

Kontakt

Universität Hohenheim |

Projekt Humboldt reloaded

A Garbenstraße 30 | 70599 Stuttgart | T 0711 459 22804

E humboldt-reloaded@uni-hohenheim.de

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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



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



Do., 24.10.19 | 12 - 18:30 Uhr | Schloss

Tagungsband

8. Studentische Humboldt reloaded-Jahrestagung

Respekt – wer selber forscht

Vorträge, Postersessions, Preisverleihung

Humboldt
reloaded



www.uni-hohenheim.de

Inhalt

Grußwort	2
Akteure des Projekts	3
Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded	4
Tagungsprogramm	5
Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften	6
Projekte der Fakultät Naturwissenschaften	52
Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	116
Interdisziplinäre Projekte aller drei Fakultäten	186
Gute Lehre, Softskills & Selbstlernmaterialien	210
Impressionen HR Jahrestagung 2018	211
Impressionen HR Summer School 2019	212
Register	214

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Impressum

Herausgeberin: Universität Hohenheim

Konzept, Redaktion: Stephan Merz und Kerstin König, Humboldt reloaded

Titelgrafik: Claudia Preker mit Material von Shutterstock/VectorMine

Fotos: Universität Hohenheim und Projektteilnehmer

Gestaltung, Satz: Hochschulkommunikation, Marketing und Veranstaltungen,
Claudia Preker

Grußwort

Prof. Dr. Martin Blum

Projektleiter Humboldt reloaded



Sie halten den diesjährigen Tagungsband mit den Abstracts der Projekte des vergangenen 8. Projektjahres von Humboldt reloaded in den Händen. Während des Wintersemesters 2018/19 und Sommersemesters 2019 haben insgesamt 460 Studierende in 171 studentischen Forschungsprojekten mitgewirkt. Zahlreiche Projektbetreuer – Doktorandinnen und Doktoranden, wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, Professorinnen und Professoren – waren beteiligt. Ich freue mich und bedanke mich herzlich dafür, dass wieder so viele Mitglieder der Universität Hohenheim an der „Forschung von Studienbeginn an“ mitgearbeitet haben.

Der Titel der diesjährigen Tagung **„Respekt, wer selber forscht“** soll Ihnen verdeutlichen, dass Sie stolz auf Ihre Leistung sein können, welche Sie im vergangenen Jahr erbracht haben. Raus aus dem Hörsaal und rein in die Forschung: wer sich dieser Herausforderung stellt, der wird am Ende um einige Erkenntnisse und Fähigkeiten reicher sein. Neben spannenden und aktuellen Fragestellungen hatten Sie die Möglichkeit den Ablauf eines Forschungsprozesses kennenzulernen. Beobachtung – Frage – Hypothese – Experiment – Schlussfolgerung – Aufarbeitung der Ergebnisse. All diese Schritte konnten Sie hautnah miterleben und -gestalten.

Doch nicht nur Sie selbst profitieren von Ihrer Teilnahme an einem studentischen Forschungsprojekt. Die Einbeziehung der Studierenden in einer aktiven Rolle als Forscher ist die beste Grundlage dafür, dass die Begeisterung für den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess lebenslanglich erhalten bleibt. Dies nützt auch der Universität durch die Qualität von Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten, und davon profitiert die Wissensgesellschaft, die mehr denn je auf die Innovationskraft der Wissenschaft angewiesen ist.

Humboldt reloaded hat bei vielen Teilnehmern die Begeisterung für die Wissenschaft geweckt. Hier auf, und auf die Leistung aller beteiligten Studierenden, Projektbetreuer und Mitarbeiter sind wir stolz.

Das Humboldt reloaded Team freut sich schon jetzt auf die „Neuen“, denen wir auch im kommenden und vorläufig letzten Projektjahr eine große Vielfalt von spannenden und aktuellen Forschungsprojekten anbieten können.

Die Universität und das Humboldt reloaded Team werden alles dafür tun, dass es auch nach dem Auslaufen des Qualitätspakts Lehre Ende 2020 mit den studentischen Forschungsprojekten im Bachelorstudium weitergeht. Ihre Erfolge im vergangenen Jahr helfen uns dabei!

Akteure des Projekts



Auf diesem Bild sind viele der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Humboldt reloaded-Teams zu sehen, die an den Fakultäten, in fakultätsübergreifenden Bereichen, in der Projektkoordination und -verwaltung arbeiten.

Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded

In Hohenheim wollen wir **Studierende von Beginn an für Wissenschaft begeistern** – so können wir ihnen wertvolle Lehre bieten. Mit Humboldt reloaded ermöglichen wir deshalb forschungsnahes Lernen schon im Grundstudium mittels **studentischen Forschungsprojekten** in vielen Fachgebieten der Universität Hohenheim. Die Studierenden arbeiten in kleinen Gruppen mit optimaler Betreuung über einen geblockten Zeitraum oder über 1-2 Semester begleitend zu den regulären Lehrveranstaltungen. Dabei setzen wir neue Arbeits- und Lehrmethoden ein und fördern neben der reinen Wissensvermittlung auch die überfachlichen Handlungs- und Gestaltungskompetenzen der Studierenden. Die studentischen Forschungsprojekte sind in allen Bachelorstudiengängen mindestens in einem Wahlmodul anrechenbar mit bis zu 6 ECTS-Punkten.

Neben den studentischen Forschungsprojekten gibt es noch 8 weitere Elemente, die zu Humboldt reloaded gehören. In **interdisziplinären Projekten** (1) lernen die Studierenden die Denk- und Arbeitsweise anderer Disziplinen kennen und kommen im Idealfall zu Ergebnissen, die eine Disziplin alleine nicht hätte herausfinden können. Fakultätsübergreifende interdisziplinäre Projekte, wie zum Jubiläumsbier, zu Gemüse zweiter Wahl oder zur Milchproduktion der Zukunft wurden durch Humboldt reloaded initiiert und begleitet.

In der **Lernwerkstatt** (2) profitieren Bachelor- und Masterstudierende von Kursen, Selbstlernmaterialien, Videotutorials, Sprechstunden rund um Lernen und Studieren sowie von einer Lernpartnerbörse. Dadurch erhalten die Studierenden weitere Kenntnisse für forschungsnahes Studieren und selbstständiges, tiefes Lernen. Sie probieren neue Lern- und Arbeitsmethoden aus und entwickeln sie nach Bedarf weiter.

Einen Blick über die Grenzen Hohenheims hinaus in die weite Welt eröffnete die dritte **internationale Summer School für Bachelorstudierende** (3). Während 8 Vorlesungstagen gingen die Studierenden, welche aus vielen unterschiedlichen

Ländern, von Japan bis zum Jemen nach Hohenheim kamen, der Frage nach „How is bioeconomy going to shape our world?“.

In den Humboldt reloaded-Projekten eines Fachgebiets der Wirtschaftswissenschaften wird **Peer Teaching** (4) als alternative Lehrmethode zum Frontalunterricht und für eine bessere Lehrbetreuung erprobt und gefestigt. Dabei erarbeiten sich Studierende Lehrstoff selbst und vermitteln es mit Unterstützung des Lehrenden ihren Kommilitonen.

Neben Workshops und Online-Materialien für Studierende und Lehrende zum Thema forschungsnaher Lehre findet an 6 Terminen im Jahr eine öffentliche **Vortragsreihe zu Forschendem Lernen** (5) statt. Als Referenten werden erfahrene Personen eingeladen, die mit Best Practice-Beispielen Impulse für die Weiterentwicklung von forschungsnaher Lehre in Hohenheim geben.

Ganz individuell unterstützt eine Lehrcoachin die Humboldt reloaded-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter dabei, ihre eigenen Lehrpersönlichkeiten weiterzuentwickeln und zu stärken. Beim **Lehrpersönlichkeits-Coaching** (6) geht es darum, sich seiner selbst wie auch des eigenen Ressourcenreichtums gewahr zu werden, und diesen im Einklang mit der eigenen Wertehierarchie für die Entfaltung eines subjektiv stimmigen Lehr-, Betreuungs- und Führungsstil nutzbar zu machen.

Mit der aktuell laufenden **Wirkungsstudie** (7) sollen die generelle Wirkung forschungsnahen Lernens innerhalb von Humboldt reloaded untersucht und besonders wirkungsstarke Bestandteile des Gesamtprojektes herausgearbeitet werden.

Der Hohenheimer Online Kurier berichtet regelmäßig anhand von **Artikeln und Videos** (8) über die zahlreichen Aktionen von Humboldt reloaded, vor allem über die studentischen Forschungsprojekte mit ihren fachspezifischen Fragestellungen und Arbeitsmethoden.

Das alles gibt es ausführlicher online unter <https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de>

Tagungsprogramm

Uhrzeit	Veranstaltung	Ort
12:00 - 18:00	Posterausstellung, Informationen zu neuen Projekten	Balkonsaal, Blauer Saal, Großes & Kleines Foyer
12:30 - 12:45	Begrüßung Dr. Stephan Dabbert Rektor Prof. Dr. Blum Projektleiter	Aula
12:45 - 13:30	3 Projektvorträge aus den Fakultäten A, N, W, à 15 min	Aula
13:30 - 14:15	Postersession der Projekte mit gerader Projektnummer*	Balkonsaal, Blauer Saal, Kleines Foyer
14:15 - 15:00	3 Projektvorträge aus den Fakultäten A, N, W, à 15 min	Aula
15:05 - 15:50	3 Projektvorträge aus den Fakultäten A, N, W, à 15 min	Aula
15:00 - 18:00	Ausgabe der Teilnahmeurkunden	Großes Foyer
15:50 - 16:30	Postersession der Projekte mit ungerader Projektnummer*	Balkonsaal, Blauer Saal, Kleines Foyer
16:30 - 17:15	PowerPointKaraoke mit 3 Wissenschaftlern, die zu unbekannten Folien spontan einen Vortrag halten	Aula
17:15 - 17:45	Preisverleihung für die meistgewählten Poster, den besonders guten Vortrag und besonders engagierte Betreuerinnen und Betreuer. Drei herausragende Projekte erhalten den L-Bank-Preis.	Aula
17:45 - 18:30	Ausklang mit kleinem Buffet	Tannenzapfenzimmer

Dem **Unibund Hohenheim e.V.** danken wir für das Catering.

Mit freundlicher Unterstützung bei der Finanzierung der Preise durch den Rektor (bester Vortrag) und die

 **L-BANK**
Staatsbank für Baden-Württemberg

Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften



Projekt-Nr. 154, 617, 677

No...Yes...Maybe? Mind blowing decisions!

Studierende: Mia Sol Guggiari Dworatzek

Projektbetreuerin: Irene Chukwumah

In the last few years, decision making of farmers in the mountainous regions of Vietnam and Thailand regarding matters of crop choice rapidly increased the rate of land use change, impacting on their fragile livelihoods and environments even beyond the farm boundaries. This project is a combination of three Humboldt projects to highlight these issues, while experiencing the various approaches and methods used in scientific research – in this case, data analysis and modelling.

The first phase involved learning how to use primary data collected from sites and secondary data from researched literature, to obtain detailed background information about the project sites, identify the research questions and develop objectives for the project: identify the main factors influencing farmers' decisions on land use and build a decision model based on these factors. Based on this, three farmer groups were defined: subsistence, smallholder and commercial. The second phase was the use of qualitative and quantitative statistical analysis methods of the primary data using Microsoft Excel,

to create a database. The third and final phase involved learning how to model with the modelling software STELLA, to build a decision model with the database created from the previous phase. The model consisted in linking the main drivers of the different farmer groups to the crop choice and trying to define their relation to each other.

Farmers' decision making is quite complex, as both social and biophysical factors are closely interwoven presenting a challenge to make a simple but accurate model. Models try to explain reality in a simplified way, focusing on the most important aspects to achieve a certain goal and allows one to have a more vivid picture of the model, in this case to understand the various interactions of factors in their decision-making regarding land use better, and maybe even predict events in the future, such as the consequences that land use change can have beyond the farm boundaries.

Projekt-Nr. 193

Start in die Molekularbiologie – Quantitative Untersuchung von AMT 1;4

Studierender: Nino Bindel

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser

AtAMT 1;4 ist ein Ammoniumtransporter aus der Modelnpflanze *Arabidopsis thaliana*. Die meisten Transporter dieser Protein Familie findet man in den Wurzeln, wo sie die Pflanze mit Stickstoff versorgen. Im Gegensatz dazu ist dieser spezifische Ammoniumtransporter allerdings nicht bzw. kaum in den Wurzeln zu finden. Stattdessen wird AMT 1;4 pollenspezifisch exprimiert. Durch semi-qualitative Untersuchungen konnte AMT 1;4 zwar in der Pflanze lokalisiert und die Kinetik grob dargestellt werden, jedoch gab es bisher noch keine quantitative Untersuchung, um die Kinetik des Transporters und eventuelle weitere Funktionen aufzudecken.

Ziel des Projekts war es, erstmals eine quantitative Untersuchung dieses speziellen Ammoniumtransporters durchzuführen, um einerseits dessen Kinetik und Affinität zu erforschen und darzustellen und andererseits eventuelle weitere Funktionen des Transporters zu finden.

Zur Untersuchung wurde zunächst die cDNA von AMT 1;4 in einen pOO2 Vektor kloniert. Diese zirkuläre Plasmid-DNA wurde anschließend linearisiert und in cRNA umgeschrieben. Durch die Injektion der cRNA in Oocyten konnte die Aktivität von AMT 1;4 quantitativ bestimmt werden.

In dem Projekt habe ich sehr viel praktisches Wissen, sowie extrem viel Erfahrung auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Methoden der Molekularbiologie gesammelt. Ich habe gelernt, wissenschaftliche Forschungsarbeit zu betreiben, und konnte ein noch nie genauer untersuchtes Enzym erforschen.

Durch die Oocyten-Messung konnten wir in diesem Projekt belegen, dass es sich bei AMT 1.4 um einen hochspezifischen Ammoniumtransporter handelt, welcher Stickstoff ausschließlich in Form von Ammonium transportiert. Außerdem konnten wir erstmals die Kinetik des Transporters quantitativ untersuchen.

Projekt-Nr. 248

Abschlusstest einer Prototyp-Parzellenspritze mit automatischer Dosierung**Studierende:** Leon Ranscht, Hannes Bosch**Projektbetreuer:** Benjamin Kollenda, Gerassimos Peteinatos

Für vorgeschriebene Zulassungsversuche von Pflanzenschutzmitteln, sowie für Dosis- Wirkungsbeziehungsversuche müssen verschiedene Wirkstoffkonzentrationen vorher angemischt werden. Dieser hohe Arbeitsaufwand konnte von bisherigen automatisch verdünnenden Applikationssystemen nur unzureichend ersetzt werden, da die meisten Systeme während der Ausbringung permanent verdünnen. Mit der Parzellenspritze in unserem Versuch ist es möglich, eine Dosis schrittweise zu verdünnen und somit bekannte Konzentrationen zu applizieren. Die Spritze besteht aus zwei Misch tanks mit je 600 ml Volumen und einem Wasertank mit 5 l Volumen. Die Verdünnungsschritte sowie deren Applikationen wird durch Magnetventile und Kleinstmengendurchflussmesser realisiert. Ein Einplatinencomputer (Raspberry Pi Revision 2B) dient als Controller. Ziel unseres Humboldt Projektes war eine Neukalibrierung der Spritze,

um außer dem 50 %-Verdünnungsschritt einen 75 %-Verdünnungsschritt zu realisieren. Zudem sollte ein grafisches User-Interface erstellt werden. In der endgültigen Kalibrierung wird zu Beginn die höchste Konzentration in Tank 1 gegeben und davon 150 ml appliziert. Weitere 150 ml werden in Tank 2 überführt und eine Restmenge von 300 ml verbleibt in Tank 1. Anschließend werden in Tank 2 die 150 ml der höchsten Konzentration mit 50 ml Wasser verdünnt und 150 ml ausgebracht (75 % Konzentration). Abschließend werden die 300 ml Spritzbrühe aus Tank 1 in Tank 2 gepumpt und dort mit 300 ml Wasser aufgefüllt (50 % Konzentration). Durch Wiederholungen des Verdünnungszyklus können so eine Vielzahl an Konzentrationen getestet werden.

Projekt-Nr. 272

Cannabis auf Rezept – Die faszinierende Welt der Cannabinoide**Studierende:** Simon Wentritt, Tabea Mengen**Projektbetreuer:** Lisa Burgel, Filippo Capezzone

Seit der Gesetzesänderung im März 2017 steigt die Nachfrage nach Arzneimittel auf Cannabisbasis kontinuierlich. Die entkrampfende und schmerzstillende Wirkung wird den in der Hanfpflanze vorkommenden sekundären Metaboliten, den Cannabinoiden, zugesprochen. Aufgrund eines jahrelangen Anbauverbots konnte das umfangreiche Cannabinoid-Spektrum von Hanf (*Cannabis sativa* L.) bislang nicht vollständig erforscht und genutzt werden. Dabei steht nicht das psychoaktiv wirkende THC (Δ^9 -Tetrahydrocannabinol) im Fokus, sondern das medizinische Potential von Cannabidiol (CBD), Cannabigerol (CBG) und Cannabidiolsäure (CBDA). Im Rahmen des Projektes wurde das Cannabinoid-Profil verschiedener Nutzhanfsorten in Abhängigkeit des Entwicklungsstadiums der Pflanze und des Pflanzenorgans untersucht.

Dazu wurden im Sommer 2018 sieben Sorten Nutzhanf im Freiland angepflanzt. Die Probeschnitte wurden zum Blatt-, Knospen-, Blüte- und Abreifestadium durchgeführt. Weiter wurde das geerntete Pflanzenmaterial in vier Fraktionen zerlegt:

Stängel, Knospe/Blüte, oberes Blatt Drittel und untere Restblätter. Aus den getrockneten und gemahlenen Proben wurden daraufhin in einem Methanol-Chloroform-Gemisch mithilfe eines Ultraschallbads die Cannabinoide ausgeschüttelt und die filtrierten Extrakte mittels HPLC analysiert. Untersucht wurde der Gehalt von CBD, CBG, CBDA, CBGA, CBC, THC und THCA. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit SAS.

Es zeigte sich, dass der CBDA-Gehalt in den vier Sorten Futura, Felina, Fedora und Ferimon besonders hoch ist, dabei lagen die Maxima von 2-3 % in der Blattfraktion im Blütestadium, in der Blütenfraktion dagegen im Knospenstadium. Die Sorten Santhica und USO enthielten nur geringe Mengen CBDA. Den maximalen CBD-Gehalt von 0.5 % zeigte die Sorte Ferimon im Knospenstadium. In der Blattfraktion liegen die Maxima weitestgehend bei 0,15-0,2 % im Blütestadium. CBG in nennenswerten Mengen enthielt nur die Sorte Santhica, mit einem Maximum von über 0,4 % in den Blüten.



Abb.1, links: HPLB Anlage

Abb.2, rechts: Extrakte

Fotos: Astrid Untermann

Projekt-Nr. 276

From Waste to Biofuel – Is Biogas the Only Product?

Studierende: Constantin Bach, Thomas Trinkner

Projektbetreuer: Zebin Cao, Andrea Kruse

Introduction:

Anaerobic digestion is a successful process to convert organic waste to biogas. Meanwhile, this process produces a staggering amount of digestates. Due to the high water content, it is not economically reasonable to pre-dry the digestates for further treatments. Therefore, how to efficiently treat the water-rich digestate is an urgent issue that needs to be solved.

Hydrothermal Carbonization (HTC) is a promising technology to convert water-rich biomass into hydrochar and process water. HTC can increase the dewaterability and higher heating value (HHV) of the hydrochar, which shows the potential for energetic use. This study aimed to investigate the effect of HTC residence time on the slagging and fouling behavior of hydrochars during combustion, as consequence of ash melting. The ash melting range depends on the composition of the ash compounds in the feedstock.

Methods:

The HTC was performed at 210°C for 0.5, 1, 3, and 5 hours by using energy crop digestate (ECD). After HTC, the solids were dried at 105°C until constant weight. Then the hydrochars were milled to obtain

a particle size smaller than 300 µm. The composition of minerals in the hydrochar was determined by ICP-OES.

Learning target:

The student learned the basic experimental skills of sampling, HTC, and analytic methods of hydrochars.

Results:

1. The HTC residence time decreased the hydrochar yield from 76 to 70wt%.
2. The hydrochar shows a much lower content of potassium salts. Therefore, the hydrochar ash melts at much higher temperatures as the ash in the original digestate. As consequence:
3. The raw digestate was not suitable for combustion due to the high likelihood of bed agglomeration, high slagging risk, and high fouling risk.
4. The HTC residence time had positive effects on the slagging and fouling behavior of hydrochars.
5. However, all hydrochars indicated the medium fouling risk.
6. This study proves that HTC can upgrade the digestate for biofuels with better slagging and fouling behavior.

Projekt-Nr. 352

Alles muss raus –

Frühjahrsputz bei den Honigbienen

Studierende: Damaris Groschupff, Ernesto J. Lunar K.

Projektbetreuer: Paul D'Alvise, Birgit Gessler

Bienen ist es während der Winterruhe nicht möglich ihr Volk zu verlassen. Dennoch fressen sie große Mengen an Honig bzw. Winterfutter und sammeln die Rückstände in ihrem Darm an. Dort können sich Bakterien vermehren und Parasiten ansammeln, darunter auch der parasitische Nosema-Pilz. Dieser Einzeller kommt bei der Westlichen Honigbiene (*Apis mellifera*) vor und stammt aus der Abteilung der Microsporidien. Er befällt das Epithel des Magens und Mitteldarms und verursacht die Darmkrankheit Nosemose. Die ursprünglich in Europa vorkommende Nosema-Art *N. apis* wurde während der letzten Jahrzehnte durch die eingeschleppte Art *N. ceranae* ersetzt, deren Vorkommen sich ursprünglich auf die in Ostasien vorkommende Östliche Honigbiene *A. cerana* beschränkte. Welche Auswirkungen dieser neu eingeschleppte Parasit auf die Westliche Honigbiene hat, ist Gegenstand aktueller Forschung.

Das Ziel unseres Forschungsprojektes ist es, die Auswirkungen der ersten Reinigungsflüge im Frühjahr auf die Bakterien- und Parasitenmengen in den Bienen zu erfassen. Hierfür wurden während des Winters und im Frühjahr Bienenproben genommen

und daraus DNA extrahiert. Mittels qPCR (quantitativer Polymerase-Kettenreaktion) wurde die Menge der Bakterien und Parasiten erfasst. Die Zahl der Nosema-Sporen ließ sich auch mikroskopisch erfassen und vergleichen.

Die Zahl der Nosema-Sporen stieg im Laufe der Winterruhe signifikant an. Nach dem ersten Reinigungsflug verringerte sich die Zahl der Nosema-Parasiten, sie werden also zusammen mit den Exkrementen ausgeschieden. Trotzdem ist die Zahl der Parasiten nach dem Reinigungsflug höher als vor der Winterruhe. Der Anstieg der Nosema-Sporen während der Winterruhe bestätigte unsere Hypothese. Im Frühjahr werden die mit Parasiten höher belasteten, langlebigen Winterbienen durch die kurzlebigen Sommerbienen ersetzt, dadurch sinkt der Parasitenbefall im Volk wieder auf tolerierbare Werte.

Die in den verschiedenen Proben gemessenen Bakterienmengen unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Wir hatten erwartet, dass die Zahl der Bakterien im Darm der Biene während der Winterruhe stärker ansteigen und mit den Reinigungsflügen stark abfallen würde. Dieses Muster konnte jedoch nicht beobachtet werden.

Projekt-Nr. 379

Drink coffee and drive a tesla...

