

Aktuelle Schülerprojekte in der ErfinderAG, Februar 2021 (ForscheHilda AG, Dr. Götz)

MikroMakro-Projekte

Im Sommer 2020 wurden fünf Vorhaben durch die Landesstiftung Baden-Württemberg im Rahmen des Programms MikroMakro genehmigt:

- "Vergleichende Untersuchungen von Bienen und Hummeln" (P. Bucher-Obermeier und Dr. J. Götz),
- "Untersuchung und Optimierung des Bratvorgangs" (M. Winands, M. Kerber, Dr. J. Götz),
- "Einsatz von Drohnen zur Untersuchung geographischer sowie land- und forstwirtschaftlicher Fragestellungen" (A. Langendörfer, P. Großmann und Dr. J. Götz),
- "Rissbildung durch Schrumpfung durch Austrocknung des Bodens und Untersuchung von Gegenmaßnahmen" (Dr. M. Ernst, Staatsschule für Gartenbau, Stuttgart-Hohenheim, und Dr. J. Götz),
- "Stuhl zur Verlängerung der "Bequemsitzzeit" - speziell für Patienten nach einem Unfall oder einer Operation" (I. Oehme, Hector-Seminar, Standort Pforzheim, und Dr. J. Götz).

Bienen und Hummeln. Bienen und Hummeln sind durch ihre „Tätigkeit“ als Bestäuber von Blütenpflanzen und bei Bienen als Lieferant von Honig (und weiteren Produkten) von hoher Bedeutung für den Menschen. Es sollen vergleichende Untersuchungen des Verhaltens von Bienen und Hummeln durchgeführt werden. Hierbei soll der Schwerpunkt messtechnisch auf dem Zusammenhang des Summens, der zeitlichen Entwicklung der Honigvorräte und den Umweltbedingungen liegen.

Untersuchung und Optimierung des Bratvorgangs. Beim Braten, Backen oder Grillen findet die sog. nicht-enzymatische Bräunung statt, die auch Maillard-Reaktion genannt wird. Dabei reagieren Eiweiße, Fette und Zucker miteinander und verursachen neben der Bräunung auch den typischen Bratgeschmack. Beim Backen von Getreideprodukten konnte durch die Entwicklung eines intelligenten Backofens mittels digitaler Bildauswertung die Menge an Ausschussware verringert werden. Die Frage ist, ob eine vergleichbare Regelung auch beim Braten in der Pfanne die Menge an nicht genießbaren Produkten verringern und gleichzeitig die Qualität des Endproduktes gleichbleibend verbessern könnte.

Wir werden unterstützt durch Dipl.-Betriebswirt A. Blug, ROLF WEBER GRUPPE, Schauenstein.

Einsatz von Drohnen. Hitzeperioden mit geringer Niederschlagsmenge der beiden letzten Jahren legen es nahe, ausgewählte Gebiete regelmäßig zur Bestandsaufnahme aus der Luft zu überwachen. Aufgrund der Vielfalt möglicher Anwendungen sollen in einer anfänglichen Screeningphase mehrere Fragestellungen angerissen werden:

- 1 Tierbeobachtungen
 - (a) Beobachten einer Tierpopulation,
 - (b) Auffinden von Tieren vor einer Mähaktion.
- 2 Fernerkundung
 - (a) Kartierung von Flächen (Waldgebiet, Auwald, usw.):

- (b) *Detektion von Veränderungen*, z. B. andere Temperaturwerte (veränderte Werte für Reflexion und Absorption):
 - (c) *Temperatur-Profil*,
 - (d) *Höhen-Profil*: lokale Höhe (über Meeresspiegel) entlang eines Rundflugs.
 - (e) Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Parametern: Diskussion der Korrelationen
- 3 Brandbekämpfung: Detektion von Stellen erhöhter Temperatur und niedriger Bodenfeuchte (Trocken-/Hitzeperiode).

Wir werden unterstützt durch die beiden Förster R. Rothweiler (Enzkreis) und M. Seefelder (Pforzheim).

