



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



den nächsten Schritt zu tun.

Forschung ist die Kunst,

Forschung ist die Kunst, den nächsten-Schritt zu tun
10. Studentische Jahrestagung Humboldt reloaded

Tagungsband 2021

Humboldt
reloaded



www.uni-hohenheim.de

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Grußwort des Rektors | 4 |
| Grußwort des Humboldt reloaded Teams | 6 |
| Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften | 8 |
| Projekte der Fakultät Naturwissenschaften | 36 |
| Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften | 76 |
| Register | 96 |

Impressum

Herausgeberin: Universität Hohenheim
Konzept, Redaktion: Stephan Merz, Natascha Selje-Aßmann und Joanna Fietz | Humboldt reloaded
Fotos: Universität Hohenheim, Natascha Selje-Aßmann, Projektbetreuende und Projektteilnehmende
Gestaltung: Hochschulkommunikation, Marketing und Veranstaltungen, Claudia Preker
Satz: unger+ kreative strategien GmbH | www.ungerplus.de
Titelbild: Natascha Selje-Aßmann

Grußwort des Rektors



Liebe Studierende,

mit dem Grundsatz „Studierende von Beginn an für die Wissenschaft begeistern“ startete das Projekt Humboldt reloaded 2011. Diese Begeisterung ist – auch nach 10 Jahren – überall zu spüren, bei den Projektstudierenden, den Projektbetreuer:innen, bei den Projektverantwortlichen und bei allen, die Humboldt reloaded kennen.

Die Universität Hohenheim steht für hervorragende Forschung und ebenso inspirierende wie forschungsnahe Lehre in den drei zentralen Forschungsschwerpunkten Bioökonomie, Globale Ernährungssicherung und Ökosysteme sowie Gesundheitsforschung. Die Integration von Forschung und Lehre verstehen

wir als Voraussetzung für exzellente akademische Lehre. In den vergangenen zehn Jahren wurde für Forschendes Lernen – als Begriff und als bewusst gelebte Praxis in der Hochschullehre – in Hohenheim ein fester Platz geschaffen. Es freut mich sehr, dass unser preisgekröntes Projekt Humboldt reloaded dieses Jahr fest in die Universitätsstruktur integriert werden konnte und wir nun die erste Jahrestagung „in der Verstetigung“ begehen können.

Die diesjährige Tagung trägt das Motto „Forschung ist die Kunst, den nächsten Schritt zu tun“ (Kurt Lewin). Ich ermutige Sie auf Ihrem Weg, stets die nächsten Schritte zu gehen, mögen Sie auch noch so klein scheinen. Forschung passiert in kleinen Schritten und beruht immer auf Schritten der vorangegangenen Forschungen.

Die Bedeutung von Forschung und Wissenschaft wird uns aktuell deutlich vor Augen geführt: die Entwicklung von Impfstoffen, die Bekämpfung von Wetterextremen, der Erhalt der Biodiversität. Dabei erzeugt Wissenschaft ein Verständnis von

Realität, das sich von reiner Meinung oder unserem Alltagsverständnis klar unterscheidet. Dennoch steht die Wissenschaft unter Beschuss und erlebt in Teilen einen Akzeptanzschwund. Fake news, Verschwörungstheorien oder cancel culture sind hier nur einige Begriffe, die dies veranschaulichen.

Mit Ihrer Forschung tragen Sie dazu bei, dieser Entwicklung etwas entgegen zu setzen und die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft zu erhalten und zu fördern. Gute Wissenschaft braucht Menschen wie Sie, die mit Neugierde und Tatendrang die Forschung voranbringen. Menschen, die ihre Forschungsergebnisse auch vor einem kritischen Publikum verteidigen können. Menschen, die trotz aller Begeisterung wissen, dass auch die Wissenschaft keinen Anspruch auf die endgültige Wahrheit besitzt. Wenn Sie glauben, die einzige Wahrheit gefunden zu haben, werden Sie Ihrer Verantwortung für die Freiheit der Wissenschaft nicht gerecht. Sie werden ihr vielmehr dann gerecht, wenn sie mit Ungewissheit und Komplexität umzugehen lernen. „Die Wissenschaft besteht nur aus Irrtümern. Aber

diese muss man begehen. Es sind die Schritte zur Wahrheit.“ In diesem Zitat drückt Jules Verne, passend zum Tagungsmotto, anschaulich die gleichzeitige Stärke und Schwäche der Wissenschaft aus. Die Wahrheit steht ständig infrage, doch genau hieraus zieht sie ihre Kraft. Jede Widerlegung der Wahrheit zwingt die Wissenschaft weiter zu forschen.

Liebe Studierende, Sie haben in den letzten Monaten erste Schritte in der Forschung gemacht. Sie haben Erfahrungen gesammelt und Hindernisse überwunden. Die Kunst ist es, auch nach Rückschlägen nicht aufzugeben und wieder einen nächsten Schritt zu tun. Seien Sie stolz auf sich selbst und auf Ihre Schritte hin zur Wahrheit.

Beste Grüße und weiterhin viel Erfolg

Prof. Dr. Stephan Dabbert
Rektor

Grußwort des Humboldt reloaded Teams



Liebe Studierende, liebe Projektbetreuende,

vor über zehn Jahren fand sich Professor Blum im Hörsaal mehreren hundert Studierenden gegenüber, denen er seine Faszination für biologische Forschung nahebringen wollte, und fragte sich wie diese am Besten vermittelt werden könne. Seiner Meinung nach sollten Studierende von Anfang an vom Enthusiasmus für ein Forschungsthema mitgerissen werden, ihren Forscherdrang ausleben dürfen, die Freude beim Entdecken und Erkennen erleben, aber auch den Frust beim Misslingen eines Experimentes erfahren, diesen überwinden und den nächsten Schritt gehen.

Zunächst wurde nur im Biologiestudium ausprobiert, Studierende in laufende Forschungsprojekte der Arbeitsgruppen zu integrieren und ihnen die Möglichkeit zu geben, gemeinsam mit erfahrenen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen zu forschen. Durch das vom Bund geförderte Qualitätspakt Lehre Projekt „Humboldt reloaded – Wissenschaftspraxis von Anfang an“ konnte dieses Konzept auf die gesamte Universität, auf alle drei Fakultäten und alle Bachelorstudiengänge ausgedehnt werden.

Zehn Jahre lang wurde Humboldt reloaded durch diese Mittel finanziert und dadurch die Möglichkeit geschaffen, ein einzigartiges und freiwilliges Angebot für Bachelorstudierende zu etablieren. Studierende können wählen, ob sie diesen Weg einschlagen wollen, können sich ausprobieren und entscheiden, wie weit sie dabei gehen möchten. Viele Studierende haben -so wie Sie auch- diese Chance genutzt und wurden bei ihren ersten Forschungsschritten von engagierten und für ihre Forschung begeisterten Forschenden unterstützt. Ganz nach der Idee von Wilhelm von Humboldt:

„Darum ist auch der Universitätslehrer nicht mehr Lehrer, der Studierende nicht mehr Lernender, sondern dieser forscht selbst und der Professor leitet seine Forschung und unterstützt ihn darin.“*

Diesem Geist ist das Team von Humboldt reloaded nun seit zehn Jahren verbunden und ohne die Bereitschaft der vielen Hohenheimer Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, Sie auf eine gemeinsame Forschungsreise mitzunehmen und zu begleiten, wäre dieses Angebot nicht möglich. Daher freuen wir uns sehr, dass die

Universitätsleitung sich weiterhin zum Forschergeist der jungen Generation bekennt und Humboldt reloaded nach Auslaufen des Qualitätspaktes aus eigenen Mitteln finanziert, um Ihnen auch zukünftig diese ersten Schritte in der Forschung zu ermöglichen.

Heute ist Ihr großer Tag: Sie präsentieren auf der 10. studentischen Jahrestagung die Ergebnisse ihrer Forschung, die Sie gemeinsam mit Ihren Projektbetreuern und Projektbetreuerinnen und mit viel Fleiß erarbeitet haben. Der Tagungsband gibt einen Überblick über die große Vielfalt der Themen an unserer Universität und dokumentiert, was Sie alles geleistet haben. Er zeigt, was Studierende innerhalb eines oder zwei Semester erreichen und durch Ihre Schritte zur Vermehrung des Wissens beitragen können.

Wir freuen uns gemeinsam mit Ihnen über diese ersten Schritte in der Forschung, hoffen, dass Sie Forschungsfeuer gefangen haben und noch viele weitere Schritte gehen werden.

Ihr Humboldt reloaded-Team

* [Wilhelm von Humboldt: Über die mit dem Königsbergischen Schulwesen vorzunehmenden Reformen [Konzept von 1809]; in: Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften Band XIII, Berlin 1920.]

Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften



Projekt-Nr. 33

CRISPR/Cas9 in der molekularen Pflanzenernährung

Studierende: Julia Sober

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser

Die Entwicklung und das Überleben von Pflanzen ist abhängig von der Aufnahme bestimmter Nährstoffe. Besonders der Makronährstoff Stickstoff ist für die Pflanze von großer Bedeutung. Sowohl in Form von Ammonium (NH_4^+), als auch Nitrat (NO_3^-) kann die Pflanze über bestimmte Transportproteine Stickstoff aufnehmen. Neben den Ammoniumtransportern (AMTs), werden auch die Nitrattransporter (NRTs) durch Phosphorylierung reguliert. Dies geschieht durch ein Wechselspiel zwischen zwei Enzymklassen, den Kinasen (Phosphorylierung von Proteinen) und Phosphatasen (De-Phosphorylierung). In unserem Projekt untersuchten wir bestimmte Phosphatasen (PJ1 und PJ2), die wahrscheinlich bei der Regulation der Stickstoffaufnahme eine wichtige Rolle spielen. Unsere Hypothese ist, dass die Phosphatasen auf gegensätzliche Weise die Nitrat- und Ammoniumaufnahme regulieren. So würden die Phosphatasen zwischen einer vermehrten Aufnahme von Stickstoff in Form von NH_4^+ oder NO_3^- umschalten.

Ziel des Projektes war es durch Generierung von knockout Mutanten (Pflanzen, in denen die Phosphatasen einzeln oder beide ausgeschaltet sind) die physiologische Funktionalität der Phosphatasen zu analysieren. Dazu haben wir mithilfe der CRISPR/Cas9 Technik das PJ1 und/oder PJ2 Gen in der Pflanze *Arabidopsis thaliana* ausgeschaltet. Das Protein Cas9 schneidet DNA an einer ganz spezifischen Stelle. Durch die guide-RNA wird dem Cas9 Protein gezeigt wo es schneiden soll. Aufgrund des gezielten Schnitts und einer fehlerhaften Reparatur sollen Mutanten erzeugt werden. Wir haben Vektoren hergestellt, die als Transportvehikel für DNA dienen und das Cas9 Gen und die guide-RNA enthalten. Diese sollen nun mittels *Agrobacterium tumefaciens* in *Arabidopsis thaliana* transformiert werden, um die Phosphatase K.O. Pflanzen zu erzeugen. Mit diesen wollen wir dann die Wirkweise der Phosphatasen genauer untersuchen.

Projekt-Nr. 35

Zukunftsbäume: Welche Arten eignen sich in urbanen Gebieten zur Erhöhung der Resilienz?

Studierende: Julia Kalka, Sarah Nemeth

Projektbetreuer: Bernd Berauer, Robert Gliniars

Stadtbäume haben eine hohe ökologische und ästhetische Bedeutung, sie sorgen für eine verbesserte Luftqualität, spenden Schatten und kühlen die Luft durch Transpiration. Intensive Bebauung und Versiegelung der Böden einerseits und Industrie und Verkehr andererseits sorgen jedoch für ein ungünstiges Mikroklima und Wachstumsbedingungen in urbanen Gebieten. Das spezielle Stadtklima gekoppelt mit zunehmenden Trockenperioden und Extremwetterlagen durch den Klimawandel stellt Stadtbäume vor große Veränderungen, die es in der zukünftigen Stadtplanung und mit zunehmender Urbanisierung zu berücksichtigen gilt.

In dem Humboldt Projekt untersuchen wir daher 19 verschiedene Arten aus dem Forschungsprojekt „Netzwerk Zukunftsbäume“, um Arten zu identifizieren, die auch in Zukunft den Widrigkeiten des urbanen Klimas trotzen und zu resilienten Städten beitragen können.

Dazu werden monatlich seit Beginn der Vegetationsperiode Daten zu den funktionellen Eigenschaften, physiologische und morphologische, von jeder Art erhoben. Gemessen wird die Spezifische Blattfläche (SLA), Blatt-Trockengewichtsanteil (LDMC), Chlorophyllgehalt, Wasserpotential, Wuchshöhe, Brusthöhenumfang und Kronenprojektionsfläche.

Außerdem wurden die Arten auf ihre klimatische Nische in Bezug auf das Hohenheimer Klima bewertet und die Entfernung zu ihrem klimatischen Optimum – dem Centroid ihres Artverbreitungsareals – verglichen.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen bereits einige Tendenzen bestimmter Arten, wie zum Beispiel, dass Eichen geeigneter zu sein scheinen als Ahornbäume. Interessant ist auch, dass Arten, deren ursprünglicher Verbreitungsort klimatisch sehr weit weg oder sehr nah an unserem Standort (Stuttgart) sind, sich stets weniger gut eignen als die, die auf „mittlerer“ klimatischer Distanz dazu vorkommen. Insbesondere Arten wie *Quercus cerris* L., *Quercus hispanica* LAM., *Acer monspessulanum* L. und *Ostrya carpinifolia* SCOP. entwickeln sich positiv und könnten somit als Zukunftsbäume in Frage kommen.

Da das Projekt noch bis Ende der Vegetationsperiode andauert, können wir noch keine endgültigen Ergebnisse präsentieren und diskutieren. Jedoch könnte durch das Pflanzen der hier als geeignet identifizierten Baumarten Städten ermöglicht werden auch in Zukunft eine langatmige grüne Lunge zu besitzen und somit das Stadtklima positiv beeinflusst werden.

Projekt-Nr. 46

Anpassungsfähigkeit von Zwischenfrüchten an den Klimawandel

Studierende: Maximilian Riedel, Melissa Rauch

Projektbetreuer: Matthias Schumacher

Durch den Klimawandel wird die Landwirtschaft der Gegenwart sich an die Zukunft anpassen müssen. Insbesondere für die Sommermonate werden zunehmend heftigere, aber weniger häufige Niederschlagsereignisse, sowie eine steigende Temperatur prognostiziert. Darunter leidet nicht nur der Ertrag der Kulturpflanze, sondern auch der Zwischenfruchtanbau. Zwischenfrüchte stellen für den Landwirt und das Agrarökosystem vielfältige Ökosystemdienstleistungen bereit, wie beispielsweise Stickstofffixierung und Unkrautbekämpfung. Nun stellt sich die Frage wie gut Zwischenfrüchte mit den zukünftigen Bedingungen umgehen können und welche sich besonders zur Unkrautunterdrückung eignen.

In einem Gewächshausversuch wurden dafür 14 Zwischenfruchtarten und eine Kontrolle mittels eines Split-Plot-Designs unter drei verschiedenen Gießmengen (sehr gering, gering und moderat) jeweils in zwei Kabinen mit unterschiedlichen Temperaturen (gegenwärtige und zukünftige Temperatur) kultiviert. Damit wurden unterschiedliche Trockenstressbedingungen und die höheren Temperaturen simuliert, die künftig herrschen werden. Die verwendeten Arten, sind allesamt in kommerziellen Zwischenfruchtmischungen gebräuchlich und wurden zusammen mit Unkrautsamen (Ackerfuchsschwanz und Vogelmiere) als Monokulturen in Töpfe ausgesät. Wöchentlich wurde der

Bedeckungsgrad geschätzt und nach sieben Wochen wurden Zwischenfrucht und Unkraut getrennt, um deren Frisch- und Trockenmasse zu bestimmen.

Die deutlichsten Unterschiede zwischen den Arten konnten bei der Biomasse beobachtet werden. Buchweizen hatte bei geringer Gießmenge und der höheren Temperatur z.B. eine Frischmasse von 2,79 g verglichen mit 0,13 g Frischmasse von Kresse. Doch auch die Bodenbedeckung und die Unkrautkontrolle zeigen Tendenzen auf, welche Arten gut mit dem Klimawandel zurechtkommen und welche mit den künftigen Bedingungen zu kämpfen haben werden. Bei geringen Temperaturen und geringer Gießmenge konnte Buchweizen eine maximale Bodenbedeckung von 85 % erreichen. Hingegen Erdklee bzw. Kresse maximal 30 % bzw. 37 %. Bei der Unkrautunterdrückung gibt es ein paar Varianten, bei welchen sich gar kein Unkraut etablieren konnte, dies war besonders häufig wiederum bei Buchweizen der Fall. Zusammengefasst können sich insbesondere Buchweizen, aber auch Erbse und Rauhafer gut an die Trockenstressbedingungen anpassen mit weiterhin vergleichsweise hohen Biomassen und guter Bodenbedeckung. Kresse und Erdklee sind eher negativ zu bewerten und sollten in Mischungen künftig substituiert werden.

Projekt-Nr. 52

Parkbäume im Klimawandel – Vermindern Maßnahmen zur Verbesserung der Baumvitalität den Trockenstress von alten Parkbäumen?

Studierende: Lisa Badura

Projektbetreuer: Andreas Schweiger, Helmut Dalitz, Robert Gliniars

Die durch den Klimawandel in Mitteleuropa zunehmend trockeneren Sommer stellen für viele Bäume eine große Herausforderung dar. Auch urbane Parkanlagen, wie die Hohenheimer Gärten haben in den letzten Jahren vermehrt das Auftreten von Trockenstresssymptomen gerade an alten Parkbäumen beobachtet. Als Reaktion darauf wurden verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Baumvitalität durchgeführt. Diese umfassen neben der Bewässerung z.B. die Ausbringung von Mykorrhiza, Düngern und wasserspeicherndem Granulat. Da die teils deutlich über 100 Jahre alten Bäume in den Hohenheimer Gärten nicht nur historisch und ökologisch sondern auch für die Besucherattraktivität eine bedeutende Rolle spielen, besteht ein großes Interesse, diese möglichst lange zu erhalten.

In diesem Humboldt reloaded-Projekt sollte untersucht werden, inwiefern die durchgeführten Behandlungen den Trockenstress bei behandelten, alten Parkbäumen reduzieren.

Dafür wurden exemplarisch zwei Sommerlinden verglichen, von denen eine in der Vergangenheit behandelt wurde. Als Messgröße für den Trockenstress wurde das Blattwasserpotential verwendet, welches

mit Hilfe einer Scholander Druckkammer bestimmt wurde. Es beschreibt die Spannung unter der der Xylemsaft der Pflanze steht und ist damit eine gute Messgröße für das Wasserpotential in der Pflanze. Die Messung wurde über den Zeitraum von 10 Wochen vom 10. Juni bis 12. August 2021 wöchentlich durchgeführt, wobei jeweils eine Messung vor Sonnenaufgang und eine zweite zur Mittagszeit unternommen wurde. Zusätzlich wurden TDR-Sonden zur Messung des volumetrischen Wassergehalts des durchwurzelteten Bodenraums (ca. 10 cm Tiefe) im Kronenraum der Bäume installiert.

Die Auswertung der Druckkammer-Messungen zeigte, dass der Trockenstress bei der unbehandelten Linde höher war. Dies lässt vermuten, dass die Behandlungen hier durchaus einen positiven Effekt erzielt haben. Diese Abweichung ist jedoch nur an einzelnen Messtagen festzustellen, was mit einer starken Abhängigkeit von der Witterung der vorherigen Tage erklärbar ist. So ist aus den Daten ein starker Zusammenhang des Blattwasserpotentials mit der Wasserverfügbarkeit im Boden abzulesen: Der Trockenstress nahm in trockeneren Perioden merklich zu, während die Werte bei feuchter Witterung deutlich höher lagen.

Projekt-Nr. 56

Automatische Erkennung von echtem Mehltau auf Weizen mittels Hyperspektralanalyse

Studierender: Vincent Bieringer

Projektbetreuer: Stefan Thomas

Die sichere und spezifische automatische Erkennung und Einstufung von Krankheitserregern auf Pflanzen wird immer wichtiger, denn die manuelle Feldbegehung ist teuer und arbeitsintensiv. Zudem lassen sich durch eine automatische Erkennung Applikationskarten erstellen und somit Pflanzenschutzmittel einsparen. Ein weiterer Vorteil ist, dass man einen Befall bereits vor Auftreten von visuellen Symptomen detektieren kann.

Ein vielversprechender Ansatz arbeitet hier mit hyperspektralen Sensoren, welche von einer Oberfläche (hier das Blatt) reflektiertes Licht messen und durch Pathogenbefall verursachte Änderungen im spektralen Reflektanzprofil der Pflanze erkennen.

Die sich nun stellenden Fragen sind: Welche Auswirkungen hat der Mehltaubefall auf das spektrale Profil des Weizens und ist es möglich diesen Befall frühzeitig mittels Hyperpektralanalyse zu detektieren?

Im Versuch wurden acht Töpfe mit mehltuananfälligen Weizenpflanzen angezogen und nach zwei Wochen wurden vier davon mit echtem Mehltau (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*) inokuliert. Anschließend wurden im Zeitraum von drei bis zehn Tagen nach Inokulation täglich jeweils eine Hyperspektralaufnahme der Kontrolle, sowie der inokulierten Pflanzen erstellt. Im Anschluss an die Messreihe stand die Auswertung der Daten mittels Analysesoftware [FluxTrainer Pro, Luxflux GmbH, Reutlingen] an. Hierbei

wurden zwei verschiedene Methoden durchgeführt und verglichen, um die bestmögliche Klassifikation des Mehltaubefalls zu erhalten. Im Allgemeinen wurden verschiedene Gruppen erstellt (gesundes Blatt, befallene Stelle, stark befallene Stelle und abgestorbenes Gewebe) und diesen Gruppen manuell entsprechende Beispielstellen zugeordnet. Mit diesen beispielhaften Daten wurde dann eine Methode trainiert, welche dann die Klassifikation der restlichen Fläche ermöglicht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die eindeutige und genaue Klassifikation von stark befallenem Gewebe und auch von abgestorbenem Gewebe gut funktioniert. Problematischer sind die Stellen, an denen das Gewebe nur leicht befallen ist oder wo das Blatt eine andere Neigung hat aber gesund ist, da diese Stellen eine sehr ähnliche Reflektanzkurve aufweisen. Eine eindeutige Unterscheidung ist hier schwieriger und benötigt wahrscheinlich mehr Trainingsdaten. So kommt es aktuell zu Stellen, an denen ein falsch positiver Mehltaubefall angezeigt wird. Jedoch funktioniert die Erkennung der relevanten Stellen in beiden getesteten Verfahren gut. Auch eine frühzeitige Erkennung (ein Tag vor den visuellen Symptomen) war möglich.

Alles in allem sind es vielversprechende Ergebnisse. Der nächste Schritt ist nun die Übertragung des Versuchs auf größere Maßstäbe.

Projekt-Nr. 57

Microgreens

Studierende: Amelie Endraß, Julia Kuchlbauer

Projektbetreuer: Pride Ebile

Introduction: The topic of malnutrition, especially mineral malnutrition, is very present. With the world's population getting bigger and bigger there is a rising need for foods high in nutrients, with an increased yield and the ability to grow at any place. At the same time, there is a high amount of food waste – for example due to transportation – and a high amount of food that is never consumed.

Microgreens are young, early harvested and edible seedlings. They are harvested usually 7-14 days after germination and can be grown either with daylight or artificial light and hydroponic or with soil. Many kinds of seedlings need darkness for germination. Microgreens are very rich in nutrients – the amount of nutrients is comparable to the amount in mature plants – and could be a means to reach nutritional recommendations.

Objective: The idea was to grow microgreens as easy and cheap as possible – to be able to grow them at home with some basic equipment.

Methodology: Four different kinds of microgreens were used: broccoli, sunflower, green pea and red beet. They were grown in a greenhouse either with daylight or with warm white or cold white artificial light. To measure the influence of the artificial light, there was built a black cover for the shelves.

Two trials were conducted with all four varieties of microgreens and different kinds of light. In the first trial the microgreens were grown on soil and also hydroponic, in the second trial only on soil.

Results and conclusion: After the first trial we declared hydroponics use as a failure, as germination did not start well and the roots dried out. All planted sorts of microgreens grew better with daylight than artificial light and grew also better with cold white than warm white LED-light. Biomasses of sunflower in the first, red beet in the second and broccoli in both trials were higher than the amount of seeds used for planting. Comparing input and output, sunflower biomass was the most convincing.

During the second trial there occurred fungal infection possibly due to high moisture in the air and high temperature. For this reason, there were no results for sunflower and green pea.

Planting Microgreens without sunlight is a possible, cheap and space-saving way to cover nutrient recommendations.

Vergrößerte Abbildung siehe Seite 35

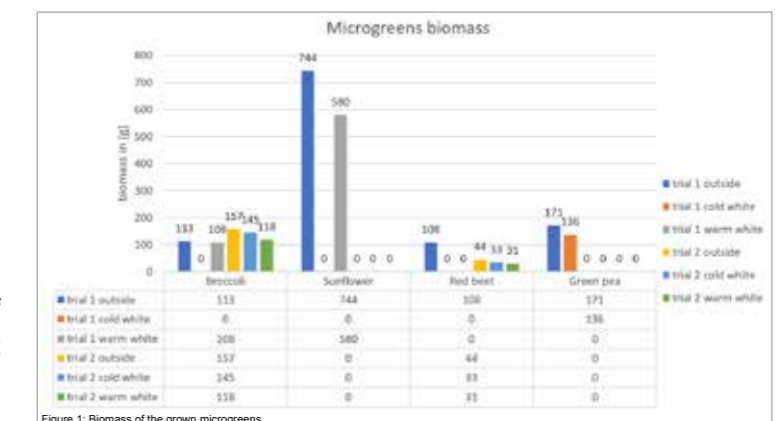


Figure 1: Biomass of the grown microgreens.

Projekt-Nr. 72

Makerspace: 3D Drucker, Materialprüfung & Co – baue dein kleines Forschungsprojekt

Studierende: Sophie Kutschker

Projektbetreuende: Iris Ramaj, Steffen Schock, Joachim Müller

Der 3D-Druck ist eine schnell aufkommende und leistungsstarke Technologie, welche die Herstellung von physischen Objekten auf der Grundlage einer geometrischen Darstellung im CAD (Computer Aided Design) ermöglicht. Diese Technologie hat den Designprozess revolutioniert, indem sie die Produktionsgeschwindigkeit erhöht, die Materialkosten senkt und gleichzeitig ein hochwertiges Produkt gewährleistet. Aus diesem Grund wird der 3D-Druck zunehmend für die Produktion aller Arten von Designs in der Industrie und im akademischen Bereich eingesetzt. In diesem Projekt wurde die spezifische Anwendung dieser innovativen Technologie bei der Entwicklung und Herstellung eines Gehäuses für einen Sensor demonstriert, der für die Echtzeitüberwachung von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit in einem experimentellen Trockner für landwirtschaftliche Produkte eingesetzt wird. Insgesamt wurden verschiedene Gehäusekonfigurationen aus unterschiedlichen Materialien (PETG, PLA, ABS) mit Hilfe einer CAD-basierten Software (SOLIDWORKS) entworfen und auf ihre Eigenschaften untersucht. Der Druck erfolgte mit einem Prusa I3 MK3S 3D-Drucker. Die hydrophoben Eigenschaften der Gehäusematerialien wurden mit einer automatisierten Klimakammer CTS-20/1000 bei zwei relativen Luftfeuchtigkeiten (50 % und 80 %) getestet. Danach wurden die Gehäuse mit einer Materialprüfmaschine

(Tinius Olsen) im Kompressionsmodus ($v = 0,00001 \text{ ms}^{-1}$) untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass das PETG-Material die geringste Wasserabsorptionsrate aufwies. Im Gegensatz dazu waren PLA und ABS hygroskopischer und konnten zwischen 0,058 % und 0,111 % Wasser aufnehmen. Die Druckversuche bewiesen bei allen Materialien ein grundsätzlich elastisches Verhalten bei $F \leq 800 \text{ N}$. Mit fortschreitender Kompression wurden die Bruchkräfte erreicht und das Material wurde dauerhaft verformt. PLA wies im Vergleich zu PETG und ABS die höchste Widerstandsfähigkeit gegen Kompression auf. Bei den verschiedenen Gehäusegeometrien konnten deutlich Unterschiede in der Festigkeit festgestellt werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die kreisförmig-durchbrochene Konfiguration (CPL1) und das PLA-Material die beste Kombination darstellen, um die Anforderungen zu erfüllen, d.h. mechanisch widerstandsfähig zu sein und einen kontinuierlichen Luftaustausch für den Sensor zu gewährleisten. Das Projekt zeigt, dass die Verwendung eines 3D-Druckers auch für unterschiedliche landwirtschaftliche Anwendungen bestens geeignet ist.

Schlagworte: 3D Drucker, CAD, Klimakammer, Materialprüfung, Datenerfassung

Projekt-Nr. 74

Knöllchenbakterien mit Superkräften – Nutzung von Rhizobien in der Sanierung quecksilberbelasteter Böden

Studierende: Ella Hinderer, Leonardo Padrini

Projektbetreuerin: Nadine Sommer

In Ghana und Burkina Faso gelangt durch die Anwendung des Amalgam Verfahrens beim Goldschürfen Quecksilber in den Boden. Dies hat zur Folge, dass Flächen kontaminiert werden und beispielsweise nicht mehr für die Landwirtschaft genutzt werden können. Eine umweltfreundliche Bodensanierung mit Hilfe von Pflanzen ist die sogenannte Phytoremediation. Im vorliegenden Versuch wird erforscht, ob die Quecksilberakkumulation der in Ghana heimischen Leguminose *Leucaena leucocephala* durch die Symbiose mit den Knöllchenbakterien *Rhizobium tropici* unterstützt werden kann.

Das Humboldt reloaded-Projekt gliedert sich in zwei verschiedene Versuche. Es wurde bei beiden Versuchen mit Quecksilbersalz (HgCl_2) gearbeitet aufgrund der einfacheren Handhabung.