Studierender: Martin Junghanns

Projektbetreuer: Viola Hoffmann, Jamal Muhammad Alhnidi

Coal generated out of biomass is known to be more amplifiable in physical and chemical properties than fossil coal generated in natural environments. This fact surely is favourable when proposing it for systems which benefit from controllable parameters, as for example energy storage devices such as Supercapacitors. The performance of these Supercapacitors highly depends on the properties of the carbonaceous electrode materials. One important property is the nitrogen content in the carbon, which is the main motivation of this project. Through hydrothermal carbonisation (HTC) of different precursors like spent coffee grounds or bakery waste (bread etc.), the different fixing behaviours for nitrogen were assessed. Both of the substrates were carbonized either without or with a fixed amount of urea (as a N-source) for 2 hours at 3 different temperatures: 180, 200 and 220°C. The resulting carbon yield was then analysed in a BET (Brunauer–Emmett–Teller) machine regarding pore size as well as with an elemental analyser to assess the different elements C, H, N, and S.

As a result, it was observed that the carbon yield decreases with increasing nitrogen content. Thus precursors like bakery wastes with a high content of nitrogen are carbonized into carbons with little surface area or when carbonized with a urea solution near to no surface area, as the whole carbon content stays liquidised. However, spent coffee grounds seem to not undergo the same procedure. While steadily increasing temperature and nitrogen percentage, the amount of coal increases exponentially. Following these results, currently the electrochemical properties of the carbon are analysed.

In the project I learned how to face new contents, such as to structure and plan a project on scratch. Additionally, I got to know different interesting and exciting laboratory equipments as well as methods I have never heard of before. Furthermore, I also had to deal with the task of preparing my results in a visual form (poster) as well as in this abstract.

Projekt-Nr. 384

Characterization of Digestate and Locally Developed Carbon Electrodes used in Microbial Fuel Cells

Studierende: Eric Zerrer, Felix Heumesser

Projektbetreuer: Musa Bishir, Catalina Rodriguez Correa, Andrea Kruse

Ziel des Humboldt Reloaded Projekts war die Charakterisierung von Gärrest, welcher als Abfallmaterial in Biogasanlagen anfällt, sowie von lokal entwickelten Elektroden, die aus pyrolysierten Maiskolben hergestellt wurden. Beide Untersuchungsobjekte wurden im Hinblick auf deren Anwendung in mikrobiellen Brennstoffzellen (engl.: Microbial fuel Cell = MFC) untersucht.

Der erste Arbeitsschritt umfasste die Pyrolyse der Maiskolben (bzw. des Maiskolbenmaterials). Dabei wurden jeweils einige Maiskolbendisks in einer Stickstoffatmosphäre auf drei verschiedene Temperaturstufen (400 °C, 600 °C und 800 °C) erhitzt. Die anschließende Analyse erfolgte durch eine Bestimmung des Gewichts vor und nach der Pyrolyse, einer Elementaranalyse der Disks sowie durch eine zyklische Voltammetrie an aus den Disks hergestellten Elektroden.

Die Untersuchungen des Gärrest umfassten die Messung des pH-Wertes und der elektrischen Leitfähigkeit, die Bestimmung des totalen organi-

schen Kohlenstoffs (in mg/l) sowie die Angaben des Feuchtigkeits-, Feststoff- und Aschegehalts (in %).

Die Studierenden haben im Rahmen des Projekts gelernt, wie man verschiedene Arbeitsschritte im Labor durchführt. Insbesondere der Umgang mit der Feinwaage wurde bei den Vorbereitungsarbeiten der Elementaranalyse beigebracht. Des Weiteren wurden viele Einblicke in die Bedienung und Funktionsweise verschiedener Laborgeräte, wie zum Beispiel dem Massenspektrometer und der zyklischen Voltammetrie, gewährt.

Die Ergebnisse aller Messungen ließen darauf schließen, dass eine Pyrolyse der Maiskolben bei 800 °C die am geeignetste Produktionsweise für Elektroden sei. Durch einen hohen Kohlenstoffgehalt können diese in mikrobiellen Brennstoffzellen am besten genutzt werden. Die Untersuchung des Gärrest legt durch einen hohen Anteil an Asche (Anionen und Kationen) die Verwendung als Elektrolyt in einer MFC nahe.

Projekt-Nr. 394

Mechanische Unkrautbekämpfung in einem engem Winterweizenbestand**Studierende:** Jan-David Wiederstein**Projektbetreuer:** Benjamin Kollenda

In der Landwirtschaft ist es üblich, Unkräuter mit Herbiziden zu bekämpfen, damit die Kulturpflanze ungestört ihren Lebenszyklus vollenden kann. Herbizide tragen somit zur Ertragssicherheit und Ertragsstabilität bei. Neben dem Nutzen der Herbizide gibt es aber auch Kritik. Zum einen sind Veränderungen in der Nahrungskette auf Herbizide zurückzuführen, welche die Biodiversität beeinflussen, was zur sinkenden Akzeptanz für den Herbizideinsatz führt. Zum anderen entwickeln Unkräuter Resistenzen gegenüber Herbiziden. Aus diesen Gründen ist die Entwicklung neuer Bekämpfungsmethoden nötig. Dabei ist es wichtig, sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Interessen zu berücksichtigen, damit neue Ansätze auch erfolgreich etabliert werden können.

In dieser Arbeit wurde eine Hacke mit kameragestützter Reihenführung in einem Winterweizenbestand mit 15 cm Reihenabstand erprobt. Die Hacke wurde in 3 Geschwindigkeitsabstufungen getestet sowie mit einer betriebsüblichen Herbizid-

applikation, die Kombination aus Hacke und Herbizid als auch Striegel und Herbizid, einem Striegel und einer unbehandelten Variante verglichen. Ziel hierbei war es eine hohe Genauigkeit in der Reihenführung zu erzielen. Durch eine höhere Genauigkeit kann auch die Schlagkraft der Hacke erhöht werden durch höhere Geschwindigkeiten. Die Besonderheit dieses Versuchs liegt bei der Wahl des engen Reihenabstands, was eine hohe Genauigkeit der Hacke erforderlich macht, um trotz hoher Schlagkraft der Hacke die Kulturpflanze nicht zu beschädigen. Eine engere Reihe würde den Flächenertrag steigern und den Deckungsbeitrag erhöhen.

Die Ergebnisse ergaben, dass die Hacke mit höheren Geschwindigkeiten niedrigeren Bekämpfungserfolg hatte und eine höhere Anzahl an neu aufgelaufenen Unkräutern verzeichnete.

Projekt-Nr. 470

Milch frisch gezapft – Mikrobiologische Untersuchung von Rohmilch**Studierende:** Anna Reif, Theresa Gruber**Projektbetreuer:** Christina Zübert, Ludwig E. Hölzle

Seit Abschaffung der Milchquote 2015 und dem darauffolgenden Einbruch der Preise gewinnt die Direktvermarktung der Milch für den Landwirt immer mehr an Bedeutung. Bei Direktvermarktung von Rohmilch aus Automaten werden etwa zwei Drittel höhere Milchpreise erzielt. Aufgrund möglicher Krankheitserreger kann der Verzehr von Rohmilch besonders für junge, alte, schwangere und immun-supprimierte Menschen gefährlich werden.

In diesem Projekt wurde Rohmilch von 11 Höfen in der Stuttgarter Umgebung auf Krankheitserreger untersucht. Außerdem wurde überprüft, inwieweit das Verbraucherverhalten einen Einfluss auf die Keimbelastung hat. Die Rohmilch wurde zum einen in ein steriles Gefäß abgefüllt, zum anderen in eine ausgewaschene Milchflasche. Letztere Probe wurde in zwei Stichproben aufgeteilt. Eine Stichprobe wurde für eine Stunde bei 30 °C gelagert, um den Transport an einem heißen Tag zu simulieren. Der andere Teil der Probe wurde zweimal für etwa fünf Sekunden aufgekocht. Für jede Probe wurden die Gesamtkeimzahlen bestimmt. Die Proben der Rohmilch im sterilen Probengefäß wurden zudem auf gramnegative (*E. coli*, *Salmonella* spp.,

Campylobacter spp.), sowie grampositive Krankheitserreger (*Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*) untersucht.

Bei der Untersuchung der Gesamtkeimzahl gab es keinen Unterschied zwischen den Proben im sterilen Gefäß und dem Transportszenario. Die abgekochten Proben weisen deutlich verringerte bis gar keine Keimzahlen auf, es handelt sich ausnahmslos um grampositive Stäbchen, wahrscheinlich hitzeresistente, sporenbildende Bakterien. In der Milch im sterilen Probengefäß konnten wir *E.coli*, koagulase-negativ Staphylokokken, Listerien, selten *Campylobacter* und keine Salmonellen nachweisen.

Nach unseren Ergebnissen ist es ratsam, die Rohmilch gemäß dem Verbraucherhinweis vor Verzehr abzukochen.

Im Projekt haben wir gelernt, Kulturen auf (Selektiv-) Nährmedien anzulegen, Gramfärbungen durchzuführen und eine makro- und mikroskopische Beurteilung der Kulturen sowie weiterführende diagnostische Untersuchungen vorzunehmen.

Projekt-Nr. 490

Agriculture 4.0 – Können zukünftig resistente Unkräuter online auf dem Feld erkannt werden?

Studierender: Nico Wohlfarth

Projektbetreuer: Robin Mink

Vogelmiere (*Stellaria media* (L.) Vill.) gehört zu den häufigsten dikotylen Ackerunkräutern in Europa. Aufgrund ihrer starken Konkurrenzkraft gegenüber der Kulturpflanze ist eine erfolgreiche Bekämpfung unerlässlich. In den vergangenen Jahren vermehrte sich die Zahl der Acetolactat-Synthase (ALS)-Inhibitor-resistente *S. media* Populationen. Um eine frühzeitige Herbizidminderwirkung bereits auf dem Feld zu erkennen, wurde ein künstliches Neuronales Netz (KNN) zur Resistenzerkennung von ALS-Inhibitor behandelten *S. media*-Pflanzen trainiert. Es wurden im Feld eine ALS-Inhibitor-resistente und -sensitive Population von *S. media* untersucht. Die Pflanzen wurden im Gewächshaus vorgezogen und direkt nach der Behandlung im Applikationsstand in das Feld ausgepflanzt. Es wurden die Herbizide Allie SX (*Metsulfuron-methyl*), Pointer SX (*Tribenuron-methyl*) und Primus (*Florasulam*) in der empfohlenen Feldaufwandmenge appliziert. Unbehandelte Pflanzen dienten als Kontrolle. Neben einer visuellen Bonitur wurden die Pflanzen über einen Zeitraum von zwei Wochen täglich mit einem Spektrometer gemessen.

Das KNN klassifizierte die resistenten und sensitiven *S. media*-Pflanzen mit einer Genauigkeit von 91,3 %. Die Richtig-Positive-Rate auf das Ziel "resistente Pflanze" lag bei 95 %. Somit konnte durch die Messungen und die anschließende Auswertung der getesteten Behandlungen bereits im Feld eine mögliche Herbizidminderwirkung erkannt werden. Dies ermöglicht eine Identifikation potentiell herbizidresistenter Pflanzen um Proben für teure Laboruntersuchungen des Pflanzenmaterials besser planen zu können. Des Weiteren können auf Basis dieser Auswertungen zukünftige Unkrautbekämpfungsstrategien angepasst werden. Durch die schnelle Auswertung mittels KNN besteht die Möglichkeit noch vor der Samenabreife weitere Unkrautbekämpfungsmaßnahmen im Feld durchzuführen und damit der weiteren Verbreitung ALS-Inhibitor-resistenter Samen vorzubeugen.

Projekt-Nr. 497

Bachelor - Arbeit - Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften

Studierende: Alicia Allmendinger, Sabrina Schwenk, Helene Schulte

Projektbetreuer: Natascha Selje-Aßmann

Am Ende eines Bachelor-Studiums stehen alle Studenten vor der gleichen Aufgabe: eine Bachelorarbeit muss geschrieben werden. Da die Ausarbeitung von Hausarbeiten in naturwissenschaftlichen Studiengängen eher eine Rarität darstellt, fühlen sich Studierende zu Beginn des Schreibens unsicher. Der Kurs „Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften“ bietet den Studierenden eine Möglichkeit, sich Schritt für Schritt mit dieser Thematik auseinanderzusetzen. Er dient als Stütze und Orientierung für das wissenschaftliche Schreiben.

Der Kurs besteht aus 7 Terminen, deren jeweilige Lehrinhalte sich am Aufbau einer Bachelor-Arbeit orientiert. Vom allgemeinen Aufbau der Arbeit, über die Einleitung bis hin zum Literaturverzeichnis, werden alle Inhalte besprochen. Den Studierenden wird die Möglichkeit geboten das Erlernte direkt umzusetzen, indem ein kurzer Text zum jeweiligen Kapitel verfasst und von den anderen

Gruppenmitgliedern vor dem nächsten Treffen kontrolliert wird. Im darauffolgenden Treffen wird dann dieser Teil der Arbeit im Plenum besprochen und kritisch analysiert. Diese Kritik dient nicht nur der schreibenden Person selbst, sondern auch den anderen Teilnehmern. Hierbei ist das Ziel, die eigene Arbeit unter neuen Aspekten zu betrachten und auch den Umgang mit Kritik zu üben.

Des Weiteren werden auch die richtige Zitierweise und die Verlässlichkeit von Quellen besprochen. Die Treffen können genutzt werden, um Fragen zu stellen oder um die Meinung der anderen zu bitten. Der Blickwinkel auf das selbst geschriebene ändert sich und die eigene Arbeit wird selbstkritischer analysiert.

Projekt-Nr. 537

**Addicted to sugar? Dreaming of a sustainable future?
(Bist du süchtig nach Zucker? Und träumst Du von einer
nachhaltigen Zukunft?)****Studierende:** Hannah Wild**Projektbetreuer:** Muhammad-Jamal Alhnidi, Viola Hoffmann,
Andrea Kruse

Hydrothermal carbonization (HTC) is an auspicious green technology to convert biomass in an aqueous medium under self-generated pressure to carbonaceous materials with high carbon content and with a heating value similar to lignite. This carbon-rich material is known as hydrochar.

Nitrogen functional groups and nitrogen content in the hydrochar play an important role to design its further applications. For example, high nitrogen in the hydrochar could be beneficial when using hydrochar as a soil ameliorant or in electrical applications, e.g. as supercapacitors.

Many studies were conducted to build a nitrogen-rich hydrochar using different sources of nitrogen-containing compounds, e.g. amino acids, chitosan, melamine. However, these materials are expensive and not sustainable.

In this project, nitrogen containing process water (N-PW) was investigated regarding its potential to be used as a nitrogen precursor to synthesize Nitrogen functionalized hydrochar.

Hydrothermal carbonization of microalgae (*Spirulina platensis*), was conducted at 190°C for 1 hour, then the resulted N-PW was used again as a source of water and nitrogen during HTC of fructose to build N-Hydrochar. HTC of fructose and PW was

conducted at 180°C for 2 hours. Nitrogen content before and after HTC was investigated. Also a deep investigation of the nitrogen-containing compounds in the aqueous solution was done as well.

Learning objectives: The student understood the concept of hydrothermal carbonization, nitrogen recovery and the applications of N-Hydrochar. She also learnt how to design and implement experiments, collect data and analyze the results to support or refute his research question. In addition to being able to handle the laboratory equipment safely, she acquired a good experience in using some analytical instruments.

Findings:

- N-containing process water (N-PW) is a promising source for the synthesis of Nitrogen-Functionalized Hydrochar. In addition to water recirculation, the use of N-PW will optimize the environmental performance of HTC
- More than 10% of the nitrogen in N-containing process water (N-PW) was recovered to build N-Hydrochar
- N-Hydrochar with more than 7% wt. was produced

Projekt-Nr. 538

Biogas aus Abwasser**Studierende:** Philipp Becker**Projektbetreuer:** Zebin Cao, Benedikt Hülsemann, Andrea Kruse**Introduction and aims**

Hydrothermal carbonization (HTC) is an excellent technology to convert water-rich biomass to a solid product termed as hydrochar and high-strength process water. A large amount of organic components is dissolved in the process water (PW), resulting in the high potential for biogas production. It has been reported that biochar addition has a positive effect on the biogas yield. This project aims to investigate that if the biochar (derived from digestate hydrochar) addition can increase the biogas yield of HTC process water.

Methods

Digestate was hydrothermally carbonized to hydrochar and process water at 220°C for 1h. The resulting hydrochar was dried overnight at 105°C and pyrolyzed at 600°C for 2h. The chemical oxygen demand (COD) of the process water was determined by the LCK 1414 cuvette test. Biogas potential test was done in Hohenheimer biogas yield test according to VDI 4630. Around 190mg COD was mixed with 30g inoculum and the detailed composition of biogas reactors are as follows:

1. Inoculum (30g) + Process water (6ml)

2. Inoculum (30g) + Biochar (200mg)

3. Inoculum (30g) + Process water (6ml) + Biochar (200mg)

Learning goals

The student learned the basic experimental skills of HTC, pyrolysis, and biogas test.

Results and discussion

1. The HTC solid yield of the digestate was 75.8wt.%, and the COD of the process water was 31.8g O₂/L PW. The biochar yield from the hydrochar was 47.4%.
2. The addition of biochar showed the higher CH₄ production rate in the first 20 days.
3. The final CH₄ yield of process water after biochar addition is slightly lower than that of without biochar addition, with the values of 147±9 and 153±10ml CH₄/g COD, respectively.
4. The negative effect might be explained by toxic components of the non-washed biochar, which were harmful to the inoculum microorganisms.
5. An additional washing procedure of biochar might equalize the negative effect.

Projekt-Nr. 543

What happened to hydrochar in the biogas production system?

Studierender: Yuxin Cui

Projektbetreuer: Zebin Cao, Andrea Kruse

Introduction and aims

Hydrothermal carbonization (HTC) is an excellent process for converting water-rich digestate into a solid product termed as hydrochar. The addition of hydrochar in the anaerobic digestion system (ADS) will enhance the biogas yield. However, how the ADS influences the hydrochar is not clear. This project aims to investigate the effect of the retention time of hydrochars in the ADS on the properties of hydrochars.

Methods

Digestate was hydrothermally carbonized at 220°C for 2 hours (4 times). The produced hydrochar was dried overnight and then ground to make the particle size smaller than 1mm. 2g of dry hydrochar was placed in a stocking and the stocking was nailed in a wood stick. Four sticks were prepared and kept in a continuous biogas reactor for 1, 2, 3, and 4 weeks, respectively. Then the hydrochar was washed and dried before analysis.

Learning goals

In this project, the student learned the basic experimental skills of HTC and biogas production.

Results and discussion

1. The HTC solid yield of digestate is 72.6 wt.% with the standard deviation of 1.58 wt.%.
2. Generally, the N content of all hydrochars kept in the ADS was higher than original hydrochar.
3. Only the C content of 1-week sunk hydrochar obtained the higher C content compared to the original hydrochar.
4. After 2-week kept in the ADS, the hydrochar had the lowest C and highest N content.
5. The increase N content of hydrochar might be the high N-containing compounds in the biogas reactor.
6. The FTIR spectra indicated that all the hydrochars showed the same peaks and the peak density slightly changed. It referred that the functional groups of all the hydrochars were not significantly influenced by the ADS.

Projekt-Nr. 555

Hopportunity 3 – Hopfen, Gene, Promotoren

Studierende: Theodore Terence Tarudji

Projektbetreuer: Michael Helmut Hagemann

Die deutsche Hopfenproduktion und somit auch die Hopfenzüchtung müssen nicht nur auf globale Markttrends in der Brauwirtschaft reagieren, sondern auch auf den Klimawandel und neue Schaderreger um die Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu erhalten. Aufgrund dieser steigenden Anforderungen sollen in der Züchtung zukünftig verstärkt genomanalytische Verfahren genutzt werden, um schneller und kosteneffizienter neue Sorten bereitstellen zu können. Die hier vorgestellten Genstrukturen von Schlüsselenzymen der Bittersäurebiosynthese bilden die Grundlagen für die Entwicklung von Genmarkern für Bittersäuregehalte von neuen Hopfensorten.

Die Basis für die Genstrukturaufklärung bilden die bereits veröffentlichten Hopfen Genome und Transkriptsequenzen. Die Transkriptsequenzen der Prenyltransferasen PT1 und PT2 wurden benutzt, um mittels BLAST-Algorithmus die genomischen Sequenzen (Scaffolds) zu identifizieren, auf denen

sich PT1 und PT2 befinden. Die Transkriptsequenzen wurden dann wieder mit den genomischen Sequenzen abgeglichen, um eine erste Exon-Intron-Struktur zu erhalten. Zur Verbesserung des Genstrukturmodells wurden eine Splicestellenvorhersage und eine in silico Genvorhersage (AUGUSTUS) durchgeführt. Die Sequenzabgleiche haben gezeigt, dass die PT-Gene sehr groß sind und sich auf unterschiedlichen Scaffolds befinden. Deshalb wurden die Scaffolds im Bereich der PT-Gene mittels PCR und Sanger-Sequenzierung ergänzt und zusammengefügt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die kodierenden Bereiche des PT1-Gens über 7 kb und die des PT2-Gens über 31kb erstreckt. Die Gene umfassen jeweils 10 Exons und entsprechend 9 Introns. Die Untersuchung der Introns auf Repeats ergab mit bis zu 4 kb teilweise sehr lange Long Terminal Retrotransposons. Insbesondere die Genstruktur der PT2 ist durch untypische, bei pflanzlichen Genen selten vorkommende, extrem große Introns (>18 kb) gekennzeichnet.

Projekt-Nr. 560

No flower, no fruit –
Untersuchung der Blühsteuerung beim Apfel

Studierende: Cigdem Kaya

Projektbetreuer: Patrick Winterhagen

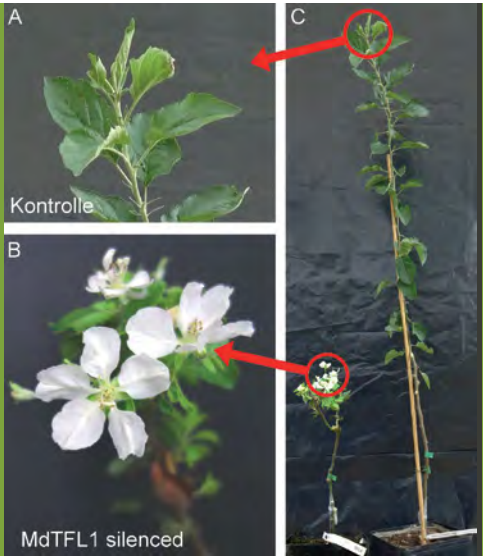
Stilllegung der Apfel TFL1-Gene: Ursachenforschung für die starke Blütenbildung und das schwache vegetative Wachstum.

Aus einer vorangegangenen Studie existieren transgene Apfelpflanzen, bei denen die homologen Gene *MdTFL1-1* und *MdTFL1-2* des Blührepressors *TERMINAL FLOWER 1 (TFL1)* mittels RNA-Interferenz (RNAi) stillgelegt wurden. Diese Pflanzen, bei denen die Expression der *TFL1*-homologen Gene konstitutiv unterbunden wird, zeigen einen frühblühenden Phänotyp mit aberranter Blütenanatomie und einen stark gestauchten Habitus mit schwachem vegetativem Wuchs. Dieser Phänotyp lässt darauf schließen, dass Stilllegen (Silencing) der *TFL1*-Gene offensichtlich nicht nur die Blühzeit und Dauer der juvenilen Phase verändert, sondern

auch einen Einfluss auf Entwicklungsprozesse und die Ausprägung verschiedener Pflanzenorgane hat. Erste Ergebnisse zeigen, dass das Abschalten der *TFL1*-Gene auch zu einer Akkumulation von Cytokinin führt. Das würde den Verlust der apikalen Dominanz und den gestauchten Wuchs der transgenen Pflanzen erklären. Die *TFL1*-homologen Gene des Apfels haben demnach Funktionen auf breiter Basis und regulieren verschiedene Schlüsselgene, die eine Rolle bei der Blühverfrühung, der Blütenentwicklung sowie der Regulation des Phytohormon-, und hier insbesondere des Cytokininhaushalts spielen. Die Expression von Schlüsselgenen wurde mit quantitativer Real-time PCR analysiert und deren veränderte Regulation mit dem Phänotyp in Beziehung gesetzt.

