Regel mit einer geringeren Qualität und auch mit erhöhtem Energiebedarf. Ziel ist es, die Prozessparameter (zeitlicher Verlauf der Temperatur an der Oberfläche der Pfanne) zu ermitteln, so dass die Sensorik des gebratenen Produktes optimal ist und gesundheitskritische Verbindungen nur in unbedenklichen Mengen entstehen. Möglicherweise können dadurch weniger Lebensmittel verschwendet und neben Ausgangsstoffen auch Energie eingespart werden.



IR-Aufnahme von vier Tofu-Stücken, nach $t = 15$ s bei 186 °C

Thema 3: Erhöhung der Standsicherheit von Leitern (Engel, Lenny; Nehring, Nico und Wolf, Marius; Betreuer: Dr.-Ing. J. Götz, S. Barton)

Bei dem Projekt geht es um die Frage, wie man eine Leiter sicher aufstellen kann und welche Möglichkeiten es gegen das Kippen gibt. Nach einer Patent-Recherche wurde mit Hilfe eines Leitermodells eine neue Möglichkeit entwickelt, das Kippen der Leiter mit Hilfe eines Motors zu verhindern.

Die Leiter verfügt über eine Traverse, an der ein linearer Aktuator angebracht ist. Beim Kippen der Leiter fährt dieser in Richtung Boden aus, hebt die Leiter an und bringt sie wieder ins Gleichgewicht. Der Aktuator wird mit Hilfe eines Arduinos angesteuert, der Sensoren ausliest und diese an den Motor weitergibt.

Es wurde ein Modell im Maßstab 1:0,278 (anhand einer 215,6 cm langen Anlegeleiter) gebaut. Das Modell wurde auf verschiedenen Untergründen (Beton, Wiese) getestet und daraus Weiterentwicklungsmöglichkeiten entwickelt. Als „Testperson“ wurde ein Hebelarm (mit der Masse m und Länge L genutzt), der sich nach außen drehen lässt und beispielsweise das Pflücken eines Apfels simuliert. Es wurde sowohl die Masse m , als auch die Länge L variiert.



Abb. 1b: Person steht gerade auf der Leiter

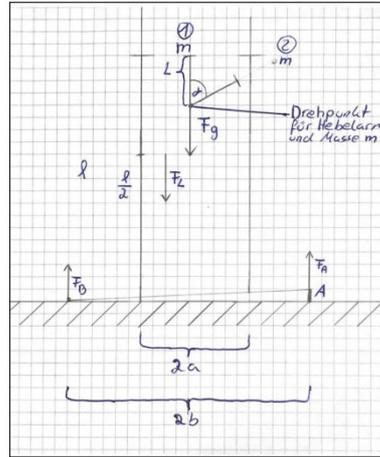


Abb. 1a : Modellierung der Leiter

Gleichung Situation 1:

Kräfte: $a=0; F_g+F_L-F_A-F_B=0$ (1)

Momente: Drehpunkt A: gegen den Uhrzeigersinn $M_i > 0$

$$-F_g \cdot 2b + (F_g + F_L) \cdot b = 0$$

Symmetrie:

$$F_A = F_B : \text{Aus (1): } F_g + F_L = 2F_A$$

$$\rightarrow F_A = \frac{1}{2} \cdot (F_g + F_L)$$

(3) in (2):

$$\frac{-1}{2} \cdot (F_g + F_L) \cdot 2b + (F_g + F_L) \cdot b = 0$$

$$-b \cdot (F_g + F_L) + b \cdot (F_g + F_L) = 0 \quad \checkmark$$

Gleichung 1

Danksagung.

Großer Dank gilt der Landesstiftung Baden-Württemberg, die die beiden Projekte "Vergleichende Untersuchungen von Bienen und Hummeln" und "Untersuchung und Optimierung des Bratvorgangs" im Rahmen von MikroMakro finanziell fördert. Großer Dank gilt auch den Partnern des Hilda-Gymnasiums:

- STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, Kieselbronner Str. 12, 75177 Pforzheim
Hartmut Peichl, Ausbildungsmeister, Industriemechaniker,
- Hochschule Pforzheim, Bereich Technik, Tiefenbronner Str. 65, 75175 Pforzheim
Dipl.-Ing. (FH), ING-PAED IGIP Joachim Hampel,
- Hector-Seminar, Standort Pforzheim; OStR Ingmar Oehme, OStR Dr.-Ing. Joachim Götz.

STÖBER und die Hochschule Pforzheim sind Bildungspartner des Hilda-Gymnasiums.

Bedanken möchten wir uns auch beim Jugendforschungszentrum Schwarzwald Schönbuch, die es uns ermöglichen, bereits in Klasse 6 eine Forscher/innen-AG durchzuführen und damit beizutragen, dass wir Jugendliche frühzeitig für Forschungsarbeiten und Wettbewerbsbeiträge begeistern und fördern können.