In Versuch I wurden die Rhizobien in Petrischalen auf Medien gezüchtet denen zwei Konzentrationen Quecksilber ($12,5$ und 25 mg l^{-2}) hinzugefügt wurden. In Versuch II wurde *L. leucocephala* mit 5 verschiedenen Konzentrationen (0 ; $0,25$; $0,5$; $0,75$ und $1,0 \text{ g l}^{-2}$) des Langzeitdüngers Osmocote Exact Mini im Substrat kultiviert und mit *R. tropici* angeimpft. Eine der Linien wurde mit $25 \text{ mg kg}^{-1} \text{ HgCl}_2$ behandelt und das Wachstum bonitiert.

In Versuch I wurde beobachtet, dass sich bei keiner der Quecksilberbehandlungen Rhizobien entwickelt haben. Auf den Kontrollplatten fand eine ausgeprägte Ausbildung der Rhizobien statt. Dies deutet darauf hin, dass Quecksilber schon in geringen Konzentrationen Rhizobien schädigt.

In Versuch II wurde beobachtet, dass die Pflanzen mit wenig Dünger und Rhizobien die nicht im Quecksilber behandelt wurden, sehr gut wachsen, wohingegen die mit Quecksilber behandelten Pflanzen, unabhängig von der Düngekonzentration, eher schlechter Wachsen. Bei den Pflanzen mit Quecksilberbehandlungen, sowie der höchsten Düngekonzentration (1 g kg^{-1}) wurden keine Wurzelknöllchen gebildet. Die höchste Trockenmasse (TM) und Frischmasse (FM) wurde bei der Pflanze beobachtet die mit $0,75 \text{ g l}^{-2}$ Dünger behandelt wurde und bei der sich noch Wurzelknöllchen ausgebildet haben.

Aufgrund der Ergebnisse ist anzunehmen, dass die Quecksilberkonzentration der behandelten Pflanzen so hoch war, dass die Rhizobien nicht wachstumsfähig waren. Es ist zudem anzunehmen, dass eine Düngekonzentration ab 1 g l^{-2} das Wachstum der Wurzelknöllchen verhindert da die Pflanze dann ausreichend durch den Dünger mit Nährstoffen versorgt ist.

Projekt-Nr. 77

Verfügen Hanfsamen über unkrautunterdrückende Eigenschaften? Untersuchungen zur Phytotoxizität von wässrigen Hanfsamenextrakten

Studierender: Julian Jakesh

Projektbetreuer: Michael Merkle

Neben dem Einsatz von Herbiziden, durch den es zur Zeit vermehrt zu Resistenzbildungen in den Unkräutern kommt, können mit pflanzenbaulichen Maßnahmen, wie z.B. mechanisch-physikalischen Verfahren oder durch den Anbau von Zwischenfrüchten, Unkräuter erfolgreich bekämpft werden. Zwischenfrüchte mit allelopathischen Eigenschaften wie z.B. *Cannabis sativa* L. verfügen über phytotoxische wirkende Inhaltsstoffe, die sogenannten „Allelochemikalien“. Bei den Allelochemikalien handelt es sich um Nebenprodukte aus Stoffwechselwegen oder sekundäre Metabolite, die in der Pflanze in den Blättern, Blüten, Samen, Früchten, Stängeln, Rhizomen und Wurzeln gebildet werden können. Ziel dieses Humboldt-Projekts war es, wässrige Hanfsamenextrakte aus Samen unterschiedlicher Nutzhanfsorten herzustellen und diese auf ihre phytotoxischen Eigenschaften zu testen. Dazu wurde die Keimrate und die Wurzellänge, 10 Tage nach der Behandlung mit Nutzhanfsamenextrakten, von der Nutzpflanze *Zea mays* L. und den dort häufig vorzufindenden Unkräutern & Ungräsern *Poa annua* L., *Stellaria media* (L.) VILL., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.BEAUUV. & *Chenopodium album* L. untersucht. Im Labor wurden die Samenextrakte aus Nutzhanfsamen der Sorte „Santhica 23“, „Futura75“ und ein Mix (50 % Futura 75/50 % Santhica) in drei Konzentrationen (100 % (0.5 g Frischmasse (FM)/ml VE-Wasser), 50 % (0.25 g FM/ml VE-Wasser) & 25 % (0.5 g FM/ml VE-Wasser)) hergestellt, auf die zu testenden Pflanzensamen in die Petrischalen appliziert und in den Klimaschrank bei 12/12 (Tag/Nacht) & 20° C gestellt.

Alle Nutzhanfsamenextrakte mit einer Konzentration von 0.5 FM/ml verringerten die Keimrate der Unkräuter um 71 % und die Wurzellänge im Durchschnitt um 73 % im Vergleich zur Kontrolle. Beim Mais hingegen wurde bei der gleichen Extraktkonzentration die Keimrate um 39 % und die Wurzellänge um 74 % reduziert.

Im Vergleich dazu verringerten die Nutzhanfsamenextrakte mit einer Konzentration von 0.125 g FM/ml die Keimrate der Unkräuter nur um 29 % und die Wurzellänge um 62 %. Bei der gleichen Extraktkonzentration wurde die Keimrate von Mais um 14 % und die Wurzellänge um 38 % im Vergleich zur Kontrolle reduziert. Zwischen den unterschiedlichen Extrakten wurden in Bezug zur Nutzhanfsorte keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Die Ergebnisse der Studie zeigen deutlich auf, dass wässrige Samenextrakte aus Nutzhanfsamen eine hemmende Wirkung auf die Keimrate und die Wurzellänge von Nutzpflanzen und Unkräutern haben. Die dafür verantwortlichen phytotoxischen Substanzen sollten in weiteren Versuchen bestimmt und ihr allelopathisches Potential weiter untersucht werden.

Projekt-Nr. 83

Bandtrocknung von Arzneipflanzen mit Wärmerückgewinnung

Studierende: Natalie Schneider

Projektbetreuer: Janvier Ntwali, Ziba Barati, Joachim Müller

Die Trocknung ist eine komfortable Art der Konservierung von Arzneipflanzen nach der Ernte.

Jedoch sind konventionelle Trocknungsanlagen mit hohen Investitionskosten verbunden, weshalb ein finanzielles Risiko für Neueinsteiger in den Arzneipflanzenbau besteht. Eine Trocknung bei 30 bis 50 °C wird für Pflanzen mit empfindlichen Inhaltsstoffen empfohlen. Diese vergleichbar niedrigen Temperaturen korrelieren mit einer längeren Trocknungszeit, welche in hohen Energiekosten resultiert. Diese Kosten sollen durch die Wärmerückgewinnung des Vortrockners für Arzneipflanzen minimiert werden. Als Arzneipflanze wurde die Pfefferminze ausgewählt. Diese enthält ätherisches Pfefferminzöl in den Blättern ebenso wie einen hohen Gehalt an Menthol, welches als Geruchs- oder Geschmacksstoff verwendet wird.

Der Bandtrockner besitzt eine Wärmepumpe sowie Sensoren zur Messung der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit. Es wurde jeweils ein Trocknungsvorgang bei 35 °C und bei 40 °C durchgeführt, um die Abhängigkeit des Wassergehalts der Pflanze von der Trocknungstemperatur zu untersuchen.

Die Trocknung bei 40 °C ergab eine Reduktion des Wassergehaltes um 12 % und die Trocknung bei 35 °C ergab eine Reduktion um 7 %. Daraus resultiert, dass durch den Prozess der Vortrocknung der Wassergehalt der Pflanze drastisch gesenkt werden kann und eine Trocknungstemperatur von 40 °C optimal für die Vortrocknung von Arzneipflanzen ist. Dies ist bedingt durch die Wärmepumpe, welche für die Wärmerückgewinnung sorgt, sodass dieselbe Luft im System verbleibt und keine Energie für die Erwärmung frischer Luft aufgebracht werden muss. Im Vergleich zu konventionellen Trocknern könnte durch diesen Vorgang Energie eingespart und die Kosten für die Konservierung verringert werden was die Effizienz des Trocknungsprozess erheblich steigern würde.



Abbildung 1: Bandtrockner während dem Trocknungsvorgang von Pfefferminze

Foto: Natalie Schneider



Projekt-Nr. 577

Implementierung der Real-Time PCR für die Diagnose samenbürtiger Sojapathogene

Studierende: Jana Kunisch, Lina Kiewnick

Projektbetreuende: Tobias Link, Behnoush Hosseini

Der Bedarf des Sojaanbaus hat in Europa, insbesondere durch die vegetarische Ernährung, in den letzten Jahren zugenommen. Dabei bedrohen vor allem samenbürtige und bodenbürtige Pilze den Sojaanbau, insbesondere der Pilz der Gattung *Diaporthe*. Das Ziel dieses Projektes war es den Pilz in den Sojabohnen nachzuweisen und zu quantifizieren. Dabei wurden die Pilze *Diaporthe longicolla*, *Diaporthe caulivora*, *Diaporthe eres* und *Diaporthe novem* untersucht.

Um die Pilze mit Hilfe der Real-Time-PCR (qPCR) quantifizieren zu können, musste zunächst die DNA aus den Sojasamen freigesetzt werden. Dabei

wendeten wir zwei verschiedene Verfahren an. Zum einen wurde die DNA-Präparation mit anschließender qPCR durchgeführt. Zum anderen wurde die qPCR erneut mit der Seed-Soaking Methode durchgeführt. Dazu wurden die Samen zunächst in Wasser eingelegt und die qPCR mit dem gewonnenen Waschwasser durchgeführt. Frühere Ergebnisse wiesen bereits darauf hin, dass durch das Einweichen keine DNA freigesetzt wurde, sondern Pilzmaterial. Der Nachteil des Zufalls, wurde durch den wesentlich geringeren Arbeitsaufwand ausgeglichen. Alle vier Pilze wurden mithilfe der qPCR nachgewiesen und bisherige Ergebnisse bestätigt.

Projekt-Nr. 686

Plastic contamination in agricultural soils – Interactions with earthworms

Student: Noah Breuninger

Project supervisors: Lion Schöpfer, Sven Marhan

Organic fertilizers such as digestates are a source of plastic contamination in agricultural soils. For example, fragments of low-density polyethylene (LDPE) that is used for food packaging and trash bags, and biodegradable alternatives that replace LDPE, such as blends of polylactic acid and polybutylene coadipe terephthalate (PBAT/PLA), can contaminate agricultural soils. Anecic earthworms, such as *Lumbricus terrestris*, play an important role in soil bioturbation through their burrowing activities. However, little is known about interactions of earthworms with plastic fragments from digestates. We hypothesized that earthworms (1) confound plastic strips with their natural food and drag them into their burrows, (2) prefer biodegradable plastics (PBAT/PLA) to conventional plastics (LDPE) and, (3) prefer fermented plastics to non-fermented plastics.

In a laboratory setup, we filled PVC tubes with a bowl attached to the top with soil. In two variants (each $n = 6$), we either placed fermented or non-fermented 5 * 20 mm - sized LDPE and PBAT/PLA plastic strips ($n = 10$) together with maple leaf strips (natural food source) in separate sectors on the soil surface and put one specimen of *L. terrestris* into the center. Over the course of 8 days, we counted the strips remaining on the surface. Then, we cut the tubes into sections of 10 cm and sieved the soil (mesh size: 1 mm) to recover the strips.

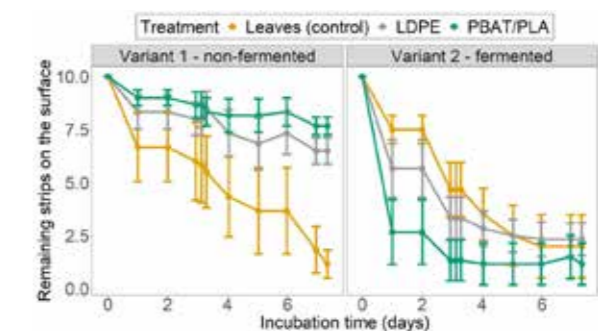
We found that regardless of the plastic type, fermented plastics were pulled into the soil by earthworms to the same extent as the maple leaves. Earthworms also pulled in non-fermented plastics into the soil,

but significantly less compared to fermented plastic strips and maple leaves. We recovered plastic strips up to a soil depth of 30 cm and found that fermented plastic strips were dragged in deeper into the soil by earthworms compared to non-fermented plastics.

Our results show that, even in presence of their natural food, earthworms pull plastics into the soil. Thus, earthworms contribute to the transport of plastic fragments from digestates into deeper soil layers with potentially negative consequences on soil organisms and functions.



Picture 1:
Experimental setup with one specimen of *L. terrestris* placed in the middle of the three sectors.



Picture 2:
Remaining plastic strips on the surface over the course of 8 days, fermented vs. non-fermented

Projekt-Nr. 748

Auswirkungen des Glyphosateinsatzes im Unterstockbereich von Weinbergen auf die Bodenlebewesen

Studierende: Aron Gast, Immanuel Meisner

Projektbetreuer: Christian Poll

Ziel unseres Projektes war es, einen Überblick über den aktuellen wissenschaftlichen Wissensstand zum Thema Glyphosateinsatz im Weinbau darzulegen und zu ordnen. Da Glyphosat eine der wirksamsten Hauptkomponenten vieler bedeutender Breitbandherbizide ist und somit weltweit der mengenmäßig bedeutendste Wirkstoff von Herbiziden, wurde zu diesem Thema sowohl in der Vergangenheit als auch in der Gegenwart viel Forschungsarbeit geleistet. Aufgrund dieser großen Menge an Informationen stellten wir uns die genaue Frage: Was genau wissen wir über die Auswirkungen der Glyphosat-Applikation in Weinbergen und welche Rolle spielen die Bodenlebewesen bei dessen Abbau? Nachdem wir zahlreiche Artikel zu diesem Thema gesucht und aufgearbeitet hatten, begannen wir die Informationen zu ordnen. Die herausgefundenen Ergebnisse sind im Folgenden in knapper Ausführung dargestellt.

Die mit der Applikation von Glyphosat einhergehende Beseitigung der Vegetation im Unterstockbereich und damit auch der Rhizosphäre, beeinflusst sowohl die Physiologie als auch die Diversität der Mikroorganismen. Es wurden in der Vergangenheit in zahlreichen Studien große Wechselwirkungen zwischen dem Abbau von Glyphosat (PMG, N-Phosphonomethyl-glycerin) und verschiedenen Umweltfaktoren

wie Mikroorganismen, Boden-pH-Wert, organischen Verbindungen und Enzymen identifiziert. Es wurden deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Bodenbakterien und Pilze zwischen mit Glyphosat behandelten und unbehandelten Weinbergreihen gezeigt. Des Weiteren ist der Abbau von Glyphosat von der Bodenart abhängig, da beispielsweise Lössboden die geringste Halbwertszeit der untersuchten Böden aufwies. Da Teile des Glyphosats durch die Pflanzen aufgenommen werden, kommt es auch zu zahlreichen Folgen für die Gesundheit der Weinrebe und deren Nährstoffhaushalt. Außer Glyphosat gibt es auch noch andere Wirkstoffe, mit ähnlicher Wirkung, die aber andere Folgen für die Ökosysteme haben. So wurden unter Flazasulfuron mehr Schimmelpilze und Hefen, aber weniger Bakterien gefunden. Außerdem sind durch die häufige Anwendung dieses Herbizides (Flazasulfuron) auch Resistenzen zu erwarten. Als abschließendes Fazit kann man sagen, dass alkalische Bedingungen, ein pH-Wert von 7-9, ein Wassergehalt von etwa 25 % und Mikroorganismen den Abbau von Glyphosat (PMG) zu Aminomethylphosphonsäure (AMPA) beschleunigen können. Somit könnten langfristige negative Auswirkungen auf die Ökosysteme reduziert werden. Diese Bedingungen herrschen aber nicht immer und überall vor.

Projekt-Nr. 757

Laudato si', mi' Signore – was geht mich das an?

Studierender: Jonathan Marondel

Projektbetreuer: Markus Weinmann

Mit der Enzyklika „Laudato si“ (LS) macht Papst Franziskus auf den Klimawandel und Umweltprobleme unserer heutigen Gesellschaft aufmerksam. Die ökologische Krise hat ihren Ursprung in unserer Lebens- und Wirtschaftsweise. Damit ist sie nicht nur wissenschaftlich-technisch sondern auch kulturell bedingt. In diesem Zusammenhang schreibt Papst Franziskus: „*Wenn die ökologische Krise ein Aufbrechen oder ein Sichtbarwerden der ethischen, kulturellen und spirituellen Krise der Moderne bedeutet, können wir nicht beanspruchen, unsere Beziehung zur Natur und zur Umwelt zu heilen, ohne alle grundlegenden Beziehungen des Menschen zu heilen.*“ (LS 119). Ziel unseres Projektes war es im interdisziplinären Dialog nicht nur unser Bewusstsein für Umweltprobleme zu schärfen, sondern, indem wir die Situation als Herausforderung zum Umdenken verstehen, diese als Chance zum geistigen Wachstum aktiv nutzen, um kreative Kräfte zur Krisenbewältigung frei zu setzen. Dazu haben wir Studierende der Agrarwissenschaften in Zusammenarbeit mit der Ökumenischen Hochschulgemeinde (ÖHG) eine Abendveranstaltung mit dem Titel „Kulturkrise-Umweltkrise-Glaubenskrise“ organisiert, zu der neben eigenen Beiträgen und einem musikalischen Rahmenprogramm internationale Referenten eingeladen wurden:

Pater Recktenwald ist in Sambia als Theologe und Agrarwissenschaftler in einer Landwirtschaftsschule tätig, um dort eine nachhaltige, standortgerechte und -orientierte Wirtschaftsweise zu Lehren und wieder zu etablieren. Dabei verknüpft er den Erhalt der Schöpfung und die Unterstützung der Armen unserer Welt miteinander und handelt somit im Geiste der Enzyklika.

Über Migration als Folge der Ökologikrise referierte Agnese Varsalona von der Università Cattolica del Sacro Cuore, Italien. Wenn Menschen sich bewusst werden, dass sie alle in einem Haus leben und lernen sich untereinander und zur Natur so zu verhalten, wie zu einem Familienmitglied, kann dies dazu beitragen die Ökologikrise zu überwinden. Da die Enzyklika an alle Menschen der Erde gerichtet ist und somit nicht nur an die katholischen Christen, hat die Enzyklika eine ökumenische Intension. Darüber sprach der evangelische Hochschulseelsorger Pfarrer Matthias Burger von der ökumenischen Hochschulgemeinde Hohenheim. Ökumene muss mehr gelebt werden, da es um die Schöpfung Gottes geht, die von allen Gläubigen verantwortungsvoll bewahrt werden muss. Dies ist eine Aufgabe aller Gläubigen und aller Menschen weltweit.

Um auf die Herausforderungen unserer Zeit angemessen zu reagieren, müssen Lösungen auch außerhalb der Technik gefunden werden und technische Lösungen auch wirklich für den Menschen da sein und die Krisen nicht noch verstärken. Fortschritte dieser Art sollen Fortschritte sein, die allen nutzen, global und in allen gesellschaftlichen Schichten. Erst wenn dies erfüllt ist, ist es auch wahrhaft ein Fortschritt. Ökologiebewegungen aller Art sollen weitergeführt und ganzheitlich ausgebaut werden. Dabei kann auch beachtet werden, dass es eine Ökologie des Menschen gibt.

Ein hörendes Herz zu haben - Friede, Gerechtigkeit und Bewahrung der Schöpfung sind miteinander verbundene Themen.

Projekt-Nr. 783

Preparing a permaculture system on an abandoned stone quarry

Studierende: Simone Melder

Projektbetreuer: Moritz von Cossel

In this project, a renaturation approach was investigated on a prepared field trial in the Baresel quarry (Ehningen, Germany), which, according to the permaculture cultivation principle, would not only allow renaturation but also the use of the site for organically grown food crops. The main challenge was the unfavorable rooting conditions of the site, as the topsoil is shallow and very stony. This was investigated during the project by conducting a cultivation trial with various vegetable crops. In the next step, a mulch layer consisting of a cardboard layer and a 20 cm compost layer will be applied. Extensive grassland cultivation will serve as a reference.

The research questions of this project were co-designed integrating interdisciplinary aspects based on individual studies and skills (in addition to agronomic components), such as:

- How does compost affect biochemical and physical soil properties compared to the grassland regime (e.g. changes in soil nutrient contents, rooting volume, albedo)?
- How do energy and labor requirements differ between permaculture and grassland management?
- Which crops should be planted first and how should they be arranged?
- What agricultural practices could be generally applied under these conditions?

Projekt-Nr. 841

Von der Blüte auf den Teller – Keimspussen aus blühenden Wildpflanzen

Studierende: Alexandra Sinner

Projektbetreuer: Moritz von Cossel

Der Anbau von ein- und mehrjährigen heimischen Wildpflanzenarten erfreut sich in Mitteleuropa seit Jahrzehnten einer steigenden Beliebtheit – sei es zur Förderung der Biodiversität durch Habitatvernetzung (<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13778>), zur Gewinnung von Bioenergie (<https://doi.org/10.1002/adsu.202000037>) oder zur Aufwertung des Landschaftsbildes (<https://doi.org/10.1016/j.biombi-oe.2019.01.043>). Eine weitere Nutzungsart könnte die nachhaltige Erzeugung von Keimspussen aus den Samen der verschiedenen Wildpflanzenarten sein. Eine der nun wiederentdeckten Wildpflanzenarten, die Gemeine Nachtkerze (*Oenothera biennis* L.), wusste sogar schon Johann Wolfgang von Goethe als Gemüse sehr zu schätzen.

Im Rahmen dieses Projektes wurde zunächst untersucht, welche wissenschaftlichen Literaturangaben es zu dieser Thematik gibt. Die Ergebnisse dieser Literaturrecherche wurden dann dafür genutzt, Keimtests mit vielversprechenden heimischen Wildpflanzenarten, die ungiftig, ertragreich und leicht zu ernten sind, zu konzipieren. Diese Keimtests dienen dazu, sowohl das Wuchsverhalten der Keimspussen zu beschreiben (Keimfähigkeit, Wuchsgeschwindigkeit, Wuchshöhe und -form) als auch ihren Geschmack und somit einen wesentlichen Aspekt ihrer Verwendungsmöglichkeit in Gastronomie oder Einzelhandel zu beurteilen.

Projekt-Nr. 851

Untersuchung zum Angebot und Nutzung von Terra Preta im Hausgartenbereich

Studierende: Zoe Rühlmann

Projektbetreuer: Udo Kienle

Bei Terra preta handelt es sich um sehr fruchtbare Schwarzerden, die ursprünglich aus dem Amazonasbecken stammen und dort vor ca. 5000-7000 Jahren von Menschen angelegt wurden. Als Beweis dafür dienen in den Erden vorkommende Keramikscherben und Küchenabfälle, sowie – essentiell für Terra preta – Holzkohlereste. Terra preta zeigt einige, sich auf das Pflanzenwachstum positiv auswirkende Eigenschaften, die maßgeblich durch ihren Anteil von mit Nährstoffen aufgeladenen Kohleresten bestimmt werden.

Der Schwerpunkt des Projektes lag auf der Frage, ob Terra preta im Hausgartenbereich im Großraum Stuttgart angewendet wird und wie es um das Angebot und Wissen vor Ort steht. Der erste Teil des Projektes bestand darin, Wissen über Terra preta in Internet und Literaturquellen zu sammeln und zu vergleichen, um dann gut belesen in den zweiten Teil des Projektes überzugehen: Die Recherche in Baumärkten.

Bei der Recherche in Baumärkten wurden sieben große Bau- und Gartenmärkte (Toom, Obi, Bauhaus, Hornbach, Kölle, Dehner, Hagebaumarkt) auf ihr Terra preta Angebot verglichen. Sowohl im Online-Sortiment, als auch vor Ort stellte sich heraus, dass nur

ein Produkt (Neudorff Terra preta® BodenAktivator) angeboten wird, welches meist nicht im Markt vorrätig war. Das Angebot konnte also als gering eingestuft werden.

Im dritten Teil des Projektes wurden mehrere Obst- und Gartenbauvereine (Echterdingen, Böblingen, Vaihingen, Rohracker, Kemnat, Möhringen, Riedenberg, Bad Cannstatt) kontaktiert, repräsentativ für Stuttgarter Hausgärten. Gefragt wurde nach deren Wissen um Terra preta und, ob es bereits Anwendung in den Gärten einiger Mitglieder findet. Auch hier viel das Ergebnis eher schwach aus: Drei Vereine gaben keine Rückmeldung, bei einem Verein war es überhaupt nicht bekannt, bei den Anderen war das Wissen dünn. Lediglich ein Vereinsmitglied kennt Terra preta und wendet sie an.

Zum Schluss wurde noch eine Siebanalyse und ein Test auf die Inhaltsstoffe des Neudorff Terra preta® BodenAktivators durchgeführt.

Alles in Allem scheint das Wissen um Terra preta und die Anwendung im Hausgartenbereich im Großraum Stuttgart eher gering zu sein.

Projekt-Nr. 852

Use of *Stevia rebaudiana* in animal feed

Studierende: Anette Maurer

Projektbetreuer: Udo Kienle

The objective of the project was to evaluate the effects of *Stevia rebaudiana* leaves and its derivatives (Steviol glycosides, extracts of the leaves, etc.) in livestock feeding, focusing on the endpoints of performance-enhancing and health-promoting aspects in chicken, pigs, and ruminants. The literature research was carried out using the Scopus database. The terms stevia, stevioside, and steviol were combined with the following search terms respectively: chicken, hens, broiler, pigs, sow, ruminants, rumen, cattle, cow, goat, and sheep. The search yielded a total of 149 studies, 64 of them were duplicates. Studies that did not evaluate the effects of *Stevia rebaudiana* leaves and its derivatives on farm animals (chicken, pigs, ruminants), as well as those that conducted in vitro experiments or experiments on embryos were discarded. Studies in which *Stevia rebaudiana* was mixed in blends with other herbal substances (formula), or did not provide information on the test substance, or investigated other endpoints were excluded as well. 66 studies were excluded, limiting the number of studies used for the review to 19. The remaining studies were distributed among the different animal species as followed: 14 publications about chicken, 2 publications about pigs and 3 publications about ruminants.

The evaluations of the studies about chicken showed that feed addition of *Stevia rebaudiana* leaves and its derivatives have health-promoting effects. The number

of beneficial bacteria was increased, while the presence of harmful bacteria was decreased. The studies on anti-inflammatory and antioxidant effects in chickens uniformly concluded that supplementation with *Stevia rebaudiana* has beneficial effects on chicken health. The studies on the performance-enhancing endpoints did not show a consistent increase in performance. No improvement can be observed in the feed conversion ratio. There was some trend in weight gain: young chickens fed steviosides tended to show higher weight gain. However, chickens fed the tested dose of stevia leaves had growth inhibitory effects. In conclusion, *Stevia rebaudiana* and its derivatives has health-promoting effects but is not likely to increase chicken performance.

The evaluations of the studies about pigs showed only one result on the health-promoting endpoints. The incidence of diarrhea was reduced by feeding Stevioside. The studies on performance-enhancing endpoints tend to show an improvement in weight gain and feed conversion rate with the administered amounts of stevia and its derivatives.

The evaluations of the studies on ruminants showed that feeding *Stevia rebaudiana* leaves and its derivatives had health-promoting effects. Microbial composition and rumen pH were positively affected. Results on performance-enhancing effects are not consistent.

Projekt-Nr. 854

Erfassung von Daten – Entwickeln Sie selbst einen intelligenten Sensor

Studierende: Helena Pfeifle

Projektbetreuende: Iris Ramaj, Steffen Schock, Joachim Müller

Die Datenerfassung ist ein wesentlicher Aspekt für die Beobachtung und das Verständnis von Prozessen in einem wissenschaftlichen Kontext. In diesem Zusammenhang werden Sensoren verwendet, um die Überwachung und Steuerung von physikalischen Prozessen in Echtzeit zu ermöglichen und Erkenntnisse über diese zu gewinnen. Sensoren sind jedoch kostspielig und erlauben nur die Messung einiger begrenzter Parameter. Daher wurde in diesem Projekt gezeigt, wie dieses Problem durch die Entwicklung eines kundenspezifischen, kostengünstigen und zuverlässigen Sensors für die Echtzeitüberwachung überwunden werden kann. Ein ATmega328P Arduino Uno R3 Mikrocontroller wurde zusammen mit Bosch BME680, Sensirion SCD30 und MicroSD-Karte integriert, um Luftvariablen zu überwachen, d.h. Temperatur (T), relative Luftfeuchtigkeit (RH), atmosphärischer Druck (Patm), flüchtige organische Verbindungen (VOC) und CO₂-Konzentration. Im Rahmen des Projekts wurden zwei Sensorgehäusertypen über SOLIDWORKS entworfen und im Haus über einen Prusa I3 MK3S 3D-Drucker gedruckt. Die unterschiedlichen Gehäusertypen wurden für die Getreidequalitätsüberwachung in Lagersystemen und

Außenluftmessungen entwickelt. Als Gehäusematerial wurde PET-G-Filament aufgrund der mechanischen Eigenschaften und der UV-Stabilität gewählt. Zum Testen der Sensorgenauigkeit wurde eine automatisierte Klimakammer CTS-20/1000 verwendet. Die Ergebnisse zeigten, dass die Sensormesswerte in Bezug auf Temperatur und relative Luftfeuchtigkeit gut mit den Ergebnissen der Klimakammer übereinstimmen. Es zeigte sich eine stabile Kommunikation und eine schnelle Reaktionszeit, was auf das richtige Design des Sensorgehäuses zurückgeführt wurde. Zur Demonstration des Sensoreinsatzes wurden die Umgebungsbedingungen 24 Stunden lang überwacht und diskutiert. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der entwickelte Sensor eine gute Leistung aufwies und in der Lage war, Luftdaten zuverlässig zu überwachen. Seine Leistung sollte für verschiedene landwirtschaftliche Anwendungen getestet werden.