Abb.: Phänotyp transgener MdTFL1-silenced-Pflanze im Vergleich zur Kontrolle. Vegetatives Wachstum bei der Kontrolle (A), Blütenbildung bei transgener Pflanze (B), gestauchte Wuchsform der transgenen Pflanze im Vergleich zur Kontrolle mit ausgeprägter apikaler Dominanz (C).

Foto: Patrick Winterhagen



Projekt-Nr. 581

Der kleine aber feine Unterschied – Die Entwicklung von Arbeiterinnenlarven bei verschiedenen Temperaturen

Studierende: Theresa Linhard, Elisabeth Fladerer

Projektbetreuer: Birgit Gessler, Martin Hasselmann

Einführung

Durch die Regulation des Bienenvolkes bleibt die Bruttemperatur konstant bei 34 °C. Wir stellten uns die Frage welchen Einfluss eine Temperaturerhöhung auf die Entwicklung der Brut hat. Die Entwicklung von Arbeiterinnen dauert 21 Tage: (s.Tabelle unten)

Material & Methoden

Die Aufzucht der Brut erfolgte im Brutschrank bei 95 % Luftfeuchte und den zu prüfenden Temperaturen von 34 °C (n=126), 35,5 °C (n=119) und 36 °C (n=135). Eine Futtermischung aus Gelee Royale, Glucose, Fructose, Hefe und Wasser diente als Futter für die Larven. Alle 1-2 Tage wurden u.a. die Verluste der Larven ermittelt. Nach dem Schlupf der Adulten wurde die Flügelausbildung, die Thoraxgröße und das Gewicht dokumentiert und mit *in vivo*-Arbeiterinnen verglichen.

Ergebnisse

Bei 34 °C stellten wir eine Verzögerung von bis zu 9 Tagen fest. Insgesamt entwickelten sich 7 Adulte.

Bei 36 °C und 35,5 °C gingen alle Larven innerhalb von 7 bzw. 14 Tagen ein. Zwischen der Überlebensrate bei 34 °C und 36 °C besteht ein signifikanter Unterschied (Kaplan-Meier-Test: p=0,034). Die Adulten wurden 10 Min. eingefroren, danach gewogen, fotografiert, vermessen und optisch beurteilt. In der *in vivo*-Aufzucht zeigten 100 % der Individuen vollentwickelte Flügel während es in der *in vitro*-Aufzucht 28,57 % waren. Thoraxgröße und Gewicht unterliegen bei der *in vitro*-Aufzucht größeren Schwankungen.

Fazit

Es ist von extremer Wichtigkeit, dass lebende Organismen die für sie optimalen Lebensbedingungen vorfinden. Die Honigbiene eignet sich aufgrund ihrer leichten Verfügbarkeit gut als Versuchsobjekt. Die Erkenntnisse lassen sich vermutlich auch auf andere Insekten übertragen.

Was haben die Studienren gelernt?

Sauberes und genaues Arbeiten, Durchhaltevermögen, Geduld und Flexibilität.

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Phase	Ei		Larve				Verpuppung										Adulte „schlüpft“				
<i>Im Larvenstadium, Tag 9: Tag des Abkotens</i> <i>Im Puppenstadium, Tag 17: Verfärbung der Augen zu „purple eyes“ (Human et al. 2013)</i>																					

Einführung:
Tabelle 1:
Quelle eigene

Projekt-Nr. 585 & 587

Wie durstig sind Zwischenfrüchte?**Studierende:** Lena Deutsch, Paula Ott, Oscar Metzger, Frans von Hutten**Projektbetreuer:** Alexander Linn, Alexandra Schappert

Der Anbau von Zwischenfrüchten kann ein wesentlicher Bestandteil in Ackerbausystemen sein. In der Regel erfolgt die Aussaat der Zwischenfrucht oder Zwischenfruchtmischung im Sommer nach der Ernte. Eine Trockenheit zur frühen Bestandsentwicklung kann ein verzögertes Auflaufen der Zwischenfrüchte, eine Verzögerung in der Bestandsentwicklung oder sogar das Absterben auf Grund von Wassermangel induzieren. In diesem Projekt wurde die Toleranz der Zwischenfrüchte *Sinapis alba* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth. und *Avena strigosa* Schreb. gegenüber Wassermangel untersucht. In einem Gewächshausversuch mit 4 Wiederholungen wurden je Wiederholung drei Keimlinge nach Art getrennt in einen Topf voll Erde eingepflanzt. Die Pflanzen wurden 15 unterschiedlich langen Zeiträumen ohne Bewässerung ausgesetzt. Die Zeiträume betragen 1

bis 14 aufeinanderfolgende Tage ohne Bewässerung. Um den Pflanzenstress zu messen wurde die maximale Quantenausbeute des Photosystems II (F_v/F_m) bestimmt. Zusätzlich wurde die oberirdische Biomasse der Zwischenfrüchte aller Varianten zum Versuchsabschluss ermittelt. Anhand der erhobenen Parameter wurden Dosis-Wirkungskurven berechnet und die Zwischenfrüchte bezüglich Pflanzenstress und Biomasseänderung über den Zeitablauf verglichen. Mit zunehmenden Tagen ohne Bewässerung nahm der F_v/F_m -Wert bei allen Zwischenfrüchten ab. Hierbei halbierte sich der F_v/F_m -Wert von *S. alba* innerhalb von 12.3 Tagen, der von *A. strigosa* innerhalb von 14.6 und der von *P. tanacetifolia* nach 15.9 Tagen. Der Vergleich der Biomasseänderung zeigt vergleichbare Unterschiede.

Projekt-Nr. 591

Examination of the suitability of different hydroponic substrates**Studierende:** Jan Saltekin, Jonas Gröner, Justus Müller-Kiefer**Projektbetreuer:** Bastian Winkler

Five hydroponic substrates were compared in a fully randomized two-factorial design. Two conventional substrates and three experimental organic substrates and two different nutrient solutions were compared in ten NFT-gutters, that were operated as closed cycle hydroponics. Each gutter held five plants of *Spinacia oleracea* (spinach). Electronic conductivity and pH were measured each day, leaf length of the biggest leaf and BBCH was measured every third day. After 30 days the plants were harvested and total drymass and total leaf area were determined.

Because of logistical factors only one true repetition could be conducted.

Total Leaf Area and Total Dry Mass are highly correlated with the nutritional status of a given plant. Since we didn't have the means to conduct analysis of the nutrient content of our plants, we used these variables as proxies for the nutritional status of the spinach plants.

In the inorganic nutrient treatment, the substrates that contain compost performed similar or better

than the rockwool and coco coir control substrates. In the organic nutrient treatment, rockwool performed better than all other substrates.

Adding Biochar to a mix of wood and compost didn't enhance performance of the substrate.

Due to its high cation exchange capacity biochar tends to deplete the nutrient solution.

Since our trial design does not qualify for any statistical analysis, the presented results should be viewed as anecdotal rather than solid evidence.

One of the biggest issues we encountered was the proper regulation of environmental conditions. This was due to the state of the greenhouse we had at our disposal and the high range of temperatures that came with it. The depleting effect of biochar is only seen in the short term and can be balanced out by "charging" it with nutrient solution before adding it to the substrate mix. In long term applications it can act as a buffer.

Despite all the issues organic substrate mixtures can potentially compete with conventional ones, in some aspects.

Projekt-Nr. 592

Determination of Physical and Chemical Properties of Bitter Oranges (*Citrus aurantium* L.) as well as its Drying Characteristics under Different Temperatures

Studierende: Berlianti Puteri

Projektbetreuer: Sebastian Romuli

Essential oil of bitter oranges, also known as *Citrus aurantium* L. is often used in the food and perfumery industry for aroma applications. Drying of bitter oranges prior to their use in the industry is highly important to avoid the growth of mold and yeast. However, only a few studies reported the effect of the drying conditions on bitter orange qualities, such as essential oils, moisture content and water activity. The aim of this study was to determine the drying characteristics of bitter oranges under different temperatures. Fresh bitter oranges were dried at a constant air velocity of 0.2m/s, specific humidity of 21.7g water/ kg dry air and temperatures of 30, 40, 50, 60, 70, 80 and 90°C using laboratory dryers. The influences of mass and size of fresh bitter oranges as well as different sample preparation methods such as stone mill, cryomill, vegetable cutter, knife and kitchen grater, on the chemical properties

were investigated. It was observed that the unit mass was directly proportional to the length, width, volume and surface area of the bitter oranges. No correlation of physical properties and the amount of essential oil and moisture content of bitter oranges was observed. Smaller fruits size and higher drying temperature led to a faster drying time. The highest essential oil and moisture content was identified from fresh bitter oranges treated using a vegetable cutter, and dried bitter oranges treated using a cryomill right before the analysis, respectively. The proper ways of analysing of the essential oil, especially sample preparation, still requires further investigation.

Projekt-Nr. 595

CRISPR/Cas9 in der Pflanzenforschung

Studierender: Dominik Duckeck

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser, Romano Porras Murillo

CRISPR/Cas9 ist eine neue Methode der Gentechnik. Mit diesem Verfahren wird es möglich gezielt in das Erbgut verschiedenster Organismen einzugreifen und beispielsweise Gene „auszuschalten“. Das Ergebnis solcher Eingriffe sind „knock-out“ Organismen, gentechnisch veränderte Lebewesen. Dieses Verfahren bietet ein sehr großes Potential für die Forschung. So lassen sich durch das Verändern der Gene und der anschließenden Untersuchung der Organismen Erkenntnisse über die Genfunktionen gewinnen.

Das Ziel meines Projektes war es die Gene „TOPP 1&2“ in der Versuchspflanze (*Arabidopsis thaliana*) auszuschalten bzw. das Konstrukt, welches als „Karte“ zum Ausschalten an der richtigen Stelle fungiert, zu erzeugen. Diese Gene spielen eine Rolle in der Regulation der Nährstoffaufnahme (Regulation der pflanzlichen Ammoniumtransporter) und sind somit relevant für die Pflanzenernährung.

Um solch ein Konstrukt zu erzeugen muss anhand der DNA-Sequenz zuerst das richtige „Ziel“ (zu dem die Karte führt) bestimmt werden, der sogenannte Protospacer. Die entsprechenden Primer wurden extern synthetisiert und von mir in Plasmide eingebracht. So entsteht ein Vektor, welcher in *E. coli* transformiert werden kann. Dadurch erfolgt eine Vermehrung und die Möglichkeit zur Kontrolle des Konstruktes. Nach dem das korrekte Konstrukt isoliert wird kann es theoretisch in das pCas9-Plasmid überführt und die Pflanze damit transformiert werden.

Gelernt habe ich wie in einem Labor gearbeitet, wissenschaftlich vorgegangen, Probleme gelöst und mit Rückschlägen umgegangen wird. Das Projekt bot mir ehrliche Einblicke in die Wissenschaft und eine tolle Erfahrung.

Im Rahmen des Projektes ist es nicht gelungen die Sequenz fehlerfrei in das Konstrukt zu überführen.



Projekt-Nr. 596

Aktivkohle aus Biomasse für sauberes Wasser

Studierende: Jonas Dengler, Adrian Kronawitter

Projektbetreuer: Muhammad-Jamal Alhnidi, Viola Hoffmann, Andrea Kruse

Das Potential von Biokohle ist in der Wissenschaft angekommen und findet vor allem im Bereich der Landwirtschaft und Umwelttechnik Anwendungsmöglichkeiten. In Anbetracht der Reinigung von stickstoffbelasteten Systemen wurden in dieser Studie die Auswirkungen der Pyrolysetemperatur auf die Adsorption von biologisch basierter Kohle für Ammonium (NH₄⁺) und Nitrat (NO₃⁻) untersucht. Dabei wurde Biokohle aus Kaffeesatz in wässrigem Medium in 0 (nur Wasser), 1 und 3 M Harnstofflösung produziert und bei 400 °C und 900 °C aktiviert.

Nach Analyse der Löslichkeitsversuche der Variante mit NH₄⁺ und NO₃⁻ konnte festgestellt werden, dass Harnstoff keinen positiven Effekt auf die Adsorptionfähigkeit der Biokohle hat (Wasser + Kaffee > 1 M Harnstoff + Kaffee > 3 M Harnstoff + Kaffee). Der Anteil an adsorbiertem NH₄⁺ Stickstoff mit erhöhter Pyrolysetemperatur sank: HTC > HTC + 400 °C > HTC + 900 °C. Jedoch stieg der Anteil bei der Adsorption von NO₃⁻ (HTC + 900 °C > HTC + 400 °C > HTC). Eine Ausnahme der Variante mit NH₄⁺ konnte bei der Kohle aus rein wässriger HTC mit einer 400 °C Pyrolysebehandlung ohne Harnstoffzusatz festgestellt werden. Dabei konnte eine maximal Adsorption von 56 % Ammonium-Stickstoff innerhalb des Löslichkeitsversuchs festgestellt werden. Eine maximale Adsorption von NO₃⁻ konnte mit der Behandlung bei 900 °C und 1M Harnstofflösung erzielt werden.

Aus den Ergebnissen konnte geschlossen werden, dass funktionellen Gruppen (C=O; C-H) die Adsorption von NH₄⁺ in wässriger Lösung begünstigen. Demzufolge hat die Temperatur der Pyrolyse einen Einfluss auf die Anzahl der funktionellen Gruppen. Durch geringe prozentuale Adsorption bei Kohle mit hoher Pyrolysetemperatur konnte geschlossen werden, dass weniger funktionelle Gruppen für die Adsorption von Ammonium zur Verfügung stehen. Eine erhöhte Aktivierungstemperatur und die damit vergrößerte innere Oberfläche der Biokohle führte zu einer verbesserten Adsorption von NO₃⁻.

In diesen Versuchsreihen konnte nachgewiesen werden, dass es möglich ist Biokohle zur Adsorption von Ammonium und Nitrat zu nutzen. Dadurch kann mit diesem biobasierten porösen Feststoff ein nachhaltiger Beitrag zur Reduktion von Stickstoff belasteten Systemen wie Aquarien, Schweineställen oder belasteten Trinkwassersystemen geleistet werden.

Die Studenten lernten den Zusammenhang zwischen HTC und der Stickstoffrückgewinnung. Nach dem Entwerfen der Versuchsdurchführung lernten sie den sicheren Umgang mit Labor- und Analysegeräten, außerdem konnten die gesammelten Daten analytisch ausgewertet werden, um der Forschungsfrage nachzugehen.

Table 1

Method	Correlation
CCI	y = 0.0144*ln(x) - 0.0047
Green Stack	y = -0.0003x + 0.0684
Red Stack	y = -0.0005x + 0.0755
RGB	y = -0.0005x + 0.0748

Projekt-Nr. 597

The comparison of determining chlorophyll content between CCI method and RGB imaging method

Studierende: Xue Qi

Projektbetreuer: Zhangkai Wu

Description

Plants use Chlorophyll to realise the photosynthesis and provide the nourishment, so that measuring chlorophyll content is meaningful to show the growth and nitrogen demand. The standard measurement is the photometric determination in the laboratory, and another choice is using CCI (chlorophyll content index) with chlorophyll meter. It was suspected that a normal camera can also determine the chlorophyll content with the RGB value from the picture. And if the relationship was confirmed, that will make the measurement more convenient and cheaper in the practical application.

Method

In this research were used 144 leaves sample of *Lactuca sativa* "Salanova", whose data of the chlorophyll content were already determined in the laboratory and with Apogee MC-100 Chlorophyll Meter as CCI respectively.

By the RGB method were measured the green stack mean value, red stack mean value and RGB mean value from the pictures with the software ImageJ. The chlorophyll content from the laboratory was used as the actual chlorophyll content for the samples. Then the relationship was researched between the actual chlorophyll content and the

green stack mean value, the red stack mean value, the RGB mean value separately. At last, the precision of the RGB method was contrasted with the precision of the CCI method through statistics.

Learning Objectives

The student learned the data analyse with software ImageJ, building model and judge model with statistics.

Findings

The logarithmic correlation between CCI and chlorophyll content was adjusted. And the green stack mean value, red stack mean value as well as the RGB mean value had respectively a negative correlation with actual chlorophyll content. (Table 1, s. unten)

After contrast, the CCI method is the most precise, then the red stack mean value, RGB mean value and green stack mean value sequentially. (Table 2, s.unten)

Although the RGB Method doesn't have the high precision as CCI Method, but it can realise the relatively good measure without touching the objective, especially with the red stack mean value, which makes sense in the production for a large-area-controlling with camera.

Table 2

Method	CCI	Green Stack	Red Stack	RGB
RMSE	0.0034	0.0112	0.0051	0.0053

Although the RGB Method doesn't have the high precision as CCI Method, but it can realise the relatively good measure without touching the objective, especially with the red stack mean value, which makes sense in the production for a large-area-controlling with camera.

Projekt-Nr. 602

GENE?! – Was ist überhaupt ein Gen, wie kann man untersuchen was für eine Funktion es hat?

Studierende: Ceyda Cetin

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser

Die Gentechnik ermöglicht es uns Menschen Genaktivität von Lebewesen, wie zum Beispiel von Pflanzen, in verschiedenen Experimenten zu bestimmen.

In meinem Projekt wird die Interaktion zwischen den Ammoniumtransporter der *Arabidopsis thaliana* Pflanze und den STY-Kinasen getestet.

Pflanzen ernähren sich von Ammonium, welches sie aus der Erde aufnehmen. Die Aufnahme von Ammonium gelingt über Ammoniumtransporter, die über Kinasen reguliert werden. Die Kinase reagiert mit dem Transportprotein und inaktiviert diese. Somit wird die Ammoniumaufnahme gesenkt.

Das Ziel in diesem Humboldt Projekt ist es die ersten Schritte in der Reversen-Genetik zu gehen, dabei die jeweiligen Methoden, wie das DNA-Amplifizieren kennenzulernen.

In meinem Projekt wurden die bereits isolierten Kinase-Gene von STY-8, STY-17 und STY-46 genutzt.

Als erstes wurden die Kinase-Gene durch die Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR) amplifiziert.

Daraufhin wurden sie in den TOPO-Vektor eingefügt. Der Vektor wurde in *Escherichia Coli* Bakterien transformiert. Ausschließlich wurden E. Coli - Bakterien verwendet, da diese sich in kurzer Zeit vermehren. Dieser Vorgang dient zur erneuten Vielfältigung des Vektors mit dem beinhaltendem Genmaterial der STY-Kinasen. Das DNA-Material wird dann aus den Vektoren in den Bakterien durch Restriktionsenzyme extrahiert. Die DNA-Fragmente werden daraufhin sequenziert, um feststellen zu können, ob die Kinasen-Gene vollständig und richtig amplifiziert wurden. Dies ermöglicht es DNA-Fragmente in weiteren Experimenten zu nutzen.

Schließlich wurde STY-8 und STY-46 erfolgreich im TOPO-Vektor kloniert. Die STY-17 jedoch ohne Erfolg, da hier die Sequenz von STY-46 im TOPO eingefügt wurde.

Man könnte nun die vollständig vermehrten Kinasen-Gene in Hefezellen transformieren und prüfen, ob diese von ihnen repliziert werden. So könnte man die zu erwartende Interaktion der Kinasen mit dem Ammoniumtransporter testen.

Projekt-Nr. 604

Krasse Kresse – Einfluss unterschiedlicher LED-Lichtrezepte auf Wachstum und den Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe bei Nutzpflanzen

Studierende: Eric Teske, Jędrzej Cichocki

Projektbetreuer: Bastian Winkler, Malte Kraus

Die spektrale Verteilung, die Lichtintensität und die Beleuchtungsdauer sind wichtige Einflussfaktoren für das Wachstum und die Entwicklung von Pflanzen. Durch gezielte Beleuchtung mithilfe von LED-Technik kann das Pflanzenwachstum unter kontrollierten Bedingungen beeinflusst werden. Durch Kombinationen der oben genannten Faktoren können „Lichtrezepte“ entwickelt werden, um den Gehalt und die Zusammensetzung von sekundären Inhaltsstoffen (z.B. Terpenen) in Pflanzen bewusst zu beeinflussen. Ziel des Projekts „Krasse Kresse“ war es, den Einfluss verschiedener Beleuchtungscharakteristika auf den Gehalt, sowie die Zusammensetzung, verschiedener sekundärer Pflanzenstoffe in einer Pflanze zu untersuchen.

Das Versuchsdesign (Blockanlage) wurde mittels Literaturrecherche entworfen. Es wurden jeweils 12 Töpfe mit jeweils 10-15 Basilikumpflänzchen (*Ocimum basilicum*, Sorte „Genoveser“) mit den folgenden vier Lichtspektren beleuchtet: Rot (640-760 nm), Blau (430-490 nm), Grün (490-570 nm) und Weiß (400-700 nm). Die Lichtintensität wurde

auf 250 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ in einer Entfernung von 30 cm in jeder der vier Kammern eingestellt. Der Versuch wurde zweimal wiederholt. Die Pflanzen wurden bei Tageslicht vorgekeimt, pikiert und anschließend für jeweils 21 Tage unter das Kunstlicht gestellt. Durch eine Gaschromatografie-Massenspektrometrie-Olfaktometrie wurde der Gehalt und die Zusammensetzung der Terpene in drei Blattstichproben pro Behandlung und Wiederholung ermittelt.

Es konnten unterschiedliche Terpenzusammensetzungen in den Blattstichproben der einzelnen Behandlungen festgestellt werden, was aufgrund der ansonsten identischen Versuchsbedingungen, sowie dem nahezu homogenen Wachstum der Einzelpflanzen in den vier Behandlungen, den Schluss zulässt, dass verschiedene Beleuchtungsspektren tatsächlich eine unterschiedliche Auswirkung auf die Synthese von Terpenen haben. Das Projekt konnte somit zeigen, dass der Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe bei Nutzpflanzen durch Lichtrezepte beeinflusst werden kann.



Abb 1., links: Blockanlage mit Basilikum unter vier verschiedenen Beleuchtungsspektren (Foto: Winkler)

Abb 2., rechts: Selbstgebaute Wachstumskammer (engl. „Growbox“)

Projekt-Nr. 607

Chlorophyllfluoreszenzänderung in herbizidbehandelten Unkräutern

Studierender: Felix Kürten

Projektbetreuer: Alexander Linn

Das Überprüfen des Unkrautbekämpfungserfolges ist ein wichtiger Bestandteil des Unkrautmanagements. Die frühzeitige Erkennung eines unzureichenden Bekämpfungserfolges kann Zeit für weitere, notwendige Bekämpfungsmaßnahmen verschaffen. Die Messung der Chlorophyllfluoreszenz (CF), im speziellen durch Bestimmung der maximalen Quantenausbeute des Photosystems II (Fv/Fm), lässt Rückschlüsse auf den Pflanzengesundheitszustand zu. Diese Änderungen der CF können schon messbar sein bevor mit bloßem Auge Schäden an der Pflanze erkennbar werden.