Rissbildung durch Austrocknung des Bodens. Risse im Boden sind ein zunehmend auftretendes Phänomen. Die Breite der Spalte beträgt einige mm, die Tiefe über 300 mm. Die Rissbildung ist mit mehreren Problemen verbunden:

- (1) Bei (ergiebigem) Regen läuft das Wasser in diesen Bodenspalten sehr schnell nach unten weg,
- (2) während die horizontale Wasserverteilung (Querverteilung) schlecht ist und so die Pflanze bzw. die Wurzel unzureichend an Wasser und gelöste Nährstoffe herankommt.
- (3) Die großen Spalten erhöhen vermutlich die Transpiration (der Pflanzen und vom Boden), d. h., die Spalten beschleunigen die Abnahme der Bodenfeuchte.
- (4) Die Spalten könnten den Verlust an wasserlöslichen Stoffen, z. B. bei Starkregen, erhöhen.

Es sollen Maßnahmen zur Verhinderung oder Minimierung von Trocknungsrisen in Böden untersucht und ggf. weiterentwickelt werden. Ziel ist eine homogenere Querverteilung der Bodenfeuchte, speziell in Trockenperioden, zu erreichen (Abb. 1).

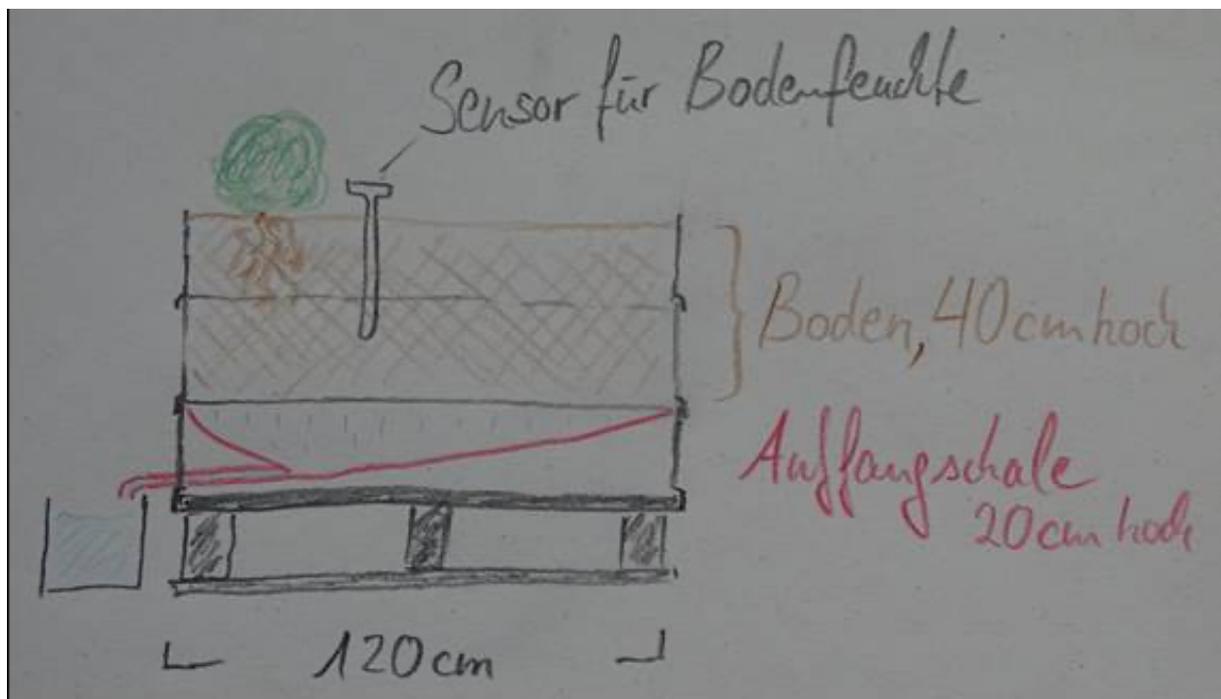


Abb. 1: Schematische Darstellung einer einfachen Lysimeter-Anlage

*Stuhl zur Verlängerung der "Bequemsitzzeit". Probleme des Bewegungsapparats sind in vielen Fällen verbunden mit Schwierigkeiten bei längerem Sitzen. Findet die Berufstätigkeit zum größten Teil im Sitzen statt, bringt dies ernste Schwierigkeiten mit sich. Unter Umständen kann dies zu Berufsunfähigkeit oder Arbeitsunfähigkeit führen. 2014 waren etwa 21 % der Berufsunfähigkeit auf Erkrankungen des Bewegungsapparats zurückzuführen. Dies wird durch den DAK-Gesundheitsbericht 2019 bestätigt. Etwa 20,9 % der Arbeitsunfähigkeitstage sind auf Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems zurückzuführen. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, einen Prototyp für einen *Stuhl zur Verlängerung der "Bequemsitzzeit"* - speziell für Patienten nach einem Unfall oder einer Operation zu entwickeln (Abb. 2).*



Abb. 2: Prototyp eines Bequemsitzstuhls

Bei Bau und Entwicklung werden wir unterstützt von H. Peichel, Ausbildungsmeister bei der Fa. Stöber; J. Bertele, Betriebsleiter im REHA Zentrum Rastatt, und Prof. Dr. R. Richter, Hochschule Furtwangen, Fakultät Gesundheit, Sicherheit und Gesellschaft.