Schlagworte: Sensorprototyp, 3D-Drucker, Klimakammer, Datenerfassung, landwirtschaftliche Anwendungen

Projekt-Nr. 862

Achtung heiß! – Brechung der Dormanz afrikanischer Leguminosen

Studierende: Lea Steppan

Projektbetreuerin: Nadine Sommer

In Ghana und Burkina Faso wird zur Goldgewinnung das Amalgamverfahren eingesetzt, bei welchem die Legierungsbildung von Gold mit Quecksilber genutzt wird. Die dadurch entstandene Bodenkontamination mit Quecksilber soll mit Hilfe von Phytoremediation, der Bodensanierung mit Hilfe von Pflanzen, reduziert werden. Gleichzeitig wird eine Aufforstung der kargen Landschaft angestrebt. Dadurch können Bodenerosionen eingeschränkt werden, welche aufgrund der stark verwitterten Böden und der Regenzeit in den Tropen verstärkt vorkommen.

Als Pionierpflanzen werden dazu gerne tief wurzelnde Bäume eingesetzt. Die Samen dieser Bäume haben oft eine harte Samenschale. Zur Brechung der Dormanz und effizienten Keimung benötigen sie meist einen physikalischen oder chemischen Reiz. In der Natur können diese Reize Waldbrände oder die Magensäure eines Vogels sein.

Das Ziel des Projektes ist eine geeignete Vorbehandlung für die erfolgreiche Keimung der Samen von *Acacia mangium* (A.m.), *Leucena leucocephala* (L.l.), *Gliricidia sepium* (G.s.) und *Senna siamea* (S.s.) zu bestimmen. Vier verschiedene Behandlungen wurden untersucht.

Der Versuch wurde sowohl als Topf- als auch Keimpapierversuch durchgeführt. Die Behandlungen bestanden aus einer Kontrolle (T₀), Anwendung von Schwefelsäure (T₁), mechanischer Skarifizierung (T₂) und kochendem Wasser (T₃). Bei *Gliricidia sepium* wurde keine Behandlung mit kochendem Wasser durchgeführt, da die Samen empfindlich auf heißes Wasser reagieren und es zu einer Schädigung des Embryos kommen kann. Alle Samen wurden nach den Behandlungen für 24 Stunden in kaltem Wasser zum Quellen gelagert. T₀ war hiervon ausgenommen. Die Entwicklung der Samen wurde täglich kontrolliert. Die Dauer des Versuchs betrug 14 Tage. Die Keimraten wurden ausgewertet und miteinander verglichen.

Besonders auffällig ist, dass bei T₀ die Keimrate bei allen Samen sehr niedrig oder bei null ist. Eine Ausnahme ist bei G.s. zu beobachten: Sie weist bei T₀ eine Keimrate von 100 % auf. Interessant ist auch die Behandlung T₁: Sie ist bei L.l. (80 %), G.s. (90 %) und S.s. (80 %) am höchsten.

T₂ schneidet bei A.m. (60 %) und S.s. (90 %) sehr gut ab, bei G.s. (50 %) jedoch am schlechtesten.

Beim Vergleich von Topf- und Keimpapierversuch lässt sich erkennen, dass die Keimrate auf Keimpapier allgemein höher ist.

Abb. 1: L.l. T₀, T₁ und T₃, 14 Tage nach AussaatAbb. 2: Nach erfolgreicher Keimung am Ende des Projekts: G.s. T₃, S.s. T₁, L.l. T₁ und A.m. T₂

Projekt-Nr. 878

Biologische Bekämpfung der Rebenmüdigkeit in Rebschulböden

Studierende: Cara Huber, Colin Moldt

Projektbetreuer: Markus Weinmann

Der Begriff Rebenmüdigkeit bezeichnet eine bekannte Nachbaukrankheit, die bei wiederholter Nutzung eines Rebschulbodens zum Anbau von Rebstecklingen auftritt und zu erheblichen Beeinträchtigungen des Wurzel- und Sprosswachstums führt. Die Ursache steht in enger Verbindung mit Veränderungen in der Mikroflora. So treten beispielsweise vermehrt schädliche, fluoreszierende Pseudomonaden (Rhizosphärenbakterien) auf.

Leider wurde für die Praxis noch kein langfristiger, effektiver Ansatz zur Bekämpfung gefunden.

In diesem Versuch wurden verschiedene Bodenbehandlungen mit nützlichen Mikroorganismen oder Bodenhilfsstoffen als Bekämpfungsmaßnahmen getestet. Diese sollen die Mikroflora der Pflanze beeinflussen und sich so positiv auf das Pflanzen- bzw. Triebängenwachstum auswirken. Ihre tatsächliche Wirkung wurde an der Unterlagsrebsorte ‚Selektion Oppenheim 4‘ (SO 4) untersucht.

Leider gab es bei diesem Versuch keine Behandlung, die sich signifikant besser als die Kontrolle erwies, weshalb es sich bei den nachfolgenden Tendenzen auch um Zufallsschwankungen handeln kann. Die besten Ergebnisse und damit die durchschnittlichsten

längsten Triebängen liefert die Behandlung, bei der nur das Pflanzenstärkungsmittel Kaliwasserglas angewandt wurde. Die Zugabe des Pseudomonadenproduktes Proradix® WP (*Pseudomonas* sp.; Sourcon Padena, Tübingen), welches nützliche Pseudomonaden enthält, weist ebenfalls einen leicht positiven Effekt auf. Der neuartige, noch in Entwicklung und Erprobung befindliche Bodenhilfsstoff KeraSan (aus Keratin und Chitosan) hingegen zeigte im Vergleich zur Kontrolle etwas kürzere Triebängen auf.

Entgegen aller Erwartungen weist das Bacilluspräparat (Stamm: FZB42 RIF; RhizoVital®, ABiTEP GmbH, Berlin) einen eindeutig negativen Effekt auf, besonders nach der 2. Applikation, da die Pflanzen eingingen. Bemerkenswert ist hier auch die Tatsache, dass dieser toxische Effekt durch eine Kombination aller beschriebenen Behandlungen wieder ausgeglichen wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass leider keine empfehlenswerte Bekämpfungsmaßnahme gefunden wurde und dieses Problem weiteren Untersuchungen bedarf. Hierfür sind durchaus weitere Versuche mit Kaliwasserglas, Pseudomonaden und auch KeraSan in Betracht zu ziehen, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erzielen.

Projekt-Nr. 883

Automatische Erkennung von *Phakopsora pachyrhizi* mittels hyperspektraler Sensoren in Kombination mit Datenanalysemethoden

Studierende: Anna Bettenburg

Projektbetreuer: Stefan Thomas

Ziel: Das Ziel des Projekts war es, den Einfluss der Pflanze-Pathogen Interaktionen auf das spektrale Profil des reflektierten Lichts und die frühzeitige Detektion von dem Pathogenbefall mittels optischer Sensoren zu untersuchen.

Methoden: 15 Sojapflanzen (Sorte: Solena) wurden angezchtet und nach etwa vier Wochen wurde die Hälfte der Sojapflanzen mit dem Pilz *P. pachyrhizi* inokuliert. Nach der Inokulation wurden die inokulierten Sojapflanzen für 24 h bei etwa 23 Grad, einer hohen Luftfeuchtigkeit und im Dunkeln gehalten. Vier Tage nach der Inokulation wurden jeweils vier gesunde Sojapflanzen (Kontrollpflanzen) und inokulierte Sojapflanzen (inokulierte Pflanzen) eingespannt. Die Reflexion der eingespannten Pflanzen wurde mittels optischer Sensoren gemessen. Die Messreihen der inokulierten und gesunden Pflanzen wurden in einem Zeitraum von zwei Wochen täglich durchgeführt. Die Datenauswertung fand mit Hilfe der LuxFlux – Hyperspectral Software statt.

Ergebnisse: Der Pathogenbefall führt zu einer Veränderung der Lichtreflexion. Im photosynthetisch aktiven Bereich (400-700 nm) und im Nahinfrarotbereich steigt die Reflexion. Dieser Anstieg der Lichtreflexion zeigt sich im symptomatischen Gewebe aber auch im präsymptomatischen Gewebe der inokulierten Sojapflanzen.

Fazit: In diesem Experiment wurden Zusammenhänge zwischen dem Pathogenbefall und der Lichtreflexion gezeigt. Der Pathogenbefall mit *P. pachyrhizi* geht mit Veränderungen der Lichtreflexion einher, welche noch vor dem Sichtbarwerden optischer Symptome auftreten. Mit dieser Erkenntnis kann schon frühzeitig der Gesundheitszustand der Pflanzen untersucht werden und in Folge vorzeitig gegen den Pilz vorgegangen werden, sodass sich die Ertragsverluste verringern lassen könnten.

Lernziele: Bei dem Projekt lernte die Studentin: (1) Pflanzenanzucht; (2) kontrollierte Pathogeninokulation; (3) Planung und Durchführung von Messreihen mittels optischer Sensoren; (4) Datenauswertung mittels entsprechender Software.

Schlüsselwörter: Asiatischer Sojabohnenrost, hyperspektrale Sensoren, Befallsdetektion, Datenanalyse

Projekt-Nr. 885

Der Honig schmilzt – die Asche nicht: Verbessern mehrjährige blühende Wildpflanzen die Verbrennungsqualität von Miscanthus?

Studierende: Stefanie Maurer

Projektbetreuer: Moritz von Cossel

Mehrjährige blühende Wildpflanzen wie Rainfarn (*Tanacetum vulgare* L.), Schwarze Flockenblume (*Centaurea nigra* L.) und Beifuß (*Artemisia vulgaris* L.) können als wesentlicher Bestandteil von Biogas-Wildpflanzenmischungen bei der Förderung der Agrarbiodiversität helfen und gleichzeitig zur Ersetzung fossiler Brennstoffe beitragen.

Für die energetische Nutzung in der Biogasanlage müssen die Wildpflanzen jedoch schon im Spätsommer geerntet werden, weil dann die substratspezifische Methanausbeute der Wildpflanzen am höchsten ist. Viele Tierarten des Offenlands sowie zahlreiche Insektenarten könnten durch den Anbau von Wildpflanzen jedoch viel stärker profitieren, wenn die Wildpflanzen erst kurz vor dem Frühling geerntet werden würden, wenn ihre oberirdischen Pflanzenteile (Stängel und Blätter) abgetrocknet sind. Das liegt daran, dass zwischen Herbst und Winterende sehr widrige Lebensbedingungen in den Agrarlandschaften herrschen (wenig Deckung, wenig Nahrung), die durch

sinnvoll in die Agrarlandschaften integrierte mehrjährige Wildpflanzenarten abgemildert werden könnten. Im Winter geerntete Wildpflanzen sind jedoch für die Biogasnutzung eher weniger geeignet, wohingegen sich die Nutzung der Verbrennung als sehr vielversprechend darstellt (<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125724>).

Ziel dieses Projektes war es, die gemeinsame Verbrennung der Biomasse von im Winter geernteten mehrjährigen Wildpflanzenarten mit Biomasse von der kommerziell genutzten Bioenergiepflanze Miscanthus (*Miscanthus x giganteus* Greef et Deuter) zu untersuchen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Verbrennungsqualität von Miscanthus durch Beimischung einer mehrjährigen Wildpflanze wie Rainfarn verbessert werden könnte, ohne den substratspezifischen Energiegehalt von Miscanthus zu verringern.

Projekt-Nr. 887

Agronomic practices in the early establishment phase of a syntropic permaculture

Studierende: Marie-Luise Buck, David Cutura, Ronja Günther

Projektbetreuer: Bastian Winkler, Moritz von Cossel

The syntropic permaculture approach is applied for the renaturation of a former stone quarry at Ehnigen (Baden-Württemberg). A biodiverse multi-layer cultivation system is under development, combining both local plant species and food crops, following natural succession.

This Humboldt reloaded project aimed at the development of suitable agronomic practices for the early establishment phase of a permanent agricultural system at the stone quarry. Based on a comprehensive literature review, suitable tree and shrub species were selected and a management plan for the early establishment phase was developed.

The selected tree and shrub species have been planted on two demonstration plots at the stone quarry in March 2021. Subsequently, a plant-specific pruning plan was developed with the aim of accelerating plant growth through selective pruning, while gaining mulch material as permanent cover of the stone-rich soil and for increasing soil organic carbon through the decomposition of the plant material. It was found that the selected trees and shrubs

differ substantially in the suitable pruning time. For example, multiple berry shrubs need to be cut right after the harvest, while several trees require pruning in winter before fruit setting. Others should only be cut once within two or three years.

Furthermore, the water requirements of the trees and shrubs were identified. On this basis an irrigation plan was developed with the aim of supporting root and shoot development of the newly planted trees and shrubs in the first year of establishment on a soil with about 58% stone content.

In this project, the participants gained insights into the holistic planning of syntropic permaculture systems, conducting a structured literature review and conveying these results into practical application.

The agronomic practices developed here consider both site-specific conditions and the specific requirements of the plants. This approach is considered suitable for increasing resilience and sustainability of agricultural production systems through the enhancement and utilisation of ecosystem services.



Fotos:
B. Winkler,
2020 & 2021

Projekt-Nr. 890

Erfahrungen mit mehrjährigen Biogas-Wildpflanzenmischungen

Studierende: David Becker, Anna-Marie Ilic, Alena Collumeau, Franziska Reichhardt

Projektbetreuende: Moritz von Cossel, Eva Lewin

Der Anbau mehrjähriger blütenreicher Biogas-Wildpflanzenmischungen (WPM) verspricht, eine ökologisch wertvolle Ergänzung zum Anbau konventioneller Biogaspflanzen wie Mais (*Zea mays* L.) zu sein. Im Rahmen dieses Projektes sollten erste Erfahrungen einzelner Betriebe mit dem noch jungen (circa 12 Jahre) Anbausystem der WPM zusammengetragen werden. 50 Teilnehmer folgten dem bundesweiten Aufruf, sich an einer Online-Umfrage zu beteiligen (Zeitraum: Anfang Dezember 2020 bis Ende März 2021).

Die Ergebnisse der Umfrage weisen darauf hin, dass Insekten und Vögel unter Praxisbedingungen wirklich ein breites Nahrungsspektrum und Schutz vor Raubwild und Witterung finden können, da die Artenvielfalt bei den meisten Betrieben insgesamt zugenommen hat, seitdem WPM angebaut werden. Die Befragten sprachen dem Anbau der WPM daher einen besonders guten Beitrag zum Artenschutz zu, was die Ergebnisse aus der Literatur bestätigen (https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflege/dateien/energie_aus_wildpflanzen_abschlussber_fnrii_in.pdf).

Anders als beim einjährigen Silomais ist WPM Anbau bodenbearbeitungsexensiv, was nicht nur das Bodenleben fördert, sondern auch bodenphysikalische Eigenschaften der Agrarfläche verbessert, wie zum Beispiel die Wasserinfiltration, den Erosionsschutz und die Durchwurzelbarkeit. Die Umfrageergebnisse bestätigen dies größtenteils. Folgende Schlussfolgerungen gehen jedoch nach der Auswertung der Umfrage über die Annahmen hinaus:

- An vielen Betrieben gibt es noch Unsicherheiten bezüglich relevanter Anbaufaktoren wie zum Beispiel (i) die geeignete Anbau- und Erntetechnik, (ii) der geeigneten Aussattermin, und (iii) die geeignete Saatstärke.
- Obwohl viele Befragte aufgrund der geringen Wirtschaftlichkeit der WPM und der noch vorhandenen Unsicherheiten bezüglich relevanter Anbaufaktoren noch zurückhaltend sind, zeigt sich, dass ein Großteil der Befragten dazu bereit wäre, WPM langfristig anzubauen.

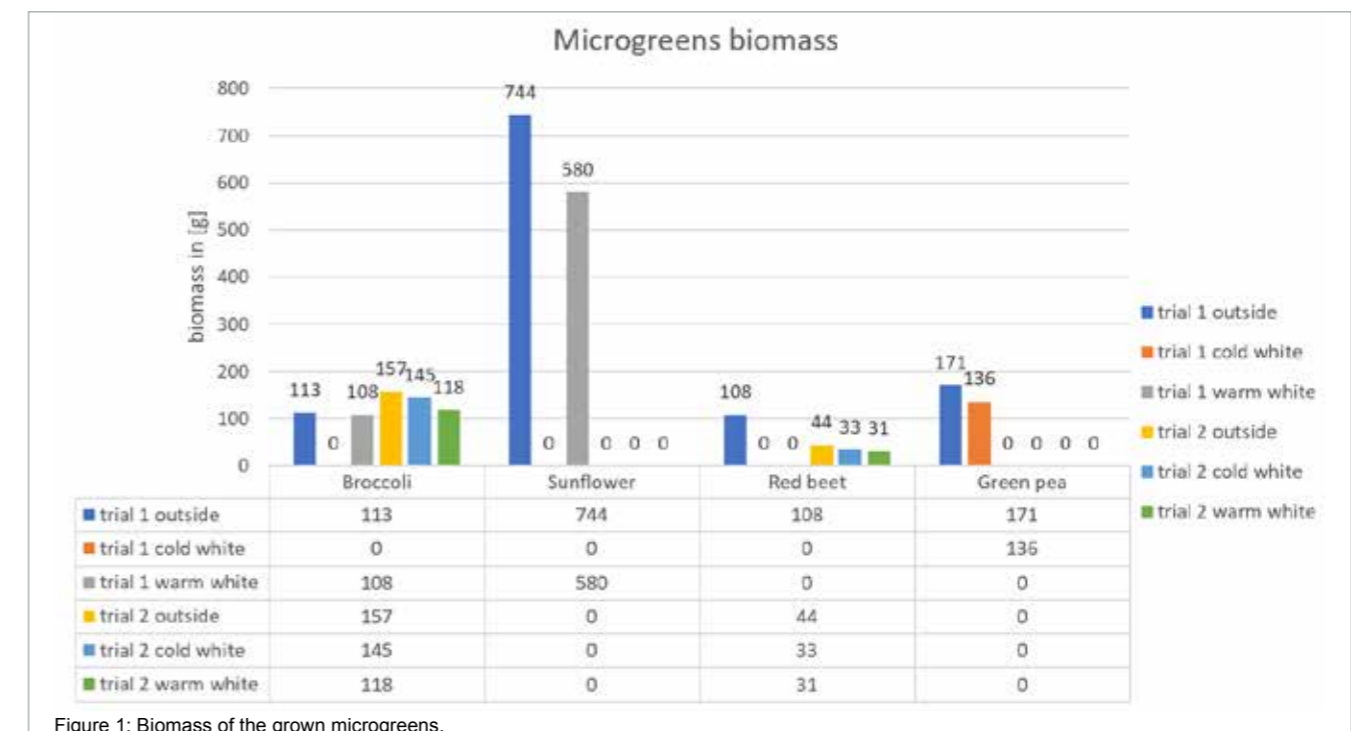


Figure 1: Biomass of the grown microgreens.

Abbildung zu Projekt-Nr. 57 „Microgreens“ (siehe Seite 15)

Projekte der Fakultät Naturwissenschaften



Projekt-Nr. 25

The importance of sulfated peptides and sucrose in the light stress reaction

Student: Nicolas Görge

Supervisors: Eric Bühler, Nils Stührwohldt

In times when the consequences of climate change become more and more severe, understanding the way that plants deal with stress situations is one of the recent challenges. In our project, we investigated the importance of sulfated peptides as well as sucrose in a plants reaction to light stress.

Before peptides can fulfill their signaling purpose, they undergo numerous posttranslational modifications such as tyrosine sulfation. Without these modifications, peptides are often unable to function properly. TPST (Tyrosylprotein Sulfotransferase) is an enzyme that catalyzes the tyrosine sulfation of signaling peptides. In the model plant *Arabidopsis thaliana*, TPST is encoded by a single-copy gene. Hence, we worked with the *tpst-1* mutant. As etiolated *tpst-1* seedlings showed anthocyanin synthesis as well as evidences of early photomorphogenesis we hypothesized that sulfated peptides might be part of the light stress reaction. Recent studies indicated that the light stress reaction is dependent on sucrose. To figure out in which way sulfated peptides

and sucrose dependently or independently regulate the light stress reaction, we measured the abundance of anthocyanins as well as determined the expression of enzymes required for anythocyanin synthesis in WT and *tpst-1* seedlings grown on media either containing sucrose or not. Furthermore, we analyzed the phenotypes of the seedlings for evidences of early photomorphogenesis.

Our results showed that the anthocyanin synthesis is dependent on sucrose. In *tpst-1* seedlings, both the abundance of anthocyanins and expression of enzymes required for anythocyanin synthesis were significantly higher than in WT seedlings, indicating that sulfated peptides inhibit the anthocyanin production in WT. *tpst-1* seedlings showed early photomorphogenesis when grown in the dark indicating that sulfated peptides inhibit photomorphogenesis in WT seedlings. The exact way that sucrose and sulfated peptides induce the light stress reaction remains an open question that will be addressed in future studies.

Projekt-Nr. 27

Where you gonna sleep today? – Einfluss von Temperatur, Konkurrenz und Phänologie auf die Ruheplatzwahl von Gartenschläfern (*Eliomys quercinus* L.)

Studierende: Lara Gaidusch, Lara Majer

Projektbetreuerinnen: Stefanie Erhardt, Joanna Fietz, Rieke Vorderbrügge

Der nachtaktive Gartenschläfer ist ein in Europa vorkommendes Nagetier aus der Familie der Bilche (Gliridae), dessen Population in den letzten Jahren stark zurückgegangen ist. Zum Erstellen von Schutzkonzepten ist es wichtig die Nutzung der essenziellen Ressourcen zu kennen. Hierzu zählen Nistkästen (NK) und Naturhöhlen (NH) in Totholz oder zwischen Felsen, welche den Tieren als Ruheplätze und zur Jungenaufzucht dienen. Ziel dieser Studie war es die Ruheplatzwahl des Gartenschläfers in Abhängigkeit von Temperatur, Konkurrenz mit dem Siebenschläfer (*Glis glis*) und der Phänologie zu untersuchen.

Zur Ermittlung der Nistkastennutzung durch Gartenschläfer wurde von 2018-21 eine Fang-Wiederfang-Studie im Nationalpark Schwarzwald und in den Jahren 2019-21 eine Radiotelemetriestudie an Gartenschläfern durchgeführt, welche die Ortung der Ruheplätze erlaubte.

Es zeigte sich, dass Gartenschläfer bei niedrigeren Temperaturen NH (n=77, Median=9.8° C) als Ruheplatz nutzen und bei höheren Temperaturen NK (n=62, Median=11.5° C; U-Test, p<0.001). Im Mai und Juni waren Gartenschläfer im Vergleich zum August signifikant weniger in den NK anzutreffen (Fisher Exact-Test, p<0.01). Das Alter der Tiere (adult/juvenil) und das Geschlecht wirkte sich nicht auf die Ruheplatzwahl aus.

Gartenschläfer nutzen NH bei kälteren Temperaturen evtl. eher, da diese besser isoliert sind. Zudem scheinen sie eine für die Reproduktion und Jungenaufzucht im Mai/Juni wichtige Ressource zu sein.

Gartenschläfer nehmen NK nicht sofort als Ruheplätze an. Die Belegung der NK war zu Beginn der Studie 2018 mit 48 % (n=31) signifikant geringer als 2020 (72 %, n=47; Chi²-Test, p<0.01).

Neben den Gartenschläfern nutzen auch Siebenschläfer NK als Ruheplätze. In Buchenmastjahren, in welchen Siebenschläfer reproduzierten, besetzten sie NK im Zentrum des Gebiets. Gartenschläfer besetzten dann vornehmlich NK am Rand des Gebietes. Im Mastausfalljahr 2019 war die Anzahl von Siebenschläfern in NK (n=7) geringer und Gartenschläfer nutzten NK (n=16) im Zentrum. Dies könnte für eine Konkurrenz um NK zwischen den beiden Arten sprechen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass Nistkästen eine wichtige Ressource für Gartenschläfer darstellen, jedoch sind gerade für die Reproduktion und bei kälteren Temperaturen struktur- und totholzreiche Habitate wichtig, die Gartenschläfern ausreichend natürliche Höhlen bieten können. Zudem sollte für Schutzkonzepte beachtet werden, dass Nistkästen erst nach einer gewissen Zeit angenommen werden.

Projekt-Nr. 34 & 100

Forest4Future – Die Douglasie soll es retten?

Studierende: Carmen Eisenhardt, Moritz Fehr, Lena-Marie Röhm, Anna Siegert

Projektbetreuer: Reiner Zimmermann, Alexander Land

Für das Forschungsprojekt „Doug-Goes-Risk“ wurden im Rahmen dieses Humboldt reloaded Projektes Voruntersuchungen durchgeführt.

Die untersuchten Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*) befinden sich etwa zwei Kilometer südlich der Klimastation an der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg. Die geographische Lage des Standorts auf einer Kuppe bedingt, dass das Regenwasser schnell den Hang hinab fließt und so der Zeitraum für eine Wasseraufnahme sehr kurz ist. Aus diesen Faktoren schließen wir, dass die Douglasien häufig Trockenstress ausgesetzt sind. An allen vier Himmelsrichtungen wurden zur Erfassung der Veränderung des Stammradius je ein Punktdendrometer und zur Erfassung der Kambial-Temperatur je ein Thermistor angebracht.

Mit Hilfe der Punktdendrometer (Abb. 1) können die täglichen Schwankungen des Stammradius über einen längeren Zeitraum gemessen werden. Veränderungen sind vor allem auf die wechselnde Wassersättigung im lebenden Gewebe, dem Phloem, zurückzuführen. Die Temperaturfühler (Thermistoren) sind in Höhe der Punktdendrometer in etwa 1,5 cm Tiefe im Stamm angebracht. Mit ihnen wird die Temperatur im Kambium gemessen.

Punktdendrometer und Thermistor erlauben in Korrelation mit Klimadaten eine zeitlich hochauflösende Messung und damit eine hochgenaue Verfolgung der physiologischen Vorgänge des Wasserhaushalts und des Zellwachstums im Stamm.

Nachts und bis vor Sonnenaufgang (Abb.2) nimmt der Stammradius zu. Durch nächtlichen Wassertransport im Xylem werden die lebenden Zellen des Kambiums und Phloems vollständig rehydriert, wodurch die Stammdicke zunimmt. Im weiteren Verlauf des Tages verringert sich der Stammdurchmesser wieder, durch den Transpirationsstrom und die damit verbundene leichte Dehydrierung der lebenden Zellen. Insgesamt ist auf der Ostseite der stärkste tägliche Zuwachs zu erkennen. Im Norden und Westen war der Zuwachs am schwächsten.

Im Laufe des Tages verringert sich der Stammdurchmesser (Abb. 2: vergleiche 180.25 mit 180.50) und gleichzeitig nimmt die Kambial-Temperatur immer weiter zu. Zurückzuführen ist dies auf die Transpiration. Wenn die Sonne untergeht (Abb. 2: zwischen 180.75 und 181.00) verzeichnet die Kurve einen Anstieg des Stammdurchmessers. Der Baum füllt seine Wasservorräte wieder auf.

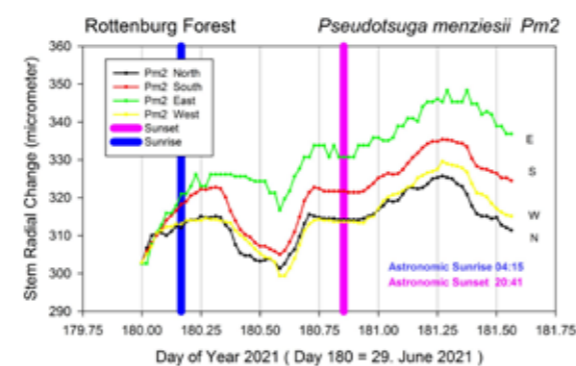


Abbildung 1:
Anbringung eines Punktdendrometers. Der bewegliche Messaufnehmer mit Feder und Kontakt zum Kambium (Mitte) ist an einem Rahmen befestigt, der durch zwei Metallstifte im Xylem fest verschraubt ist. Die Messwerte werden in einem Logger gespeichert. (Foto: Carmen Eisenhardt)

Abbildung 2:
Verlauf der radialen Zuwachsänderung in allen vier Himmelsrichtungen für den Zeitraum vom 28.06.2021 (18.00 Uhr) bis 31.06.2021 (18.00 Uhr). Der vertikale blaue Balken entspricht dem astronomischen Sonnenaufgang und der rosa Balken dem Sonnenuntergang.



Projekt-Nr. 38

Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz schnellfliegender Insekten

Studierende: Konstantina Giakali, Yannick Spieß

Projektbetreuer: Matthias Zeger

Die Leistungsfähigkeit der Sehsysteme von Arthropoden (Facettenauge) unterscheidet sich in mehrerer Hinsicht von dem des Menschen (Linsenauge). So gibt es beträchtliche Unterschiede in der räumlichen Auflösung. Diese ist durch die Facettenaugen der Arthropoden auf die Anzahl der Ommatidien, aus denen ein Auge besteht, begrenzt, weshalb jene in dieser Hinsicht dem Linsenauge unterlegen sind. Wenn man das zeitliche Auflösungsvermögen betrachtet, sieht dieser Sachverhalt anders aus. Dieses wird durch die Flimmerverschmelzungsfrequenz (FVF) angegeben. Diese gibt die Frequenz einzelner Lichtreize an, die gerade noch als Einzelreize wahrgenommen werden, bevor sie zu einem einzelnen Lichtreiz verschmelzen. Diese liegt beim Menschen bei einem Wert von etwa 40-80 Hz, was deutlich niedriger als insbesondere bei fliegenden Insekten ist, welche nicht selten Frequenzen von 300 Hz und höher wahrnehmen können.

In diesem Humboldt Projekt wird ein Versuchsaufbau mittels flimmernde LEDs zur Bestimmung der Flimmerverschmelzungsfrequenz getestet. Hierzu wurde ein System mit einer elektronischen Frequenzsteuerung getestet. Dieses kann im Idealfall Frequenzen von bis zu 400 Hz erzeugen. Inwieweit dies der Fall ist und wie sich die praktische Anwendbarkeit dieses Geräts gestaltet, war Gegenstand dieser Forschung. Das neue System wurde hierfür mit dem bereits etablierten System zur FVF-Messung mittels Chopper-Wheel verglichen. Dafür wurde die FVF von *Drosophila melanogaster* und *Calliphora vicina* mit beiden Systemen gemessen. Anschließend wurden diverse fliegende Insekten gefangen und mit dem neuen System gemessen. Dadurch sollte getestet werden ob das neue System in der Lage ist eine Frequenz von über 300 Hz zu erzeugen, die benötigt wird um fliegende Insekten mit höherer FVF zu messen.