In diesem Projekt wurde untersucht, ob sich Herbizid sensitive (S) und –resistente (R) *Stellaria media* L. Vill. Pflanzen nach einer Herbizid Behandlung anhand ihres Fv/Fm-Wertes unterscheiden lassen. In einem Gewächshausversuch wurden S und R *S. media* Pflanzen kultiviert. Im 3-4 Blattstadium wurden die Pflanzen mit 20 g ha⁻¹ Tribenuron (Pointer® SX®) in einem Applikationsstand behandelt. Mit Wasser behandelte Pflanzen dienten als Kontrolle (K). Je Population und Konzentration

wurden neun Wiederholungen angelegt. Die folgenden sieben Tage nach der Applikation wurden jeden Tag zur gleichen Uhrzeit die maximale Quantenausbeute des Photosystems II mit einem Chlorophyllfluorometer (Imaging PAM M-Series Maxi, Heinz Walz GmbH) gemessen. Je niedriger der Fv/Fm-Wert liegt, desto gestresster ist die Pflanze. Der Wert vollkommen ungestresster Pflanzen liegt bei 0,83.

Die Fv/Fm-Werte der Kontrolle sanken von Versuchsbeginn bis 7 Tage nach der Behandlung von 0,700 auf 0.650. Die Fv/Fm Werte Herbizid behandelte R-Pflanzen unterschieden sich nicht von denen der K-Pflanzen. Mit zunehmenden Tagen nach der Behandlung sanken die Fv/Fm-Messung der S-Pflanzen stärker als die von R und K. An Tag sechs nach der Behandlung zeigten Herbizid behandelte S-Pflanzen einen um 8 % verringerten Fv/Fm-Wert im Vergleich zu R und K. Anhand der Ergebnisse des Versuches kann eine klare Aussage getroffen werden, daß S und R Pflanzen sich anhand des Fv/Fm-Wertes unterscheiden lassen.

Projekt-Nr. 611

Konzentrationsabhängige Herbizidwirkung in Unkräutern

Studierende: Paulina Leiman

Projektbetreuer: Alexander Linn

Anhand der Chlorophyllfluoreszenz können frühzeitig Änderungen im Gesundheitszustand der Pflanze aufgezeigt werden. Dadurch könnten Aussagen darüber getroffen werden, ob eine Herbizidbehandlung erfolgreich war. Jedoch können verschiedene Unkrautpopulationen unterschiedlich sensitiv auf die gleiche Herbizidbehandlung reagieren. In diesem Projekt wurde untersucht, ob (i) herbizidresistenter (R) und -sensitiver (S) Klatschmohn (*Papaver rhoeas* L.) sich nach einer Herbizidbehandlung anhand der maximalen Quantenausbeute des Photosystems II (Fv/Fm) unterscheiden lassen; (ii) der herbizidinduzierte Pflanzenstress abhängig von der Herbizidkonzentration ist (iii) und die Herbizide einen Pflanzenstress unterschiedlich stark auslösen können.

Es wurde ein Gewächshausversuch durchgeführt, in dem verschiedene Herbizidkonzentrationen mit jeweils 5 R- und S-Pflanzen getestet wurden. S-Pflanzen wurden mit 2.5; 5; 10; 20 g/ha Tribenuron (POINTER® SX®) bzw. 0.31; 0.62; 1.25; 2.5; 5 g/ha Florasulam (Primus®) behandelt. R-Pflanzen wurden mit 5; 10; 20; 40; 80 g/ha Florasulam bzw. mit 40; 80; 160; 320 g/ha Tribenuron behandelt.

Ausschließlich mit Wasser behandelte Pflanzen dienten als Kontrolle (K). Die Chlorophyllfluoreszenz wurde 5 - 8 Tage nach Applikation (TNA) mit dem Chlorophyllfluorimeter gemessen und der Fv/Fm-Wert bestimmt. Der Fv/Fm-Wert spiegelt den Pflanzenstress wider. Gesunde Pflanzen zeichnen sich durch Werte von ~0.83 aus und gestresste Pflanzen durch niedrigere Werte. Die Trockenmasse wurde 28 TNA erhoben.

Die Fv/Fm-Werte der K-Pflanzen beider Populationen lagen bei ~0.73. 5 TNA ließen sich die Fv/Fm-Werte mit Florasulam behandelte S- und R-Pflanzen nicht unterscheiden. Die Fv/Fm-Werte der R-Pflanzen lagen am 8.TNA zw. 0.722 - 0.732 (Tribenuron) und 0.642 - 0.722 (Florasulam). Zur gleichen Zeit zeigten mit Tribenuron behandelte S-Pflanzen 3,3 % niedrigere Fv/Fm-Werte als R-Pflanzen. Mit steigender Herbizidkonzentration sanken die Fv/Fm-Werte der S-Population. Die S-Pflanzen zeigten insgesamt einen erhöhten Stress im Vergleich zur K. Festzustellen ist, dass Florasulam in R und S *P. rhoeas* mehr Stress als Tribenuron induzierte und die Senkung der Fv/Fm-Werte mit der Zeit zu sehen war.

Projekt-Nr. 623

A green way to produce biobased products from chicory roots with zero waste

Studierende: Julia Franz

Projektbetreuer: Katrin Stökle, Muhammad Jamal Alhnidi

Um fossile Ressourcen zu schonen, gewinnt die Konversion nachwachsender Rohstoffe oder landwirtschaftlicher Reststoffe zunehmend an Bedeutung. Ein Abfallprodukt aus Treibereien ist die Chicorée-Wurzel, da diese im Gegensatz zum Salat nicht zum Verzehr geeignet ist.

Die Wurzeln finden bereits praktischen Nutzen in Biogasanlagen oder als einfacher Humusbestandteil in der Landwirtschaft. Doch es steckt noch weiteres Potential in der Wurzel, wie zum Beispiel der hohe Gehalt an Zuckern und Fasern, was weitere Verwertungsmöglichkeiten ermöglicht.

Die Konversion verläuft über die Hydrothermale Carbonisierung (HTC). HTC ist ein bereits praktisch erprobtes und bewährtes technisches Verfahren zur exothermen Gewinnung von Hydrokohle. In einem Druckgefäß wurden die Wurzeln mit 175 ml Wasser zwei Stunden auf 220 °C unter erhöhtem selbstgeneriertem Druck erhitzt und somit die in Wasser gelöste Kohle (Hydrokohle) gebildet. Zudem wurden die Experimente noch unter Zugabe von Harnstoff (Konzentration von 1 M und 2 M) durchgeführt, um den Stickstoffgehalt in der Kohle zu erhöhen. Das Endprodukt wurde über Elementaranalyse und FTIR-Spektroskopie charakterisiert. Die Menge an Hydrokohle sinkt mit zunehmender Harnstoffzugabe, was auch den

Kohlenstoffgehalt der Kohle reduzierte. Durch Zugabe von Harnstoff entstanden weitere funktionelle Gruppen, somit führte ein höherer Stickstoffgehalt in der Reaktion wohl zu einer Änderung des Reaktionsweges.

Die Hydrokohle kann als Basismaterial für moderne Brennstoffzelltypen oder andere energetische Materialien (z.B. Superkondensatoren) eingesetzt werden.

In der landwirtschaftlichen Anwendung ist ein erhöhter Stickstoffgehalt in der Kohle von Vorteil, da Stickstoff einen essentiellen Pflanzennährstoff darstellt. Im Bereich der energetischen Anwendung kann sich ein erhöhter Stickstoffgehalt positiv auf die energetischen Eigenschaften auswirken.

Was ich in diesem Projekt gelernt habe:

- Formulierung von wissenschaftlichen Fragestellungen und Hypothesen
- Durchführung und Design von Experimenten
- Umgang mit sensiblen Labormaterialien und -geräten
- Durchführung von Tests und Analysen im Labor und Auswertung dieser
- Schreiben eines Abstracts

Projekt-Nr. 624

A secret recipe for tasty food ... Maillard reaction between Amino acids and reducing sugars

Studierende: Alina Wendt

Projektbetreuer: Muhammad Jamal Alhnidi, Viola Hoffmann, Andrea Kruse

Introduction:

Hydrothermal carbonization (HTC) is a promising technology to convert biomass in an aqueous medium under self-generated pressure to carbonaceous materials which is known as hydrochar. Maillard Reaction (MR) is a non-enzymatical reaction which takes place between amino acids and reducing sugars. MR is one of the important reactions which occurs during HTC. Thus, having a deep comprehension of MR is a key factor for nitrogen recovery in HTC. In this project, we used the amino acid Asparagine to study the influence of MR reaction on HTC of Fructose.

Materials and Methods:

HTCs of two solutions were performed: the first solution included 0.624 M Fructose and the second solution included 0.5 M Asparagine and 0.624 M Fructose. The reaction was conducted at 180°C for 0, 20, 40, 60 and 120 minutes reaction time. The solid phase, was separated from the liquid phase. Later the solid samples underwent the following tests: Elemental analysis (EA) to study the elementary composition (CHNS), and the Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) to identify the functional groups. The liquid phase was tested to identify and quantify the nitrogen-containing compounds, such as ammonium, nitrate and nitrite

and also the pH value was measured. Moreover, to have further information about the reaction pathway, the high-performance liquid chromatography (HPLC) was used.

Learning Objectives:

The student understood the concept of Hydrothermal carbonization and Maillard Reaction. Furthermore, she learned how to design and implement experiments using the laboratory equipment safely and how to collect data using some analytical instruments. She also acquired experience in analyzing and interpreting the results to support or to refute the research question.

Results:

- Maillard Reaction caused more than 20% increase in the hydrochar yield
- Hydrochar with 10wt.% nitrogen content was produced
- Maillard Reaction influences the degradation reaction of fructose to a pathway where a significant concentration of acetic acid is produced
- The nitrogen content in the hydrochar is relatively constant during the reaction time which indicates that the N-containing groups are more persistent than the O-containing groups.

Projekt-Nr. 654

Eine nachhaltige Mobilität ist möglich: Biomasse in E-Autos - wie funktioniert das?

Studierender: Laurin Fenchel

Projektbetreuer: Viola Hoffman, Andrea Kruse

Ziel des Humboldtprojektes war es, Einsicht in die Produktion und Nutzung von biomassebasierten HTC- und Pyrolysekohlen zu erhalten und die dazugehörigen Analysemethoden kennenzulernen. Es wurden Kartoffelreste verwendet, um mittels hydrothormaler Karbonisierung (200, 220 und 240 °C und 2h oder 5 h) und mittels Pyrolyse (600 °C und 2 h) HTC- und Pyrolysekohlen herzustellen. Diese sollten durch verschiedene Analysemethoden auf interessante Eigenschaften untersucht werden, welche unter anderem in Elektroautos nützlich sein könnten.

Die BET-Messung ist eine Methode zur Bestimmung der Oberfläche von Festkörpern. Bei der BET-Messung wird ein Gas, welches meist Stickstoff oder CO₂ ist, über das zu Untersuchende Objekt/Material geleitet. Durch Gasadsorption kann so die Oberfläche ermittelt werden.

Die Elementaranalyse ist eine zuverlässige Methode, um eine Verbindung bzw. ein Material auf seine elementare Zusammensetzung zu untersuchen. Bei der quantitativen Elementaranalyse werden die enthaltenen Elemente mit ihrem prozentualen Anteil bestimmt. Dazu wird das zu untersuchende Material in kleinen Zinkkartuschen in das Messgerät gegeben. Zuvor wird dieses mit einer bestimmten Reihenfolge an anderen Materialien geeicht.

Die Electric Conductivity Messung ist eine Methode, um sich einen Überblick über die elektrische Leitfähigkeit eines Materials zu verschaffen. Dabei wird das zu untersuchende Material in einen Zylinder gegeben und der Deckel des Zylinders mit 2 kg, 5 kg und 10 kg Gewichten der beschwert, wobei

sich das zu untersuchende Material verdichtet und der Widerstand verringert wird. Anschließend wird noch einmal die Leitfähigkeit des Materials gemessen.

Durch die geringe Oberfläche bei einer Stickstoff BET-Messung, jedoch einer hohen Oberfläche mit CO₂-Messung (um die 300 cm²/g) deuten die Ergebnisse auf viele Mikroporen hin.

Bei der EC-Messung konnten bei den Pyrolysekohlen passable Leitfähigkeiten festgestellt werden. Es konnte nur bei den HTC-Kohlen keine Leitfähigkeit festgestellt werden, was jedoch zu erwarten war.

Bei den EA der Pyrolysekohlen konnte kein Sauerstoff und nur sehr wenig Schwefel nachgewiesen werden (<0,10 %). Jedoch konnte im Vergleich zu den HTC-Kohlen ein höherer Kohlenstoffgehalt (zwischen 76,53 wt.% und 81,06 wt.%) nachgewiesen werden und eine recht große N-Konzentration (um die 4 wt.%).

Durch hydrothermale Karbonisierung und anschließende Pyrolyse können leitfähige Kohlen mit Oberflächen von knapp 300 m² g⁻¹ und interessanten elektrochemischen Eigenschaften (Kapazität: 0.15 F g⁻¹) hergestellt werden. N-Konzentrationen von 4 wt.% führen bei P600_220_2 zu pseudokapazitiven Effekten, insbesondere bei langsameren Vorschubgeschwindigkeiten (10 mV s⁻¹). Die Verwendung der Kohlen als Elektrodenmaterialien für Energiespeicher ist deshalb eine vielversprechende Anwendungsmöglichkeit.

Projekt-Nr. 664

Detektion von Herbizidresistenzen bei Klatschmohn

Studierende: Joe-Anne Viscio, Peter Müller

Projektbetreuer: Alexander Zeller

Dicotyle Unkräuter, u.a. Klatschmohn, Vogelmiere und Kamille, werden zunehmend resistent. Deshalb sind Resistenzscreenings sehr wichtig, jedoch sind diese teuer und zeitaufwändig. Aus diesem Grund versucht man, Screenings kostenreduziert mit einem Chlorophyllfluoreszenzsensor zu beschleunigen, welcher Auskunft über den „Gesundheitszustand“ der Pflanzen gibt.

Das Ziel des Projekts war, zu untersuchen, ob sensitive von resistenten Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) Biotypen vom Sensor unterschieden werden.

In diesem Versuch wurden insgesamt 200 Pflanzen aus fünf Biotypen (4 resistente Biotypen, 1 sensibler Biotyp) und vier Behandlungen (3 verschiedene Herbizide, Kontrollbehandlung) untersucht.

Nach dem Erstellen eines randomisierten Versuchsplans wurden die Samen in ein Anzuchtsubstrat ausgesät und später in 200 Töpfe umgetopft. Nach der Herbizidapplikation erfolgten tägliche Messungen im Zeitraum von 7 Tagen, sowie an Tag 11 und 14.

Abschließend wurde eine visuelle „Dead or Alive“ Bonitur durchgeführt. Hierbei wurde die Wirksamkeit der Herbizide auf alle Pflanzen anhand des Aussehens und der Größe bewertet.

Die Messergebnisse des Projekts zeigen, dass der Sensor bei zwei von drei Behandlungen einen signifikanten Unterschied zwischen sensitiv und resistent feststellen konnte. Diese Unterschiede konnten je nach Herbizid an Tag 3 bzw. Tag 4 nach Applikation detektiert werden. Im weiteren Versuchsverlauf konnten diese Unterschiede nicht bestätigt werden. Die Biotypen der Kontrollbehandlung wurden als äquivalent eingestuft.

Die Lernziele des Projekts beinhalten das wissenschaftliche Herangehen an eine Fragestellung, die Planung und Durchführung des Projekts und die anschließende Auswertung der Daten. Wir arbeiteten mit wissenschaftlichen Geräten und Programmen wie z.B. Imaging Win. Uns wurde erklärt, wie Herbizide auf (nicht) resistente Pflanzen wirken und wie man die Chlorophyllfluoreszenz interpretieren kann.

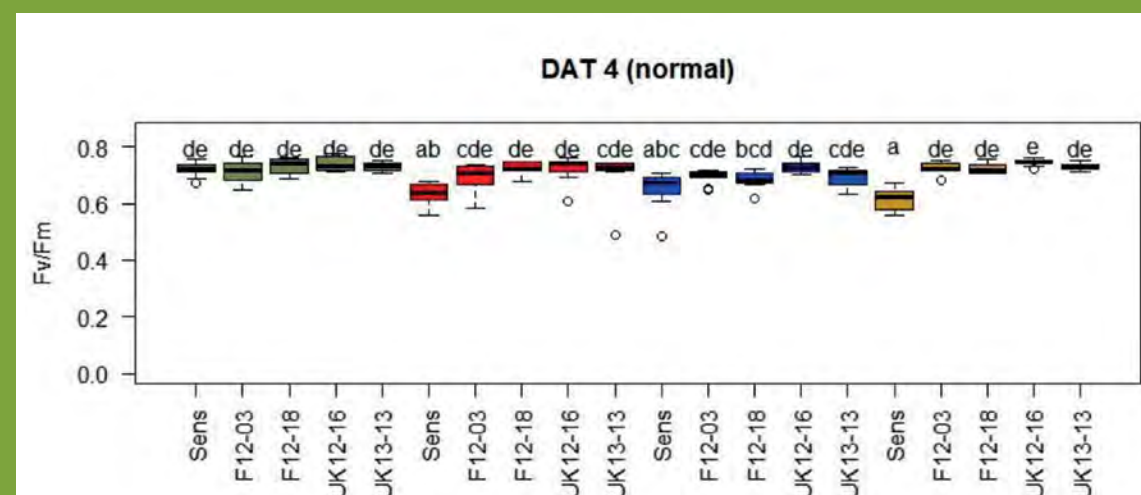


Abb.:
Gesunde bzw.
resistente Pflanzen
besitzen einen Fv/Fm
Wert zwischen 0,78
- 0,84

Grün = Kontrolle
Rot = Ally
Blau = Primus
Gold = Pointer

Projekt-Nr. 666

Ackerfuchsschwanz vs. Sensor

Studierende: Sarah Schmidt

Projektbetreuer: Alexander Zeller

Alopecurus myosuroides Huds. lautet der Name einer anspruchslosen, heimischen Grasart, welche vermehrt Resistenzen aufzeigt und infolgedessen mit Herbiziden nicht mehr wirksam bekämpft werden kann. Um die Verbreitung resistenter Biotypen zu verringern und zu kontrollieren sind Gewächshaus-Biotests eine etablierte Methode. Ein Sensor misst die Chlorophyllfluoreszenz und somit, ob das Ungras gestresst ist oder nicht und ob es infolgedessen resistent ist oder nicht.

In zwei Versuchen wurde mit zwei Biotypen und in unterschiedlichen BBCH-Stadien sowie mit zwei verschiedenen Herbiziden (Axial 50 und Atlantis WG) der Sensor getestet.

Die Ergebnisse zeigten, dass a) das Herbizid Axial 50 wirksamer war als das Herbizid Atlantis WG und b) lediglich das Herbizid Axial mit dem Sensor ermittelt werden konnte. Die unterschiedlichen BBCH-Stadien verdeutlichten die Ergebnisse für dieses Herbizid, brachten aber eine Verbesserung für das zweite Herbizid. Insgesamt waren für die Pflanzen im BBCH 15-16 die Ergebnisse eindeutiger, als für das BBCH 13-14.

In dem Humboldt reloaded-Projekt „Ackerfuchsschwanz vs. Sensor“ habe ich nicht nur gelernt, wie man einen wissenschaftlichen Versuch plant und durchführt, sondern auch, wie man ihn schlussendlich auswertet und die Ergebnisse interpretiert. Mein Projektleiter hat mir stets alles erklärt und Fragen beantwortet, was es mir deutlich einfacher gemacht hat, in die Welt der Wissenschaft einzutauchen und Zusammenhänge zu verstehen. Er hat mir dennoch auch sehr viel Freiraum geboten und mich eigenständig arbeiten lassen.

Für das Abstract genutzte Quellen:

- <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/pflanzen-schutz/beikrautregulierung/uebersicht-ueber-die-wichtigsten-unkraeuter-im-oekologischen-landbau/einkeimblaettrige-samenbeikraeuter/acker-fuchsschwanz-alopecurus-myosuroides/>
- <https://www.syngenta.de/produkte/pflanzenschutz/herbizid/axial-50>
- <https://agrar.bayer.de/Produkte/Pflanzenschutz-mittel/Atlantis%20WG>
- <http://www.bpb.de/52699>

Projekt-Nr. 675

Diagnose und Quantifizierung samenbürtiger Sojapathogene durch Real-Time-PCR

Studierende: Stefanie Maurer, Aline Weber

Projektbetreuer: Tobias Link, Behnoush Hosseini

In den letzten Jahren wird auch in Europa immer mehr Soja angebaut. Dieser Anbau wird vor allem durch boden- und samenbürtige Pilze gefährdet, besonders Pilze der Gattung *Diaporthe*. Um Schäden zu vermeiden, ist es wichtig, die Pilze zu diagnostizieren. Dafür wurden die Samen auf das Vorhandensein von pilzlicher DNA der Arten *Diaporthe longicolla*, *D. eres*, *D. caulivora*, *D. novem 8*, *D. novem 11* mittels Real-Time PCR untersucht. Die Samen stammten von der Sojasorte SULTANA, wobei die infizierten Samen von der Taifun-Tofu GmbH bereitgestellt wurden.

In unserem Projekt ging es schwerpunktmäßig darum, ein geeignetes Isolierungsverfahren für die DNA zu finden als Vorbereitung für die PCR. Dafür wurden das Protokoll „Rapid Mini-Preparation of Fungal DNA for PCR“ sowie die zwei Kits „DNeasy® Plant Mini Kit“ von Qiagen und „peqGOLD Fungal DNA Mini Kit“ von PEQLAB verwendet. Die DNA wurde aus den Samenschalen isoliert. Dafür wurde im ersten Schritt die Schale abgetrennt und im zweiten Schritt zerkleinert, um anschließend die DNA isolieren zu können. Zur Zerkleinerung der

Samenschale wurde diese mit flüssigem Stickstoff tiefgefroren und dann entweder mit dem Mörser oder mit der Zelmühle (MP) zerkleinert. Bei der Zelmühle werden die Samenschalen durch Schütteln mit Hilfe von Metallkugeln zerkleinert. Die DNA-Isolierung mit dem Protokoll war einfach und schnell, doch bei den Ergebnissen zeigten sich immer Verunreinigungen, sodass die Ergebnisse nicht aussagekräftig waren. Die beiden Kits lieferten dagegen gute Ergebnisse. Dies lag unter anderem daran, dass die DNA mit Hilfe eines Filters gereinigt wurde. Bei der Zerkleinerung der Schale gab es keinen qualitativen Unterschied zwischen der Zelmühle und dem Mörser, allerdings ist die Zerkleinerung mit der Zelmühle einfacher. Bei der anschließenden PCR stellte sich heraus, dass die Samen nur mit *D. longicolla* infiziert waren.

In unserem Projekt lernten wir das sorgfältige und sichere Arbeiten in einem S1-Labor kennen sowie den Umgang mit verschiedenen Laborgeräten.



Abb.:
Sojasamen der Sorte SULTANA.
In der linken Schale befinden sich die gesunden Samen, in der rechten Schale die infizierten Samen.

Foto: Stefanie Maurer, Aline Weber

Projekt-Nr. 678

Aktivkohle 4.0

Studierende: Thuy Trang Nguyen

Projektbetreuer: Zebin Cao, Andrea Kruse

Introduction:

Activated carbon is a high-value material, which is widely applied in the field of gas storage, air and water purification, and sewage treatment. However, the conventional production of activated carbon involves the use of reaction agents: KOH, H_3PO_4 , CO_2 , and steam. The application of air as a reaction agent is seldom explored. In this study, the pyrochars derived from cow manure digestate hydrochar were activated in the air. It aimed to investigate the effects of hydrothermal carbonization (HTC) temperature on the methylene blue (MB) adsorption capacity of the hydrochar-derived pyrochars. Furthermore, this study was to verify if oxidation could increase the MB adsorption capacity of pyrochars.