Die ersten Monate im Schuljahr 2020/21 werden genutzt zur Literaturrecherche, Konstruktionsarbeiten und zur Vorbereitung der Theorie und der Auswertung. Hierzu haben sich Videokonferenzen als gutes Medium erwiesen.

Weitere Projekte

Durch Preisgelder und Spenden, u. a. der Karl-Heinz-Osterwald-Stiftung, Pforzheim, und des Kompetenznetzes Verfahrenstechnik Pro3, Geschäftsstelle Universität Stuttgart, konnte die Ausstattung der ErfinderAG verbessert werden. Es konnten beispielsweise eine Pflanzkammer mit verbesserter Sensorik, ein 3D-Drucker mit recyceltem Filament sowie Rexrodt-Boschprofile für den Modellbau angeschafft werden. In Tab. 1 ist eine Aufstellung einiger ausgewählter Projekte zusammen mit den Kooperationspartnern dargestellt. Besonders wichtig sind für uns seit mehreren Jahren die STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG, Pforzheim, die Hochschule Pforzheim und das Hector-Seminar.

Projekt	Ziele	Versuche, Methode	Kooperations- bzw. Ansprechpartner
Gewächshaus	Optimierte Belüftung und Bewässerung für aride Gebiete	Mangold	Dr. M. Ernst, Staatsschule für Gartenbau, Stuttgart-Hohenheim
Leiter	Erhöhung der Standfestigkeit, u. a. durch geeignetes Zubehör	Literaturrecherche, TM, eigener Versuchsaufbau zum Testen, eigene Theorie	J. Maringer, Berufsgenossenschaft Bau, Koblenz
Cashew-Camembert	Gute Aminosäureverteilung, bessere Sensorik	Partikelgrößenverteilung im Ausgangsprodukt, Sensorik	Dr. J. Herrmann, Uni-Klinik Erlangen
Statistische Auswertung von Corona-Zahlen	Besseres Verständnis der Modellierung, quantitative Analyse, Kennzahlen	Numerik	Prof. Dr. H. Bauer, Hochschule für Technik in Stuttgart
Grundwasserströmungen - Programmierung in Java	Einfluss von Wald, Niederschlägen, eines Hochwasserdamms, eines Baggersees auf den Grundwasserspiegel und die Grundwasserströmung	Numerik	Prof. Dr. W. Kinzelbach, Emeritus ETH; Dr. W. Schäfer, Ingenieurbüro Grundwassermodellierung, Wiesloch; Dr. D. Kühlers, Stadtwerke KA; Prof. Dr. B. Schiefer, HS Kaiserslautern: Java

Tab. 1: Aufstellung einiger ausgewählter Schülerprojekte (**blau markiert:** in Vorbereitung)

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Dr.-Ing. J. Götz (jgoetz@hilda-bw.de).