Projekt-Nr. 41

Produktentwicklung eines veganen Salami-Snacks auf Basis von Soja-Nassextrudat

Studierende: Linda Le, Anna Brigel

Projektbetreuende: Eva Herz, Dominic Oppen, Johannes Dreher

Seit einigen Jahren wird der veganen Ernährung immer mehr Aufmerksamkeit zuteil, was u.a. in dem zunehmenden Wunsch des Verbrauchers nach einer bewussten und nachhaltigen Ernährung begründet ist. Dieser Trend wird auch beim Blick in die Supermarkt-Regale erkennbar, in denen man ein sehr stark steigendes Angebot an veganen Ersatzprodukten, wie z.B. Frischkäse, Wurstaufschnitt oder Hackfleisch findet.

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts wurde ein Prozess für die Herstellung eines veganen Salami-Snacks entwickelt und die Produkte in Hinblick auf Trocknung und sensorische Eigenschaften analysiert. Die Rezeptur bestand neben verschiedenen Nassextrudaten aus einem Emulsionsgel aus Rapsöl und Sojaprotein-Isolat (SPI), welches die Fettstückchen in der Salami ersetzt hat. Als Binder wurde eine SPI-Suspension und Gluten verwendet. Für den salami-ähnlichen Geschmack sorgte eine Gewürzmischung und Aromen, während die fleischartige Farbe durch Rote-Beete-Pulver erreicht wurde. Insbesondere wurde der Einfluss der Parameter Trockenmassegehalt, Zustand des Extrudats (roh/gekocht), mechanischer Energieeintrag sowie Öl-Zugabe und Zusammensetzung des Extrudats untersucht.

Im ersten Versuch diente eine zuvor im Fachgebiet entwickelte Rezeptur mit 14 % Extrudat aus Erbsen- und Weizenprotein als Kontrolle. Zum Vergleich wurde ein Soja-Extrudat eingesetzt (gekocht/ungekocht), der Extrudat- und Glutengehalt erhöht und verringert sowie der Einfluss der Zugabe von Öl und erhöhtem mechanischen Energieeintrag durch Kneten untersucht. Die fertigen Salami-Snacks wurden hinsichtlich ihrer sensorischen

Textureigenschaften (Kaugefühl, Festigkeit, Saftigkeit) und Optik (Farbe, Fettpartikel) bewertet:

Die Farbe der Produkte wurde als etwas dunkel, aber dennoch akzeptabel bewertet. Das Schnittbild aller Würste, außer der gekneteten, war salami-typisch. Zwischen den verschiedenen Extrudaten, sowie zwischen ungekochtem und gekochtem Extrudat konnte kein Unterschied festgestellt werden. Mit höherem Extrudatanteil und somit geringerem Glutenanteil wurde zwar das Mundgefühl besser, aber die Festigkeit geringer. Auch die Zugabe von Öl sorgt für eine saftigere, aber weniger feste Salami. Die höchste Festigkeit hatten die Salamis, die vorher geknetet wurden, allerdings wurde dadurch das Kaugefühl inakzeptabel.

Im zweiten Versuch wurde der Einfluss eines erhöhten Extrudatanteils untersucht sowie eine erhöhte SPI-Konzentration im Binder. Mit erhöhtem Extrudatanteil wurde das Kaugefühl krümeliger und bröckeliger und das Produkt insgesamt weicher. Mit einer erhöhten SPI-Konzentration im Binder wurden die Salamis zwar deutlich fester, aber auch trockener. Außerdem waren keine Fettpartikel mehr sichtbar und das Schnittbild somit inakzeptabel. Salamis mit 25 % Gewichtsverlust waren noch nicht trocken genug und Salamis mit 33 % waren schon zu trocken. Die Farbe war besser, da weniger Rote Beete-Pulver verwendet wurde und die Salamis weniger pink und dunkel waren.

In diesem Projekt konnten erste Erkenntnisse zum Einfluss verschiedener Zutaten sowie deren Konzentration auf die sensorischen Eigenschaften von veganen Salami-Snacks gewonnen werden, eine optimale Rezeptur wurde jedoch nicht erreicht.

Projekt-Nr. 42

Do periplasmic host chaperones influence the propagation of bacteriophage T7?

Studierende: Dafina Mehmeti, Alina Reti

Projektbetreuerin: Dorothee Kiefer

Bacteriophage T7 is a lytic phage infecting *Escherichia coli* by adsorbing to the cell surface via its tail fibers. This interaction triggers the tail tip to irreversibly bind to the cell surface, initiating translocation of the viral genome into the host. Phage inner capsid proteins (core complex) flip outward to span both bacterial membranes, forming a DNA-translocating channel. This massive structural rearrangement of the core complex is still poorly understood. Additional phage or host proteins may be involved. As *E. coli* periplasmic chaperones possibly influence phage infection, this project aims to analyse T7 propagation efficiency and kinetics in chaperone-deficient host strains.

T7 phage lysates were obtained from mutant strains and phage propagation was followed by analysing lysis kinetics, latency and burst size.

Lysis kinetics were much faster for the mutant strains, suggesting phage hypersensitivity of these cells. Altered lysis behaviour coincided with a substantially lower burst size. The data suggest an involvement of periplasmic chaperones in phage propagation. Potentially, mutant host cell walls get disarranged during phage attack, thus virus proliferation is altered collaterally.

Projekt-Nr. 45

Hot oder Schrott? Samentüten zur Rettung der Insekten!

Studierende: Marina Geiselmann, Anna Federschmid, Carmen Wagner

Projektbetreuende: Maura Renninger, Johannes Steidle

Blühstreifen sind eine beliebte Maßnahme gegen das Insektensterben. In Gartencentern gibt es viele Samenmischungen zu kaufen, jedoch gibt es wenige Daten die zeigen, ob sie nützlich für Insekten sind.

Es wurden 4 Mischungen, mit je 3 Packungen, bearbeitet. Die Samen wurden sortiert, bestimmt und gezählt, teilweise auch über eine Hochrechnung via Wiegen. Zur Verifizierung wurden manche Samen eingesät. Mittels Literaturrecherche wurde bestimmt, welche Pflanzen nützlich für Insekten sind.

Mischung „4 in 1“ Saatgut-Kollektion – Bewegende Sommernacht – Fledermaus-Blumenauswahl“ Es sind 4 Samensorten enthalten, wovon eine Pflanze einheimisch ist. 11 Insekten profitieren davon. *Nicotiana glauca* ist für kein Insekt nützlich, aber am häufigsten enthalten. Eine Studie zu *Oenothera speciosa* zeigt, dass diese für den Tod mancher Falter verantwortlich ist.

Mischung Toom – Nützlingsfreundlich – „Käuterbankett“

Die Mischung enthält 10 Kräuter, wovon 4 Pflanzen einheimisch sind. 148 Insekten profitieren von dieser Mischung. Prozentual sind die meisten Samen von *Lavandula angustifolia*, wovon 19 Insekten profitieren. Zwei Sorten sind für keinerlei Insekten nützlich.

Mischung: Kiepenkerl – „Balkonstauden“

Es sind 24 Pflanzenarten enthalten, wovon 17 identifiziert wurden. Davon ist eine nicht nützlich und zu 0,4 % in der Mischung enthalten. 64,7 % der Arten sind einheimisch. *Achillea millefolium* nützt 119 Insekten und ist zu 3,3 % enthalten. 91,1 % der Mischung sind nützlich.

Mischung: Kiepenkerl – „Bienenfutterpflanzen“

Es sind 23 Pflanzenarten enthalten, wovon 19 identifiziert wurden. Fünf davon sind nicht nützlich. 31,6 % der Arten sind einheimisch. *Echium vulgare* nützt 121 Insekten und ist zu 1,9 % enthalten. 72,2 % der Mischung sind nützlich.

Drei der vier Mischungen sind überwiegend nützlich. Einheimische, insektenfördernde Pflanzen sind beim Kauf zu bevorzugen.

Projekt-Nr. 50

Entzündungen durch Brotproteine?

Studierende: Lena Seidl, Sophia Wolf

Projektbetreuerinnen: Julia Zimmermann, Ekaterina Petrov

Einleitung: Die „Nicht-Zöliakie-Weizensensitivität“ (NCWS) gilt als neue Entität der Weizenunverträglichkeit, deren Pathophysiologie bislang ungeklärt ist. Als mögliche Auslöser gelten insbesondere Proteine wie Gluten oder α -Amylase-Trypsininhibitoren.

Die Proteinzusammensetzung von Brot wird von der Verarbeitung beeinflusst. In in vivo Studien konnte ein proinflammatorischer Effekt von Mehlproteinen gezeigt werden, während aus Brot extrahierte Proteine bislang nicht untersucht wurden. In diesem Projekt sollte geklärt werden, ob kultivierte mononukleäre Zellen aus peripherem Blut (PBMCs) von gesunden und NCWS Patienten auf den Kontakt mit Brotprotein mit der Expression proinflammatorischer Cytokine reagieren. Weiter wurde untersucht, ob sich die Reaktion der PBMCs bezüglich unterschiedlicher Herstellungsmechanismen der Brote oder zwischen gesunden und NCWS Patienten voneinander unterscheidet.

Methoden: Es wurden PBMCs von jeweils 10 NCWS Patienten und 10 gesunden Kontrollen mit Proteinextrakten unterschiedlich hergestellter Brote (Dinkel/Weizen, Sauerteig/Hefeteig, Länge der Teigführung) inkubiert. Gliadin (Glia) und Lipopolysaccharid (LPS) dienten als Kontrollen. Anschließend wurde die Genexpression proinflammatorischer Cytokine (IL-8 und

MCP-1) untersucht. Nach einem Test auf Normalverteilung erfolgte die statistische Auswertung mittels Two-Way-ANOVA.

Ergebnisse: Zwischen NCWS Patienten und der Kontrollgruppe zeigte sich ein Unterschied bezüglich der IL-8 Genexpression ($p=0,035$) während es bei MCP-1 keinen Unterschied gab.

Bezüglich der Expression beider proinflammatorischer Cytokine konnte kein Unterschied zwischen den einzelnen Brotextrakten nachgewiesen werden, doch deren Expression war in beiden Gruppen höher nach LPS Behandlung als nach den Brotproteinen und Gliadin, wobei der Unterschied nur zu Gliadin signifikant war ($p<0,01$).

Schlussfolgerung: Es konnte kein Unterschied bezüglich der proinflammatorischen Wirkung der unterschiedlichen Brot-Proteinextrakte auf PBMCs von NCWS Patienten und Gesunden gezeigt werden. In zukünftigen Untersuchungen sollen weitere proinflammatorische Cytokine und Chemokine im Überstand der Zellkulturen analysiert werden, um mögliche Unterschiede festzustellen. Auch die Verwendung alternativer Zellen (z.B. Darmepithelzellen) zur Untersuchung der Proteinextrakte wäre sinnvoll.

Projekt-Nr. 54

Beeinflussen mehrfach ungesättigte Fettsäuren die Reaktivität von Immunzellen?

Studierende: Anna Aicher, Johanna Becker

Projektbetreuende: Axel Lorentz, Ekaterina Petrov

Hintergrund:

Docosahexaensäure (DHA) ist eine mehrfach ungesättigte, sogenannte omega-3 Fettsäure und kommt vor allem in fettreichem Fisch vor. Außerdem wird ihr eine entzündungshemmende Wirkung zugesagt. Neutrophile Granulozyten zählen zu den weißen Blutkörperchen und gehören der angeborene Immunantwort an. Sie sind für die Erstabwehr von Pathogenen zuständig, indem sie diese phagozytieren oder ihre bakteriziden Granula ausschütten. In unserem Projekt soll analysiert werden, ob DHA die Reaktivität von neutrophilen Granulozyten beeinflusst. Die Erkenntnisse des Versuches könnten Hinweise für eine Therapie wie Immunonutrition darstellen.

Methoden:

Neutrophile wurden durch Dichtezentrifugation und Erythrozytenlyse aus Vollblut isoliert, in eine 96-well-Platte pipettiert und anschließend mit 50 μM , 100 μM , oder 200 μM DHA für 30 Minuten inkubiert. Um die Stimulation auf ROS-Ebene zu messen, wurden die Zellen dann mit 1 μM Phorbol Myristat Acetat (PMA) stimuliert und die ROS-Ausschüttung mittels Luminoassays gemessen. Um die Expression von proinflammatorischen Zytokinen zu messen, wurden die Zellen nach der 30-minütigen Inkubation mit DHA

für 1 h mit 1 $\mu\text{g/ml}$ Lipopolysacchariden (LPS) stimuliert. Anschließend wurde mittels quantitativer RT-PCR die relative Genexpression des Zytokins Interleukin (IL)-1 β gemessen.

Ergebnisse:

Alle eingesetzten DHA Konzentrationen senkten signifikant die ROS-Produktion der Neutrophilen nach PMA-Stimulation gleichermaßen, was auf eine dosisunabhängige Wirkung schließen lässt. Die relative Genexpression von IL-1 β nach LPS Stimulation wurde auch deutlich inhibiert, wobei hier 100 μM und 200 μM DHA deutliche stärker wirkten als 50 μM DHA. Hier scheint also die Konzentration von DHA eine Rolle zu spielen.

Fazit:

Eine Behandlung von neutrophilen Granulozyten mit der mehrfach ungesättigten Fettsäure DHA hemmte sowohl die ROS Produktion als auch die Expression des entzündungsfördernden Zytokins IL-1 β deutlich. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass DHA Entzündungsreaktionen vermindert und daher für eine Behandlung von Entzündung in Betracht kommen könnte.

Projekt-Nr. 63

Gans oder Ganter? Molekulare Geschlechtsbestimmung bei Graugänsen

Studierende: Taina Zintz

Projektbetreuerinnen: Sabrina Mai, Caroline Wittor, Friederike Woog

Die Geschlechtsbestimmung gestaltet sich bei vielen Vogelarten schwierig. Schätzungsweise sehen bei etwa der Hälfte aller Vogelarten Männchen und Weibchen identisch aus. So auch bei Graugänsen (*Anser anser*), die in Stuttgart seit 2002 beobachtet werden. Da das Geschlecht für viele Untersuchungen jedoch von Bedeutung ist, muss eine zuverlässige Geschlechtsbestimmung über die DNA erfolgen. Hierfür gibt es verschiedene Methoden, wie die Geschlechtsbestimmung über das CHD-Gen, die schon bei einer Reihe von Vogelarten etabliert ist. Dieses Gen ist auf den Geschlechtschromosomen, W und Z, zu finden, jedoch in unterschiedlicher Länge. Ziel unseres Projektes war die Methodenetablierung der Geschlechtsbestimmung bei Graugänsen mithilfe des CHD-Gens. Das Gen wird durch PCR amplifiziert und das PCR-Produkt mittels Gelelektrophorese aufgetrennt. Da bei Vögeln das ausschlaggebende Chromosom von den Weibchen getragen wird, erscheinen bei Weibchen (ZW) zwei Banden, während es bei Männchen (ZZ)

nur eine Bande ist. Um die Ergebnisse der Untersuchung zu verbessern, haben wir verschiedene Parameter variiert: bei der PCR z.B. Anzahl der Zyklen und Annealing-Temperaturen, bei der Gelelektrophorese z.B. Voltzahl und Agarosegehalt. Die Ergebnisse zeigen, dass auf jeden Fall noch Optimierungsbedarf für diese Methode besteht. Diverse Probleme, wie das sogenannte „Smiling“ von Banden, konnten nicht zuverlässig gelöst werden. Obwohl ein Teil der Proben nicht verwertbar war, konnte bei den verwertbaren Daten eine große Übereinstimmung mit den Ergebnissen festgestellt werden, für die andere Methoden der Geschlechtsbestimmung genutzt worden waren. Diese Arbeit zeigt, dass für ein optimales Ergebnis noch weitere Versuche durchgeführt werden müssen. Jede Probe sollte mindestens zwei Mal untersucht werden, um ein sicheres Ergebnis zu erhalten. Alles in allem kann das CHD-Gen zur Geschlechtsbestimmung von Graugänsen zuverlässig genutzt werden.

Projekt-Nr. 64

Entwicklung eines veganen Salami-Snacks auf Basis von Trockenextrudaten

Studierende: Ana Klaiber Blasco, Pia-Luise Richter

Projektbetreuende: Eva Herz, Dominic Oppen, Johannes Dreher

Wer in den vergangenen Monaten das Sortiment der Kühlregale in den Supermärkten betrachtet hat, dem wird aufgefallen sein, dass mehr und mehr vegetarische oder vegane Alternativen zu Fleischprodukten auf den Markt kommen. Dies liegt an einer gestiegenen Nachfrage aufgrund des Wandels der Ernährungsgewohnheiten hin zu einer fleischlosen Ernährung. Viele Lebensmittelkonzerne reagieren auf diesen Wandel mit der Entwicklung von fleischlosen Alternativprodukten. Die Ersatzprodukte sollten möglichst identisch in Geschmack und Aussehen zu ihren fleischhaltigen Vorbildern sein sollen, um so den Konsumenten die Möglichkeit zu geben trotz Fleischverzichts weiterhin bekannte Produkte zu genießen. Für einige Fleischprodukte wie z.B. Burgerpatties gibt es mittlerweile eine ansehnliche Auswahl an Ersatzprodukten. Andere Fleischprodukte wie Salami-Snacks haben noch wenige fleischlose Alternativen auf dem Markt. Deshalb beschäftigte sich diese Forschungsarbeit mit der Entwicklung und Optimierung eines veganen Salami-Snacks. Als Grundzutaten dienen: Soja-Protein-Isolat (SPI), Gluten, Gewürze und Trockenextrudiertes Dinkel- oder Weizenprotein.

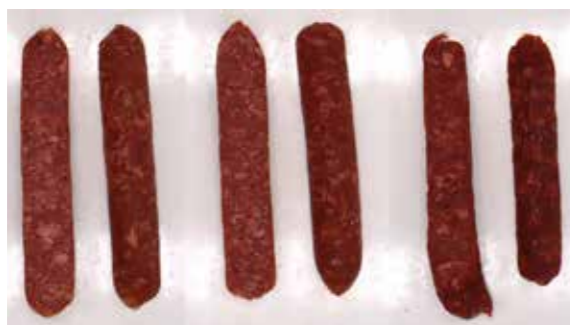
Als optischer Fettersatz dient ein Emulsionsgel bestehend aus einer wässrigen Sojaproteinphase und einer Rapsölphase.

Folgendes galt es herauszufinden:

1. Wie können die Zutaten optimal kombiniert werden?
 2. Welches Trockentexturat ist am besten geeignet?
- Um die Fragen zu beantworten, wurden in zwei Versuchsreihen Salami-Snacks hergestellt und dabei die Rezepturen variiert. Es wurden pH-Wert und Trockenmasse bestimmt, Texturanalysen durchgeführt (Kramer Scherzelle, Warner-Bratzler-Versuch, TPA-Messung) und eine interne Sensorik sowie eine Verbraucherumfrage durchgeführt.

Die Analysen führten zu folgenden Ergebnissen: Der optimale Extrudatanteil liegt zwischen 9 % und 12 %. Salami-Snacks, welche mit Weizenextrudaten hergestellt wurden, überzeugten im Vergleich zu Dinkeltexturaten in sensorischen sowie textuellen Eigenschaften. Eine Trocknungsstufe zwischen 25 % Trocknung und 30 % Trocknung führt zu einem guten Verhältnis von Härte und Saftigkeit. Bei einer abschließenden Verbraucherumfrage stellte sich heraus, dass das entwickelte Produkt Veganer sowie Fleischesser überzeugen konnte.

Aus diesem Projekt gehen Kenntnisse zu Einflussfaktoren wie Zutaten, deren Konzentrationen sowie Prozessparameter der Trocknung auf die sensorischen Eigenschaften eines veganen Salami-Snacks hervor. Es konnte ein überzeugender Prototyp hergestellt werden, welcher jedoch weiterer Entwicklung bedarf.



Salami-Snack mit Weizenextrudat nach 25 %, 30 % und 35 % Gewichtsverlust (von links nach rechts, jeweils Anschnitt und Außenseite)

Projekt-Nr. 66

Special Purpose Diet with Nutrisurvey

Studierender: Christian Zielinski

Projektbetreuerin: Fetriyuna Fetriyuna

Recently the majority of the population faces malnutrition problems, whether undernutrition, over-nutrition as well as micronutrient deficiency. In addition, there has also been an increase in non-communicable diseases (NCD) such as diabetes, cardiovascular diseases and cancer. Currently, disease management methods like precision medicine and precision diet have been developed. Therefore, a specific diet in accordance with human health conditions is needed. Software for nutrition data analysis could be a supportive tool to approach these nutrition-linked problems. One of these software is Nutrisurvey. The Nutrisurvey program is the English translation of a commercial German software (EBISpro) and is free for noncommercial usage. The aim of this project was to test the usability of Nutrisurvey for special purpose diets.

In addition to working with Nutrisurvey and testing its various functions and settings a second software – CIMI (Calculator for Inadequate Micronutrient Intake) – was used for comparison. Also literature research has been done and different dietary guidelines where studied.

Nutrisurvey is easy to install and easy to use. Allowing people without a deep understanding about medical or dietary issues being able to make use of it. You can insert age, sex, weight, height and your physical activity for more appropriate recommendations. Its huge data base helps creating predictions for specific food and recipes to avoid consuming nutrients that aren't fitting your personal diet.

Comparison with other food data bases and dietary guidelines showed that Nutrisurvey's recommendations are close to the ones by the German Nutrient Society (DGE). Differences between the various recommendations can be explained by geographical and cultural differences leading to a different situation of supply affecting respective food data bases.

Nutrisurvey and other comparable software are useful tools to review your nutrient intake. This can be helpful to counteract malnutrition and even support the treatment against specific diseases, especially noncommunicable diseases. But keep in mind that such software can only give a prediction or approximation of your actual intake and the recommendations are designed to ensure that the majority of a specific group of healthy people meet a sufficient level of nutrients.

Projekt-Nr. 69

Wie kann ein Brustkrebs-Gen die Regulation des Wnt-Signalwegs beeinflussen?

Studierende: Clara Sätzler, Sylvia Pietzsch

Projektbetreuerin: Fee Wielath

Krebszellen können metastasieren, das heißt sie können sich einen Weg durch umliegendes Gewebe bahnen und dabei in andere Gewebe einwandern. Dies hängt vor allem mit einem negativen Krankheitsverlauf zusammen und endet nicht selten tödlich. Diese Wanderung und Neubesiedelung von Zellen beobachtet man auch in der Embryonalentwicklung des südafrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis*, unserem Versuchsorganismus. Bei beiden Prozessen spielt das Protein Hmnr (engl. *hyaluronan-mediated motility receptor*) eine zentrale Rolle. Hmnr tritt einerseits gehäuft in metastasierenden Brustkrebszellen auf, spielt aber ebenso eine zentrale Rolle bei der Hirnentwicklung von *Xenopus laevis*. Bei Verlust von Hmnr kommt es zu Fehlbildungen des Neuralrohrs, Zellen, die ebenso wie metastasierende Tumorzellen, wandern und sich ineinanderschieben. Ein wichtiger Signalweg bei der Embryonalentwicklung von *Xenopus laevis* ist hierbei der Wnt-Signalweg. In Abwesenheit des Liganden

Wnt liegt β -Catenin gebunden in einem Proteinkomplex vor und kann dadurch abgebaut werden. In Anwesenheit von Wnt, bindet dieser an seinen Rezeptor Frizzled, infolgedessen reichert sich β -Catenin im Zytosol und im Zellkern an und bindet an Transkriptionsfaktoren, woraufhin spezifische Gene exprimiert werden. Der Wnt-Signalweg reguliert dabei essenzielle Vorgänge wie Zellmigration, Zellpolarität und die Organogenese. Wir interessierten uns vor allem dafür, auf welcher Ebene des Wnt-Signalweges Hmnr genau interagieren könnte. Dafür injizierten wir drei verschiedene *hmnr*-Konstrukte zusammen mit β -Catenin ventral in 4-Zell-Embryonen und untersuchten die Lokalisation von β -Catenin und Hmnr mittels indirekter Immunfluoreszenz. Unsere Versuche zeigten, dass vor allem der N-terminus von Hmnr, welcher zwei Mikrotubuli-Bindedomänen besitzt, eine zentrale Rolle für die richtige Lokalisation des nukleären β -Catenins spielt und dadurch einen Einfluss auf den Wnt-Signalweg zeigt.

Projekt-Nr. 71

Diabetes und Mikronährstoffmangel in Afrika – eine Doppelbelastung

Studierende: Eva Engerer, Melina Buchholz, Maria Hauer

Projektbetreuerin: Damaris Beitze

Ein gemeinsames Auftreten von Diabetes mellitus und einem Mikronährstoffmangel kann große gesundheitliche Risiken mit sich bringen – so auch eine Doppelbelastung mit Diabetes und einer gleichzeitigen Anämie. In Afrika bestehen für beide genannten Erkrankungen hohe Prävalenzen und nach aktuellem Forschungsstand ist ein Zusammenhang im gemeinsamen Auftreten möglich.

Die Forschungsfragen „Diabetes und Anämie in Afrika – wie ist die Situation aktuell, welche Risikofaktoren gibt es für ein gemeinsames Auftreten der Erkrankungen und was wäre ein möglicher Lösungsansatz?“ waren darum der Fokus dieses Projekts. Um ihnen nachzugehen, wurde eine annotierte Bibliografie erstellt. Auf der Basis einer Literaturrecherche über PubMed und Scopus wurden neun thematisch passende Paper ausgewählt, gelesen und in einer annotierten Bibliographie in Abstracts zusammengefasst und bewertet. Anhand dieser Publikationen wurden die Forschungsfragen diskutiert.

Dabei wurde klar, dass Diabetes und Anämie in Afrika häufig zusammen auftreten (20,1 %-42,9 % der Diabetiker waren anämisch). Zu den Risikofaktoren

gehörten die Dauer des Diabetes (>5 Jahre bzw. >10 Jahre), Nierenfunktionsstörungen bzw. eine Niereninsuffizienz, diabetische Komplikationen, männliches Geschlecht, Alter über 60 Jahre sowie ein schlecht bzw. nicht eingestellter Diabetes. Auch die häufige Verabreichung des oralen Antidiabetikums Metformin spielte eine Rolle, die allerdings nach aktuellem Forschungsstand noch nicht klar definiert ist.

Um zukünftig sinkende Prävalenzen verzeichnen zu können, wurden einige Lösungsmöglichkeiten erarbeitet. Dabei ist vor allem eine frühzeitige Diagnose des Diabetes von großer Bedeutung, um die Entstehung von Anämien zu vermindern. Gleichzeitig sollte bei Diabetes-Patienten ein regelmäßiges Screening auf Anämie stattfinden. Hier besteht noch großer Verbesserungsbedarf. Auch eine verbesserte Diagnostik und Behandlung von Komorbiditäten des Diabetes und weitere Forschung bezüglich der Rolle von Metformin und der Ernährung sind notwendig. Allgemein wäre die Bildung der Bevölkerung bezüglich der Symptome von Diabetes und Anämie sinnvoll, sodass zukünftig weniger Fälle unentdeckt und damit auch unbehandelt bleiben würden.

Projekt-Nr. 75

The micronutrient composition of staple foods in Southeast Asia: A systematic literature research

Study: Marie Bender, Mike Veigel

Project supervisors: Fetriyuna Fetriyuna, Ratna Purwestri

This review will discuss the current status of knowledge about the micronutrient composition of the main food sources rice, maize and sago in Southeast Asia. Micronutrients are essential components to maintain the physiological functions of the body. They are involved in extensive biochemical metabolisms for example cognitive function, blood formation and transport, enzymes, hormones or receptors.

Today more than two billion people suffer from micronutrient malnutrition worldwide. In southeast asia there are for exemple 179 Million people with a micronutrient deficiency that leads to anaemia, 624 Million people with an insufficient iodine intake and nearly 70% of the population in southeast asia suffer from a Vitamin A deficiency. Micronutrient malnutrition in a clinical stadium can lead to serious diseases or death, especially when multiple micronutrients are absent at once.

Rice, Maize and sago are staple foods in southeast asia. Due to various political, socio-empirical and climatological factors staple foods become an even

more important food source in developing countries. This review investigates the questions which micronutrients are contained in the staple foods rice, maize and sago. Also improvements in the micronutrient status of these staple foods like biofortification or breeding strategies were examined.

Because of this review the current knowledge of micronutrient composition in rice, maize and sago in south east asia regions will be better to assess. On this basis, it is then easier to generate recommendations for action to improve the micronutrient malnutrition in these countries and to locate current lacks of information for further research about micronutrients in staple foods.

This review is a systematic literature review with specific keyword-combinations on the searching platforms PubMed, GoogleScholar and Scopus. A total of over 900 articles were reviewed and finally 72 articles were chosen by specific selection criterias.

Literature:

1. Lachance, P. A. (2009). Overview of Key Nutrients: Micronutrient Aspects. *Nutrition Reviews*, 56(4), 34–39. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01714.x>

2. Hurrell, R., World Health Organization, Allen, L., Food and Agriculture Organization of the United Nations, de Benoist, B. & Dary, O. (2006). *Guidelines on Food Fortification with Micronutrients* (1. Aufl.). World Health Organization. Abgerufen von https://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf
ISBN: 92 4 159401 2

3. Kasper, H. & Burghardt, W. (2014). *Ernährungsmedizin und Diätetik* (12. Aufl.). Maarssen, Niederlande: Elsevier Gezondheidszorg. ISBN: 978-3-437-16833-8

4. Rosegrant, M. W., Meijer, S., Witcover, J. & Paisner, M. (2001). *Global Food Projections to 2020: Emerging Trends and Alternative Futures* (1. Aufl.). ISBN: 0-89629-640-7

Projekt-Nr. 78

Queen pheromones and fertility signals in bumblebees

Studierende: Hannah Barbon, Grazia de Tulio

Projektbetreuer: Ulrich Ernst

Bumblebees are social insects that form small colonies, containing one fertile queen and several dozen to a few hundred workers. The workers are able to lay eggs (that will give raise to males) but usually refrain from laying eggs in the presence of the queen. This is mediated by volatile chemical compounds, “queen pheromones”, that are emitted by the queen.