Methods:

The air oxidized activated carbon (AOAC) was prepared in three thermal treatments:

1. HTC: Cow manure digestate (CMD) was hydrothermally carbonized in a 250-ml autoclave at 210 and 250°C for 5 h.
2. Pyrolysis: The hydrochar was pyrolyzed in an N_2 atmosphere at 800°C for 2 h with a heating rate of 5° C/min.
3. Oxidation: The pyrochar was further oxidized in air at 300°C for 3h.

For the adsorption test, 50ml 1g/l MB solution was mixed with 0.1g carbon materials, and the mixture was constantly shaken for 18h. The remaining MB concentration was determined by a DR600 spectrophotometer (Hach-Lange).

Learning goals:

The student learned the basic experimental skills of HTC, pyrolysis, oxidation, and MB adsorption test.

Results:

1. The CMD hydrochar yields were 62.7 and 49.4 wt% with the HTC temperatures of 210 and 250°C, respectively.
2. HTC temperature did not show a clear effect on the AOAC yields based on the initial CMD.
3. Higher HTC temperature led to lower MB adsorption capacity of pyrochars and AOAC (Fig. 1).
4. AOAC showed the enhanced MB adsorption capacity compared to that of pyrochars (Fig. 1).
5. This study proves that air oxidation is a promising method to produce activated carbon without using any expensive chemicals.

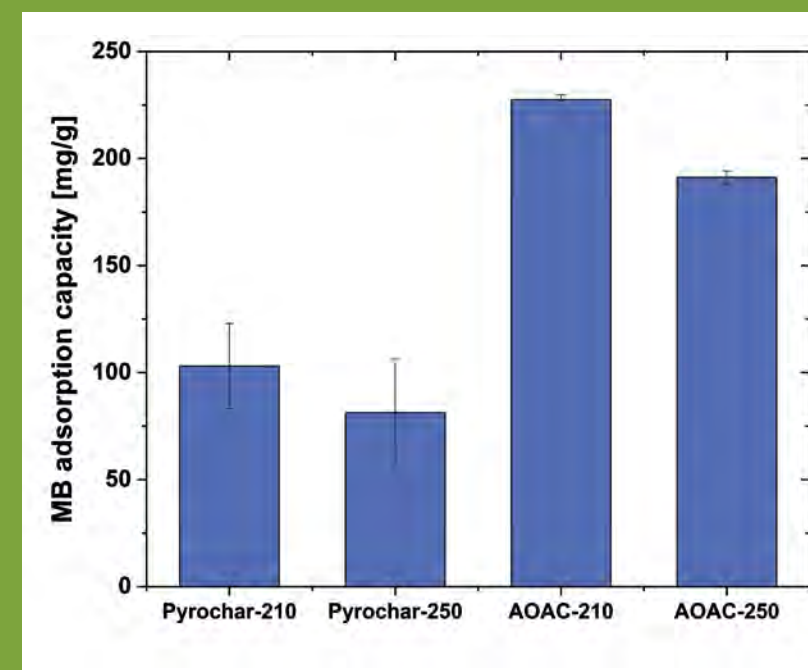


Fig. 1.: Methylene blue adsorption capacity of different carbon materials.

Projekt-Nr. 682

Gemeinsam sind wir stark – Entwicklung von Populationen bei Linsen

Studierende: Helene Garre

Projektbetreuer: Sabine Gruber

Linsen (*Lens culinaris*) werden wieder zunehmend in Süddeutschland angebaut. Das Ertragspotential kann jedoch bisher nicht ausgeschöpft werden, sodass verbesserte Anbauverfahren und Sorten gefragt sind. Populationen sind anders als Liniensorten heterogen, wodurch sie sich fortlaufend an Standort und Klima anpassen können und das Ausfallrisiko reduzieren. Um Populationen zu züchten, werden mehrere Sorten gekreuzt und ausgewählte Nachkommen gemischt. Diese Mischung wird anschließend mehrere Jahre an einem Standort nachgebaut, wobei natürliche Selektion wirkt. Ziel des Projektes war es Methoden zu entwickeln, um Populationen bei Linsen zu beschreiben und zu vergleichen. Der Fokus lag auf der Erfassung der Heterogenität und der Standortanpassung. Als Material standen vier neu gezüchtete Populationen

(P1 - P4) und zwei Selektionen aus Populationen der historischen Sorte Pisarecka Perla zur Verfügung, die neben zwölf Liniensorten auf Parzellen mit Rankgitter auf der Versuchsstation Kleinhohenheim angebaut wurden.

In zwei Populationen (P2, P3) konnten die Genotypen anhand weißer und blauer Blütenfarbe unterschieden und dadurch eine unterschiedliche Entwicklung im Bestand beobachtet werden. Andere Deskriptoren, wie Wuchshöhe oder Verrankung, ließen keine erhöhte Heterogenität erkennen.

Die Selektion von Pisarecka Perla, die zehn Jahre auf Löss, also einem ähnlichen Boden wie in Kleinhohenheim, nachgebaut worden war, wies ein signifikant höheres Gewicht der gefüllten Hülsen pro

Pflanze auf als die Selektion auf Podsol. Dies liefert Anhaltspunkte, dass die Anpassung an die pedoklimatischen Bedingungen das Ertragspotential steigern kann.

Es wurde die Bonitur eines Feldversuches z. B. mithilfe des BBCH-Codes erlernt und bei der Ernte und Ernteaufbereitung mitgearbeitet. Die Daten wurden eigenverantwortlich erfasst und mit Excel sowie dem Statistikprogramm SAS ausgewertet. Literatur wurde zur Bewertung der Versuche hinzugezogen.

Abb. 1:
Blühverlauf der Populationen P2 und P3, Anteil blühender Pflanzen in Prozent und Anteil blauer Blüten im Gesamtbestand multipliziert mit dem Anteil blühender Pflanzen; geschätzt mit Augenmaß, gemittelt über vier Wiederholungen

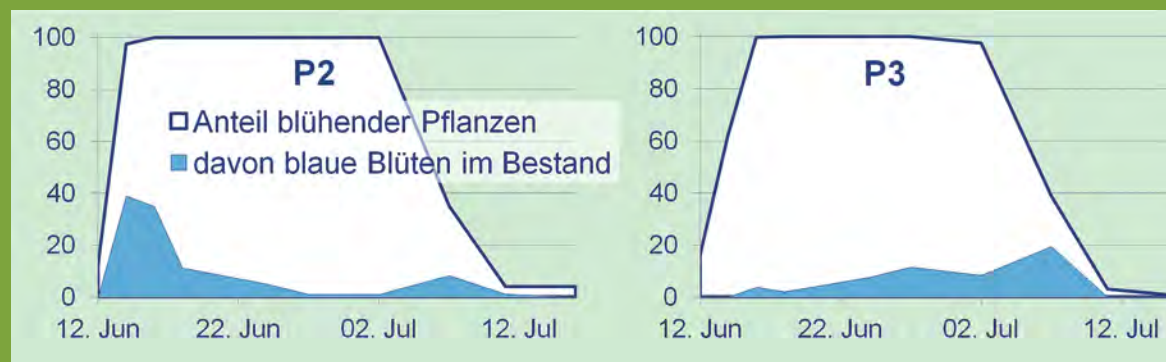


Abb. 2:
Blaue und weiße Blüten in einer Population,

Foto: Helene Garre



Projekt-Nr. 687

PET aus Erdöl bald Geschichte?

Studierender: David Harari

Projektbetreuer: Dominik Wüst, Andrea Kruse

Flaschen aus Polyethylenterephthalat (PET) auf der Basis von Erdöl könnten bald der Geschichte angehören. Hersteller für Erfrischungsgetränke wie PepsiCo, Coca Cola und Nestlé haben sogar das Bestreben, eine PET-Flasche zu 100 Prozent aus pflanzlichen Roh- oder Reststoffen herzustellen. Die Kohlenhydratfraktion von Mais, Rutenhirse und Zuckerrohr birgt erhebliches Potential für die Herstellung des alternativen Polyethylenfuranoat (PEF). Jedoch stellen diese nachwachsenden Rohstoffe auch eine Nahrungsgrundlage dar. Aus diesem Grund hat der Studierende Chicorée-Wurzelrüben nach der Ernte aufgrund schlechter Qualität oder nach der Salatproduktion mit heißem Wasser ausgelaugt und die gelösten Kohlenhydrate wie Inulin zur Herstellung der Plattformchemikalie Hydroxymethylfurfural (HMF) verwendet. Anschließend wird dieses HMF zu Furandicarbonsäure (FDCA) umgewandelt, die nach der Produktion äquivalent zu Terephthalsäure 70 Massenprozent einer Plastikflasche ausmacht. Die verbleibenden

30 Massenprozent, d.h. das PE, werden bisher noch aus Erdöl gewonnenem Monoethylenglykol hergestellt, können jedoch auch aus der Stärke von biogenen Reststoffen generiert werden.

Nach aktuellem Forschungsstand können aus dem Reststoffpotential an Chicorée-Wurzelrüben der europäischen Hauptanbauländer in Höhe von rund 400 TSD Tonnen mit einem Gehalt von rund 70 TSD Tonnen Kohlenhydraten, rund 40 TSD Tonnen HMF generiert werden.

Theoretisch können aus 1 Liter Erdöl 12 Plastikflaschen hergestellt werden. Wenn mit 1 kg HMF 2 Liter Erdöl ersetzt werden, dann können aus dem oben genannten Reststoffpotential knapp 1 Mrd. Plastikflaschen produziert werden. Damit kann die Produktion an PEF rein aus diesem biogenen Reststoff rund 6 % des Verbrauches an Plastikflaschen in Deutschland pro Jahr (= 16,4 Mrd. Stck.) decken.

Abb.:
Ob Nylonstrumpf oder Plastikflasche - Wissenschaftler der Universität Hohenheim ebnen den Weg für Qualitätsprodukte aus Chicorée-Salatabfällen (links im Bild: Dominik Wüst, rechts im Bild: Markus Götz)



Projekt-Nr. 689

Assessing the decomposition dynamics of legume litter under farmers' organic and mineral resource inputs in Kenya

Studierende: Constantin Pack

Projektbetreuer: Carsten Marohn

Legume crop residues provide organic inputs with positive impacts on soil chemical, physical and biological properties. Low input farming systems in sub-Saharan Africa (SSA) depend on these residues as essential sources of soil organic matter and plant nutrients. Smallholder management of organic and mineral resources can influence the efficiency of faunal and bacterial decomposers. Hence, this study investigated the decomposition of legume residues under different smallholder management practices. We hypothesized that different types of organic inputs in combination with mineral fertilizer will decompose residues faster than non-amended soils, because N is needed by decomposers. Therefore, the decomposition of two legumes (annual and perennial) residues (*Arachis hypogaea* (Gnt) and *Calliandra calothyrsus* (Call)) were assessed using an Eisenbeis rod experiment. Eisenbeis rods contain mini-containers that were filled with 0.15g ($\pm 2.5\%$) of Gnt and Call litter. They were horizontally buried 10cm deep into 4x4m field plots amended with 10 t ha⁻¹ cow dung manure (Man), 4 t ha⁻¹ Call residues

(Res), their combination (1 t ha⁻¹ Res+5 t ha⁻¹ Man + 50kg ha⁻¹ DAP) as ISFM (Integrated Soil Fertility Management), and no amendment (Cont). The rods were retrieved after 10, 20 and 40 days to evaluate mass loss, decay rate constant of the legume residues, and soil C and N concentrations using Mid-infrared Reflectance Spectroscopy (MIRS). In average of all 3 sampling dates, Gnt decayed faster than Call under all soil amendments, and Gnt decomposition rate was in the sequence ISFM>Man>Res>Cont. On day 10 mass loss of Gnt under soil amendments were Man>ISFM>Res>Cont, while day 20 were Res>ISFM>Man>Cont and on day 40 ISFM>Man>Res>Cont. Man and ISFM showed higher C and N levels than Cont on day 40. Regarding management of tropical soils, ISFM can accelerate the decomposition of annual residues to release nutrients at periods of plant nutrient demand.

Key words: Smallholder, legume residue, decomposition, soil amendment, MIRS

Projekt-Nr. 690

Soil Conditioner and Microbe-Assisted Improvement of Drought Tolerance in Potato Plants

Studierende: Tim Tenbohlen, Anna Katharina Christ

Projektbetreuer: M. Weinmann, A. A. Mamun, G. Neumann

Drought and insufficient availability of mineral nutrients are stress factors threatening the sustainability of agriculture at local and global levels. Microbe-assisted crop production systems have been identified as potential approaches for stress mitigation (Schütz et al., 2017). The *Pseudomonas brassicacearum* strain 3Re2-7 (Sourcon Padena, Tübingen, Germany) and arbuscular mycorrhizal fungi (*Rhizophagus irregularis* MUCL 41833; Université catholique de Louvain, Belgium) have been selected for their plant growth-promoting effects under adverse environmental conditions. Expedient modes of action are stimulation of root growth, mobilization of mineral nutrients, synergistic interaction with other beneficial microorganisms and suppression of root pathogens. Another approach is the application of soil conditioners to improve soil physical and chemical properties including the storage capacity and plant availability of water and mineral nutrients. Recent experiments have provided first evidence that the combination of hydrogel soil conditioners with *Pseudomonas* strains, and arbuscular mycorrhizal inoculants could further increase the effectiveness of these agents to improve the performance of crop plants under drought stress and nutrient shortage in soil. In the present work, the influence of two commercially available soil conditioners, containing natural (lignocellulose) or synthetic (polyacrylamid) hydrogel products, on the water and mineral nutrient use efficiency of potato plants was tested. Therefore,

the plants were grown on a soil substrate adequately supplied with nitrogen, potassium and magnesium fertilizer, but low in phosphorus availability, and exposed to drought stress in a pot experiment under greenhouse conditions. Preliminary results indicate that the application of soil conditioners not only improves plant growth due to an increased water holding capacity, but also favorable effects on soil structural properties furthering the accessibility of soil water and mineral nutrients. Furthermore, these effects of the soil conditioners may provide favorable conditions for root colonization by introduced *Pseudomonas* strains and arbuscular mycorrhizal fungi, supporting the expression of their plant growth-promoting traits. As shown in Figure 1, the combination of soil conditioner and microbial agents induced much more pronounced improvements in root and shoot growth of the potato plants than separate treatments. The integrative application soil conditioners, *Pseudomonas* and mycorrhizal fungi could result in synergistic increases in plant performance contributing to the development of sustainable cropping systems, especially on less favorable land where adverse soil factors and the growing impact of climate change impede agricultural production severely.

Literaturverzeichnis: Schütz L., Gattinger A., Meier M., Müller A., Boller T., Mäder P., Mathimaran N. (2017). Improving crop yield and nutrient use efficiency via biofertilization—A global meta-analysis. Front. Plant Sci. 8:2204, 1-13.



Figure 1: Shoot and root growth of potato plants treated with soil conditioner, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in single and combined applications under drought stress. Potato plants were grown from seeds provided by Solynta, Wageningen, The Netherlands"

Projekt-Nr. 699

Design and prototyping of a radiation shield for an environmental sensor: application of 3D printing techniques**Studierende:** Nathan Hemson**Projektbetreuer:** Joachim Müller, Philipp Pfisterer, Sebastian Romuli, Steffen Schock

In all kinds of industries, prototyping is an integral step of product development. By creating an early sample or model, product developers can visualize their ideas and obtain feedback, be it positive or negative. An emerging disruptive technology in this sector is 3D printing. 3D printing allows creators to build complex prototypes in a fraction of the time and cost needed using conventional methods. One of the possible applications is in building radiation shield prototypes that will house environmental sensors. A good radiation shield must ensure minimal sensor measurement errors as accuracy is critical for predictive modelling on which precision farming is based. A design of a radiation shield in varying sizes were thus drawn using CAD, printed and tested of its functionality. They were left exposed to environmental and atmospheric influences and the resulting environmental sensor readings were compared to data from a weather station. Solar radiation is found to cause temperature reading to deviate positively, rainfall on the other hand negatively whereas wind has little to no effect. The different

sizes also exhibited slight differences in sensor measurements as the larger size projected lower temperatures at night but reacted faster towards positive temperature changes. A possible cause is that the larger radiation shield accommodates better ventilation than the smaller ones. Other studies have shown that ventilation enables a more accurate sensor measurement [1]. In this work, however, no conclusions can be made as to which size facilitates a better measurement accuracy for the sensors. The lack of a reliable reference temperature is the main culprit for this. Considering the minimal differences in sensor readings yet the significant differences in production costs of the different radiation shield sizes, a radiation shield of a smaller size is suggested for mass production. In comparison to conventional production methods, savings upwards of € 3000 can be made.

Works Cited

Gill, G. C., 1983. Comparison Testing of Selected Naturally Ventilated Solar Radiation Shields. National Oceanic & Atmospheric Administration.

Abb.:
A radiation shield prototype of medium size used to house an environmental sensor and tested of its functionality in this work



Projekt-Nr. 701

EAT FRESH !!! – Untersuchung der Galaktosidase-Expression bei Birnen während der Nachernte und Lagerphase**Studierender:** Elias Gruber**Projektbetreuer:** Patrick Winterhagen

Birnen sind klimakterische Früchte, die nach der Ernte und während der Lagerphase nachreifen und damit die Genussreife erlangen. Ziel der Lagerung ist der Qualitätserhalt durch Kontrolle verschiedener reifephysiologischer Prozesse, die in der gelagerten Frucht ablaufen. Hierzu werden Lagerbedingungen optimiert und mit 1-Methylcyclopropen-(1-MCP)-Behandlung der Früchte deren Reifeverhalten beeinflusst. Aktuelle Beobachtungen weisen auf einen bestimmten Zeitpunkt nach der Ernte hin, bei dem die Früchte auf 1-MCP wie gewünscht reagieren und eine Behandlung sinnvoll erscheint. Eine zu späte 1-MCP-Behandlung nach der Ernte blockiert offensichtlich das Nachreifen der Birnen und die Früchte erreichen nicht die erwünschten Fruchtfleischfestigkeitswerte zur Genussreife. Die physiologischen Prozesse beim Weichwerden während der Reife basieren auf verschiedenen Enzymen. Darunter spielen verschiedene Galaktosidasen (GAL) eine wichtige Rolle, deren Expression in diesem Projekt analysiert werden soll.

Im bisherigen Projektverlauf wurde die Methode zur Ermittlung der Expressionsintensität der verschiedenen Galaktosidasen etabliert. Dabei wird die RNA mittels Extraktionskit aus gemörserten Birnen extrahiert und anschließend durch eine Real-Time-Polymerase-

Kettenreaktion (rtPCR) vervielfältigt und schließlich mittels Gelelektrophorese gemessen. Dabei kann man anhand der Vorhandenen RNA-Menge auf die Expressionsintensität der dazugehörigen Galaktosidase Rückschlüsse ziehen. Es wurde getestet, unter welchen Bedingungen die Extraktion am besten funktioniert und welche Primer für die PCR geeignet sind. Im weiteren Projektverlauf werden Messungen nach verschiedenen Lagerbedingungen durchgeführt werden, und zwar direkt nach der Ernte und nach zweimonatiger Kühlagerung gefolgt von unterschiedlich langem Shelf-Life.

Hiermit sollen folgende Forschungsfragen bearbeitet werden: Welche GAL werden in der Birne vermehrt exprimiert bzw. deren Expression herunterreguliert? Ist die Genexpression mit anderen physiologischen Reifeparametern – abgesehen von der Fruchtfleischfestigkeit – korreliert?

Projekte der Fakultät Naturwissenschaften



Projekt-Nr. 174

Eiskalt analysiert – Emulgatoren in Speiseeis

Studierende: Katrin Neudek

Projektbetreuer: Max Blankart

In diesem Humboldt reloaded Projekt wurde anhand eines Modellsystems für Speiseeis der Einfluss zweier verschiedener Emulgatoren untersucht. Speiseeis, insbesondere Milcheis, ist ein komplexes 4-Phasen-System, bei dem unterschiedliche chemische und physikalische Prozesse eine Rolle spielen. Ziel ist es ein sowohl optisch als auch olfaktorisch ansprechendes Produkt zu erhalten. Viskosität, Partikelgrößenverteilung und Schmelzverhalten der Eiscreme sind hierbei wichtige Parameter.

Anhand einer Standardrezeptur wurden in der universitätseigenen Forschungs- und Lehmolkerei drei Modelleissysteme hergestellt. Modellsystem 1 enthielt keinen Emulgator, den Modellsystemen 2 und 3 wurde ein gesättigtes bzw. ungesättigtes Monoacylglycerid in einer Konzentration von 0,3 % als Emulgator zugesetzt. Die Zutaten der Modelleissysteme wurden gemischt, pasteurisiert und anschließend mittels Hochdruckhomogenisator homogenisiert. Bis zur endgültigen Verarbeitung wurden die hergestellten Modellsysteme tiefgefroren.

Im Rahmen des Projektes wurden die Modelleissysteme vor und nach der endgültigen Verarbeitung hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung und den rheologischen Eigenschaften untersucht. Die Partikelgrößenverteilungen vor der Verarbeitung zeigten, dass die verwendeten Emulgatoren sowohl den $d_{10,3}$ als auch den $d_{90,3}$ verringerten. Durch die Verarbeitung wurden der $d_{10,3}$ und der $d_{90,3}$ für die Proben mit ungesättigtem Monoacylglycerid erhöht, während bei den Proben ohne Emulgator bzw. mit gesättigtem Monoacylglycerid kein Unterschied zu erkennen war.

Die Bestimmung der Viskosität erfolgte bei einer Drehzahl von 500 1/s jeweils vor und nach der endgültigen Verarbeitung. Die Messung zeigte, dass die Viskosität des Modelleissystems 3 (ungesättigter Emulgator) durch die Verarbeitung zunahm, während die Viskosität des Modelleissystems 1 (kein Emulgator) und 2 (gesättigter Emulgator) abnahm.

Projekt-Nr. 193

Anemia status, iron intake and hygienic sanitation condition among women in West Kalimantan and Papua, Indonesia

Studierender: Verena Wolfarth, Candice Aphroditta Imanuel

Projektbetreuerin: Ratna C. Purwestri

Anemia prevalence of 500 women in West Kalimantan and 463 women in Papua was investigated. The anemia prevalence of the women in Papua was extremely high (about 74%), while in West Kalimantan was about 27%. Inadequate diet especially in iron-rich food sources was found in both study areas, especially in Papua. In addition, poor hygienic and sanitation practices

were also found in both study area, whereas open ground defecation was still used. We still found about 20 to 30% of the women who did not boil their drinking water. Both of conditions seemed to contribute to anemia prevalence in West Kalimantan and Papua.

Projekt-Nr. 271

Anreicherung von Rohwürsten durch nachhaltige Pflanzenproteine

Studierende: Lena Ried, Florence Jungblut

Projektbetreuerin: Sandra Ebert

Das Ziel dieses Projektes war es, den Einfluss von Kartoffelprotein auf die Herstellung einer Rohwurst Typ Pfefferbeißer zu untersuchen. Die hergestellten Wurstwaren wurden neben Sensorik und Texturanalysen ebenfalls auf ihre Qualität (Proteingehalt, Farbe) und Sicherheit (pH-Wert, Wasseraktivität aW) untersucht. Es wurden zwei Großversuche durchgeführt, bei denen die Parameter Pflanzenproteinkonzentration und Fleischreduktion variiert wurden. Im ersten Teil wurden je 15 % Schweinefleisch mit 19 %, 30 % und 40 %igen Proteinsuspensionen ersetzt. Im zweiten Großversuch wurden je 3 % Kartoffelproteinsuspension verschiedener Konzentrationen eingebracht und die Reduktion des Fleischanteiles variiert. Die Ergebnisse wurden mit einer Kontrolle (Standardrezeptur mit 80 % Schweinefleisch und 20 % Rückenspeck) verglichen.