However, the chemical nature of this signal remains unclear. It had been suggested that a simple chemical compound, pentacosane (C25), present in large quantities on the queen’s cuticle, is sufficient to prevent workers from activating their ovaries and laying eggs.

Other studies using a different bumble bee species challenge this hypothesis. Therefore, the aim of this project is to investigate if C25 actually influences the fertility of the bumblebee species *Bombus terrestris*.

In the experiment we tested two different treatments and a control over a period of 10 days.

One treatment received daily 2 µg of C25 dissolved in 200 µL of hexane, another 20 µg of C25 dissolved in 200 µL of hexane, and 200 µL of hexane for the control. For 5 unrelated colonies, we created 12 mini nests each (for a total of n=60 nests) by assigning 3 workers randomly to nests (n=180).

Each treatment was replicated 20x. We pseudo-randomized the allocation of treatment to nest and were blinded to treatment to avoid observer bias. We sacrificed bumblebees after 10 days by freezing. We dissected their ovaries and measured length and width of the largest oocyte (if present).

Since body size correlates positively with ovary activation, we measured head width as proxy for body size. Preliminary results show that all workers had activated their ovaries to some degree. This would suggest that, at least under these conditions, C25 does not sufficiently suppress ovary activation. We will discuss the significance of these findings and relate them to theories on signalling and queen-worker conflict.

Projekt-Nr. 79

The effect of queen's esters on ovary activation in workers of the Western honeybee, *Apis mellifera*

Studierende: Sina Ehlert

Projektbetreuer: Ulrich Ernst

Fascinatingly, in all honeybee species only one queen bee is responsible for the reproduction of the entire colony. Honeybee workers are also able to lay eggs but, surprisingly, usually do not reproduce. In the presence of queen mandibular pheromone (QMP), produced by the queen, workers do not activate their ovaries. The same inhibition of ovary activation was shown for a mix of four esters from the queen's tergal gland. However, it remains unknown whether the esters act separately or if only the combination of all of them shows the spoken effect. But there are so many more questions to be answered. For example: Why does the queen secrete so many different substances that inhibit the activation of the ovaries of the worker bees? How does this mechanism evolve and why?

To clarify this question, we tested the four esters methyl oleate, methyl palmitate, capryl caprate and decyl laurate on their own with acetone as solvent. The concentration of ester in the solution was proportional to its concentration in the tergit glands of queens. For the control we used the mix of esters – that should lead to less ovary activation- and acetone which should not have an effect.

Each treatment was replicated five times using bees from 4 different colonies. Per replicate, we kept 50 bees in an acrylic glass box with a wax foundation out of natural wax. We fed them with sugar water (1:1) which was changed every other day and pollen paste out of fresh pollen. The bees were permanently kept in the dark at 30° C and 60% air humidity. Every day the bees of each box received microscope slides with 150µl of one of the solutions. After 21 days of exposure the bees were freeze-killed at -20° C and stored till dissection. I dissected ovaries under a stereomicroscope, measured the length of the largest oocyte, and classified the ovary activation on a tripartite scale. I was blind to the treatment during the entire experiment including the dissections to avoid observer bias.

So far, the ovaries of 156 bees were analyzed. There is no significant difference yet to be seen between the different groups. 47% to 73% had activated ovaries containing elongated eggs, which is a surprisingly high proportion. Potentially, there might be a difference in the size of the eggs, which I will analyze in the future.

Projekt-Nr. 81

Pollinator problems – Do honeybees have a negative impact on their wild relatives?

Studierender: Felix Götz

Projektbetreuer: Ulrich Ernst

34 billion US\$ is the total annual economic value of pollination services in the US alone. However, wild pollinators are faced with many challenges: modern landscape management leading to habitat loss, the use of pesticides and reduced floral resources (pollen and nectar) are just some of the many man-made problems threatening their mere existence. Yet another threat might be the impact of other species.

Honeybees may influence their wild relatives in three main ways: They may compete for foraging resources; they may transmit diseases from their hives onto wild bees, and they may change the composition of native plant communities. Most wild bees are able to adapt to those problems due to their nature as generalist foragers, but the effects are still noticeable. In an already disturbed ecosystem, which is sadly the case most of the time, these small effects can cascade into a bigger problem.

However, the extent of the impact managed honeybees have on wild bee species is not sufficiently studied. This research topic has seen a rise in interest amongst scientist, but most studies were on a small scale and by design might have failed to detect smaller effects

Therefore we saw the opportunity to unify those small results into a conclusive systematic literature review to give an impression on the latest findings.

We searched the most recent publications for ways in which domesticated bees influence wild bees and how severe the caused damage can be.

Our literature review was modelled after the PRISMA 2020 statement, a guideline to meta-analysis and systematic reviews. We screened nearly 450 publications published in 2021 on whether they report positive or negative effects of domesticated bees on wild bee pollinators. We found that in most cases a negative effect was observed.

This systematic review was held short due to time constraints and lacking manpower. It is only the first step before we can even begin estimating how actual measures to alleviate this issue could look like.

But even in this small extent we were able to show that honeybees are not just the buzzing furry creatures we know and love but can be a real problem for pollinator networks and hence a problem for entire ecosystems.

Projekt-Nr. 87

The Nutritional Aspects of Refugee Women and Children Living in Low-, Middle- and High-Income Countries: A Systematic Review

Studierende: Lisa Pross

Projektbetreuerin: Joana Abou-Rizk

Background:

The nutrition and public health aspects of refugee women and children living in emergency situations are challenged. Physical or economic resources may be limited, leading to nutritional and health consequences.

In this review we want to answer the following objectives: How is the nutritional status of refugee women and children impacted? Is their dietary intake enough in quality and quantity? Are there any prevalent micronutrient deficiencies?

Methods:

This review follows the „Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses“ (PRISMA) guidelines. Two databases (PubMed and Scopus) were searched using search terms representing our objectives. Additionally, NGO websites and reference lists were searched and manual additions were made. With duplicates removed, 1462 studies were initially found. The SPIDER Tool was used to define the inclusion and exclusion criteria. During the selection process, studies were screened according to the defined criteria. In total, the final number of studies included was 62 of which 45 were research articles and 16 were reports.

Results:

A wide range of overweight and obesity was observed among refugee women and children worldwide (0% to 43.2%). Among refugee children aged 6-59 months old, the lowest prevalence of overweight and obesity was observed in Lebanon (4.4% overweight and obese), Sudan (5.2% overweight), and Central Asia (8.8% overweight and 0% obese). The highest prevalence of overweight and obesity was found in Somalia (19.0% and 13.2%, respectively) among children aged 10-14 years, followed by Jordan (16.7% overweight) among those aged 6-59 months. As for women of childbearing age (15-49 years old), the highest prevalence of overweight and obesity were observed in Algeria (43.2% and 29.6%, respectively), followed by Lebanon (31.2% and 34.6%, respectively) and Switzerland (33.1% and 22.3%, respectively).

Conclusion:

In addition to obesity, micronutrient deficiencies and inadequate dietary practices are prevalent among refugees. Further analysis of our database will reveal more details about the nutritional status and dietary intake of refugee women and children.

Projekt-Nr. 92

Functional Foods in the ASEAN Region – A Review of Literature

Student: Sarah Löcker

Project supervisor: Realm Köhler

Objective: This project aimed to identify the functional foods in the ASEAN region and their various beneficial properties, by doing a systematic review of literature.

Methods: The literature search was done in three platforms – Google® Scholar, PubMed, and Scopus. Only published studies within the last 10 years, written in English, with available full text downloadable using the University of Hohenheim license were included in the review. The abstracts were screened if: (1) a specific food was identified as “functional food”, and (2) specific functions or special health-promoting properties were mentioned. All the relevant articles were then pooled together and a PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) flowchart was used to keep track of the whole review process.

Results: A total of 1815 articles were downloaded from the three search engines, and 215 articles were found to be relevant to the review. From the abundant flora and fauna of the ASEAN region, researchers

have studied various edible organisms for their functional properties. Based on the systematic review, in the last 10 years, the trend is on studying the antioxidation, free-radical scavenging, pre- and probiotic, and immuno-stimulatory activities of foodstuff, as well as their properties that can prevent diseases, e.g., anti-microbial, anti-obesity, anti-cancer, anti-tumor, anti-inflammatory, anti-diabetic, anti-depressant, anti-thrombotic, anti-heavy metal toxicity, and neuroprotective properties.

Conclusions: Functional foods could be an important component of a balanced diet. More studies should be done to explore their medicinal potential.

Learning objectives: The student was able to (1) use various search engines for literature search (2) screen and review literature for relevancy; (3) write a research abstract; and (4) make a scientific poster.

Keywords: Functional food, ASEAN, Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thailand, Vietnam

Projekt-Nr. 95

Können wir die natürlichen Alterungsprozesse im Menschen beeinflussen?

Studierende: Enikő Ferenc, Martina Müller, Giulia Turri

Projektbetreuende: Jörg Strotmann, Jana Alber, Martina Feger

Der Alterungsprozess ist multifaktoriell, er spielt sich auf mehreren Ebenen ab: körperlich, kognitiv, psychisch, sichtbar – unsichtbar, schnell – langsam und vor allem, nie gleich! Es gibt etliche Merkmale, anhand derer das Altern definiert werden kann, die Komplexität wird in obiger Mindmap deutlich. In diesem Projekt haben wir uns auf die Beeinträchtigung der Körperfunktionen, und im Speziellen auf die Niere, fokussiert.

Um grundlegende Alterungsprozesse aufzuklären, benötigt es Biomarker, mittels derer physiologische und pathophysiologische Prozesse im Körper nachgewiesen werden können. Für die Überprüfung der Nierenfunktion sind vor allem Albumin, Harnstoff und Erythrozyten im Blut bzw. im Urin von großer Relevanz. Biomarker werden mittels gängiger Labormethoden wie beispielsweise der PCR, dem ELISA und dem Western Blot auf DNA-, RNA- oder Metaboliten-Ebene untersucht.

Auch die Literaturrecherche stellt einen wichtigen Schritt der wissenschaftlichen Arbeit dar. Auf Meta-

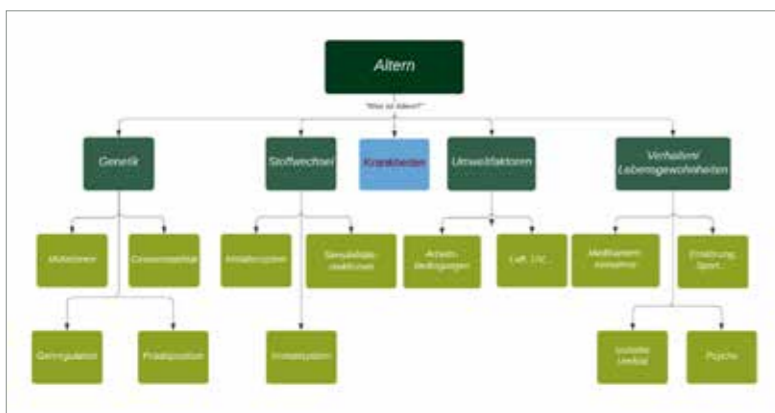
Datenbanken wie PubMed können beispielsweise Studien zum *klotho*-Gen gefunden werden, was für uns sehr von Interesse war, da dieses auch als Alterungsgen bezeichnet wird und vor allem in der Niere exprimiert ist.

Während des Alterns nimmt die Nierenfunktion ab. Dies äußert sich durch Verminderung der Nierenmasse und somit eine reduzierte Filtrationsrate des Blutes, ebenso wie eine verminderte endokrine Leistung.

Infolgedessen wird das *klotho*-Gen nur eingeschränkt exprimiert. Aus der Studie zum *klotho*-Gen geht hervor, dass Mäuse, die eine Mutation in diesem Gen tragen, ein Syndrom entwickeln, welches symptomatisch dem humanen Alterungsprozess sehr ähnelt. Bei einer solchen Funktionsstörung können u.a. folgende körperliche Beeinträchtigungen beobachtet werden: verkürzte Lebensdauer, Unfruchtbarkeit, Gewebeveränderungen etc.

Schlussfolgernd ist zu sagen, dass aufgrund der Komplexität eine Beeinflussung des Alterungsprozesses schwierig ist. Es stellt sich zudem die Frage, ob die Erkenntnisse der Studien tatsächlich auf den Menschen übertragbar sind?

Aufgrund der alternden Bevölkerung ist die Relevanz dieses Themas von großer Bedeutung. Ein besseres Verständnis der Pathophysiologie des Alterns könnte neue Ansätze zur Prävention sowie Methoden zur Erreichung eines gesunden Alterungsprozesses bieten.



Vergrößerte Abbildung siehe Seite 75

Projekt-Nr. 96

Expressionsmuster des enterischen Nervensystems in Darmwandschichten von Morbus Crohn-Patienten und Kontrollen

Studierende: Elisabeth Scheffler

Projektbetreuerin: Daria Guseva

Hintergrund: Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) nehmen seit Anfang des 19. Jahrhunderts gerade in den Industrieländern stetig zu. Derzeit sind in Deutschland etwa 300.000 Menschen an einer CED erkrankt. Es mehren sich die Hinweise, dass bei der Modulation von Entzündungen im Gastrointestinaltrakt ein kontinuierlicher Crosstalk zwischen dem enterischen Nervensystem (ENS) und dem Immunsystem eine wichtige Rolle spielt. Das ENS ist ein komplexes Netzwerk, das aus zwei ganglionierten Plexus, Plexus myentericus und Plexus submucosus, besteht, und vitale Funktionen des Darms unabhängig von extrinsischen Einflüssen kontrolliert. In der Mukosa und Submukosa sind sekretomotorische Neuronen verantwortlich für die Sekretion, wohingegen die Neuronen in der Muskelschicht für Kontraktilität und Motilität des Darmes zuständig sind. Der Mechanismus und die Rolle des ENS während der Darmentzündung sind jedoch wenig untersucht. Es wird angenommen, dass das ENS beim Verlauf einer CED verändert wird, allerdings zeigen wissenschaftliche Studien kontroverse Ergebnisse.

Das Ziel dieses Projektes ist, zu untersuchen, welche Veränderungen des ENS in der muskulären, mukosalen und submukosalen Schicht bei CED-Patienten auftreten.

Methoden: Humandarmgewebe von 8 Patienten, 4 mit Morbus Crohn (MC) und 4 Kontrollpatienten (mit einem Karzinom) wurden mittels Western-Blot-Analyse untersucht (IRB Protocol F-2018-071, Universität Hohenheim, Nr. 2363-2014 Medizinische Hochschule Hannover). Der neuronale Marker Beta-III-Tubulin wurde für die Identifizierung des ENS und dessen Veränderungen verwendet.

Ergebnisse: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass in der Submukosa und Mukosa bei den MC-Patienten die Expression von Beta-III-Tubulin erniedrigt ist, was für eine Hypotrophie des ENS in diesen Schichten spricht. In der Muskelschicht nimmt die Beta-III-Tubulin-Expression zu und spiegelt somit eine Hypertrophie wider. Um die Aussagekraft der hier gezeigten Ergebnisse zu erhöhen, müsste eine größere Stichprobenzahl untersucht werden.

Schlussfolgerung: Unsere Daten lassen darauf schließen, dass sich das ENS bei Morbus Crohn-Patienten zurückbildet, wobei in der Muskelschicht eine Hypertrophie des ENS auftritt. Ob die hypertrophischen Veränderungen einen kompensatorischen Mechanismus darstellen, wird in einer weiteren Studie untersucht.

Projekt-Nr. 99

Gut gesucht ist halb gegessen! Nahrungssuchstrategien von Sieben- (*Glis glis*) und Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) in unterschiedlichen Habitaten

Studierende: Karoline Berweiler, Manuel Grill

Projektbetreuende: Stefanie Erhardt, Joanna Fietz, Michael Holzapfel, Jan Pfister

Alle Tiere benötigen zum Überleben Energie, die sie aus Nahrung beziehen. Für deren Suche nutzen Arten unterschiedliche Strategien hinsichtlich Ort und Zeit der Suche, Art und Verweildauer an einer Nahrungsquelle. Die Optimal foraging Theory besagt, dass Energiegewinn durch Nahrungsaufnahme mit einem vorangehenden Energieaufwand für Suche und Handling der Nahrung verbunden ist. Die dabei erbrachte Nettoenergieaufnahme soll durch das Nahrungssuchverhalten optimiert werden.

In Baden-Württemberg kommen als Vertreter der Bilche (Gliridae) u. a. Garten- (*Eliomys quercinus*) und Siebenschläfer (*Glis glis*) vor. Obwohl sie zur selben Familie gehören, weisen die beiden nachtaktiven Nagetiere eine unterschiedliche Ökologie auf. Während der herbivore, in Baumkronen lebende Siebenschläfer in Buchenmischwäldern, aber auch als Kulturfolger vorkommt, ist der insektivore Gartenschläfer ein Bodenbewohner u. a. der Fichtenwälder der Mittelgebirge, wie dem Schwarzwald.

Ziel dieses Projektes war es, die Nahrungssuchstrategien der nah verwandten, aber ökologisch unterschiedlich lebenden Bilch-Arten Gartenschläfer in seinem natürlichen Habitat (Nationalpark Schwarzwald) und Siebenschläfer in einem artenreichen, künstlichen Habitat (Botanischer Garten Hohenheim) vergleichend zu untersuchen. Hierfür wurden Aufenthaltsorte und Lauftrouten beider Arten mittels Radiotelemetrie bestimmt.

Es zeigte sich, dass Gartenschläfer bei der Nahrungssuche an aufeinanderfolgenden Tagen ähnliche Routen verfolgten, was auf feste Nahrungsplätze hindeutet, und dabei weitere Strecken zurücklegten als Siebenschläfer. Letztere hielten sich längere Zeit an einer Nahrungsquelle auf (z.B. Kirschbaum oder Linde), deren Wahl zufällig erscheint.

Die verschiedenen Nahrungssuchstrategien könnten auf die Nahrungsverteilung in den Habitaten zurückzuführen sein. Im natürlichen Habitat des Gartenschläfers sind Insekten als Nahrungsquelle über das ganze Habitat zerstreut, weshalb er mehr Zeit und Energie in die Suche investieren muss. Dagegen sind im artenreichen Botanischen Garten für Siebenschläfer Nahrungsquellen (Früchte und Samen) in hoher Diversität und Dichte an festen Standorten vorhanden. Dadurch kann er länger an einer ergiebigen Nahrungsquelle verweilen, was Zeit- und Energieaufwand bei der Suche im Vergleich zum Gartenschläfer im Nationalpark Schwarzwald minimieren könnte.

Siebenschläfer (Quelle: Stefanie Erhardt)

Gartenschläfer (Quelle: Stefanie Erhardt)



Projekt-Nr. 101

Beeinflusst Butyrat die Reaktivität von Immunzellen?

Studierende: Isabel Hörmann, Leonie Palfi

Projektbetreuende: Axel Lorentz, Ekaterina Petrov

Hintergrund

Butyrat ist eine kurzkettige Fettsäure, welche aus Kohlenhydraten durch Bakterien im Dickdarm gebildet wird. Butyrat ist auch Hauptenergiequelle der Dickdarmzellen. Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Frage, ob Butyrat außerdem Wirkungen auf Immunzellen wie die zu den Leukozyten zählenden neutrophilen Granulozyten hat. Neutrophile sind als Teil der angeborenen Immunabwehr dafür zuständig, dass Krankheitserreger u.a. durch die Bildung verschiedener Radikale abgetötet werden. Sie spielen aber auch bei chronischen Entzündungen eine Rolle. Ziel dieses Forschungsprojektes ist zu untersuchen, ob Butyrat die Reaktivität von neutrophilen Granulozyten beeinflusst.

Methoden

Aus humanem Vollblut von 6 Probanden wurden neutrophile Granulozyten isoliert und aufgereinigt. Die gewonnenen Zellen wurden für 30 Minuten bei 37 °C mit 0,2, 2, 5, 10, 20, 50 mM Butyrat inkubiert. Anschließend wurden die Neutrophilen mit Phorbol Myristat Acetat (PMA) stimuliert. Mittels Luminol Assay konnte eine Messung der gebildeten reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) ermittelt werden. Um den Einfluss von Butyrat auf die Genaktivität des entzündungsfördernden

Zytokins IL-1 β zu untersuchen, wurden die Neutrophilen nach der Behandlung mit 0,2, 2, 5, 10, 20, 50 mM Butyrat mit 1 μ g/mL des Bakterienbestandteils Lipopolysaccharid (LPS) stimuliert und eine RT-PCR Analyse durchgeführt.

Ergebnisse

Die ROS Produktion von mit PMA stimulierten neutrophilen Granulozyten nahm nach Behandlung mit Butyrat dosisabhängig ab und war bei einer Konzentration von 50 mM Butyrat auf den Wert unstimulierter Zellen vermindert. Ebenso stark war die Genaktivität von IL-1 β nach Behandlung mit 50 mM Butyrat vermindert.

Schlussfolgerung

Die gewonnenen Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Butyrat mit steigender Konzentration die Produktion von ROS und IL-1 β in neutrophilen Granulozyten senkt und so Entzündungsreaktionen vermindert.

Lernziele

Die Studierenden haben in dieser Versuchsreihe gelernt, wie man neutrophile Granulozyten aus Vollblut isoliert, stimuliert und analysiert. Im letzten Schritt lernten sie, wie man die Ergebnisse auswertet und darstellt.

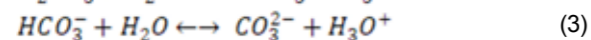
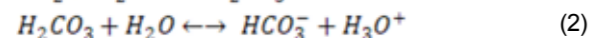
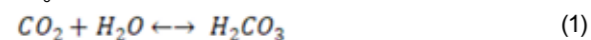
Projekt-Nr. 489

Sprühsahne schäumen ohne Lachgas – Reduktion klimaschädlicher Gase

Studierende: Sarah-Isabell Braun, Katharina Kern

Projektbetreuer: Max Blankart

Der ökologische Fußabdruck ist mittlerweile ein zentrales Thema der Gesellschaft. Nicht nur jeder Einzelne persönlich, sondern auch die Lebensmittelindustrie trägt dabei eine große Verantwortung. Beim Aufschäumen von Sprühsahne mittels Sahnespendern wird Lachgas (N_2O) eingesetzt. Das dabei freiwerdende N_2O besitzt ein Treibhauspotential, das circa 300-mal höher ist als das von Kohlenstoffdioxid (CO_2). Außerdem beträgt die Verweilzeit von N_2O in der Atmosphäre 120 Jahre. In den folgenden Versuchen wurde Sprühsahne mit CO_2 als Treibgas aufgeschäumt. Das CO_2 löst sich dabei im Wasser und reagiert zu Kohlensäure (H_2CO_3) (1). Anschließend dissoziiert das gelöste H_2CO_3 zu Hydrogencarbonat (HCO_3^-) (2) und weiter zu Carbonat (CO_3^{2-}) (3). Dabei entstehen Hydroxonium-Ionen (H_3O^+), welche den pH-Wert ins Saure verschieben.



Diese H_3O^+ -Ionen führen zu einem sauren Geschmack und einem Gefühl von „prickeln“ auf der Zunge, das nicht zum erwarteten Sahnegeschmack passt. Um die Reduktion des pH-Wertes und die ungewünschten sensorischen Eindrücke zu beseitigen, wurden im Rahmen des Projekts folgende Säureregulatoren untersucht: Calciumlactatpentahydrat, Trikaliumcitratmonohydrat, Trinatriumcitratdihydrat, Trimagnesiumcitratnonahydrat, Calciumgluconatmonohydrat und Monokaliumcitrat.

Dafür wurde die Sahne vor dem Aufschäumen mit CO_2 auf einen Fettgehalt von 30 % eingestellt, homogenisiert und die genannten Säureregulatoren in Konzentrationen von 0,1 bis 1 Mol pro Liter zugegeben. Um eine Vergleichbarkeit der Proben während der Messungen zu gewährleisten, wurde jeweils die

Partikelgrößenverteilung und das rheologische Fließverhalten der flüssigen Sahne bestimmt. Die Proben zeigten eine monomodale Partikelgrößenverteilung mit einem mittleren Durchmesser von $1,2 \pm 0,07 \mu m$ und eine scheinbare Viskosität von $58 \pm 8,53 mPas$. Eine Verkostung der verschiedenen Sprühsahnevarianten wurde durchgeführt und der pH-Wert gemessen. Je näher der pH-Wert an dem der Sahne mit 6,5 bis 6,8 liegt, desto besser die Wirksamkeit des eingesetzten Säureregulators. Direkt nach dem Aufschäumen wurde die Schaumfestigkeit mit einer Fadenkreuzgeometrie an einem TPA (*texture profile analyzer*) gemessen. Zum Messen der Formstabilität wurde der Formverlust eines in seiner Größe definierten Schaumzylinders über das Programm *ImageJ* bestimmt und durch Differenzwiegen das Abtropfvolumen eines Schaumwürfels nach einer Stunde bei 20 °C ermittelt. Je instabiler die Schaumstruktur ist, desto weiter läuft die Probe über die Zeit auseinander und desto höher ist das Abtropfvolumen.

Mit den Säureregulatoren Trinatriumcitratdihydrat und Trikaliumcitratmonohydrat wurde ein pH-Wert von bis zu 6,8 erreicht. Die anderen getesteten Säureregulatoren erhöhten den pH-Wert nur geringfügig. Der Sahnescaum mit den zwei zuvor genannten Regulatoren weist jedoch eine verminderte Formstabilität auf und besitzt, mit zunehmenden Konzentrationen der Säureregulatoren, eine Grießigkeit und einen bitteren Geschmack.

Durch Optimieren der Konzentration geeigneter Säureregulatoren ist das Verbessern der sensorischen Eigenschaften von mit CO_2 geschäumter Sprühsahne möglich. Dies soll in weiterführenden Experimenten untersucht werden.

Projekt-Nr. 499

Side stream bei der Extraktion von Erbsenprotein – Mögliche Anwendungen im Lebensmittelbereich

Studierende: Isabel Hörmann, Lea-Sophie Kasch, Jannika Stiller

Projektbetreuer: Max Blankart

Bei der Gewinnung von Erbsenprotein („Erbsenmilch“) fällt neben der wässrigen Proteinlösung auch ein Presskuchen (bei Soja „Okara“) an. Dieser beinhaltet neben Wasser vor allem Stärke, jedoch sind auch Proteine und Fett enthalten. Um die Gewinnung von Erbsenprotein nachhaltig zu gestalten, ist es unumgänglich auch dieses Nebenprodukt zu nutzen. Eine Möglichkeit stellt die Herstellung von falafelähnlichen Bällchen dar. Dafür soll die optimale Frittierzeit und der Einfluss von Salz und Saccharosekonzentration bestimmt werden.

Dafür werden verschiedene Rezepturen gewählt. Zum einen das reine Erbsenokara, Erbsenokara + 1 % Salz, + 5 % Salz und + 1 % Saccharose. Aus diesen wurden jeweils 20 Gramm schwere Bällchen geformt und unterschiedlich lange frittiert. Danach wurde mit dem Chromameter die Farbe der Bällchen bestimmt und mit einem Drucktest die Kraft gemessen, ab der irreversible Änderungen (Risse) am Bällchen auftreten. Die Ergebnisse der Farbmessung und des Drucktests zeigten, dass 5 Minuten als Frittierzeit ausreichen und diese Bällchen am appetitlichsten aussehen. Jedoch sind die Bällchen innen noch roh, weswegen eine zweite Testreihe gestartet wurde, bei der die Bällchen vorher gekocht

wurden. Es wurden die gleichen Probenzusammensetzungen untersucht und diese unterschiedlich lang gekocht und anschließend analysiert. Dabei wurde festgestellt, dass durch die Zugabe von Salz oder Saccharose die Konsistenz der Bällchen weicher wird. Zudem sind die Bällchen, obwohl sie gekocht wurden, innen noch roh und ab 10 Minuten zu hart.

In weiteren Messreihen sollte der Geschmack des Bällchens, unter Berücksichtigung der Konsistenz, verbessert werden. Um das Bällchen weiter zu optimieren, sind weitere Tests nötig, damit es vollständig gar wird. Beispielsweise könnte stattdessen ein direkter Wärmeeintrag durch Backen im Ofen und anschließendes Kochen untersucht werden.

Außerdem könnte der Einfluss von Salzwasser auf das Kochverhalten untersucht werden.

Der Geschmack des Bällchens sollte im Weiteren durch das Zusetzen von Gewürzen verbessert werden, wobei hier auf die Konsistenz und Beständigkeit geachtet werden sollte.

Projekt-Nr. 665

Identifizierung von extrazellulären, pflanzlichen Enzymen, die für die Hydroxylierung von Prolinen verantwortlich sind

Studierende: Elisa Fahrbach, Anna-Maria Weiler

Projektbetreuer: Nils Stührwohldt

Peptide sind wichtig für die pflanzliche Entwicklung und das Wachstum. Sie werden als inaktive Prä-Pro-Proteine gebildet und meist post-translationell modifiziert. Für ihre vollständige Aktivität müssen sie durch verschiedene Enzyme an speziellen Stellen gespalten werden. Eine wichtige weitere Modifikation ist die Hydroxylierung von Prolinen.

In vorherigen Analysen konnte bereits gezeigt werden, dass sich im Apoplasten von Pflanzen Enzyme mit Prolyl-Hydroxylase-Aktivität befinden. Ziel des Projektes war es, weiterführende Analysen durchzuführen, um der Identifizierung des verantwortlichen Enzyms näher zu kommen.

Als Modellorganismen wurden *Arabidopsis thaliana* und *Nicotiana benthamiana* verwendet.

Als ersten Schritt wurden die apoplastischen Proteine von *Nicotiana benthamiana* mittels Vakuuminfiltation sowie anschließender Zentrifugation isoliert. *Arabidopsis thaliana* wurde direkt in einem Flüssigmedium herangezogen.

Anschließend wurde für beide Modellorganismen als erster Aufreinigungsschritt eine fraktionierte Ammoniumsulfatfällung durchgeführt.

Es ergaben sich 5 Proteinpellets, die nach ihrer Hydrophobizität aufgetrennt waren.

Weitere Schritte zur Identifizierung des Enzyms sind geplant. Diese sind unter anderem die Durchführung von Ionenaustauschchromatographien sowie die massenspektrometrische Identifizierung der relevanten Enzyme.

Projekt-Nr. 786

**Achtung Trockenstress bei Süßkartoffeln!
Kann über die Regulierung von Proteasen-Aktivität die Anpassung von Süßkartoffeln an Trockenstress verbessert werden?**

Studierende: Anna-Marie Ilic, Julia Sober

Projektbetreuer: Nils Stührwohldt

Mehr Hitze, mehr Starkregen, mehr Dürre. Weltweit beeinträchtigen Wetterextreme zunehmend den Anbau von Nutzpflanzen. Besonders die Süßkartoffel (*Ipomoea batatas*) ist hiervon betroffen, da sie zu den Grundnahrungsmitteln in Entwicklungsländern zählt. Das Projekt „Achtung Trockenstress bei Süßkartoffeln!“ verfolgt das konkrete Ziel, die Reaktion der Nutzpflanze auf Trockenstress zu verbessern. Bisherige Arbeiten zeigten, dass Peptide eine wichtige Rolle in der Steuerung von Entwicklungsprozessen (z. B. stress-induziertem Fruchtfall oder die Anpassung nach Befall durch Pathogene) spielen. Die Vermutung liegt demnach nahe, dass Peptide auch an der Aktivierung pflanzlicher Abwehrmechanismen gegen Trockenstress als Signalmoleküle beteiligt sind. Peptide (z. B. Phytosulfokine, PSK) werden in der Regel als inaktive Vorläuferproteine synthetisiert und anschließend durch proteolytische Spaltung freigesetzt. Proteasen aus der Gruppe der Subtilasen (SBTs) sind nachweislich an ihrer Reifung beteiligt.

Aus publizierten Vorarbeiten der Arbeitsgruppe ist bekannt, dass die Expression von *proPSK1* und die Transkription von *SBT3.8* in *Arabidopsis thaliana* als Reaktion auf osmotischen Stress hochreguliert wird.

Daraus resultiert, dass die stressinduzierte Produktion eines Peptidsignals zur Stresstoleranz beiträgt. Eine Überexpression von *proPSK1* oder *SBT3.8* führt zu einem höheren Frischgewicht und einer verbesserten Seitenwurzelentwicklung bei transgenen Pflanzen im Vergleich zu Wildtyp-Pflanzen unter Trockenstressbedingungen. Im Rahmen dieses Projektes sollten Vorarbeiten durchgeführt werden, bei denen getestet werden sollte, ob diese Prozesse auch auf die Süßkartoffel übertragen werden können.

Im Rahmen des Projekts konnten anhand von Methoden aus der Bioinformatik diverse SBTs und PSK Gene in der Süßkartoffel nachgewiesen werden. Zum molekularbiologischen *in vivo* Nachweis diente die Realtime-PCR, die Subtilasen und PSK Transkripte aus der Süßkartoffel nachwies. Außerdem wurden Vorarbeiten geleistet, um transgene Süßkartoffelpflanzen zu erzeugen, die *PSK1* oder *SBT3.8* aus *A. thaliana* überexprimieren. In der Folge sollen diese Pflanzen Trockenstress ausgesetzt werden, um eine verbesserte Anpassung zu untersuchen. Erste Ergebnisse werden im Winter diesen Jahres erwartet.

Projekt-Nr. 789

Unterstützt Curcumin die Gesundheit der Zähne und des Zahnhalteapparats?

Studierende: Annalena Hechler, Katharina Zorn, Lena Conzelmann

Projektbetreuerin: Sandra Flory

Curcumin ist ein sekundärer Pflanzenstoff aus dem Rhizom der Gelbwurz, *Curcuma longa*. Aufgrund seiner gesundheitsfördernden Effekte, wie antimikrobieller, entzündungshemmender und wundheilender Wirkungen, wird es bereits seit Jahrtausenden in der ayurvedischen Medizin eingesetzt. Aktuell gewinnt es in der Zahnheilkunde an Interesse als Alternative zu herkömmlichen Behandlungen.

Ziel des Projektes war es, bereits beobachtete Effekte von Curcumin auf die Gesundheit der Zähne und des Zahnhalteapparates mit Fokus auf Parodontitis und Karies zusammenzufassen.

Die Studienergebnisse für Parodontitis zeigten eine Reduktion der klinischen Parameter wie z.B. dem Blutungs- und Plaqueindex sowie der Parodontitis assoziierten Pathogene durch Curcumin. Zudem wurden dessen entzündungshemmende Eigenschaften durch die Hemmung der NF- κ B-Aktivierung beobachtet. Curcumin förderte die Wundheilung durch eine Erhöhung der Fibroblastenzahl.

In Bezug auf Karieserkrankungen wurde beobachtet, dass Curcumin die Fähigkeit besitzt, die Haftung von *S. mutans* zu reduzieren. Ebenso verhinderte Curcumin

durch das Herunterregulieren von Quorum-Sensing die Ausbreitung von Biofilmen. Als weiteren Effekt konnte Curcumin die Sortase A-Aktivität reduzieren und die Infektion von *S. mutans* dadurch verhindern. Ein Vorteil war, dass keine Nebenwirkungen von Curcumin festgestellt wurden.

Im Vergleich mit anderen sekundären Pflanzenstoffen schnitt Curcumin in der Behandlung von Karies und Parodontitis im Schnitt besser ab und konnte beispielsweise das Wachstum von bakteriellen Teststämmen stärker hemmen als die verglichenen Stoffe. Andere sekundäre Pflanzenstoffe, wie Piperin, zeigten ähnliche Wirkungen wie z.B. in der Beschleunigung der Heilung von geschädigtem Gewebe.

Zusammenfassend deuten die betrachteten Studienergebnisse auf einen positiven Effekt von Curcumin auf die Zahngesundheit hin. Curcumin sticht durch seine entzündungshemmende Eigenschaft in verschiedenen Studien zu Karies und Parodontitis hervor. Dennoch sind hinsichtlich der Bestimmung der Dosis, Langzeitwirkung und Applikationsform von Curcumin weitere Studien notwendig, um die Fragestellung abschließend und evident beantworten zu können.

Projekt-Nr. 825

To flee or not to flee? The flight behaviour of urban greylag geese

Studierende: Ellen Nein

Projektbetreuerinnen: Caroline Wittor, Sabrina Mai, Friederike Woog

Populations of wild birds can be susceptible to anthropogenic disturbance. The distance at which birds are disturbed by approaching threats can be used to introduce protective measures in conservation areas or parks. Environmental factors and individual traits can influence the sensitivity of an individual to disturbance. In this study the influence of social status on the flight behaviour of greylag geese was analysed. In three city parks of Stuttgart the reactions of the geese to an approaching human were evaluated. The alert distance (AD), at which a goose first visibly reacted to the approach, and the flight initiation distance (FID), at which a goose fled from the threat, were measured. Additionally, the buffer distance (BD), which is the difference between AD and FID and measures the distance over which a goose tolerates the human approach after recognising it, was calculated. A total of 81 complete datasets could be collected: 55 from adult geese without a family, 14 from juvenile geese and 12 from parents living with their family flock. The values were statistically

analysed for differences between adult and juvenile geese, as well as differences between geese living in a family flock and geese living as singles or pairs. None of the results were statistically significant, but juvenile geese showed slightly higher FIDs than adult geese ($p=0.094$) and geese in families tended to have a lower BD than others ($p=0.068$). This could be explained by the lack of experience in juvenile geese and an increased alertness to protect family members. In both cases the significance increased with larger and more equal sample sizes. Other factors such as sex and abdominal profile of the geese, the starting distance and the distance towards water, as well as the presence of mist were statistically tested, revealing no discernible influence. The observed trends suggest that young geese and family flocks are particularly affected by approaching humans. This could possibly influence the breeding success of greylag geese in highly frequented parks. To obtain clearer results, further studies with larger and more balanced data sets would be needed.

Projekt-Nr. 839

Was hat ein Brustkrebs-Gen mit der Entstehung siamesischer Zwillinge zu tun?

Studierende: Pia Götz, Nadia Semeraro

Projektbetreuerin: Fee Wielath

Gegenstand dieser Untersuchung ist Hmnr „hyaluronan mediated motility receptor“, ein Protein, von dem bekannt ist, dass es in metastasierenden Brustkrebszellen gehäuft auftritt und mit einem schlechten Krankheitsverlauf einhergeht. Erste Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten, dass Hmnr eine wichtige Rolle bei der Hirnentwicklung unseres Forschungsorganismus *Xenopus laevis*, dem afrikanischen Kralenfrosch, spielt.

Interessanterweise führt der Verlust von Hmnr zu Fehlbildungen des Neuralrohrs, denn auch diese Zellen müssen, ähnlich wie metastasierende Tumorzellen, wandern und sich ineinanderschieben. Während der Embryonalentwicklung spielen verschiedene Signalwege eine wichtige Rolle, insbesondere der Wnt-Signalweg. Dieser reguliert u. a. essenzielle Vorgänge bei der Festlegung des Zellschicksals, der Zellmigration, Zellpolarität sowie der Organogenese. Fehlregulierungen dieses Signalwegs haben fatale Auswirkungen auf den sich entwickelnden Embryo sowie adulten Organismus und sind ein ursächlicher

Faktor von einigen Krebserkrankungen. Vor diesem Hintergrund ist die exakte Regulierung des Wnt-Signalwegs von essenzieller Bedeutung.

Eine längst etablierte Standardmethode zur Untersuchung des Wnt-Signalweges ist das Doppelachsen-Assay. Hierbei wird die Entstehung einer zweiten Körperachse künstlich induziert. Vorherige Experimente zeigten bereits, dass unter Einfluss von Hmnr auch das Entstehen dieser Doppelachsen, also das Entstehen siamesischer Zwillinge, enorm beeinflusst wird. Die Manipulation von Hmnr führte unter anderem hierbei zu besser ausgeprägten Doppelachsen. Ein zentrales Ergebnis dieser Projektarbeit ist die Erkenntnis, inwiefern unterschiedliche Domänen von Hmnr die künstliche Regulierung des Wnt-Signalweges beeinflussen. Interessant war hierbei, dass die durch *wnt8a*-induzierten Doppelachsen, im Gegensatz zu *wnt3a*-induzierten Doppelachsen, nicht stark durch einen Funktionsgewinn oder Verlust von Hmnr beeinflusst werden konnten.

Foto: Fee Wielath



Projekt-Nr. 856

Mikronährstoffgehalte von Mikroalgen für die Humanernährung – Vitamin E & Carotinoide

Studierende: Laura Hainel, Joana Layer

Projektbetreuer: Alexander Montoya-Arroyo

Den Mikroalgen werden im Kontext der Ernährung und Supplementation eine immer wichtigere Rolle zugeschrieben. In dieser Arbeit wurden die Carotinoid-Gehalte sowie der Gehalt an Vitamin E in den Mikroalgen *Arthrospira platensis* (Spirulina), *Chlorella vulgaris* und *Phaeodactylum tricornutum* miteinander verglichen. Außerdem wurde ein Vergleich mit den empfohlenen Mikronährstoffgehalten der DGE gezogen und die Möglichkeit der Algenpräparate als Nahrungsergänzungsmittel bewertet. Das Projekt basiert ausschließlich auf einer Literaturrecherche, bei der bisher durchgeführten Studien ausgewertet und verglichen wurden.

In der analysierten Literatur wurde sowohl der höchste gesamt-Carotinoid-Gehalt (45,54 mg/g Trockmasse) als auch der höchste β -Carotin-Gehalt (0,3912 mg/g Trockenmasse), gesamt-Tocopherol-Gehalt (0,155 mg/g Trockenmasse) und auch der höchste α -Tocopherol-Gehalt (0,962 mg/g Trockenmasse) in Spirulina gefunden. Allerdings zeigten verschiedene Studien oft unterschiedliche Werte selbst innerhalb einer Spezies. Diese gilt es in der Zukunft näher zu erforschen.

Für den Vergleich mit den von der DGE empfohlenen Referenzwerten wurden zur Berechnung die Mittelwerte aller ausgewerteten Studien verwendet. Um die Einhaltung der empfohlenen Tagesdosis an β -Carotin zu erreichen, würde es einer Aufnahme von 51 Kapseln Spirulina bzw. 408 Kapseln *Chlorella* bzw. 124,8 g *Phaeodactylum* für Männer und einer Aufnahme von 42 Kapseln Spirulina bzw. 336 Kapseln *Chlorella* bzw. 102,8 g *Phaeodactylum* für Frauen bedürfen. Um die Einhaltung der empfohlenen Menge Vitamin E zu erreichen, müsste ein Mann 206 Kapseln *Chlorella vulgaris* bzw. 63 Kapseln Spirulina und eine Frau 176 Kapseln *Chlorella vulgaris* bzw. 54 Kapseln Spirulina täglich aufnehmen.

Die Mikroalgenprodukte stellen also zum jetzigen Zeitpunkt noch kein vollständiges Nahrungsergänzungsmittel dar, sie sind lediglich als Quelle zur Supplementation denkbar. Für die Zukunft wären weitere Forschungen zur Bioverfügbarkeit wünschenswert.

Projekt-Nr. 858 & 846

Nutritious Food Formulation using NutriSurvey and Comparison of NutriSurvey vs CIMI for food intake program

Studierende: Julia Kuchlbauer

Projektbetreuerinnen: Ratna Purwestri, Fetriyuna Fetriyuna

Introduction: Growing nutritious problems all over the world require effective and efficient ways for intake analysis. Therefore, nutritional sciences focus on getting to know the nutritional state of human beings. For example, data from food intake protocols, whether 24 hour-recalls or prospective three day protocols, can be put into different programs to get results about the energy intake as well as macro- and/or micronutrients. In NutriSurvey (NS) it is possible to work with a wide variety of food products and use additional databases like the German BLS (Bundeslebensmittelschlüssel).

Calculator of inadequate micronutrient intake (CIMI) works with the amount of intake from certain food categories with only some major differentiations like "rice" and "other grains" or "dark leafy veggies" and "other vegetables".

The objective of the project: Learning how to use NutriSurvey and compare NS and CIMI for the results to get to know when to use which one of the programs.

Methodology: Recipes from web sources as well as self-reported 24 hour food intake protocols were used as data for comparison.

Results and Conclusion: With the wide variety of food products and additional databases available in NS the picture of the nutritious reality is as exact as it is needed especially for detailed analyses of micronutrient intake for comparison with recommendations. It is useful to detect a variety of non-life-threatening deficits but it requires a lot of data as it is possible to choose between a lot of options and differentiations of which kind of bread or cheese was taken. For that working with NS depends on detailed surveys and takes some time to type in everything until the analysis is completed. Therefore, NutriSurvey is the alternative that suits the most when working with the classical western nutritional survey instruments as taught at universities.

CIMI has its advantages for a fast processing and a lower need of details of the nutrition. It is good to get a quick overview of the most important and often possibly life-threatening parameters like intake from energy, from protein and some often deficient nutrients like zinc and vitamin A. It is possibly most suitable for screenings and surveys with a high amount of people asked.

In conclusion, both programs have their advantages depending on what field to use them and what to aim with the survey. NutriSurvey for detailed analysis of intake and CIMI for overview if the major body needs are met with nutrition.

Projekt-Nr. 880

Red Rice vs Black Rice: Which is More Nutritious?

Students: Theresa Auer, Carolin Fritz

Project supervisor: Realm Köhler

Objective: Indonesia is the 4th most populated country in the world but over 20% of the people, especially toddlers and infants, are affected by chronic malnutrition. White rice is a staple food in Indonesia that supplies about 70% of the population's total energy requirement, but barely provides the essential micronutrients. The use of pigmented rice instead of white rice could offer a potential intervention to achieve a stable source of these micronutrients. This project aimed to explore and compare the micronutrient contents of two commercially available, indigenous pigmented Indonesian rice varieties.

Methods: Two rice varieties, *Beras merah* (red rice) and *Beras hitam* (black rice), were analyzed using high-performance liquid chromatography (HPLC) techniques, for their micronutrient content (carotenoids, thiamine, riboflavin, tocopherols, tocotrienols, ferulic acid and γ -oryzanol). The values were then statistically compared using MS Excel 365 ProPlus to determine which rice variety is better for different nutritional needs and can be promoted to be included in the people's diet.

Results: *Beras hitam* has higher carotenoids, riboflavin and γ -oryzanol content, while no significant differences were found in the thiamine values, tocopherols and tocotrienols of the two pigmented rice varieties.

Conclusions: The consumption of black rice would seem to be a more efficient way to counteract micronutrient deficiencies, especially for vitamins A and B₁, than red rice.

Learning objectives: In the project, the students learned to (1) analyze laboratory data using MS Excel 365 ProPlus as a statistical software; (2) gather and review literature on food diversification, pigmented rice, and micronutrients and their functions in the human body; (3) write a research abstract; and (4) make a poster using MS Publisher.

Keywords: *Beras merah*, *Beras hitam*, Pigmented rice, Micronutrients, Indonesia

Projekt-Nr. 881

The Effect of Germination on the Nutritional Properties of Thailand's Riceberry

Student: Charlotte Fietz

Project supervisor: Realm Köhler

Objective: Riceberry is a dark purple rice variety developed by the Rice Research Center of Kasetsart University in Thailand. It is a crossbreed between Khao Hom Nin (purple rice) which is known for its high antioxidant properties and Khao Hom Mali 105 (white Jasmine rice) which is a popular fragrant variety. Riceberry, as a pigmented rice variety, is sold and consumed with its bran layer still intact. It is known to have anti-cancer activities aside from its antioxidative properties. On the other hand, germination or the process of soaking the grain to make it sprout prior to cooking has been known to enhance the texture and nutritional properties of rice. This project aimed to discover the effects of germination on Riceberry's nutritional content.

Methods: Riceberry was purchased in Kasetsart University, Bangkok, Thailand. It was then brought to the University of Hohenheim, in its original packaging. The rice was germinated by first soaking it in cooled boiled tap water for 24h. It was then drained and spread out on moist kitchen paper towels until the young radicle or primary root emerged. After the rice was germinated, it was made in flour using a laboratory mill. The rice flour was analyzed for its carotenoids, thiamine, riboflavin, tocotrienols and tocopherols, ferulic acid, and γ -oryzanol contents using high-performance liquid chromatography techniques. Ungerminated Riceberry flour was used as control. Statistical analysis (paired t-test) was done using MS Excel 365 ProPlus.

Results: The data showed significant differences in carotenoids (except β -cryptoxanthin), riboflavin and ferulic acid contents between germinated and ungerminated Riceberry. The amount of carotenoids was higher in the ungerminated Riceberry while the amount of riboflavin and ferulic acid was higher in the germinated Riceberry.

Conclusions: Germination has a positive effect on the Riceberry's riboflavin and ferulic acid content, while a negative effect was observed on its carotenoids. This shows that the process of germination can be used as a tool to alter the nutrient content of rice and it could lead the way to tailor-fitting pigmented rice varieties to people's actual nutritional needs.

Learning objectives: In the project, the student learned to (1) analyze laboratory data using MS Excel 365 ProPlus as a statistical software; (2) gather and review literature on food diversification, pigmented rice, and micronutrients and their functions in the human body; (3) write a research abstract; and (4) make a poster using MS Publisher.

Keywords: Purple rice, Pigmented rice, Micronutrients, Antioxidants, Staple food

Projekt-Nr. 882

Common Complementary Foods in Southeast Asia – A Review of Literature

Student: Janice Kramer

Project supervisor: Realm Köhler

Objective: This project aimed to determine the common complementary foods that are given to children in the Southeast Asian region by doing a systematic review of literature.

Methods: Google scholar, PubMed and Scopus were used as search engines for the project. The search terms "complementary food" AND "Brunei" OR "Cambodia" OR "Indonesia" OR "Laos" OR "Malaysia" OR "Myanmar" OR "Philippines" OR "Singapore" OR "Thailand" OR "Vietnam" were utilized. Only published studies written in English, with full text accessible via the University license and issued within the past ten years (2010-2020) were included in the review. Excluded from the search were other review articles, thesis or dissertation. A PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) flowchart was used to depict the flow of information through the different phases of the systematic review.

Results: Complementary foods are liquid, semisolid or solid foods other than breast milk or infant formula introduced to an infant to provide macro- and micronutrients. A total of 82 articles were downloaded, and 18 articles were included in the review. The relevancy of an article was determined by first reading the abstract and then by screening the full

text. The search for articles mentioning "complementary food" in Brunei, Laos and Malaysia did not yield anything, while the highest yield was found for Cambodia. The search engine PubMed brought no relevant results for the review. The complementary foods mentioned in the articles are mainly traditional rice-based meals with small amounts of egg, fish, fruits, vegetables, and/or meat.

Conclusions: The concept of complementary feeding is evidently still only based on local knowledge, therefore more should be done to educate and deliver health information to families with children. The use of underutilized resources that can enhance the nutritional value of rice-based complementary foods should also be explored.

Learning objectives: In the project, the student learned to (1) use various search engines for scientific literature search; (2) screen and review literature for relevancy; (3) use Citavi to manage references; (4) write a research abstract; and (5) make a research poster.

Keywords: Complementary food, ASEAN, Brunei, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, Philippines, Singapore, Thailand, Vietnam

Projekt-Nr. 898

24-h recall and Food Frequency Questionnaire as tools for dietary assessment nutritional status appraisal

Studierende: Lisa Pross, Isabelle Majewski

Projektbetreuerinnen: Fetriyuna Fetriyuna, Ratna Purwestri

24-h recall and Food Frequency Questionnaire (FFQ) are both instruments to assess the nutritional status and each has strengths and limitations.

The aim of this project is to compare these two tools regarding the amount of nutrients recorded by different respondents.

In order to compare these two instruments, we collected seven 24-h recalls and one FFQ each from 21 respondents. 6 of them were male, 15 were female, ages ranging from 21 to 58 years. To gather the information, the respondents were interviewed, as the instrument specifies. The food intake data was entered in NutriSurvey to calculate the nutritional intake of each respondent. These values were transferred into Excel. The energy, water and nutrient intakes measured by the two different instruments were compared with the DACH reference values which were based on age, sex and energy needs of each respondent. The DACH reference values for nutrient intake are the reference values for the daily intake of energy and nutrients, which are published by the professional societies of Germany (D), Austria (A) and Switzerland (CH). Afterward, the percentages of the data collected with the tools and the DACH reference values were calculated. With these percentages a mean difference for each nutrient using the 24-h recalls and the FFQ was calculated.

The mean differences in DACH reference values using 24-h recall or FFQ show the same trend, meaning the respondents either over- or under-consumed the specific nutrient on average.

The biggest difference comparing the two techniques is the quantity in which Vitamin A seems to be over-consumed. For almost all nutrients the 24-h recall results were higher than the results of the FFQ. When comparing female and male participants, the female ones showed higher amounts of Vitamin A and Vitamin C consumed on average than the male participants. Male participants seemed to consume more iron and cholesterol on average.

The students learned how to formulate 24-h recall questionnaires and FFQ and how to collect data using these tools in an interview for a quick assessment of the nutritional condition of the respondents. In addition, the students learned how to analyze the collected data and how to compare it with the DACH reference values based on the sex, age and energy needs of each respondent.

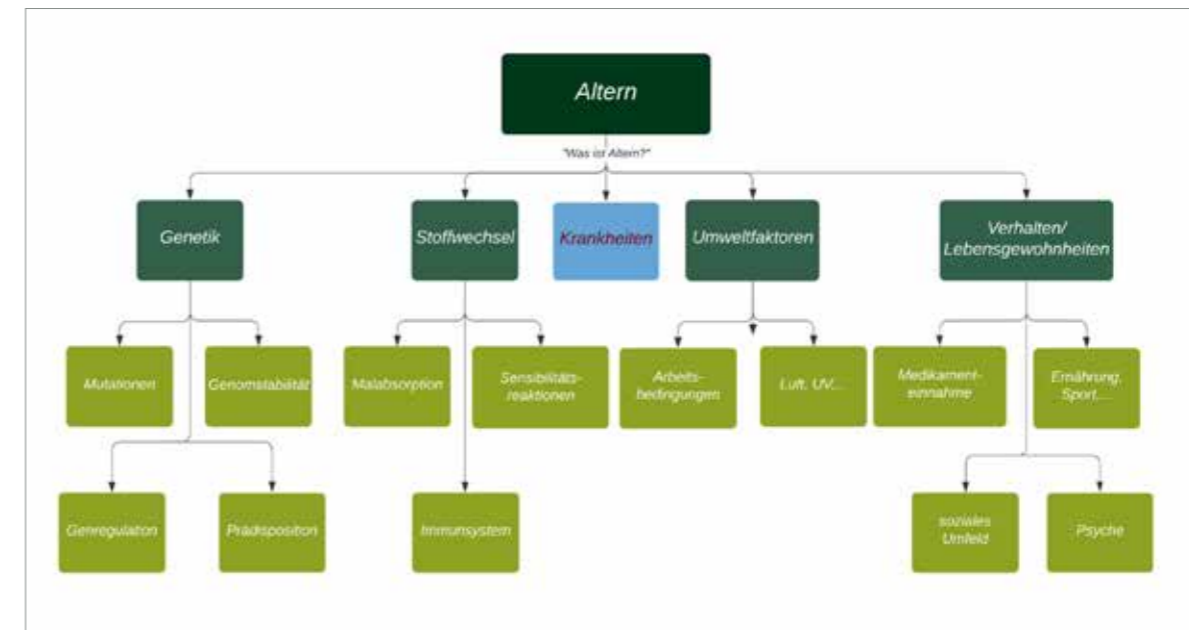


Abbildung zu Projekt-Nr. 95 „Können wir die natürlichen Alterungsprozesse im Menschen beeinflussen?“ (siehe Seite 58)

Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften





Projekt-Nr. 23

Kommunikator sucht Zielgruppe: Erwartungen junger Menschen an die Social-Media-Kommunikation von Vereinen

Studierende: Jasna Stürmer, Nina Tittel, Alexandra Düll, Annkathrin Sproeßer, Svenja Seher

Projektbetreuer: Tobias Schrimpf

Social Media sind heutzutage wichtige Mittel, um in Kontakt mit potentiellen Käufer:innen, Bürger:innen oder Wähler:innen zu treten. Diese Funktion ist auch für Vereine wichtig, um neue Interessent:innen zu erreichen, Informationen zu vermitteln und Feedback einzuholen. Um die Zielgruppen von Vereinen auf Social Media zu erforschen, ist es unabdingbar, zu verstehen, *wie* Personen Social Media nutzen, *warum* sie diese nutzen und *was* sie sich davon erwarten. Diese Studie ermittelt und vergleicht das Medien-nutzungsverhalten der Generation Y und Z, um zu untersuchen, was diese jungen Zielgruppen von der Social-Media-Kommunikation von Vereinen erwarten. Dazu wurde am Beispiel des Vereins Bahnprojekt Stuttgart-Ulm e.V. eine quantitative Online-Befragung mit 150 Teilnehmer:innen durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass Instagram die wichtigste Plattform für die jungen Generationen ist – 90 % der Gen Z und 70 % der Gen Y nutzen die Plattform täglich. Dabei werden bevorzugt Bild- und Videoposts, humorvolle Beiträge, Stories und Short Videos rezipiert. Eine Abfrage der Nutzungsmotive ergab, dass die Befragten Social Media überwiegend nutzen, um sich zu unterhalten und zu informieren. Die Themen, die auf Social Media am meisten rezipiert werden, sind tagesaktuelle Nachrichten.

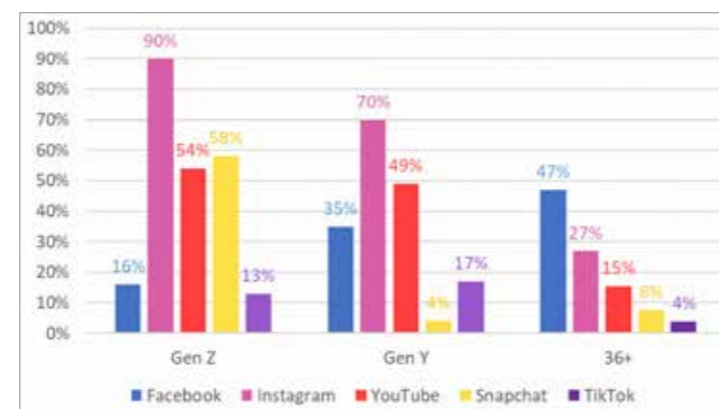
Um den Social-Media-Auftritt des Bahnprojektes Stuttgart-Ulm e.V. adäquat untersuchen zu können, wurden die grundlegenden Einstellungen zum Bahnprojekt bzw. zu Stuttgart 21 (S21) abgefragt. Die

Befragten positionierten sich überwiegend neutral dem Projekt gegenüber. Das Projekt bzw. S21 wurde immer noch mit Demonstrationen verknüpft, aber auch als zukunftssträchtiges Projekt wahrgenommen.

Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass eine Präsenz vom Verein am stärksten auf Instagram und YouTube erwartet wird, weniger stark jedoch auf Facebook. Konkret werden Bild-, Text- und Videoposts gewünscht. Außerdem werden Story-Posts in einer höheren Frequenz erwartet als Feed-Posts. Für Nutzer:innen stehen die Gütekriterien Information, Transparenz, Professionalität und Vertrauenswürdigkeit bei der Bewertung des Contents vom Verein an erster Stelle.

Zuletzt wurden konkrete Bewertungen des aktuellen Contents des Vereins erhoben, welche mit den restlichen Ergebnissen als Handlungsweisen an den Verein weitergegeben wurden.