Die mit Kartoffelprotein versetzten Rohwürste wiesen eine höhere Festigkeit auf als die konventionelle Rohwurst und die Produktfarbe veränderte sich hin zu höheren h und L* Werten. Die Absenkung des pH-Wertes verlief bei allen Würsten ähnlich.

Jedoch stieg der pH-Wert gegen Ende der Reifezeit mit steigendem Gehalt an Fremdprotein wieder stärker an.

Die Akzeptanz der Tester bezüglich des Kartoffelproteins in den Rohwürsten fiel insgesamt sehr positiv aus. Wenn geringere Konzentrationen an Kartoffelproteinlösung eingesetzt wurden (30 %/15 %), wurde dies besser akzeptiert als der Einsatz höherer Konzentrationen von 40 % bzw. 30 %iger Lösung. Dies liegt vermutlich an der höheren Festigkeit und dem daraus resultierenden "Biss" der Pfefferbeißer.

Ein teilweiser Ersatz des Fleisches bei dieser Art von Rohwurst (Pfefferbeißer) mit einer niedrig konzentrierten Kartoffelproteinlösung, ist von der Qualität vergleichbar mit traditionell hergestellten Rohwürsten, und würde vermutlich auch von Verbrauchern akzeptiert werden.

Projekt-Nr. 294

Isolierung und Charakterisierung von Bakterien aus Mei gan cai, einem traditionellen chinesischen fermentierten Gemüse

Studierende: Katrin Neudek, Vanessa Partsch

Projektbetreuerin: Agnes Weiß

Mei gan cai ist ein asiatisches Lebensmittel aus Kohl- bzw. Senfblättern, die getrocknet, in Salzlake eingelegt und durch Milchsäurebakterien fermentiert werden. Anschließend werden die Blätter erneut getrocknet.

In diesem Projekt wurden Bakterien aus vier Mei gan cai Proben isoliert. Die Bakterien wurden entweder in Bouillon angereichert und diese anschließend auf Agarplatten fraktioniert ausgestrichen, oder der Mei gan cai wurde in physiologischer Natriumchlorid-Lösung mit dem Stomacher bearbeitet, eine Verdünnungsreihe hergestellt und direkt auf die Agarplatten ausplattiert. Es wurden die Medien Standard-I, M17 und MRS verwendet. Es wurde eine Keimzahlbestimmung und Charakterisierungen der Bakterien durchgeführt. Dies beinhaltete eine Gram-Färbung, eine Sporenfärbung und einen Katalase-Test. Die Zellmorphologie wurde mittels Lichtmikroskopie bestimmt. Die Keimzahlen betrugen $4,1 \times 10^4$ bis $5,4 \times 10^4$ KbE/g. Bei den isolierten Bakterien handelte es sich um Gram-positive und Katalase-positive Mikroorganismen. In der

Mikroskopie zeigten sich stäbchenförmige, teilweise sporenbildende Bakterien.

Die genomische DNA der Bakterienstämme wurde isoliert. Die partielle Sequenzierung des 16S rRNA Genes und der anschließende Vergleich mit der Datenbank BLAST zeigte, dass mindestens fünf Spezies in den Proben enthalten waren. Mittels einer RAPD-PCR wurden mehrere Stämme der Spezies *Bacillus coagulans* nachgewiesen.

Es wurde davon ausgegangen, dass Milchsäurebakterien aus Mei gan cai isoliert werden können. Allerdings handelt es sich bei den isolierten Bakterien nur um *Bacillus*. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass Milchsäurebakterien durch die hohen Salzkonzentrationen und die Trocknung abgetötet wurden. Die Anwesenheit von *Bacillus* kann durch das Vorkommen dieser Bakterien im Erdboden erklärt werden. Da *Bacillus* Stämme resistent sind als Milchsäurebakterien, konnten nur sie im Rahmen des Projektes nachgewiesen werden.

Projekt-Nr. 418

Ultraschall als innovative Technologie zur nachhaltigen Herstellung von proteinreichem Joghurt

Studierende: Franziska Nies

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

Proteinreiche fermentierte Milchprodukte wie Greek-Style Joghurt oder Skyr liegen derzeit im Trend. Bei der konventionellen Herstellung fallen nach der Fermentation große Mengen schlecht verwertbarer Sauermolke an. Das Konzentrieren der Milch vor der Fermentation stellt eine alternative Möglichkeit dar, bei der als Nebenprodukt Süßmolke anfällt und deren Einsatzmöglichkeiten vielseitig sind. Die Fermentation von Milchkonzentraten mit > 8% Protein führt jedoch zu festen Produkten mit hoher Viskosität, was wiederum sensorische Fehler verursachen kann. Im Projekt wurde proteinreicher Joghurt durch ein sauermolkefreies Verfahren hergestellt. In den Prozess wurde Hochleistungsultraschall zur Nachbehandlung integriert und dessen Effekte auf die Struktur erforscht.

Magermilch wurde mit Milchproteinpulver auf 10 % Protein standardisiert und bei 43 °C fermentiert.

Anschließend wurden die Gele zu Rührjoghurt weiterverarbeitet und mit einer Ultraschallsonotrode beschallt. Dadurch konnte die scheinbare Viskosität um 25 % reduziert werden. Zudem veränderte sich die Partikelgrößenverteilung, indem eine Verschiebung hin zu kleineren Partikeln erfolgte. Die Textur der beschallten Joghurts war homogener und im Lagertest zeigte sich eine geringere Molkenlässigkeit. Ultraschall stellt daher ein innovatives Werkzeug zur Strukturmodifikation von proteinreichem, hochviskosem Joghurt dar. Sauermolkefreie Prozesse, bei denen eine Vorkonzentrierung erfolgt, könnten dadurch wesentlich verbessert werden.

Projekt-Nr. 431

Parallelen zwischen Krebs und Embryogenese: Was uns die frühe Embryonalentwicklung über die Funktion von Genen verrät

Studierende: Lara Handel, Anna-Lena Jeske

Projektbetreuerin: Angela Nickel

Um die Funktion von Genen zu erforschen, ist die frühe Embryonalentwicklung sehr gut geeignet, da in dieser Zeit sehr viele Gene aktiv sind. Indem man das zu untersuchende Gen ausschaltet und anschließend beobachtet, welche Auswirkungen dieser Verlust auf die Embryogenese hat, kann man auf die Funktion des Gens zurück schließen. Darüber hinaus ist die frühe Embryonalentwicklung auch eine sehr gute Möglichkeit um u.a. die Funktion krebsbezogener Gene zu untersuchen, da diese in beiden Prozessen ähnliche Funktionen ausüben.

Im Zuge unseres Projekts befassten wir uns mit dem Gen *hmmr* (*hyaluronan mediated motility receptor*), da es sowohl bei der Metastasierung von Brustkrebs, als auch beim Neuralrohrschluss während der Embryonalentwicklung eine Rolle spielt. Beide Prozesse basieren auf Zellmigration: Bei der Metastasierung lösen sich Zellen aus ihrem ursprünglichen Zellverband und wandern durch den Körper. Bei der Entstehung des Neuralrohrs (Vorläufergewebe des zentralen Nervensystems) sind verschiedene Migrationsprozesse beteiligt, u.a. wandern die Zellen

des dorsalen Gewebes zur Mitte und interkalieren, so dass sich der Embryo in Längsrichtung streckt. Dieser Prozess wird konvergente Extension (KE) genannt.

Das Protein Hmnr besitzt zwei Mikrotubuli-Bindedomänen (MTBD). Es konnte bereits gezeigt werden, dass diese wichtig sind, damit Hmnr Zellbewegungen beeinflussen kann. Ziel dieses Projekts war es die Bedeutung der MTBD für die Funktion von Hmnr näher zu untersuchen. Hierzu haben wir in Froschembryonen mRNA-Konstrukte (volle Länge oder ein Deletationskonstrukt, bei dem der kodierende Bereich für die MTBD fehlt) überexprimiert. Mithilfe sogenannter Keller-Explantate haben wir den Einfluss der eingebrachten Konstrukte auf KE untersucht. Hierbei handelt es sich um ausgeschnittene Gewebestücke des dorsalen Mesoderms, die auch explantiert noch KE durchführen. Tendenziell sind die Explantate, die mit der vollen Länge mRNA injiziert waren, am stärksten ausgewachsen.

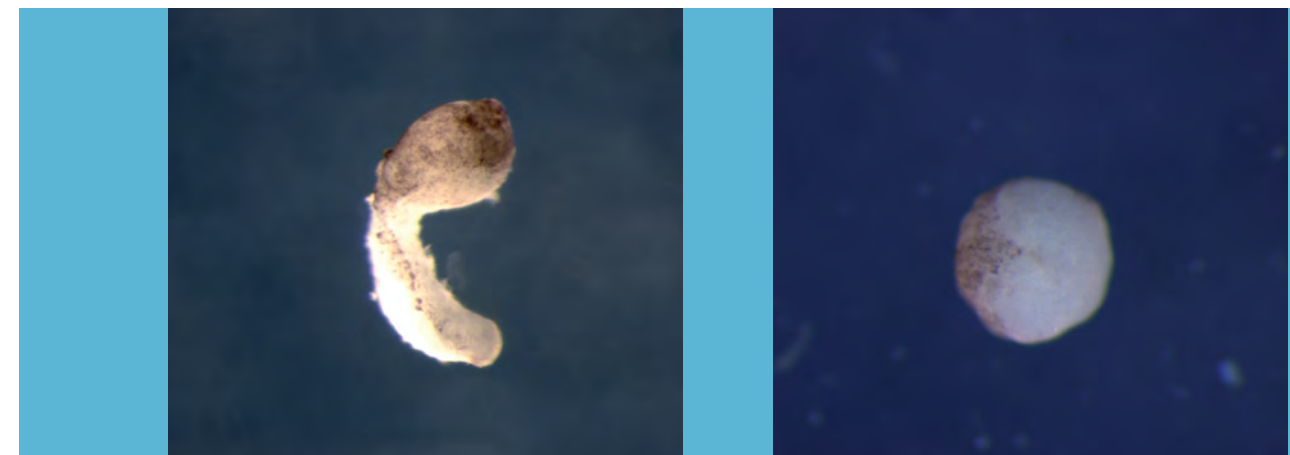


Abb. 1:
nicht ausgewachsen
Abb. 2:
stark ausgewachsen

Projekt-Nr. 484

Literaturrecherche zu Nährstoff-Tages-Referenzwerten für moderat mangelernährte Kinder (MAM, moderate acute malnutrition)

Studierende: Anna Ewertz, Sarah Schulz

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Ziel dieses Projektes war es Nährstoffreferenzwerte für moderat akut mangelernährte (MAM) Kinder (1-3 Jahre) zu recherchieren, zu vergleichen und daraus eine Übersicht zu gestalten, welche den aktuellen Forschungsstand widerspiegelt, und als weltlicher Standard dienen kann. Recherchierte Referenzwerte unterschiedlicher Quellen wurden in einer Tabelle festgehalten, als Basis für die Behandlung von MAM Kindern.

Die Studierenden konnten während ihrer Projektarbeit Grundkenntnisse in den Themenbereichen Referenzwerte, limitierende Nährstoffe und den verschiedenen Formen der Mangelernährung erwerben. Außerdem hatten sie die Möglichkeit Erfahrungen bei der forschungsorientierten Vorgehensweise der Literaturrecherche und der Aufbereitung von Ergebnissen zu sammeln.

Die Recherche zeigte, dass die Nährstoffe

Vitamin A, Zink, Eisen und Jod bei Hidden Hunger häufig eine Unterversorgung aufweisen. Die Empfehlungen anderer Nährstoffe sind durch den gesteigerten Energiebedarf ebenfalls erhöht.

Da Referenzwerte für supplementbasierte und nahrungsbasierte Ernährung zum Teil differenzieren, werden die unterschiedlichen Ansätze nebeneinander präsentiert. Zusammenfassend wurde erkannt, dass sich Publikationen mit einer globalen Gültigkeit im Themenbereich der moderat akuten Mangelernährung auf die Referenzwerte der WHO (2012), IOM (Institute of Medicine) und Michael H. Golden beschränken.

Projekt-Nr. 487

Wirkt der sekundäre Pflanzenstoff Resveratrol auf Monozyten?

Studierende: Katharina Hammerschmidt

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Ekaterina Petrov

Hintergrund: Monozyten sind im Blut zirkulierende Zellen des angeborenen Immunsystems und die Vorläufer von Makrophagen. Zu ihren Funktionen zählen die Bekämpfung von Pathogenen sowie die Aktivierung des adaptiven Immunsystems. Wenn Monozyten in zu großer Zahl vorkommen oder stark aktiv sind, kann dies zu unerwünschten Entzündungen führen. Für Resveratrol, ein Polyphenol, das beispielsweise in roten Weintrauben vorkommt, sind bereits entzündungshemmende Eigenschaften beschrieben. Ziel dieses Projekts war es, den Einfluss von Resveratrol auf humane Monozyten zu untersuchen.

Methoden: Es wurden Monozyten aus humanem Vollblut isoliert und entweder nicht oder jeweils mit 5, 15 oder 50 μM Resveratrol behandelt. Nach 1 h Inkubation wurden die Zellen für 1 h mit 1 $\mu\text{g/ml}$ Lipopolysaccharid (LPS) stimuliert. LPS ist ein Bestandteil der Zellwände gramnegativer Bakterien und ein potenter Aktivator von Immunzellen. Die Genexpression der pro-inflammatorischen Zytokine Interleukin (IL)-1 β , IL-6, IL-8 und Tumornekrosefaktor (TNF)- α wurde mit *Real Time* RT-PCR gemessen.

Ergebnisse: Resveratrol inhibierte signifikant die Expression von TNF- α und IL-6 in LPS-stimulierten Monozyten bei einer Konzentration von 50 μM , in den geringeren Konzentrationen hatte Resveratrol dagegen keinen inhibierenden Effekt auf die Expression dieser beiden Zytokine. Auf die Expression von IL-1 β und IL-8 hatte Resveratrol insgesamt keinen inhibierenden Effekt.

Schlussfolgerung: Der sekundäre Pflanzenstoff Resveratrol scheint in vitro nur in hohen Konzentrationen die pro-inflammatorische Aktivität von Monozyten zu modulieren. Niedrigere Resveratrol-Konzentrationen (5 und 15 μM) scheinen keinen anti-inflammatorischen Effekt auf humane Monozyten zu haben.

Lernziele: Die Studierende hat Erfahrungen im sterilen Arbeiten in der Zellkultur sowie bei der Literaturrecherche gesammelt. Darüber hinaus wurden Methoden zur Analyse der Genexpression erlernt.

Projekt-Nr. 491

Angeborene Immunität: Untersuchungen an Drosophila

Studierende: Jennifer-Vernice Pauly, Bea Gajdics

Projektbetreuerin: Lisa Frankenreiter

Der erste Schutz des menschlichen Körpers gegen Pathogene ist die angeborene Immunität. Diese entstand bereits früh in der Evolution. Signalwege, wie der Notch (N)-Signalweg sind innerhalb der Metazoa hochkonserviert. Er dient der direkten Zell-Zell-Kommunikation und ist an vielen Entwicklungsprozessen wie der Proliferation, Migration, Zelldifferenzierung und Apoptose beteiligt. In der Forschung sind hochkonservierte Gene und Signalwege sehr hilfreich, da man an Modellorganismen, wie z.B. *Drosophila melanogaster* forschen und die Ergebnisse auf den Menschen übertragen kann.

In *Drosophila* ist der N-Signalweg mitunter auch an der Hämatopoese beteiligt. Diese erfolgt in drei räumlich und zeitlich abgegrenzten Phasen - der primitiven und der definitiven Hämatopoese. Daher können die Hämocyten frei in den Hämolymphe zirkulieren oder in den verschiedenen Geweben/Organen vorliegen. Zu den Hämocyten gehören die Plasmatozyten, die Lamellozyten und die Kristallzellen (CC). CC enthalten eine Prophenoloxidase, die im aktivierten Zustand zur Melanisierung führt und damit Pathogene zerstört. In unserem Projekt haben wir die Anzahl an CC in den hämatopoetischen Taschen verschiedener

Suppressor of Hairless [Su(H)] Mutanten analysiert und die Auswirkung der unterschiedlichen Kinasen auf die Anzahl an CC in den hämatopoetischen Taschen untersucht. Bei den Su(H) Mutanten handelt es sich um eine wildtypische Mutante (*Su(H)^{gwt}*), eine phospho-defiziente Mutante (*Su(H)^{S269A}*) und eine phospho-mimetische Mutante (*Su(H)^{S269D}*). Eine Phosphorylierung von Serin 269 beeinträchtigt die Bindung von Su(H) an die DNA, was wiederum Einfluss auf den N-Signalweg hat. Die Anzahl an CC wurde bestimmt, indem dritte Larven erhitzt wurden. Durch das Erhitzen kam es zur Melanisierung, wodurch die CC als schwarze Punkte sichtbar wurden und entsprechend ausgezählt werden konnten. Wie erwartet zeigte die *Su(H)^{S269D}* Mutante einen LOF, also weniger CC und die *Su(H)^{S269A}* einen GOF und somit mehr CC. Für die Untersuchung der Kinasen wurde das GAL4-UAS-System verwendet, womit Überexpressionslinien erzeugt wurden. Hierbei konnte im Vergleich zu den Kontrollen ein GOF oder LOF festgestellt werden. Dies lässt darauf schließen, dass die untersuchten Kinasen Einfluss auf die Hämatopoese nehmen und damit auf die angeborene Immunität einwirken.

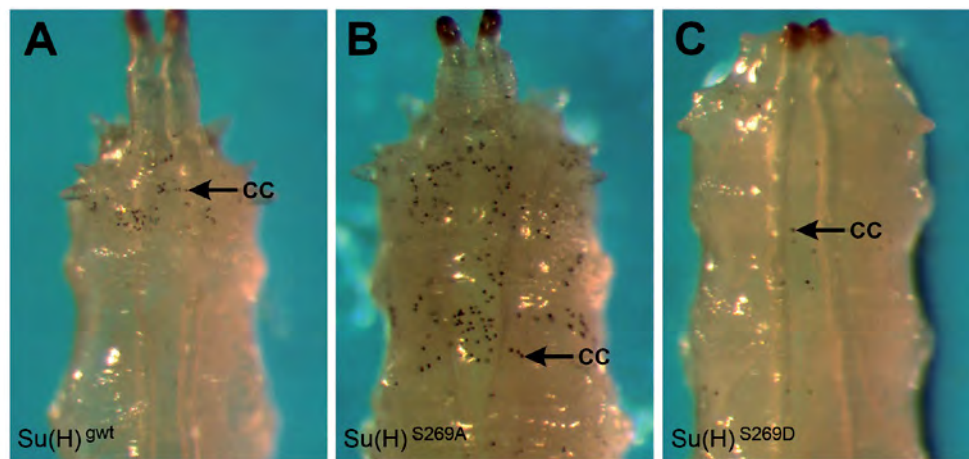


Abb.:
Anzahl an Kristallzellen in den
unterschiedlichen Su(H)-Mutanten.

(A) *Su(H)^{gwt}* als Kontrolle.

(B) Die *Su(H)^{S269A}* Mutante mit deutlich
mehr Kristallzellen (CC; schwarzer Pfeil).

(C) Die *Su(H)^{S269D}* Mutante mit deutlich
weniger Kristallzellen.
Kristallzellen (CC; schwarzer Pfeil).

Projekt-Nr. 530

Einzel oder im Verbund, was hält die Zellen im frühen Krallenfrosch-Embryo zusammen?

Studierende: Ulrich Higl, Iris Fröhlich

Projektbetreuer/in: Philipp Vick, Jennifer Kreis

Bei der Embryonalentwicklung des Krallenfrosches (*Xenopus laevis*) entsteht aus einer befruchteten Eizelle ein komplexer Organismus durch Teilung und Differenzierung einzelner Zellen sowie deren Anordnung zu dreidimensionalen Geweben. Während der Gastrulation im Embryo, dem Entwicklungsschritt zur Festlegung der Körperachsen, kommt es wegen der dynamischen Zellbewegungen zu ständig wechselnder Adhäsion zwischen den verschiedenen Zellen. Hierbei regulieren oft kleine GTPasen die Zell-Zell-Verbindungen oder Zell-Matrix-Verbindungen über Proteine wie Cadherin oder Integrin.

Im Forschungsprojekt wurden die Auswirkungen der GTPasen RAB7 und RND1 auf die Zelladhäsion und deren Effekte auf die Gastrulation bei Krallenfroschembryonen untersucht. Hierfür wurden Mikroinjektionen im Vierzellstadium der Embryonen durchgeführt, in denen zunächst RAB7- und RND1-Morpholinos getrennt und anschließend gemeinsam in die dorsale Seite der Embryonen eingebracht wurden, um einen

Funktionsverlust dieser GTPasen zu bewirken (Knockdown-Strategie). Damit sollten die Auswirkungen auf die unterschiedlichen Adhäsionsmoleküle untersucht werden.

Diagonale Injektionen in den animalen (oberen) Pol der Embryonen ergaben, dass die phänotypischen Adhäsionsprobleme der Zellen durch einem RND1 und RAB7 Doppel-Knock-down ausgeprägter waren, als die des Einzel-Knock-downs. Weiterhin wurden mittels Immunfluoreszenzmarkierung der Einfluss von RAB7 und RND1 auf die Adhäsionsproteine β 1-Integrin, c-Cadherin und β -Catenin untersucht. Durch den Funktionsverlust von RAB7 und RND1 wurde β 1-Integrin negativ beeinflusst. Bei c-Cadherin und β -Catenin sind die Ergebnisse unterschiedlich, da nur der RAB7 Knockdown die Proteine etwas herunterreguliert hat. Beim derzeitigen Wissenstand lässt sich somit noch keine deutliche Aussage über die Auswirkungen auf die Adhäsionsmoleküle treffen.

Projekt-Nr. 534

Wie viele Curcuminoiden stecken wirklich in den Nahrungsergänzungsmitteln?

Studierende: Amber Oerter, Isabell Widmaier

Projektbetreuerin: Sandra Flory

Curcuminoiden werden viele gesundheitsfördernde Eigenschaften wie antioxidative, antikanzerogene und antiinflammatorische Effekte zugeschrieben, weshalb sie zur Prävention verschiedener Erkrankungen von Interesse sind. Curcuminoiden sind sekundäre Pflanzenstoffe der Pflanze *Curcuma longa*. Zu der Gruppe gehören neben dem bekanntesten Curcuminoid Curcumin auch Demethoxycurcumin (DMC) und Bisdemethoxycurcumin (BDMC). Curcumin wird als Gewürz in Form von Kurkuma sowie als gelber Farbstoff für Lebensmittel (E100) verwendet. Außerdem wird es in der ayurvedischen Medizin seit Jahrzehnten eingesetzt. Verschiedene Nahrungsergänzungsmittel mit Curcumin sind derzeit auf dem Markt erhältlich.

Ziel des Projektes war es, den Gehalt der einzelnen Curcuminoiden in 10 kommerziell erhältlichen Nahrungsergänzungsmitteln zu quantifizieren und mit den Angaben auf der Verpackung zu vergleichen.

Jeweils 4 mg der jeweiligen Kapselinhalte wurden je nach Löslichkeit in Wasser oder Ethanol gelöst und verdünnt. Mithilfe von Standardreihen für Curcumin, DMC und BDMC wurden die jeweiligen Curcuminoid-Konzentrationen pro 100 mg Kapselinhalt mittels HPLC-FD-Analyse bestimmt. Für jedes Produkt wurde eine Dreifachbestimmung durchgeführt. Die Auswertung der Chromatogramme erfolgte mit der Chrompass Software. Alle weiteren Berechnungen und graphischen Darstellungen erfolgten mit Microsoft Excel 2013 und Graph Pad Prism 5.03.