Abb.2: Anteil jener Personen, die folgende Plattformen täglich nutzen (in %)



Projekt-Nr. 49 A

Live aus der Ferne?! – Live-Kommunikationsmaßnahmen in Zeiten von Covid-19

Studierender: Lukas Stiefelmeyer

Projektbetreuer: Joana Roth, Markus Voeth

Die Corona Pandemie hat die Welt fest im Griff. Begegnungen, die bisher selbstverständlich waren, können nur mit Hygienekonzept unter Unsicherheit stattfinden. Live-Kommunikationsmaßnahmen wie Messen, Kongresse, Shows usw. können nicht wie gewohnt stattfinden. Persönliche Begegnungen, welche für Kundenkommunikation immer bedeutsamer werden könnten, können nicht in gewohnter Form durchgeführt werden.

Ziel der Forschungsarbeit ist es, herauszufinden, wie sich Befragte digitale Live-Kommunikation vorstellen. Hinzu kommt welche Bedürfnisse sie hierbei haben und worauf in einer Zeit nach der Pandemie bei Live-Veranstaltungen Wert gelegt werden sollte.

Zur empirischen Untersuchung wurde ein Fragebogen erstellt. Dieser richtete sich an eine breit gefächerte Zielgruppe, um von möglichst vielen demographischen Gruppen Vorstellungen zu befragen. Die Befragung wurde vom 31.05.2021 bis zum

28.06.2021 durchgeführt. Als Plattform wurde Unipark genutzt, womit der Fragebogen von mobilen Endgeräten und Desktop Nutzung, durch die Befragten ausgefüllt wurde.

Für die Auswertung wurde SPSS genutzt. Hierbei wurden Hypothesen aufgestellt, welche mittels T-Tests untersucht wurden.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt eindeutig, dass persönlicher Kontakt, Individualität und Erlebnis in Zukunft eine noch wichtigere Rolle spielen werden als vor der Pandemie. In der aktuellen Pandemie werden von einer älteren Gruppe online Veranstaltungen als wichtiger eingestuft als offline Veranstaltungen mit einem Hygienekonzept. Außerdem bleibt als Erkenntnis, dass von den Befragten nicht erwartet wird, dass online Formate eine ernstzunehmende Alternative im Vergleich zu offline Formaten sind. Eine persönliche Begegnung kann nicht ersetzt werden.



Abb.1: Wordcloud zu den Assoziationen der Befragten mit dem Bahnprojekt Stuttgart-Ulm bzw. Stuttgart 21

Projekt-Nr. 49 B

Live aus der Ferne?! – Live-Kommunikationsmaßnahmen in Zeiten von Covid-19**Studierender:** Lukas Kirchniawy**Projektbetreuende:** Joana Roth, Markus Voeth

Durch die weltweite Pandemie durch das COVID-19 Virus und den damit einhergehenden Einschränkungen des Präsenzbetriebes aufgrund von Infektionsschutzmaßnahmen, konnten die meisten Live-Kommunikationsmaßnahmen lediglich online abgehalten werden. Durch die dynamische Entwicklung des Virus ist eine hohe Flexibilität der Veranstalter erforderlich, da die Infektionszahlen nicht vorhersehbar sind.

Dabei wurde im Rahmen des Humboldt reloaded Seminars vor allen Dingen die Akzeptanz sowie die Wahrnehmung der Digitalen Angebote durch potenzielle Besucher der Live-Kommunikationsmaßnahmen analysiert.

Zur empirischen Untersuchung wurden Daten aus dem deutschsprachigen Raum im Zeitraum vom 09.06.2021 bis 30.06.2021 (21 Tage) erhoben. Dabei haben 50 Teilnehmer an der Online Umfrage teilgenommen, welche mit Hilfe der Software Unipark erstellt wurde, und generierten mindestens 46 verwertbare Ergebnisse. In der Umfrage wurde überwiegend mit der Likert Skala gearbeitet, aber auch offene Fragen mit individuellen Antwortmöglichkeiten kamen zum Einsatz. Die Antworten wurden mit Hilfe der Statistik- und Analysesoftware SPSS ausgewertet.

Vor der Umfrage wurden Forschungsthese aufgestellt, welche angenommen oder abgelehnt wurden. Dabei zeigte sich, dass die Wichtigkeit von Online-Formaten abnimmt. Auch zeigte sich, dass bei Veranstaltungen der Live-Kommunikation auf die praktische Berufserfahrung der Dozenten geachtet werden sollten und der Informationsgewinn für die meisten Besucher eine herausragende Rolle spielt. Darüber hinaus ist vor allem der Beziehungsaufbau und spontane Gespräche unter den Teilnehmern eine große Rolle sowie eine ausgeprägte Spezifität der Messe.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das digitale Angebot der Messen durchaus genutzt wird und positiv angesehen wird, wenn auch elementare Bestandteile, wie die spontane Kommunikation und Beziehungsaufbau unter den Teilnehmern fehlt. Für die Zukunft sollte man deshalb nicht lediglich auf Online-Angebote setzen, sondern diese eher als Ergänzung ansehen und die Infrastruktur wie Messegelände und den dazugehörigen Hallen unbedingt erhalten.

Projekt-Nr. 870 A

Wordcount – Der Einfluss der Sprachintensität in elektronischen Verhandlungsnachrichten**Studierende:** Can Liu, Carl Keinath, Simone Höflinger, Luca Elling, Ronny Schweda, Florian Knittel**Projektbetreuer:** Muhammed-Fatih Kaya

In manchen Situationen ist es sinnvoll, sich kurz zu halten und nur das Wesentliche anderen mitzuteilen. Jedoch gibt es auch Situationen, in denen man sich nicht kurz halten sollte, sondern sein Belangen noch ausführlich erklärt oder vielleicht sogar mit irrelevanten Aussagen verlängert. Doch in welche Situation lassen sich elektronische Verhandlungen, in denen weder Mimik noch Gestik berücksichtigt wird, einordnen? Hat die Intensität verwendeter Verhandlungskommunikation, die Anzahl an Wörtern, einen Einfluss auf das Verhandlungsergebnis, d.h. ob eine elektronische Verhandlung erfolgreich abgeschlossen oder abgebrochen wird?

Um die Frage zu beantworten, wurde ein Datensatz des Verhandlungsunterstützungssystems Negoisst, bestehend aus 2092 Nachrichten von 119 Verhandlungen, mittels *IBM SPSS* analysiert. Der Datensatz umfasst Verhandlungsdaten aus den Jahren 2010 bis 2016. Dadurch sind die Ergebnisse der Analyse aussagekräftig und lassen sich besser verallgemeinern, da ein großer Zeitraum abgedeckt wird. Zur Forschungsfrage wurden Hypothesen generiert. Die schon vorhandenen und relevanten Variablen (Anzahl der Wörter pro Nachricht und Verhandlungsergebnis, angenommen oder abgelehnt) wurden deskriptiv analysiert, Ausreißer (Daten mit unplausibel hohem WordCount)

wurden durch eine Boxplot-Analyse entfernt. Gemessen an dem Verhandlungsergebnis wurden die einzelnen Nachrichten in zwei Klassen aufgeteilt.

Durch die empirische Untersuchung mittels eines Mann-Whitney-U-Tests konnten herausgefunden werden, dass die Anzahl der Wörter das Verhandlungsergebnis in diesem Datensatz beeinflusst. Es existiert ein signifikanter Unterschied zwischen Verhandlungen mit höherem WordCount zu Verhandlungen mit geringerem WordCount. Daraus lässt sich schließen: Je intensiver die Kommunikation ist, desto wahrscheinlicher ist ein positives Verhandlungsergebnis. Gründe hierfür können sein, dass man sich in elektronischen Verhandlungen mehr Zeit nimmt, seine Angebote zu erklären und zu argumentieren. Andererseits kann mit einem geringen WordCount eine desinteressierte Haltung vom Gegenüber angenommen werden.

Die Studierenden haben gelernt, dass es darauf ankommt, seine Ideen und Argumente in einer elektronischen Verhandlung ausreichend zu begründen, damit der Verhandlungspartner besser darauf eingehen kann und eine Einigung wahrscheinlicher ist.

Projekt-Nr. 870 B

Ohne Kommunikation ist alles Nichts! – Eine Analyse des Kommunikationsverhaltes in Elektronischen Verhandlungen – Nachrichtenpolarität**Studierende:** Michelle Schmidt, Orhun Kis, Tom Kleinfeld**Projektbetreuer:** Muhammed-Fatih Kaya

Spätestens durch die Covid-19-Pandemie 2020 fand die Digitalisierung ihren endgültigen Einzug in wirklich fast jeden Bereich unseres Lebens. Dies betraf auch den Großteil der Unternehmen, welche ihre Geschäftsprozesse nun an die neue Situation anpassen mussten, um in dieser schwierigen Zeit zu überleben. Unser Fokus liegt auf nachrichtenbasierten Verhandlungen innerhalb und zwischen Unternehmen. Diese konnten nicht mehr persönlich geführt werden, sondern es musste auf elektronische Medien zurückgegriffen werden. Beispielsweise Verhandlungssysteme wie Negoisst, welche auf Kommunikations- und Entscheidungsebene unterstützen.

Das zentrale Ziel dieser Arbeit ist, das Kommunikationsverhalten in elektronischen Verhandlungen zu analysieren, denn ohne Kommunikation ist alles nichts. Doch wie können wir gute Kommunikation erkennen? Hierfür untersuchten wir die Polarität der Sprache bzw. das Verhandlungsklima, indem wir den SentiWordNet-Wert analysierten. Dieser gibt die Verhandlungspolarität an, indem er die gesendeten Nachrichten der Verhandlungen lexikonbasiert nach positiven bzw. negativen Wörtern auswertet. Je höher dieser Wert ausfällt, desto positiver waren das Verhandlungsklima und die Emotionen, die in der Verhandlung geteilt wurden.

Zu diesem Zweck untersuchten wir unsere Daten mit Hilfe von Hypothesentests und deskriptiver Analyse. Diese Daten stammten aus mehreren B2B-Verhandlungsexperimenten der Universität Hohenheim, welche mit Negoisst geführt wurden.

Zwar konnten wir durch die Hypothesentests keinen signifikanten Einfluss auf die Verhandlungsergebnisse feststellen, jedoch fiel uns auf, dass der SentiWordNet-Wert von angenommenen Verhandlungen im Mittelwert fast doppelt so hoch lag wie der von abgelehnten Verhandlungen.

Das könnte darauf hinweisen, dass ein gutes Verhandlungsklima und positive Emotionen doch einen Einfluss auf den Ausgang einer Verhandlung haben. Somit wäre es für Unternehmen wichtig, auch in elektronischen Verhandlungen ein gutes Verhandlungsklima zu schaffen und negative Emotionsausflüsse zu vermeiden.

Im Zuge dieses Forschungsprojektes wurden uns neue Arbeits- und Forschungsmethoden aufgezeigt, welche uns auf das selbstständige wissenschaftliche Arbeiten beispielsweise während unsere Bachelor-Thesis vorbereiten soll.

Projekt-Nr. 871

„What do you need to know about me?“ – Untersuchung der Bereitschaft von Konsumenten, persönliche Daten gegenüber digitalen Assistenten preiszugeben**Studierende:** Eva Nübling, Friederike Pollak, Patrick Ranga, Nina Zimmermann, Beatrix Luo, Vera Kerner, Burak Öztürk, Sandrina Brunnmüller**Projektbetreuerin:** Julia Dicenta

Die zunehmende digitale Entwicklung verändert die Art, wie sich die Gesellschaft informiert sowie miteinander kommuniziert. Dabei sind Chatbots in der heutigen Welt nicht mehr wegzudenken. Ein Chatbot stellt ein Computerprogramm dar, welches Text- oder akustische Eingaben eines Benutzers in natürlicher Sprache verarbeitet und Anfragen ohne menschlichen Eingriff beantwortet. Dabei wird dieses technische Dialogsystem mithilfe regelbasierter Systeme oder künstlicher Intelligenz erstellt. Chatbots sind so programmiert, dass sie Fragen beantworten, Empfehlungen geben und Aufgaben ausführen können. Um diese entgegenommen Anfragen zu verarbeiten, verwenden die Chatbots Wissensdatenbanken und Erkennungsmuster für die Beantwortung der jeweiligen Fragen. Ziel des Humboldt reloaded-Seminars war es, herauszufinden, ob die Konsumenten eine höhere Bereitschaft aufweisen, persönliche Daten für personalisierte Dienstleistungen an Unternehmen preiszugeben, wenn Konsumierende über Datenverwaltungsmöglichkeiten aufgeklärt werden. Zusätzlich wurde untersucht, ob das Vertrauen der Konsumenten gegenüber dem Chatbot die Entscheidung beeinflusst, ihre Daten preiszugeben.

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts führten die Studierenden eine experimentelle Studie durch und erarbeiteten im Anschluss ein wissenschaftliches Poster zur Visualisierung ihrer Ergebnisse. Dabei wurden die Studierenden in zwei Gruppen eingeteilt, die jeweils derselben Forschungsfrage nachgegangen sind. Das Experiment bestand aus drei fiktiven Szenarien, in welchem jeweils unterschiedliche Chatverläufe zwischen dem Chatbot und dem Kunden gezeigt wurden. Die

Studierenden werteten die Daten mit Hilfe des SPSS-Programms anhand statistischer Verfahren aus. Die erste Gruppe fand heraus, dass Chatbots mit einem höheren Grad an Transparenz über die Datenschutzpolitik dazu führen, dass Kunden eine höhere Bereitschaft zeigen, ihre persönlichen Daten mit dem Unternehmen zu teilen. Zudem vertrauen die Teilnehmer auf die Arbeit des Chatbots, sind aber dennoch skeptisch. Die zweite Gruppe, die sich mit dem Szenario der Transparenz über die Datenverwaltung befasste, lieferte jedoch abweichende und nicht signifikante Ergebnisse. In diesem Szenario hatten unterschiedliche Transparenzgrade eines Chatbots keinen Einfluss auf die Bereitschaft der Konsumenten, ihre Daten für personalisierte Dienstleistungen preiszugeben. Zudem ergab sich kein signifikanter Einfluss des Transparenzgrades auf das Vertrauen des Konsumenten gegenüber dem Chatbot. Die Hindernisse für den Einsatz der Chatbots in der betriebswirtschaftlichen Praxis sind das fehlende kognitive sowie emotionale Vertrauen der Teilnehmer gegenüber den Chatbots sowie mangelnde oder negative Erfahrung mit diesen digitalen Assistenten. Weiterführende Forschungen sollten in Zukunft neben der Transparenz auch Faktoren wie die technische Akzeptanz oder die allgemeine Haltung bezüglich der eigenen Privatsphäre berücksichtigen. Für die Unternehmenspraxis folgen aus den Resultaten dieser Studie denkbare Umsetzungs- oder Veränderungsvorschläge, wie die noch menschenähnlichere Gestaltung der Chatbots. Zudem sollte die Verwendung von Chatbots vermehrt eingesetzt werden, um den Informationsaustausch mit der Zeit zu normalisieren und Konsumenten an diese Art der Kommunikation zu gewöhnen.

Projekt-Nr. 872 A

Datensouveränität im Umgang mit Sprachassistenten**Studierende:** Martin Pettke, Cemil Orhan, Marc Poerschke**Projektbetreuerin:** Denise Joecks-Laß

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Datensouveränität im Umgang mit Sprachassistenten. Die Literatur für diese Arbeit wird insbesondere durch Internetrecherche auf Google Scholar und dem Bibliotheksportal der Universität Hohenheim gewonnen, indem relevante wissenschaftliche Quellen herausgearbeitet und kritisch hinterfragt werden. Es wird eine qualitative Studie in Form von Leitfadeninterviews durchgeführt, da kaum gesicherte Forschungserkenntnisse vorliegen. Ziel der Interviews ist es, neue Rückschlüsse daraus zu erzielen, ob und wie häufig Sprachassistenten genutzt werden, wie Nutzer mit ihren Daten umgehen, und welche Bedenken sie haben, ihre Daten preiszugeben.

In den Interviews sind neun Personen im Alter von 16 bis 31 Jahren bei einer durchschnittlichen Dauer von 30 Minuten befragt worden. Im Rahmen der Auswertung ist nach den Gütekriterien nach Mayring vorgegangen worden. Hierzu wurde ein Kategoriensystem mit zwölf Kategorien ausgearbeitet, das beispielsweise das Empfinden bei der Datenabgabe, sowie den Begriff und den Wert der Datensouveränität beinhaltet.

Zusammenfassend ist ein ambivalentes Bild bezüglich der Wahrnehmungen der Befragten entstanden. Während ein Teil Sprachassistenten täglich nutzt und in der Datenabgabe eine Chance für technologische Weiterentwicklung sieht, fordert der andere Teil eine höhere Entscheidungsmacht bezüglich der Verarbeitung ihrer Daten. Obwohl es keine allgemeingültige Definition für den Begriff Datensouveränität gibt, war das Begriffsverständnis der Befragten weitestgehend einheitlich. Dabei wurde Datensouveränität mit Selbstbestimmung, Kontrolle und Transparenz hinsichtlich des Umgangs mit Daten assoziiert.

Für die weitere Forschung sollten genauere Zahlen zur Weitergabe von Daten analysiert werden, da für den Nutzer nicht ersichtlich ist, was genau mit den Daten passiert, ob sie an Dritte weitergegeben-, oder auch wie lange sie gespeichert werden. Dazu sollten auch die Gründe für eine unzureichende Regulierung seitens der Gesetzgebung untersucht werden, um die Verbraucher zu schützen.

Insbesondere junge Menschen sollten im Umgang mit Daten sensibilisiert werden.

Projekt-Nr. 872 B

„To Share or Not to Share“ – Datensouveränität im Marketing**Studierende:** Hossei Alekozai, Linda Schnarrenberger, Tamara Stump**Projektbetreuerin:** Denise Joecks-Laß

Das Ziel der Seminararbeit ist es, herauszufinden, inwieweit Datensouveränität bei der Nutzung von Sprachassistenten gewährleistet ist. Auf der einen Seite versteht man unter Datensouveränität die größtmögliche Kontrolle über die eigenen Daten. Der Begriff wird häufig synonym mit dem Begriff Digitale Souveränität verwendet, da bislang eine offizielle Definition fehlt. Sprachassistenten auf der anderen Seite sind Software-Systeme, die Assistenzdienste über Kommunikation erbringen können, wie beispielsweise Amazons Alexa, Apples Siri oder Samsungs Bixby. Die Vernetzung hat in den letzten Jahren zugenommen und damit auch die Datenverarbeitung und -speicherung. Dies stellt sowohl den Anbieter der Technologie als auch den Anwender vor neue Herausforderungen. Der Prozess der Technologieentwicklung erfordert zusätzlich auch die Adaption der Gesetzgebung. Fraglich ist hierbei, welche Rechte die Datensouveränität unterstützen. Zudem ist fragwürdig, welche Chancen und Risiken bei der Nutzung von Sprachassistenten bestehen. Um diese Fragen zu klären, wurden in qualitativen Interviews Anwender zu ihren Erfahrungen, Empfindungen und Einschätzungen in Bezug auf die Datensouveränität bei der Nutzung von Sprachassistenten befragt.

Für diese empirische Arbeit wurden neun Personen verschiedenen Alters und verschiedener Berufsgruppen von drei unterschiedlichen Forschern befragt. Die Interviews wurden transkribiert, kategorisiert und interpretiert. Aus der Auswertung der Interviews ging ein Kategoriensystem hervor, das vor allem die Chancen und Risiken von Sprachassistenten aufzeigt sowie deren Bezug zur Datensouveränität, auch in der Zukunft. So sehen einige den Sprachassistenten als Helfer im Alltag, aber andere wiederum sind besorgt über die Problematik des Abhörens oder den Datenmissbrauch. Auch für die Zukunft wirft der Sprachassistent viele Fragen bezüglich der beginnenden Kriminalität in der neuen Technologie sowie auch bezüglich deren Fehleranfälligkeit auf. In Bezug auf die Datensouveränität wird hierbei deutlich, dass die wenig vorhandene Forschung zu viel Unwissen führt, wodurch diese Seminararbeit für jeden relevant ist, der sich schon einmal mit seiner persönlichen Datensouveränität beschäftigt hat, aber auch für diejenigen, für die die Thematik gänzlich neu ist. In wieweit die Datensouveränität nun tatsächlich gewährleistet ist, wird im Laufe der Seminararbeit thematisiert.



Projekt-Nr. 872 C

„To Share or Not to Share“ – Datensouveränität im Marketing

Studierende: Katrin Musa, Muhammed Manav, Servete Kastrati

Projektbetreuerin: Denise Joecks-Laß

„Hey Alexa, erzähl mir etwas über Datensouveränität von Kunden bei Sprachassistenten!“

Die Seminararbeit thematisiert die Datensouveränität bei Sprachassistenten aus der Sicht der Nutzer.

Alexa von Amazon, Siri von Apple und der Assistant von Google sind die bekanntesten Sprachassistenten und in Smartphones, Tablets oder „intelligenten Lautsprechern“ integriert. Sie spielen eine stetig wachsende Rolle in unserem Alltag. Somit ist es eine sehr aktuelle Thematik.

Das Ziel der Seminararbeit ist die Ermittlung von Meinungen aktiver Sprachassistentennutzer zu ihrem Souveränitätsgefühl, dem Einfluss ihrer empfundenen Sicherheit auf ihre Nutzung, ihren Erwartungen und Forderungen an die Anbieter und den positiven Aspekten und Risiken bei der Nutzung von Sprachassistenten.

Es wird eine qualitative Studie in Form von Interviews mit neun aktiven Sprachassistentennutzern durchgeführt. Die Transkripte der Interviews werden mithilfe von der Software „MAXQDA“ nach relevanten Aussagen codiert und in „Excel“ kategorisiert. Somit sind die Ergebnisse zur Ermittlung der Forschungsziele in einer strukturierten Form verfügbar.

Als erstes Ergebnis stellt sich heraus, dass für Nutzer nur eine limitierte und bedingte Selbstbestimmung besteht. Dadurch ist das Souveränitätsgefühl nur eingeschränkt vorhanden.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass mit steigender Unsicherheit die Nutzer sich mehr gezwungen fühlen, selbstständig Maßnahmen zur Sicherstellung der eigenen Sicherheit ergreifen zu müssen. So ist der Einfluss des Sicherheitsgefühls auf die Nutzung zu erkennen. Im Zusammenhang hierzu stellt sich jedoch auch heraus, dass in der tatsächlichen Nutzung im Alltag die Bedenken und Sorgen verdrängt werden, weil keine Bereitschaft auf einen Nutzungsverzicht besteht.

Die Erwartungen und Forderungen der Nutzer an ihre Anbieter basieren zusammenfassend auf drei Punkten. Sie fordern eine transparente und verständliche Aufklärung über die Datenverarbeitung, mehr Bestimmung und Kontrolle über die eigenen Daten und eine verbesserte Vertrauensbasis zu den Anbietern.

Sprachassistenten bieten nutzerseitig eine Vielzahl von Vorteilen, welche den Alltag erleichtern. Konträr bestehen aber auch mehrere Risiken. Darum empfehlen die Interviewten eine vorsichtige Nutzung.

Abschließend ist also ein Widerspruch der Nutzer bei ihrer Nutzung festzustellen. Sie sind nicht bereit, auf Sprachassistenten zu verzichten, obwohl die Datensouveränität, welche als sehr wichtig eingestuft wird, nicht vollkommen gewährleistet ist.

Projekt-Nr. 872 D

Datensouveränität in Online-Shops

Studierende: Doga Abinik, Maja Mitrovic, Noel Ringelberg

Projektbetreuerin: Denise Joecks-Laß

Durch die fortlaufende Digitalisierung entwickelt sich ein Trend vom stationären Handel in Richtung E-Commerce. Des Weiteren wird im Zuge dessen die Datensouveränität in der Politik immer häufiger diskutiert, um Kunden vor Datenmissbrauch zu schützen. Daten der Kunden spielen für die Anbieter von Online-Shops jedoch eine große Rolle, um deren Wettbewerbspotential zu steigern (Becker 2014, S. 214; Morey/Forbath/Schoop 2015, S. 4; Gimpel et al. 2018, S. 43).

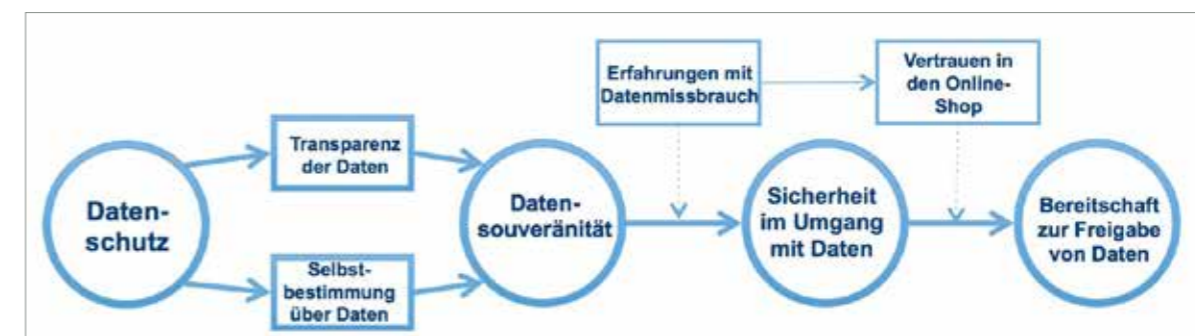
Daher ist das Ziel der Studie, die Wirkung von Datensouveränität der Kunden in Online-Shops auf deren Bereitschaft persönlichen Daten freizugeben, zu analysieren.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden mit Hilfe eines Leitfadens zunächst 9 qualitative Interviews durchgeführt, die mittels der Software MAXQDA transkribiert und ausgewertet wurden.

Aus dem Ergebnis geht hervor, dass durch den Datenschutz die Transparenz der Daten und die Selbstbestimmung über die Daten gewährleistet wird. Diese

zwei Aspekte sollen die Datensouveränität der Kunden generieren (Verordnung (EU) 2016/ 679). Je ausgeprägter die Datensouveränität, desto umfangreicher wirkt sich diese auf das Sicherheitsgefühl im Umgang mit Daten aus. Erfahrungen mit Datenmissbrauch beeinflussen diese Wirkung jedoch negativ und führen zu einem Vertrauensverlust in den Online-Shop. Je sicherer sich die Kunden im Umgang mit den Daten fühlen, desto höher ist deren Bereitschaft persönliche Daten freizugeben. Hierbei spielt auch das Vertrauen in den Online-Shop eine entscheidende Rolle. Je nach Vertrauensgrad sind die Kunden eher mehr oder weniger dazu bereit Daten in Online-Shops freizugeben.

Damit Datensouveränität fortlaufend sichergestellt werden kann, müssen sich sowohl Anbieter als auch Nachfrager weiterentwickeln. Anbieter sollten Datensouveränität gewährleisten, um die Kundenentwicklung zu unterstützen und das Vertrauen der Kunden zu gewinnen. Auf Kundenseite erfordert die Schaffung von Datensouveränität ein ständiges Lernen und die Entwicklung neuer Kompetenzen (Joecks-Laß/ Hadwich 2021, S.81).



Ergebnisse der Studie: Wirkung von Datensouveränität auf die Bereitschaft zur Freigabe von Daten

Projekt-Nr. 873

Auswirkungen von COVID-19 auf psychosoziale Faktoren**Studierende:** Jule Koerbler, Lisa Wahl, Isabelle Zarges**Projektbetreuerin:** Sonja Fischer

Ende Dezember 2019 kam es zum Ausbruch von COVID-19, einer neuartigen Atemwegserkrankung. Aufgrund der stetig steigenden Fallzahlen erklärte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Mitte März 2020 COVID-19 zu einer globalen Pandemie. Anschließend veröffentlichte die WHO konkrete Handlungsempfehlungen, die sich auf die psychische Gesundheit und das mentale Wohlbefinden während der COVID-19-Pandemie beziehen. Dies zeigt, dass ein großer Fokus auf den psychosozialen Folgen liegen muss, die aus der Pandemiesituation resultieren. Der Begriff „psychosozial“ wird hierbei nach Kruse (1997) definiert. Im Hinblick auf das Untersuchungsthema ist demnach die Veränderung der sozialen und soziokulturellen Umwelt bedingt durch den Ausbruch der COVID-19-Pandemie und die damit einhergehenden psychischen Auswirkungen zu betrachten. Im Rahmen des Seminars sollte insbesondere die Forschungsfrage geklärt werden, ob die COVID-19 Pandemie und die damit einhergehenden Maßnahmen einen Einfluss auf die psychosoziale Gesundheit nehmen. Hierfür wird die Hypothese aufgestellt, dass es zu einer Zunahme depressiver Symptome in der Bevölkerung kommen wird.

Die Literaturrecherche dafür erfolgte mit Hilfe der fachspezifischen Meta-Datenbanken PubMed, Scopus und der COVID-19 Datenbank der WHO.

Der Ausbruch der COVID-19-Pandemie und die damit verbundenen Eindämmungsmaßnahmen nehmen weltweit einen starken Einfluss auf die psychische Gesundheit der Erwachsenen, Kinder und Jugendlichen. Sowohl Angstzustände als auch depressive Verstimmungen wurden durch die Pandemie deutlich verstärkt. Bei Erwachsenen konnte eine dreifach höhere Belastung depressiver Symptome festgestellt werden. Psychische Probleme hängen von der Häufigkeit der Nutzung sozialer Medien ab, wohingegen eine angemessene Informationsversorgung sich positiv darauf auswirkt. Zudem werden Symptome von Einsamkeit durch die Quarantänemaßnahmen verstärkt. Des Weiteren hat sich auch die Lebensqualität und das psychische Wohlbefinden von Kindern und Jugendlichen stark vermindert. Durch Homeschooling verbrachten Kinder und Jugendliche durchschnittlich mehr Zeit vor dem Bildschirm. Diese erhöhte Bildschirmzeit konnte mit dem Anstieg von depressiven Verstimmungen in Verbindung gebracht werden.

Zusammenfassend sollten in Zukunft die psychosozialen Auswirkungen mehr in den Fokus der Öffentlichkeit gestellt werden, um langfristige negative Folgen auf ein Minimum zu reduzieren. Personen mit einem höheren Risiko für psychische Belastungssymptome sollten bereits frühzeitig identifiziert und angesprochen werden.