In allen Produkten war das vorherrschende Curcuminoid Curcumin. Fast ein Drittel der Produkte enthielten keine Angaben zum Gehalt einzelner Curcuminoiden, sondern nur zur Menge an „Kurkuma-Extrakt“. Die Konzentration der Curcuminoiden entsprach bei 60 % den Angaben auf der Verpackung, bei 15 % waren mehr, bei 30 % weniger Curcuminoiden als angegeben, enthalten.

Projekt-Nr. 557

Achtung - Aktivierung erforderlich! Prozessierung von pflanzlichen Peptiden durch Subtilasen und Bindung der Peptide an LRR-Rezeptorkinasen

Studierende: Alissa Dierberger

Projektbetreuer: Nils Stührwohldt, Andreas Schaller

Viele physiologische Prozesse von Pflanzen wie die Zelldifferenzierung, das Wachstum, die Entwicklung und die Abwehr gegen Pathogene benötigen eine Zell-zu-Zell Kommunikation. Dabei dienen unter anderem kleine Peptide als extrazelluläre Signale. Diese werden zunächst als inaktive Prä-pro-Peptide synthetisiert und müssen über verschiedene post-translationale Modifikationen wie die proteolytische Spaltung, Tyrosinsulfatierung, Prolinhydroxylierung und Glykolysierung von Hydroxyprolinen in ihre aktive Form überführt werden. Das aktive Peptid kann seinen spezifischen Rezeptor binden, welcher eine intrazelluläre Signaltransduktionskaskade auslöst. Dieses Projekt fokussierte sich auf die Expression der extrazellulären Domänen von Rezeptoren in Protoplasten, die später für die Analyse einer Peptid-Rezeptorinteraktion genutzt werden sollen.

Dafür wurden zunächst die Protoplasten aus Arabidopsis-Pflanzen isoliert. Anschließend wurde die DNA der extrazellulären Domänen der Rezeptoren über eine PEG-Transfektion in die Protoplasten eingebracht und durch eine Übernacht-Inkubation exprimiert. Eine anschließende Isolierung der Proteine und eine spezifische Anreicherung der Rezeptoren über Myc- oder FLAG-Beads diente der späteren Detektion im Western-Blot. Im Ergebnis waren die FLAG-markierten Proteine stark exprimiert, während die Myc-markierte Proteine sehr schwach detektiert werden konnten.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Protoplasten-Transfektion als Expressionssystem für extrazelluläre Rezeptordomänen dienen kann, jedoch bedarf es derzeit noch weiterer Optimierungen, um ein einwandfreies Verfahren gewährleisten zu können, so dass sich das Experiment zur Verifizierung einer möglichen Peptid-Rezeptorinteraktion anschließen kann.

Projekt-Nr. 558

CRISPR CAS9: Molekularbiologische Methoden zur Analyse von Peptid-Rezeptorsignalwegen

Studierende: Tobias Staacke, Jonas Schweigel

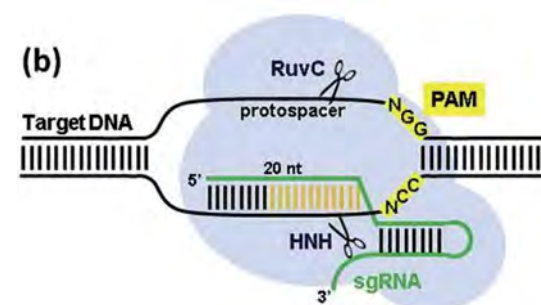
Projektbetreuer: Nils Stührwohltd

Post-translational modifizierte Peptide sind kleine Proteine mit einer Größe von circa 20 Aminosäuren. Neben den klassischen Phytohormonen spielen sie eine wichtige Rolle bei Wachstum, Entwicklung, Reproduktion, symbiotischen Interaktionen und der Stressantwort von Pflanzen. Peptidhormone werden als Pre-proproteine gebildet und im sekretorischen Weg modifiziert. Teile der posttranslationalen Modifikationen sind proteolytische Spaltung, Glykosylierung, Sulfatierung und Hydroxylierung. Die proteolytische Spaltung erfolgt zum Beispiel durch Subtilasen. Das reife Peptid wird in den Apoplasten sekretiert und durch den gesamten Organismus transportiert. Der Transport erfolgt sowohl im Xylem als auch im Phloem. Ähnlich wie die klassischen Phytohormone wirken auch Peptidhormone in geringen Konzentrationen im nanomolaren Bereich. Die Perzeption der Peptidhormone erfolgt über Rezeptoren, sogenannte Rezeptorkinasen mit Leucinreichen Wiederholungssequenzen (LRR Rezeptorkinasen), die an der Plasmamembran lokalisiert sind.

Ziel war es mittels der molekularbiologischen Methode CRISPR/Cas9 Konstrukte zu entwickeln, bei denen unterschiedliche Kombinationen von potentiellen Rezeptoren für Peptidhormone ausgeschaltet werden. (Abb. 1)

Um die Gene der Rezeptoren spezifisch auszuschalten, wurden mithilfe der TAIR-Datenbank guide-RNAs (sgRNAs) konstruiert, die wenige bis keine offTarges (identische Sequenzen, die an anderer Stelle im Genom auftreten) aufwiesen. Die guideRNAs sind für die Rekrutierung des CAS9-Proteins verantwortlich. Das CAS9-Protein führt letztlich zum Ausschalten der gewünschten Gene. Um verschiedene Kombinationen an *Arabidopsis thaliana* Pflanzen mit nicht ausgebildeten Rezeptoren zu erhalten, wurde als Klonierungsmethode das Golden-Gate-Cloning gewählt. Dies ermöglicht über zwei Restriktionschnittstellen (Erkennungssequenzen in der DNA, die von Enzymen zum Zerschneiden des Doppelstrangs genutzt werden können) mehrere guideRNAs, an denen der CRISPR-Komplex aktiv werden kann, in einen Organismus einzubringen.

Abb.1:
Schematische Darstellung von CRISPR/Cas9
(Bortesi und Fischer, 2014)



Projekt-Nr. 559

Sensorische Charakterisierung von Maisgetränken

Studierende: Silvia Eschengerd, Kristin Stadelmeyer

Projektbetreuerinnen: Ann-Kathrin Nedele, Marina Rigling

In China, Südamerika oder Afrika sind Maisgetränke beliebt und weit verbreitet. In Europa hingegen sind Maisgetränke noch weitgehend unbekannt. Innerhalb des Projektes werden drei verschiedene Maisgetränke hergestellt und diese anhand ihrer Aromastoffe charakterisiert. So können Aromen, die auf dem europäischen Markt wenig akzeptiert werden, identifiziert und durch eine anschließende Fermentation verbessert werden. Ziel der Versuche ist, ein schmackhaftes Maisgetränk herzustellen, welches bei europäischen Verbrauchern aufgrund der natürlich erzeugten Aromen besser akzeptiert werden soll.

Für die Maisgetränke wurden Dosenmais, dampfgegarter frischer Mais und dampfgegarter tiefgefrorener Mais jeweils im Verhältnis 1:2 mit Wasser gemischt. Die Mais-Wasser-Gemische wurden dann bei 95°C für 10 Minuten gekocht, püriert und durch ein Käsetuch gefiltert. Anschließend wurde eine Gaschromatographie-Olfaktometrie durchgeführt, wodurch die Aromastoffe entsprechend ihrer Polarität, Flüchtigkeit und Größe aufgetrennt

wurden. Gleichzeitig konnten geruchsaktive Substanzen mittels eines "Sniffing port" analysiert werden, durch riechen an dieser Komponente des Gerätes wurden geruchsaktive Substanzen parallel zur instrumentellen Analyse über den Geruchssinn detektiert. So konnte sowohl die Zusammensetzung als auch die Geruchsqualität der Substanzen erfasst werden. Die darauffolgende Fermentation wurde mit Hilfe verschiedener Stämme von Basidiomyceten durchgeführt, dies sind essbare Ständerpilze, welche durch ihr besonderes Enzymsystem verschiedene natürliche Aromastoffe bilden können.

Im Rahmen dieses Projektes wurde eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten gefördert und Kenntnisse über die sensorische Charakterisierung von Lebensmitteln erworben.

Projekt-Nr. 561

Antioxidativity of casein hydrolysates: Comparison of different determination methods

Studierender: Cedric Klimt

Projektbetreuer: Veronika Volk, Timo Stressler, Lutz Fischer

Peptidases (EC 3.4.X.X) belong to the enzyme class of hydrolases (EC 3.X.X.X) and catalyze the hydrolysis of peptide bonds in proteins and peptides. In the food industry, peptidases can be used to produce taste-active, bioactive and technofunctional products. The latter includes antioxidative peptides, which can act as a protection aid against oxidation during storage. During this project, first three different methods (ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)) for antioxidativity determination were investigated with special attention of the scalability. Commonly, these methods are realized using cuvettes in 1 mL scale. In terms of possibility to use these methods for high throughput measurements it was investigated to scale down the methods for microtiter plates (250 μ L). All three methods were investigated using Trolox, a vitamin E derivative, as standard antioxidative compound. For the ABTS method, an IC_{50} -value of 9.29 μ M was determined using cuvettes. By using microtiter plates, the IC_{50} -value was 7.06 μ M. Thus, the deviation between using cuvettes and microtiter plates was 13.6%.

For the DPPH method, an IC_{50} -value of 12.36 μ M was measured in cuvettes. This value was similar to the IC_{50} -value of 12.69 μ M when using microtiter plates. Here, the deviation was 1.3%. Also for the FRAP method the IC_{50} -values were similar when using cuvettes or microtiter plates. IC_{50} -values of 3.06 mM and 3.45 mM were determined using cuvettes or microtiter plates, respectively (deviation: 6%). Finally, the antioxidativity of sodium caseinate hydrolysates was determined by using the downscaled ABTS method. The casein hydrolysates were produced by hydrolyzing sodium caseinate (1%(w/v), dissolved in H_2O , pH7.0) using the commercially available peptidase preparation Sternzym (SternEnzym GmbH - Star-Wywiol Group). When applying an initial activity of 20 nkat mL^{-1} , a degree of hydrolysis of 19.31% was measured after 25 hours. At this degree of hydrolysis the strongest antioxidativity (IC_{50} -value: 0.69 mM) was determined. The same IC_{50} -value was achieved at a degree of hydrolysis of 7.57% for hydrolysates produced with an activity of 65 nkat mL^{-1} . Similar results were obtained for hydrolysates produced with a peptidase activity of 130 nkat mL^{-1} .

Projekt-Nr. 562

Biochemical Characterization and Application of the Protein Glutaminase from *C. proteolyticum*

Studierende: Chiara Jass

Projektbetreuer: Gudrun Horstmann, Timo Stressler, Lutz Fischer

Protein glutaminases (EC 3.5.1.44) catalyze the deamidation of protein-bound glutamine to glutamic acid. As deamidation results in a modification of structure, stability and the isoelectric point of the protein, technofunctional properties of the protein can be modified through deamidation (e.g. improved solubility, improved emulsifying properties, increased umami flavor of protein hydrolysates). In this project, the only commercially available protein glutaminase from *Chryseobacterium proteolyticum* was characterized regarding maximal deamidating activity depending on pH value and temperature. Deamidating activity was measured via RP-HPLC, using carboxybenzyl-glutamine-glycine as a

substrate. Furthermore, the ability to deaminate wheat gluten was examined in order to evaluate applicability of the protein glutaminase on food borne proteins. The degree of deamidation was expressed as the ratio of released ammonia to maximal chemically releasable ammonia. Maximal deamidating activity was achieved at pH 7.0 in 100 mM Sodium/Potassium-Phosphate buffer at a temperature of 50°C. Wheat gluten was deamidated to 95% deamidation degree after 24h. This indicates the usability of the protein glutaminase from *Chryseobacterium proteolyticum* for the food industry.

Projekt-Nr. 565

Den Bilchen auf der Spur: Nachweis von Haselmaus und Co mit Hilfe von Spurentunneln

Studierende: Carolin Elsner, Sebastian Herdan

Projektbetreuer: Stefanie Erhardt, Joanna Fietz

Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*), Siebenschläfer (*Glis glis*) und Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) sind in Deutschland vorkommende Bilcharten (Gliridae). Insbesondere der Gartenschläfer ist in den letzten Jahren in Europa stark zurückgegangen. Da die Gründe für diesen Rückgang und die Konkurrenzsituation mit den beiden anderen Bilcharten bisher noch ungeklärt sind, wurde in diesem Projekt untersucht, in welchen Bereichen des Nationalparks Schwarzwald (NLP) diese drei Bilcharten vorkommen. Dem Südwesten Deutschlands kommt aufgrund des Verbreitungsschwerpunktes des Gartenschläfers in dieser Region eine besondere Verantwortung für diese Arten zu.

Zu diesem Zweck wurden Spurentunnel an insgesamt 80 Standorten im NLP von Juni bis August in den Jahren 2018 und 2019 in einem 3x3 Raster mit jeweils 20m Abstand in der Vegetation für einen Monat aufgehängt. In diesen Spurentunneln hinterlassen die Bilche beim Durchqueren ihre artspezifischen Pfotenabdrücke.

Der NLP besteht aus einer Vielzahl unterschiedlicher Habitats. So wurden in dieser Studie reine Nadel- und Mischwälder untersucht, unterschiedlich stark geschützte Zonen (Kernzone, Entwicklungszone und Managementzone) betrachtet und das Auftreten der Bilche in unterschiedlichen Höhen registriert.

In 31 % (n = 25) aller Gebiete konnten Gartenschläfer, in 8 % (n = 7) Siebenschläfer und in 15 % (n = 12) Haselmäuse gefunden werden.

In den untersuchten Standorten in Mischwäldern (n = 66) konnte der Siebenschläfer zu 9 % (n = 6), die Haselmaus zu 18 % (n=12) und der Gartenschläfer zu 31 % (n = 21) nachgewiesen werden, während im Nadelwald (n = 12) der Siebenschläfer mit 8 % (n = 1), die Haselmaus mit 0 % (n=0) und der Gartenschläfer mit 33 % (n=4) vorkamen. Oberhalb von 860 m. ü. NN (n = 38) war der Gartenschläfer in Abwesenheit des Siebenschläfers zu 39 % (n = 15) nachweisbar.

In den Plots der untersuchten Kernzone (n = 25) des NLP konnte der Gartenschläfer zu 36 % (n = 9) nachgewiesen werden, während er in den übrigen Zonen (n = 55) nur zu 31% (n = 17) gefunden wurde.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Bereitstellung geeigneter und geschützter Habitats, wie im NLP ohne Störungen durch beispielsweise Forstarbeiten, allen drei Bilcharten einen Lebensraum bietet.

Projekt-Nr. 566

Beeinflusst „Hungern“ die Reaktivität von Immunzellen?

Studierende: Nina Schmidt und Nicole Steiner

Projektbetreuer: Axel Lorentz und Ekaterina Petrov

Hintergrund

Bei einer Kalorienrestriktion handelt es sich um eine Verringerung der Energieaufnahme um 10-40 Prozent. Diese Maßnahme hat bei Modellorganismen einen gesundheitsförderlichen Effekt gezeigt. Es stellt sich die Frage, ob sich dieser Befund auf Immunzellen übertragen lässt. Mastzellen sind die Effektorzellen bei der IgE-Antikörper-abhängigen allergischen Reaktion. In diesem Projekt sollte untersucht werden, inwiefern eine Glukosereduktion die Reaktivität von Mastzellen beeinflusst.

Methoden

Bone marrow-derived mast cells (BMMC) wurden in Nährmedien mit unterschiedlicher Glukosekonzentration (0 g/l, 0.5 g/l, 2 g/l) ausgesät. Am folgenden Tag wurde ein Teil der Zellen mit DNP-spezifischen IgE beladen und anschließend mit Dinitrophenol (DNP) stimuliert. Die Degranulation, d.h. die Freisetzung der in den Granula gespeicherten Mediatoren, wurde mittels Messung der Konzentration des Mediators β -Hexosaminidase bestimmt. Die Genexpression der inflammatorischen Zytokine Interleukin (IL) -6 und Tumornekrosefaktor (TNF) - α wurde mit *Real Time* RT-PCR gemessen.

Ergebnisse

Bei BMMC, die mit 0 g/l Glukose inkubiert wurden, zeigte sich nach IgE abhängiger Stimulation mit 18 % die höchste prozentuale Degranulation, bei

BMMC die mit 2 g/l Glukose inkubiert wurden mit 5 % die niedrigste Degranulation. Die TNF- α Expression war bei BMMC die mit 0 g/l Glukose kultiviert wurden im Vergleich zu BMMC, die mit 2 g/l Glukose kultiviert wurden, vierfach erhöht. Für IL-6 konnte dieser Zusammenhang aber nicht gefunden werden.

Schlussfolgerung

Die Degranulation und Zytokinexpression bei Mastzellen nimmt mit abnehmender Glukosekonzentration zu, was auf einen Zusammenhang von Glukosekonzentration und Immunzellaktivität schließen lässt.

Lernziele

Die Studierenden haben erlernt wie man steril mit Zellkulturen arbeitet, Mastzellen stimuliert und deren Aktivität misst, die Ergebnisse analysiert und darstellt.

Projekt-Nr. 568

CRISPR/Cas9 Anwendung zur Gen-Editierung in *Drosophila*

Studierende: Ellen Kiedaisch, Phongsathorn Röser

Projektbetreuer: Bernd Gahr, Johannes Fechner

Der Notch-Signalweg ist ein im Tierreich weit verbreiteter und hoch konservierter Signaltransduktionsweg, bei dem benachbarte Zellen miteinander kommunizieren. Durch die Bindung eines Liganden (Delta, Serrate) an einen Notch-Rezeptor wird der Signalweg aktiviert. Nach Ligandenbindung wird die intrazelluläre Domäne (ICN) abgespalten und diffundiert in den Zellkern. Dort bildet ICN mit Suppressor of Hairless (Su(H)) und Mastermind ein Komplex und aktiviert so Notch abhängige Zielgene. Ohne die Anwesenheit des ICN, bindet Su(H) an Hairless (H) dem Hauptrepressor des Notch Signalwegs und bildet zusammen mit anderen Korepressoren den Repressorkomplex aus, der für die Stilllegung des Notch-Signalweges verantwortlich ist.

Experimente mit Su(H) Mutanten die einen H-Bindungsdefekt zeigen, weisen im Vergleich zum Wildtyp geringere Menge an Su(H)-Proteinen auf. Das deutet darauf hin, dass die Bindung an H die Stabilität von Su(H) beeinflusst. Su(H) wird durch das Proteasom abgebaut. Für den proteasomalen Abbau werden Proteine durch Polyubiquitylierung an einem Lysin markiert. Laut einer *in silico* Analyse kommen fünf potenzielle Ubiquitylierungsstellen in Frage. Darunter das Lysin K112 des Su(H) Proteins.

Um die Beteiligung des Lysin K112 von Su(H) am proteasomalen Abbau zu untersuchen, sollte dieses in *Drosophila melanogaster* zu Alanin mutiert werden. Hierfür wurde die CRISPR/Cas9 Methode (*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*) verwendet.

Nach dem Schneiden der DNA durch CRISPR/Cas9 wurde zur Reparatur des Doppelstrangbruchs, mittels HDR, eine neukonstruierte ssODN angeboten, wodurch die Mutation (K112A) ins Genom eingebracht werden soll. Zusätzlich wurde für einen späteren Kontrollverdau eine Schnittstelle für das Restriktionsenzym NcoI deletiert und eine neue HindIII Schnittstelle eingefügt. Primär wurde von uns untersucht, ob das CRISPR/Cas9 System erfolgreich angewendet wurde oder nicht.

Projekt-Nr. 569

Effekte von Leinsamen auf Weizenteig und -brot

Studierende: Anna Schwenk

Projektbetreuer: Viktoria Zettel

Einleitung

Leinsamen werden in die Lebensmittelkategorie der funktionellen Lebensmittel eingeordnet. Die gesundheitsfördernden Inhaltsstoffe von Leinsamen sind unter anderem Omega-3 Fettsäuren, sekundäre Pflanzenstoffe und Ballaststoffe. Dazu gehören zum Beispiel die wasserunlöslichen Hemicellulosen zu denen die Pentosane gehören. In dem Versuch soll untersucht werden, inwieweit die Zugabe von verschiedenen Mengen an Leinsamen den Weizenteig sowie das Weizenbrot beeinflussen. Insbesondere, ob durch einen erhöhten Anteil an Pentosanen die Ausbildung des Klebernetzwerks der Weizenprodukte, welches durch Gluten gebildet wird, gestört wird.

Versuch

Es wurde das Standardbackrezept verwendet und an eine Mehlfuchte von 12,8 % angepasst. Es wurde eine Standardversuchsreihe, sowie jeweils eine Versuchsreihe mit den unterschiedlichen Leinsamenkonzentrationen von 1 %, 3 % und 5 % angefertigt. Mithilfe des Farinographen wurde für die einzelnen Konzentrationen die Wasseraufnahmefähigkeit bestimmt, um damit die Wasserzugabe

für den Teig zu berechnen. Es wurde das Gewicht des Teiges gemessen, sowie des fertigen Brotes nach 1 h Abkühlungszeit. Vom ganzen Brot wurde das Volumen mit dem Volumen-Laser-Scanner bestimmt und mit einem Bild festgehalten. Für die weiteren Analysen wurden drei Scheiben des Brotes verwendet, ebenfalls eine Scheibe fotografiert und die Porenanalyse durchgeführt. Die Texturprofil-Analyse wurde durchgeführt, um die Krumenhärte und -elastizität zu bestimmen.

Ergebnis

Die Leinsamen haben den Weizenteig und das -brot beeinflusst, vor allem ab einer Zugabe von 3 % Leinsamen. Das Volumen hat mit erhöhtem Anteil an Leinsamen zugenommen und dadurch auch die Volumenausbeute, während das Backvolumen und das spezifische Volumen sich kaum veränderten. Die Krumenhärte, sowie die -elastizität haben bei höherer Leinsamenkonzentration abgenommen. Dies bestätigt die Hypothese, dass die Pentosane der Leinsamen das Klebernetzwerk des Glutens gestört haben.



Abb.: Weizenbrot mit einem Anteil von 3% Leinsamen.

Foto: Anna Schwenk

Projekt-Nr. 571

Hat Zimt einen Effekt auf die Aktivität von Leukozyten?

Studierende: Cornelia Müssig

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Ekaterina Petrov

Hintergrund

Leukozyten sind weiße Blutkörperchen, die für die Immunabwehr verantwortlich sind. Hierzu zählen auch die Monozyten, welche vor allem der Zerstörung körperfremder Strukturen und der Aktivierung der erworbenen Immunabwehr dienen. Diese Reaktionen und ihre Zytokine können zu Entzündungsreaktionen führen.

Zimt wird eine antioxidative, antidiabetische, anti-inflammatorische und antiallergene Wirkung zugeschrieben. Inwiefern Zimt einen Einfluss auf die Aktivität von Leukozyten hat, sollte in diesem Projekt untersucht werden, um so Hinweise für mögliche Therapieansätze zu bekommen.

Methoden

Monozyten wurden aus humanem Vollblut isoliert. Am nächsten Tag erfolgte eine Behandlung mit Zimtextrakt (in 70 % Ethanol) in den Konzentrationen 0,1, 1 bzw. 10 µl/ml für 1h, anschließend eine Stimulation mit 1 µg/ml Lipopolysaccharide (LPS), einem Zellwandbestandteil gramnegativer Bakterien. Zur Kontrolle, wurden unstimulierte und mit LPS stimulierte Monozyten mit der Lösungsmittelkontrolle (70 %iges Ethanol) vorbehandelt. Nach Lysierung, RNA-Isolation und cDNA-Synthese wurde die Genexpression untersucht. Die Expression der Zytokine IL-1β, TNF-α und IL-6, sowie die von GAPDH wurde mittels *real-time RT PCR* gemessen.