Projekt-Nr. 874

Keine Angst vorm Theorieteil! – Was bedeutet wissenschaftliches Schreiben? (Kurs B)**Studierende:** Leonie Gutemann, Jule Wohlmann, Inka Herrmann, Lisa Schiele, René Burtscher, Celine Schröder, Melike Tasgin, Nicolas Schoch**Projektbetreuerinnen:** Claudia Thoms, Nina Weinmann

Die Bachelor- oder Master-Thesis bildet für Studierende zumeist die letzte Hürde auf dem Weg zum angestrebten akademischen Grad. Mit dem Ziel, die verständliche erste Nervosität vor der Abschlussarbeit abzulegen, starteten die acht Teilnehmer in dieses Seminar.

Wissenschaftliches Arbeiten lässt sich grundsätzlich als Kreislauf verstehen. Zu Beginn steht eine Fragestellung. Aufbauend auf dem bisherigen Erkenntnisstand wird ein Forschungsdesign entwickelt, anschließend dessen Ergebnisse dargestellt und interpretiert. Fundiertes, fachliches Wissen stellt die Grundlage für diesen Schritt dar. Der Fokus im Seminar lag deshalb auf den ersten Schritten, also den Stand der Forschung zusammenzufassen und ein geeignetes methodisches Vorgehen für die Beantwortung der eigenen Fragestellung zu skizzieren. Hierbei galt es allerdings nicht allein bestehende Erkenntnisse zu rekapitulieren, sondern diese auf das eigene Forschungsinteresse zu beziehen und mit Kritik sowie Weiterentwicklung selbst einen Teil zum fortlaufenden wissenschaftlichen Diskurs beizutragen.

Zuallererst galt es für die Teilnehmer, mehr Sicherheit bei der Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur zu gewinnen. Besonderen Wert kam der Einschätzung von Quellen hinsichtlich ihrer Qualität zu. Sowohl die

Qualifikation des Autors als auch die Zitation galt es auf Sachlichkeit und Aktualität prüfen. In einem weiteren Schritt ging es darum, den Leseprozess und die Nachbereitung zu optimieren. Alle Teilnehmer absolvierten zugleich ihr individuelles, zu ihrem Typ passendes Schreibtraining. Freewriting, Planungsfünfeck oder Blitzexposé dienten als Übergang zur Abschlussleistung, dem Verfassen des eigenen Kurzpapers auf Basis der zuvor erstellten Literaturliste.

Als Thema aller Arbeiten diente ein wichtiges Schlagwort unserer Zeit, welches seit einigen Jahren nahezu omnipräsent in allen politischen Debatten ist und dennoch kaum greifbar erscheint: Populismus. Die Studierenden untersuchten insbesondere die Vielseitigkeit der populistischen Sprachmerkmale. Festgehalten wurde, dass der Begriff auf viele verschiedene Weisen aufgefasst werden kann und sowohl als Ideologie, als Strategie oder auch als Kommunikationsstil in politischen Debatten verstanden werden kann.

Auf dieser Basis entwickelte jeder Teilnehmer seine eigene Hypothese, die gemeinsam mit dem Kurzpapier in einer Kurzpräsentation vorgestellt wurde. Durch das ausführliche, gegenseitige Feedback zogen die Teilnehmer schließlich ihren Lerneffekt für das wissenschaftliche Arbeiten in ihrer weiteren akademischen Laufbahn.

Projekt-Nr. 888 A

Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten

Studierende: Parmis Sharifi, Vanessa Dezius

Projektbetreuende: Niklas Bronnert, Iris Pöschl

Die Corona-Pandemie hat 2020 jeden vor bisher unbekannte Herausforderungen gestellt. So auch die Hochschulen: Von heute auf morgen musste von Präsenzbetrieb auf digitale Lehre umgestellt werden. Wie das gelungen ist, wurde im Rahmen des Humboldt-reloaded Seminars „Digital Na(t)ive Lehre“ näher untersucht. Hierbei wurde der Fokus darauf gelegt, inwiefern die unterschiedlichen Fakultäten beziehungsweise Fachbereiche die Digitalisierung aus Sicht der Studierenden gemeistert haben und wie zufrieden sie damit waren.

Zur empirischen Untersuchung wurden Daten aus ganz Deutschland in einem Zeitraum von zwei Wochen im Dezember 2020 erhoben. Die Online-Umfrage ergab 1761 verwertbare Ergebnisse. Diese wurden mit der Statistik- und Analyse-Software SPSS ausgewertet.

Die Umfrage wurde nach dem Servqual-Index durchgeführt. Dieser ist ein standardisiertes Verfahren zur Messung der Qualität von Dienstleistungen und Kundenzufriedenheit. Hierbei wird ein Vergleich zwischen der erwarteten und der tatsächlich wahrgenommenen Leistung durchgeführt („Soll-Ist-Zustand“). Der Servqual-Index besteht aus fünf Dimensionen: Reliability, Assurance, Tangibles, Empathy und Responsiveness.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Studierenden mit der Pünktlichkeit der Lehrunterlagen, dem höflichen und motivierenden Umgang der Lehrenden, dem Lehr- und Lernmaterial sowie der Hilfsbereitschaft der Lehrenden weitgehend zufrieden waren.

Unzufrieden waren die Studierenden mit dem sicheren Einsatz von digitalen Tools, der technischen Ausstattung der Lehrenden und der Hochschulen sowie der Menge an Pausen während live-Veranstaltungen. Außerdem konnte weitgehend kein eindeutiger Unterschied zwischen den Fakultäten beziehungsweise Fachbereichen nachgewiesen werden.

Der Soll-Ist-Vergleich zeigte außerdem, dass die Studierenden meist zufrieden waren, jedoch höhere Erwartungen an die digitale Lehre hatten.

Somit lässt sich zusammenfassend sagen, dass Studierende im digitalen Semester mit der Online-Lehre nicht unzufrieden waren, ihre Erwartungen aber nicht vollständig erfüllt wurden. Die Corona-Pandemie könnte somit den Grundstein für das schnellere Fortschreiten der Digitalisierung an deutschen Hochschulen gelegt haben, einem Thema, womit sich deutsche Hochschulen schon seit Jahren beschäftigen.

Projekt-Nr. 888 B

Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten

Studierende: Alma Nasufović, Tin Vidačković

Projektbetreuende: Niklas Bronnert, Iris Pöschl

Die Corona-Pandemie hat auch im Universitätsbetrieb vieles unmöglich gemacht – allem voran die Präsenzlehre. Wie die Umstellung auf die digitale Lehre gelungen ist, soll im Rahmen des Humboldt reloaded Seminars mit Hilfe einer Zufriedenheitsanalyse ermittelt werden.

Hierbei wurde eine Onlineumfrage mittels der Software Unipark durchgeführt und in einem Zeitraum vom 2.12.20 bis 16.12.20 über verschiedene Distributionskanäle bundesweit geteilt. Es konnten Ergebnisse von 1761 Studierenden mit SPSS ausgewertet werden.

Um die Zufriedenheit der Studierenden messbar zu machen, musste die Differenz der Mittelwerte der im Fragebogen enthaltenen Soll- und Ist-Leistungen der fünf Dimensionen gebildet werden (SERVQUAL-Ansatz).

Betrachtet man die Dimension „Zuverlässigkeit“, die Fähigkeit versprochene Leistungen zuverlässig und sorgfältig zu erfüllen, so fällt auf, dass die rechtzeitige Verfügbarkeit von Materialien, sowie der sichere Umgang mit den Tools bei den Dozenten ausbaufähig ist. Die Dimension „Empathie“, die fürsorgliche, persönliche Aufmerksamkeit der Lehrenden

den Studenten gegenüber, weist die größten Unterschiede zwischen Wunschvorstellung und Realität auf. Grundsätzlich existiert der Wunsch nach mehr Pausen. Bei der „Kundenfreundlichkeit“, dem Willen dem Kunden aktiv und schnell zu helfen, schneidet die Hilfsbereitschaft und Bemühung der Lehrenden sehr gut ab. Im Hinblick auf die „Leistungskompetenz“, das Auftreten der Lehrenden, sowie ihre Fähigkeit, Vertrauen und Zuversicht zu erzeugen, waren die Studierenden besonders mit der Vielfalt der eingesetzten Tools zufrieden, jedoch sollten sich die Professoren intensiver mit ihnen vertraut machen. Beim „Physischen Umfeld“ bzw. dem äußeren Erscheinungsbild der digitalen Räumlichkeiten, der Ausstattung und der Lehrenden, hat das optische Erscheinungsbild der Dozenten als einziges Item die Erwartungen der Studenten übertroffen.

Abschließend kann man sagen, dass die digitale Lehre gut umgesetzt wurde, wenn man beachtet, wie unvorbereitet die Hochschulen in die Situation hineingeraten sind. Nichtsdestotrotz ist Online-Lehre komplex und zeitaufwendig. Auch wenn die Hochschulen im Hinblick auf die Digitalisierung auf einem guten Weg sind, wird es noch etwas dauern, bis man den Erwartungen der Studierenden gerecht wird.

Projekt-Nr. 888 C

Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten

Studierende: Sylvia Bobras, Diana Taleska

Projektbetreuende: Niklas Bronnert, Iris Pöschl

Seit dem Ausbruch des Coronavirus und der resultierenden Pandemie musste das soziale Leben in vielen Bereichen in die digitale Welt verschoben werden. Auch für Hochschulen und Studierende hat sich viel geändert, da die Lehre nun voll digital stattfindet. Das Ziel des Humboldt reloaded Seminars ist es, die Zufriedenheit der Studierenden mit dem neuen Lernkonzept für das vergangene Sommersemester 2020 zu ermitteln.

Zur Erfassung der Zufriedenheit haben wir in unserem Fragebogen, welcher mit dem Online-Befragungstool Unipark erstellt und im Zeitraum vom 02.12.2020 bis 16.12.2020 distribuiert wurde, das SERVQUAL-Verfahren angewendet. Dieses Verfahren vergleicht die tatsächlich wahrgenommene Leistung einer Dienstleistung (IST-Leistung) mit der erwarteten Leistung (SOLL-Leistung). Je geringer die Differenz von IST- zum SOLL-Wert ist, desto zufriedener sind die Studierenden. Es umfasst die Dimensionen Zuverlässigkeit, Leistungskompetenz, physisches Umfeld, Einfühlungsvermögen und Reaktionsfähigkeit. Diese fünf Dimensionen werden anhand von 22 Items durch eine Doppelskala im Fragebogen gemessen.

Aus den 1761 verwertbaren Datensätzen, die wir mit der Analysesoftware SPSS ausgewertet haben, ist festzustellen, dass keines der Dimensionen die Studierenden zufrieden stellen konnte. Erkennbar ist dies an den negativen durchschnittlichen Differenzen aller Dimensionen. Die größte Unzufriedenheit liegt bei den soften Dimensionen, wie dem Einfühlungsvermögen (Differenz -1,28), sowie die Erreichbarkeit/Reaktionsfähigkeit (Differenz -1,29). Zufriedener sind die Studierenden bei den „harten“ Dimensionen, wie der Zuverlässigkeit (Differenz -1,15), Leistungskompetenz (Differenz -1,18), sowie dem physischen Umfeld (Differenz -1,16). Lediglich das optische Erscheinungsbild der Lehrenden (Dimension physisches Umfeld) weist eine positive Diskonfirmation von 1,09 auf, was für eine hohe Zufriedenheit spricht. Besonders wichtig ist den Studierenden die Leistungskompetenz und die Zuverlässigkeit des digitalen Lehrangebots, da hier die Differenzen am geringsten sind.

Aufgrund der spontanen Ausrichtung auf die digitale Lehre kann dieses Konzept noch nicht hundertprozentig ausgereift und zufriedenstellend sein. Trotzdem können Untersuchungen wie diese versuchen, die Wünsche und Anliegen der Studierenden zu berücksichtigen, um die digitale Lehre in Zukunft weiterzuentwickeln und zu verbessern.

Projekt-Nr. 888 D

Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten

Studierende: Theresa Gotterbarm, Lisa Mayer

Projektbetreuende: Niklas Bronnert, Iris Pöschl

Aufgrund des Corona-Virus und die daraus resultierende weltweite Pandemie rückte die digitale Lehre an deutschen Hochschulen in den Mittelpunkt. Vorlesungen in Hörsälen mit hunderten Studierenden waren nicht mehr durchführbar. Stattdessen mussten Hochschulen die Herausforderung meistern, ihre Lehre ausschließlich oder zumindest hauptsächlich digital anzubieten. Innerhalb kürzester Zeit musste die Präsenzlehre zur digitalen Lehre umfunktioniert werden. Ob die Umsetzung im Sommersemester 2020 an deutschen Hochschulen gut funktioniert hat, soll im Rahmen des Humboldt reloaded Bachelor-Seminars untersucht werden.

Zur empirischen Untersuchung wurden Daten aus ganz Deutschland im Zeitraum vom 02.12.2020 bis zum 16.12.2020 (15 Tage) erhoben. Mittels einer Online-Umfrage, die mithilfe der Software Unipark durchgeführt wurde, ergaben sich 1761 verwertbare Ergebnisse. Um die Zufriedenheit der Studierenden mit der digitalen Lehre untersuchen zu können, wurde das SERVQUAL-Verfahren basierend auf den fünf Dimensionen - Reliability, Assurance, Tangibles, Empathy und Responsiveness- angewendet. Die Daten der Dimensionen wurden mit einer Doppelskala abgefragt. Innerhalb dieser wurde eine siebenstufige Likert-Skala benutzt.

Die Daten wurden anschließend mit Hilfe der Statistik- und Analyse-Software SPSS ausgewertet.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass die wahrgenommenen Leistungen in keiner der fünf SERVQUAL-Dimensionen den Erwartungen entsprechen. Die Studierenden wünschen sich vor allem regelmäßige Pausen während den Lehrveranstaltungen sowie eine transparente Kommunikation von Terminen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass der Umgang zwischen Lehrenden und Studierenden als höflich bewertet wurde und die Lehrveranstaltungen meistens pünktlich begonnen haben. Damit die Lehrveranstaltungen qualitativ hochwertig sind, ist vor allem eine gute technische Ausstattung wichtig. Diese ist allerdings noch ausbaufähig. Besonders positiv wurde das optische Erscheinungsbild der Lehrenden bewertet. Die Auswertung ergab, dass die Erwartungen der Studierenden nicht nur erfüllt, sondern sogar übertroffen wurden.

Es bleibt festzuhalten, dass die Zufriedenheit der Studierenden im Hinblick auf die digitale Lehre noch ausbaufähig ist. Der aktuelle Stand der Umsetzung weist großes Potenzial auf, das genutzt werden muss, um die Digitalisierung langfristig zufriedenstellend zu verwirklichen.

Projekt-Nr. 888 E

Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten**Studierende:** Nino Hiller, Yannick Kuhn**Projektbetreuende:** Niklas Bronnert, Iris Pöschl

Corona stellt uns alle vor große Herausforderungen, insbesondere die Universitäten und Hochschulen. Die Lehrenden und Studierenden, die bis vor der Pandemie Präsenzunterricht ausübten, müssen nun mittels Fernunterricht ihren Unterricht digital gestalten. Viele Lehrende stellt diese digitale Revolutionierung vor große Probleme. Entspricht die tatsächlich erbrachte Leistung der Lehrenden der Wunschvorstellung der Studierenden? Dies soll im Rahmen des Humboldt reloaded Bachelor-Seminars untersucht werden.

Um die Forschungsfrage zu beantworten wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt. Dies erfolgte im Rahmen des Servqual Ansatzes, um die Servicequalität der Lehrenden zu messen. Die Untersuchung fand vom 02.12.2020 bis zum 16.12.2020 statt. An der Befragung nahmen 1761 Studierende teil. Die Umfrage erfolgte mit Hilfe der Software UniPark und wurde anschließend mit der Statistik und Analysesoftware SPSS ausgewertet.

Als Ergebnis zeigte sich, dass die Studierenden über viele Bereiche hinweg mit der Leistung der Lehrenden unzufrieden waren. Es liegen Differenzen zwischen der Realität und den Wunschvorstellungen vor. Die Studierenden waren der Meinung, dass bei der Zuverlässigkeit der stattfindenden Lehrangeboten ein

Verbesserungspotenzial besteht. Bei der Leistungskompetenz der Lehrenden stellte sich heraus, dass die Lehrenden die Tools sicherer anwenden sollten. Im Bereich des physischen Umfeldes besteht ein Verbesserungspotenzial bezüglich der technischen Ausstattung an Hochschulen. Bezüglich dem sozialen Verhalten der Lehrenden existiert ein Verlangen nach rechtzeitigen Informationen bei terminlichen Änderungen. Noch zu erwähnen ist, dass die Studierenden im Bereich Einfühlungsvermögen mit der Pausengestaltung der Lehrenden nicht zufrieden waren. Der Wunsch nach mehr Pausen ist hier gegeben.

In Anbetracht, dass die Corona-Situation für alle Beteiligten neu ist, waren die Studierenden der Meinung, dass die Servicequalität sowie die messbaren kleinen Ziele gut sind. Doch in Richtung des übergeordneten Ziels, der Zufriedenheit, gibt es allerdings noch Verbesserungspotenzial. Die Wunschvorstellung unterscheidet sich hier von dem Ist-Zustand.

Diese Studie ermöglicht es, einen ersten Einblick in die aktuelle Situation während der Corona-Pandemie zu erlangen und könnte als Grundlage dienen, das große Ziel der beiderseitigen Zufriedenheit langfristig anzustreben.

Projekt-Nr. 891

Keine Angst vorm Theorieteil! Schreibwerkstatt zum wissenschaftlichen Schreiben (Kurs A)**Studierende:** Alice Baumbusch, Alena Berning, Elena Kopp, Alice Kruglikow, Carla Morschhäuser, Marie Part**Projektbetreuerinnen:** Claudia Thoms, Nina Weinmann

Dieses Humboldt reloaded-Projekt im Wintersemester 2020/2021 beschäftigte sich mit der Erstellung eines Theorieteils in einer wissenschaftlichen Arbeit. Hierbei lag der Fokus auf dem Erlernen der Organisation und Strukturierung sowie der systematischen und zielgerichteten Recherche geeigneter Literatur. In einem ersten Schritt befasste sich das Projekt deshalb mit der Literaturrecherche. Um eine thematische Analyse des Recherchethemas durchführen zu können, wurden geeignete Suchmaschinen, Datenbanken und Kataloge vorgestellt. Zudem wurde erklärt, wie eine Recherche gezielt über Suchbefehle gesteuert und beispielsweise mithilfe eines Schneeballsystems durchgeführt werden kann. Schließlich wurden Kriterien zur Bewertung von Quellen aufgezeigt. Des Weiteren wurde vermittelt, wie diese Literatur nach wissenschaftlichen Standards korrekt (beispielsweise nach dem APA-Stil) zitiert werden kann.

In einem zweiten Schritt wurden einerseits die Phasen des Leseprozesses und andererseits verschiedene Lesestrategien erläutert. Weiterhin wurden Methoden präsentiert, die zur übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse der Literatursichtung dienen können.

Im letzten Schritt beschäftigte sich das Projekt sowohl mit den Voraussetzungen als auch mit den Ablaufschritten des wissenschaftlichen Schreibens.

Die Erkenntniswege, wie beispielsweise „beschreiben“, „analysieren“ und „interpretieren“, wurden aufgezeigt. Weiterhin wurden in diesem Schritt die Inhalte einer Relevanzbegründung konkretisiert, Schreibtypen betrachtet und Übungen zum Schreiben und Zitieren durchgeführt.

Zuletzt wurde ausführlich erprobt, eigene Gedanken klar, strukturiert und prägnant in Form eines theoretischen Kurzpapiers zu verfassen und innerhalb einer Kurzpräsentation vorzutragen. Als thematischer Rahmen dieses Projekts diente dafür das Thema Populismus sowie dessen Eigenschaften und Sprachmerkmale. Die Teilnehmer*innen stellten dabei verschiedene Ansichten von Populismus gegenüber und leiteten daraus eine eigene Definition von Populismus ab. Außerdem stellten sie dabei typische Sprachmerkmale wie beispielsweise Emotionalisierung, Negativismus, Skandalisierung und Vereinfachung heraus.

Register

Fakultät Agrarwissenschaften

| Titel | Projektnr. | Seite |
|---|------------|-------|
| Achtung heiß! Brechung der Dormanz afrikanischer Leguminosen | 862 | 29 |
| Agronomic practices in the early establishment phase of a syntropic permaculture | 887 | 33 |
| Anpassungsfähigkeit von Zwischenfruchtmischungen an den Klimawandel | 46 | 12 |
| Auswirkungen des Glyphosateinsatzes im Unterstockbereich von Weinbergen auf die Bodenlebewesen | 748 | 22 |
| Automatische Erkennung von echtem Mehltau auf Weizen mittels Hyperspektralanalyse | 56 | 14 |
| Automatische Erkennung von Phakopsora pachyrhizi mittels hyperspektraler Sensoren in Kombination mit Datenanalysemethoden | 883 | 31 |
| Bandtrocknung von Arzneipflanzen mit Wärmerückgewinnung | 83 | 19 |
| Biologische Bekämpfung der Rebenmüdigkeit in Rebschulböden | 878 | 30 |
| CRISPR/Cas9 in der molekularen Pflanzenernährung | 33 | 10 |
| Erfahrungen mit mehrjährigen Biogas-Wildpflanzenmischungen | 890 | 34 |
| Erfassung von Daten – Entwickeln Sie selbst einen maßgeschneiderten Sensorprototyp | 854 | 28 |
| Der Honig schmilzt – die Asche nicht: Verbessern mehrjährige blühende Wildpflanzen die Verbrennungsqualität von Miscanthus? | 885 | 32 |
| Implementierung der Real-Time PCR für die Diagnose samenbürtiger Sojapathogene | 577 | 20 |
| Knöllchenbakterien mit Superkräften – Nutzung von Rhizobien in der Sanierung quecksilberbelasteter Böden | 74 | 17 |
| Laudato si', mi' Signore – does it matter for me? | 757 | 23 |
| Makerspace: 3D Drucker, Materialprüfung & Co – baue dein kleines Forschungsprojekt | 72 | 16 |
| Microgreens – vertical indoor farming | 57 | 15 |
| Nutzung von Stevia rebaudiana in der Tierhaltung | 852 | 27 |
| Parkbäume im Klimawandel – Vermindern Maßnahmen zur Verbesserung der Baumvitalität den Trockenstress von alten Parkbäumen? | 52 | 13 |
| Plastic contamination in agricultural soils – Interactions with earthworms | 686 | 21 |
| Preparing a permaculture system on an abandoned stone quarry | 783 | 24 |
| Untersuchung zum Angebot und Nutzung von Terra Pretta im Hausgartenbereich | 851 | 26 |
| Verfügen Hanfsamen über unkrautunterdrückende Eigenschaften? Untersuchungen zur Phytotoxizität von wässrigen Hanfsamenextrakten | 77 | 18 |
| Von der Blüte auf den Teller – Keimsporen aus blühenden Wildpflanzen | 841 | 25 |
| Zukunftsbäume – welche Arten eignen sich in urbanen Gebieten zur Erhöhung der Resilienz? | 35 | 11 |

Fakultät Naturwissenschaften

| Titel | Projektnr. | Seite |
|---|------------|-------|
| Achtung Trockenstress bei Süßkartoffeln- kann über die Regulierung von Protease-Aktivität die Anpassung von Süßkartoffeln an Trockenstress verbessert werden? | 786 | 65 |
| Beeinflussen mehrfach ungesättigte Fettsäuren die Reaktivität von Immunzellen? (I) | 54 | 46 |
| Beeinflussen mehrfach ungesättigte Fettsäuren die Reaktivität von Immunzellen? (II) | 101 | 61 |
| Common Complementary Foods in Southeast Asia – A Review of Literature | 882 | 73 |
| Diabetes und Mikronährstoffmangel in Afrika – eine Doppelbelastung | 71 | 51 |
| The Effect of Germination on the Nutritional Properties of Thailand's Riceberry | 881 | 72 |
| Entwicklung eines veganen Salami-Snacks auf Basis von Trockenextrudaten | 64 | 48 |
| Entzündungen durch Bortproteine? | 50 | 45 |
| Flucht oder nicht Flucht – Verhaltensuntersuchung zur Fluchtdistanz bei Graugänse | 825 | 67 |
| Forest4Future – Die Douglasie soll es retten? (I) | 34 & 100 | 40 |
| Functional Foods in the ASEAN Region – A Review of Literature | 92 | 57 |
| Gans oder Ganter? Molekulare Untersuchung zur Geschlechtsbestimmung bei Graugänsen | 63 | 47 |
| Hot oder Schrott? Samentüten zur Rettung der Insekten! | 45 | 44 |
| Identifizierung von pflanzlichen Enzymen, die für die Hydroxylierung von Prolinen verantwortlich sind | 665 | 64 |
| The importance of sulfated peptides and sucrose in the light stress reaction | 25 | 38 |
| Königinnenpheromone bei der Honigbiene, Apis mellifera | 79 | 54 |
| Königinnenpheromone und Fruchtbarkeitssignale bei Hummeln | 78 | 53 |
| Konkurrenz unter Bienen – könnten Honigbienen den Wildbienen schaden? | 81 | 55 |
| Können wir die natürlichen Alterungsprozesse im Menschen beeinflussen? | 95 | 58 |
| A literature review on the nutritional aspects of refugee women and children living in developing countries, middle income countries and the industrialized world | 87 | 56 |
| Micronutrient composition in staples food in South East Asia | 75 | 52 |
| Mikronährstoffgehalte von Mikroalgen für die Humanernährung | 856 | 69 |
| Nutritious Food Formulation using Nutrisurvey | 858 & 846 | 70 |
| Produktentwicklung eines veganen Salami-Snacks auf Basis von Soja-Nassextrudat | 41 | 42 |
| Red Rice vs Black Rice: Which is More Nutritious? | 880 | 71 |
| Die Rolle des enterischen Nervensystems bei Darmentzündung | 96 | 59 |
| Side stream bei der Extraktion von Erbsenprotein – Mögliche Anwendungen im Lebensmittelbereich | 499 | 63 |
| Special Purposes Diet with Nutrisurvey | 66 | 49 |

Register

| | | |
|--|-----|----|
| Sprühsahne schäumen ohne Lachgas - Reduktion klimaschädlicher Gase | 489 | 62 |
| 24-h recall and Food Frequency Questionnaire as tools for dietary assessment nutritional status appraisal | 898 | 74 |
| Unterstützt Curcumin die Gesundheit der Zähne und des Zahnhalteapparats? | 789 | 66 |
| Was benötigt er zum Überleben? Raum- und Habitatnutzung des Gartenschlänglers (Eliomys quercinus) im Schwarzwald – eine angewandte Wildtierökologische Studie | 27 | 39 |
| Was benötigt er zum Überleben? Raum- und Habitatnutzung des Gartenschlänglers (Eliomys quercinus) im Schwarzwald – eine angewandte Wildtierökologische Studie (II) | 99 | 60 |
| Was hat ein Brustkrebs-Gen mit der Entstehung siamesischer Zwillinge zu tun? | 839 | 68 |
| Wie beeinflussen Wirtschaperones die Infektionskinetik von Bakteriophagen? | 42 | 43 |
| Wie gut sehen Insekten? Elektrophysiologische Messung des zeitlichen Auflösungsvermögens von Insektenaugen | 38 | 41 |
| Wie kann ein Brustkrebs-Gen die Regulation des Wnt-Signalweges beeinflussen? | 69 | 50 |

Register

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

| Titel | Projektnr. | Seite |
|--|------------|-------|
| Auswirkungen von COVID-19 auf psychosoziale Faktoren | 873 | 88 |
| Digital Na(t)ive Lehre – Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten | 888 A | 90 |
| Digital Na(t)ive Lehre – Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten | 888 B | 91 |
| Digital Na(t)ive Lehre – Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten | 888 C | 92 |
| Digital Na(t)ive Lehre – Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten | 888 D | 93 |
| Digital Na(t)ive Lehre – Zufriedenheitsanalyse zur Digitalisierung der Lehre an deutschen Hochschulen in Corona-Zeiten | 888 E | 94 |
| Keine Angst vorm Theorieteil! Schreibwerkstatt zum wissenschaftlichen Schreiben (Kurs A) | 891 | 95 |
| Keine Angst vorm Theorieteil! Schreibwerkstatt zum wissenschaftlichen Schreiben (Kurs B) | 874 | 89 |
| Kommunikator sucht Zielgruppe – Erwartungen junger Menschen an die Social-Media-Kommunikation von Vereinen | 23 | 78 |
| Live aus der Ferne?! – Live-Kommunikationsmaßnahmen in Zeiten von Covid-19 | 49 A | 79 |
| Live aus der Ferne?! – Live-Kommunikationsmaßnahmen in Zeiten von Covid-2 | 49 B | 80 |
| Ohne Kommunikation ist alles Nichts! – Eine Analyse des Kommunikationsverhaltens in Elektronischen Verhandlungen | 870 A | 81 |
| Ohne Kommunikation ist alles Nichts! – Eine Analyse des Kommunikationsverhaltens in Elektronischen Verhandlungen | 870 B | 82 |
| "To Share or Not to Share" – Datensouveränität im Marketing | 872 A | 84 |
| "To Share or Not to Share" – Datensouveränität im Marketing | 872 B | 85 |
| "To Share or Not to Share" – Datensouveränität im Marketing | 872 C | 86 |
| "To Share or Not to Share" – Datensouveränität im Marketing | 872 D | 87 |
| What do you need to know about me? – Untersuchung der Bereitschaft von Konsumenten, persönliche Daten gegenüber digitalen Assistenten preiszugeben | 871 | 83 |

Kontakt

Universität Hohenheim |

Abteilung Studium und Lehre – Humboldt reloaded

A Garbenstraße 30 | 70599 Stuttgart | **T** 0711 459 22804

E humboldt-reloaded@uni-hohenheim.de

<https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de>



Mit unserer App durchs Studium:
www.uni-hohenheim.de/app