Ergebnisse

Die Expression der mRNA für IL-1β, TNF-α, als auch für IL-6 nahm mit zunehmender Zimtextrakt-Konzentration ab. Diese Ergebnisse waren bei IL-1β besonders stark ausgeprägt. Im Vergleich zur stimulierten Kontrolle ohne Zimtextrakt, sank die IL-1β mRNA Expression bei 0.1 µl Zimtextrakt auf etwa 80 %, bei 1 µl auf ca. 25 % und auf etwas weniger als 10 % bei 10 µl/ml.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Expression entzündlicher Zytokine mit zunehmender Zimtextrakt-Konzentration abnimmt und somit Zimt einen antiinflammatorischen Effekt auslösen könnte.

Lernziele

Die Studierende erlernte das sterile Arbeiten mit Zellkulturen, die Isolation von Monozyten aus Vollblut, deren weiteren Behandlungen, sowie das *real-time RT PCR* Verfahren. .

Projekt-Nr. 572

Gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9: ‚quick and dirty‘

Studierende: André Schiefer, Nadine Böttcher

Projektbetreuer: Sebastian Deichsel

Ziel unseres Projekts war es, zu untersuchen, welche Auswirkung das Entfernen des Gens *Mhl1* aus dem Genom der Taufliege *Drosophila melanogaster* auf ihren Phänotyp hat. *Mhl1* liegt bei *Drosophila* auf dem rechten Arm des 2. Chromosoms und ist Bestandteil des MutL-Komplexes, ein Proteinkomplex, der Fehlpaarungen in der DNA behebt (mismatch-repair). Dieser Reparatur-Komplex tritt stark konserviert auch bei Hefe und Vertebraten auf. Durch Entfernen von *Mhl1* soll also überprüft werden, ob dies die gleichen Auswirkungen aufweist wie in anderen Modellorganismen. Wenn der Mechanismus des MutL-Komplexes bei *D. melanogaster* konserviert ist, so kann *Drosophila* zur weiteren Untersuchung als Modell dienen und dadurch die Forschung am MutL-Komplex erleichtern. Um *Mhl1* aus dem Genom zu entfernen, nutzten wir das CRISPR-Cas9-System, welches sequenzspezifisch Doppelstrangbrüche in die DNA einführt. Dazu mussten Zielsequenzen in dem 5'UTR vor und dem 3'UTR hinter dem Gen ausgesucht werden, an denen der DNA-Doppelstrangbruch eingeführt wird. Die gRNAs (guide-RNAs), die zur Erkennung der Zielsequenzen durch CRISPR-Cas9 notwendig sind, wurden zur Keimbahntransformation in Form von Plasmid-DNA (in *Drosophila*-Embryonen einer *vasa-cas9*-Linie) posterior injiziert. Dabei wurden zwei verschiedene Plasmide injiziert. Eines trug die im 5'UTR, das andere die im 3'UTR liegende Zielsequenz. Die Fliegen der *vasa-cas9*-Linie stellen selbst das

Cas9-Protein keimbahnspezifisch her, welches anhand der gRNA die Zielsequenz erkennt und die DNA schneidet. Zudem mussten die Embryonen weniger als 30 Minuten alt sein, sodass noch keine Polzellen am posterioren Ende entstanden sind, aus denen sich die Keimbahn entwickelt. Insgesamt wurden 529 Embryonen injiziert. An das Projekt anschließend, machten wir den Nachweis zur Identifikation von mutanten Fliegen. Durchgeführt wurde dieser mit *xrcc2*-Mutanten und Wildtyp Fliegen. Um die Mutanten nachweisen zu können, vermehrten wir den Genabschnitt, der die zu untersuchende Position umfasst durch PCR und trennten die DNA-Abschnitte mit Hilfe der Agarosegel-Elektrophorese auf. Anhand der unterschiedlichen Fragment-Größe identifizierten wir, bei welcher der Fliegen es sich um Mutante handelte. Dasselbe Verfahren würde bei der *Mhl1* Mutante durchgeführt werden. Im Folgenden werden die adulten Fliegen, bei denen eine Deletion des *Mhl1* Gens in den Keimzellen erfolgt ist, anschließend mit einem Balancer-Stamm gekreuzt. Die Nachkommen sind dann heterozygot für die *Mhl1*-Deletion. Anschließend werden die Heterozygoten inter se gekreuzt. Die Nachkommen werden auf Homozygote selektiert (wenn nicht homozygot letal). Deren Phänotypen können schließlich untersucht werden.

Projekt-Nr. 574

Entwicklung nahrhafter Snacks für mangelernährte Kinder (1-2 Jahre) in Indien, mit Ernährungssoftware

Studierende: Kathrin Wolz, Svenja Eckardt

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

In Indien sind viele Bevölkerungsgruppen v.a. die Santals, Ureinwohner in West-Bengalen, von Mangelernährung betroffen. Dies ist bereits bei Kindern im 6. Lebensmonat zu beobachten. Einseitige Lebensmittelauswahl, zu spätes Beginnen mit der Beikost, finanzielle Gründe sowie mangelndes Wissen über Ernährung sind das Problem.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Rezepten für nahrhafte Snacks zur Schließung von Nährstofflücken bei den 1 bis 2-jährigen betroffenen Kindern.

Zuerst wurde der Stand der Ernährung mit Beikost sowie Muttermilch analysiert und mit den Empfehlungen für mangelernährte Kinder verglichen. Daraus wurde das Defizit an Mikronährstoffen berechnet. Besonders kritisch ist hierbei die Versorgung mit Zink, Eisen, Calcium und Vitamin E.

Aus dort verfügbaren Lebensmitteln wie Kichererbsen, Hirse, Milchpulver, Obst, Gemüse und

Samen wurden experimentell 2 Rezeptvarianten, die in Seminaren vermittelt und vor Ort zubereitet werden können, entwickelt. Die enthaltenen Nährstoffe wurden mithilfe der Ernährungssoftware NutriSurvey berechnet und zusammen mit der gegebenen Nährstoffversorgung in einem Diagramm veranschaulicht. Mit täglich 2 Portionen von je 87 g der Energiebällchen als Snacks, die 250 kcal und 8 g Eiweiß pro Portion liefern, können die meisten Nährstoffdefizite ausgeglichen werden. Eine Portion entspricht 7-8 Energiebällchen, à 12 g und einem Durchmesser von 2,5 cm. Jedoch war es nicht möglich die Lücken bei Zink, Vitamin A und Vitamin E vollständig zu schließen. Hier empfiehlt es sich, die Versorgung dieser Nährstoffe über die 3 Hauptmahlzeiten zu verbessern.

Im Projekt wurde der Umgang mit Literatur, Nährstoffdatenbanken und der Ernährungssoftware NutriSurvey sowie der experimentelle Umgang mit Lebensmitteln gelernt.

Projekt-Nr. 578

Die mysteriöse Funktion von *goosecoid*

Studierende: Selene Franchini

Projektbetreuerin: Nicole Henninger

Goosecoid (*gsc*) ist ein evolutionär hochkonserviertes Gen, das für einen Homöobox beinhaltenen Transkriptionsfaktor kodiert. Am bekanntesten ist *gsc* aus dem Spemann-Organisator, einer spezialisierten Zellgruppe, die für die Entstehung der Körperachsen während der Gastrulation essentiell ist. Ein Funktionsgewinn von *gsc* in der ventralen Seite führt zur Entstehung einer zweiten Achse, also zu einem siamesischen Zwilling. In diesem Projekt wurde untersucht welche Auswirkungen der Funktionsverlust und -gewinn von *gsc* im Organisator auf die frühe Embryonalentwicklung haben. Dafür wurde als Modellorganismus der afrikanische Krallenfrosch *Xenopus laevis* verwendet. Dieser ist pseudotetraploid, das bedeutet er besitzt für die meisten Gene, ein S und ein L-Alloallel.

Für den Funktionsverlust wurden für beide Allele spezifische Morpholino-Oligomere (MO), welche die Translation der mRNA zum Protein spezifisch hemmen, in vierzellige Embryonen in die Region des zukünftigen Spemann-Organisators injiziert. Die MOs für beide Allele wurden separat und in Kombination in verschiedenen Dosen injiziert, um

festzustellen ob nur eine der Isoformen oder beide zusammen zu frühen Entwicklungsdefekten führen. Die Embryonen wurden bis zu späten Neurulastadien kultiviert und anschließend analysiert. Nur der für das L-Allel spezifische MO führte zu Gastrulations- und Neurulationsdefekten. Die Kombination beider MOs hatte keinen additiven Effekt, jedoch zeigte der L-MO eine konzentrationsabhängige Defektrate. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass vor allem das L-Allel für die frühe Embryonalentwicklung wichtig ist.

Für den Funktionsgewinn wurde *gsc* mRNA in 4-Zeller injiziert. Nur sehr wenige Embryonen zeigten Gastrulationsdefekte. Wahrscheinlich wegen einer zu geringen mRNA Konzentration. Zukünftig müssten noch höhere Konzentrationen getestet werden.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass *gsc* eine sehr wichtige Rolle in der Entwicklung spielt, und deuten darauf hin, dass es auch bei Prozessen während der Gastrulation und der Neurulation benötigt wird.

Projekt-Nr. 579

Sexual dimorphism of amphibians - Are the sexes of yellow-bellied toads *Bombina variegata* different?

Studierende: Dana Müller, Saskia Döhnert

Projektbetreuer: Lars Lochhaas, Alexander Kupfer

Sexual size dimorphism (SSD) is a widespread phenomenon among amphibians accounting for intersexual shape and size differences. Some adaptations have advantages in sexual interaction or attraction. Therefore, the knowledge of SSD in wild amphibians is important for understanding their life strategies, evolution and reproduction. The aim of the project was to detect relations between the sex and size in the yellow-bellied toad (*Bombina variegata*). Yellow-bellied toad belongs to the order Anura and is distributed in south-western Europe. In a field study located in forest of Strümpfelbach, near Oppenweiler (Rems-Murr district), we caught several yellow-bellied toads and recorded field measurements of body mass (BM) and the snout-vent length (SVL). In the squeezebox pictures were taken for recognizing individuals by their unique belly pattern. The length of the forearm (radio-ulna+metacarpus+carpus+phalanges = FL) was determined with the program "ImageJ".

The statistical analysis revealed significant differences between the sexes. Differences in SVL were highly significant, as the females were larger than males. The females show an average length of 40.68 mm while the males reached an average length of 38.21 mm. In addition, females were heavier with an average weight of 6.03g, whereas the males weigh about 5.33g on average. To compare FL, we decided to take a quotient of forearm and SVL. As opposed to the mass and body length, the forearm length ratio failed to show any intersexual differences. Studies already demonstrated SSD in body mass, SVL and tibia length, but also show a high variability between populations. Further studies on additional populations should be carried out to obtain further insights into the variability of SSD in *Bombina variegata*.

Abb.:
Yellow-bellied toad in squeezebox

Foto: S.Döhnert



Projekt-Nr. 580

Viskositätsanalyse handelsüblicher Instantproteindrinks

Studierende: Kathrin Cygan

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

Heutzutage sind besonders bei Sportlern proteinreiche Drinks beliebt. Meist werden diese in Pulverform gekauft und eigenständig mit Milch zubereitet. Dabei unterscheiden sich die Produkte je nach Proteinquelle in der Zusammensetzung. Ein wesentliches Produktmerkmal des fertigen Drinks ist die Viskosität, die darüber entscheidet, wie dick- oder dünnflüssig das Getränk ist.

Ziel des Projekts war es, einen Überblick über einige Produkte und deren Viskositäten zu erhalten.

Die Proteinpulver wurden nach den Herstellerangaben mit Magermilch (Proteingehalt: 3,4 %; Fettgehalt: 0,1 %) zubereitet. Mithilfe eines Rheometers wurden bei 10 °C die unterschiedlichen Viskositäten gemessen (lineare Scherratenrampe 0...500 s⁻¹ in 3 min).

Die Proteingehalte der nach Herstellerangaben zubereiteten Proteindrinks lagen zwischen 9,5 % und 10,1 %. Es fällt auf, dass sich die Viskosität der

Drinks stark unterscheidet (6,8 mPa·s – 37 mPa·s). Um eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen, wurden danach Proteinsuspensionen mit einem standardisierten Proteingehalt (10 %) hergestellt und mittels eines Rheometers vermessen. Alle Fließkurven zeigten annähernd Newtonsches Fließverhalten.

Dabei wies das auf Casein basierte Getränk, voraussichtlich aufgrund der größeren Partikeldurchmesser, die höchste Viskosität auf. Die Drinks auf Molkenproteinbasis wiesen deutlich niedrigere Viskositäten auf, was auf das geringere Molekulargewicht zurückzuführen ist. Das Mehrkomponentenprotein mit Sojaweiß zeigte eine mittlere Viskosität. Kommerzielle Proteindrinks zeigen je nach Proteinquelle des Pulvers unterschiedliche Viskositäten. Durch Anpassung der Zusammensetzung lassen sich unterschiedliche Produkte mit speziellen Fließeigenschaften herstellen.

Projekt-Nr. 582

Hülsenfrüchte – das unterschätzte Superfood

Studierende: Samira Seitz, Neele Barlsen, Hannah Mann

Projektbetreuer: Frank Walker, Wolfgang Armbruster

Hintergrund: Immer mehr Menschen ernähren sich vegetarisch oder vegan. Zur Deckung des Proteinbedarfs greifen sie zu sogenannten Superfoods wie Soja. Doch wie gut eignen sich diese pflanzlichen Produkte als Fleischersatz wirklich?

Untersucht wurden 16 Hülsenfruchtarten (Abb.2) auf ihren Proteingehalt sowie ihre biologische Wertigkeit im Vergleich zum Volleiprotein.

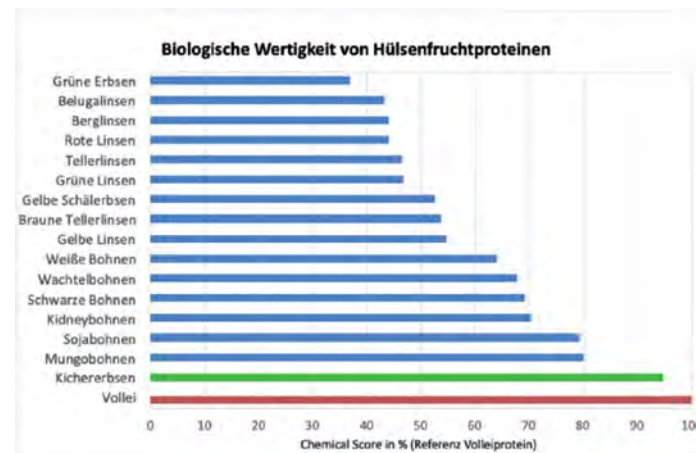
Methoden: Der Hülsenfruchtproteingehalt wurde durch den elementaranalytisch bestimmten Stickstoffgehalt ermittelt. Das Aminosäurespektrum wurde nach einem Salzsäure-Aufschluss und Derivatisierung mit ACCQ-TAG-Reagenz nach Waters mittels HPLC-MS analysiert. Zusätzlich war eine Probenvorbehandlung mit Perameisensäure notwendig, um die limitierende Aminosäure Methionin zu säurestabilen Methioninsulfon zu oxidieren. Anhand der so erhaltenen Methioningehalte konnte der Chemical Score (Referenz Vollei) als Maß für die biologische Wertigkeit berechnet werden.

Außerdem wurde der Gehalt an Spurenelementen (Fe, Zn, Mn, Cu, Cr) elementanalytisch mittels ICP-OES gemessen.

Ergebnisse: Bei unseren Untersuchungen hat die Sojabohne den größten Proteingehalt, jedoch weist die Kichererbse die höchste biologische Wertigkeit mit 95 % auf (Abb.1). Im Mittel liegt die biologischen Wertigkeit bei ca. 50 %. Auch sind Hülsenfrüchte besonders eisenreich.

Schlussfolgerung: Hülsenfrüchte sind eine sehr wertvolle pflanzliche Proteinquelle. Durch den begrenzten Methioningehalt wäre die Kombination mit anderen Lebensmitteln (Getreide) sinnvoll, um die biologische Wertigkeit zu erhöhen.

Auch muss bedacht werden, dass die Resorptionsrate pflanzlichen Eisens relativ gering ist und durch pflanzeneigene Phytate eine weitere Hemmung stattfindet.



Beide Abbildungen zu Projekt-Nr. 582

Abb.1:
Biologische WertigkeitAbb.2:
Hülsenfruchtproben

Projekt-Nr. 583

Lässt sich Edelschokolade einfach von preiswerter Konsumschokolade unterscheiden?

Studierende: Nina Reuter

Projektbetreuer: Claudia Oellig, Wolfgang Armbruster

Ziel des Projektes war es, eine einfache Methode zur Unterscheidung des verwendeten Kakaos in Schokolade zu entwickeln, da hierbei Edelkakao oder Konsumkakao vorliegen kann. Wichtig dabei ist, dass nur Kakao bestimmter Sorten und Anbaugebiete die Bezeichnung „Edelkakao“ tragen darf. Analysiert wurden die natürlicherweise enthaltenen Verbindungen Theobromin (T) und Coffein (C). Durch die kürzere Fermentationszeit des Edelkakaos weist dieser niedrigere T-Gehalte und ein niedrigeres T/C-Verhältnis auf als Konsumkakao, wodurch sie unterschieden werden können. Ob dies auch für Schokoladen zutrifft, sollte überprüft werden. Dabei wurde eine bestehende Methode um einen zusätzlichen Extraktionsschritt erweitert. Gemessen wurden die Extrakte der 63 Proben mittels HPLC und HPTLC.

Gefunden wurde, dass die Unterscheidung in Edelkakao und Konsumkakao mittels der verwendeten Methode für das Kakaopulver anwendbar ist. Es zeigte sich bei der Auftragung des

T/C-Verhältnisses gegen den Kakaogehalt bzw. gegen den Preis eine signifikante Unterscheidung. Bei der Untersuchung von Schokoladen hingegen ergaben sich weniger eindeutige Ergebnisse. Zum einen muss laut Verkehrsauffassung für eine Edelschokolade lediglich ein Mindestgehalt von 40 % Edelkakao verwendet werden. Für die übrigen 60 % kann Konsumkakao verwendet werden, wodurch die Messwerte streuen können. Zum zweiten sind der Fettgehalt und der Kakaogehalt von Bedeutung, da bei hohem Fettgehalt zusätzlich Theobromin und Coffein durch die enthaltene Kakaobutter eingebracht werden. Bei Milkschokoladen mit geringem Kakaogehalt kann sich die komplexe Matrix als störend erweisen. Somit kann von einer Schokoladenprobe nicht direkt auf die Herkunft geschlossen werden. Weitere Versuche mit bspw. entfetteten Schokoladenproben und eine genauere Untersuchung der verschiedenen die Messung beeinflussenden Faktoren müssen erfolgen, um Messungenauigkeiten abzuschätzen, wenn die Methode für die Routine verwendet werden soll.



Projekt-Nr. 584

Speisepilze – Delikatessen für eine gesunde Ernährung

Studierende: Larissa Handschuh, Rebecca Mettmann

Projektbetreuer: Wolfgang Armbruster, Frank Walker

Speisepilze, wie zum Beispiel Champignons und Pfifferlinge, aber auch Shiitake, Austernpilze und Blutreizger werden gerne als leckere Beilage oder zur Verfeinerung von Gerichten verzehrt. Sie gelten dabei als gesunde Delikatesse.

In diesem Projekt wurden Speisepilze (Abb.1) auf die biologische Wertigkeit ihrer Proteine sowie auf ihren Gehalt an Spurenelementen und Schwermetallen hin untersucht. Neben den klassischen Vertretern wurden zusätzlich zwei Quorn-Proben untersucht. Dieser Fleischersatz besteht aus dem Myzel des gentechnisch modifizierten Schimmelpilzes *fusarium spp.*

Zur Bestimmung der biologischen Wertigkeit musste zunächst die Aminosäurezusammensetzung der Pilze ermittelt werden. Diese wurde durch einen Salzsäureaufschluss des Proteins mit anschließender Derivatisierung der Aminosäuren mit AC-CQ-TAG-Reagenz nach Waters mittels HPLC-MS

analysiert. Zur Bestimmung des Methionins war eine zusätzliche Probenvorbehandlung mit Perameisensäure notwendig. Aus den Gehalten von 6 essentiellen Aminosäuren im Vergleich zu Volleiprotein konnte der EAA-Index und die Biologische Wertigkeit der Speisepilzproteine (nach Oser) bestimmt werden.

Die Gehalte der Schwermetalle Cadmium, Chrom, Kupfer und Blei sowie der Spurenelemente Eisen, Mangan und Zink wurde mittels ICP-OES und ICP-MS bestimmt.

Die ermittelte Biologische Wertigkeit der zehn untersuchten Speisepilzsorten variierte beträchtlich zwischen 40 und 100 % des Volleiproteins (Abb.2). Auch innerhalb einer Sorte sind unterschiedliche Wertigkeiten zu finden. Auch beide Quorn-Proben weisen eine hohe biologische Wertigkeit von ca. 60 % auf.

Bei der Untersuchung auf die Schwermetalle Blei und Cadmium wurden keine bedenklichen Werte gemessen. Als einziger Pilz wies der Wiesenchampignon einen erhöhten Blei-Wert von 0,2 mg/kg Trockenmasse auf, doch auch dieser liegt noch unter den vom BfR festgelegten Grenzwerten (0,3 mg/kg).

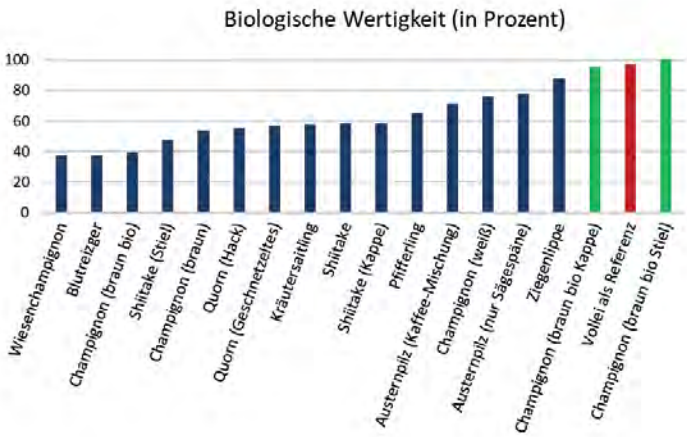
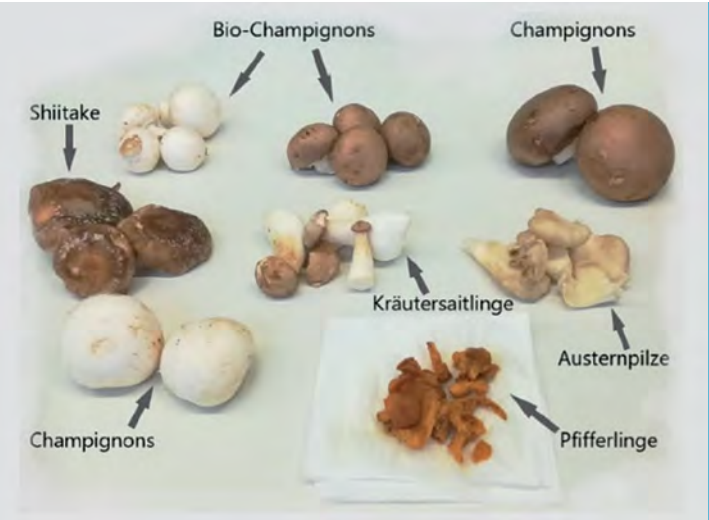
Besonders eisenreich erwies sich der Austernpilz mit 7,5 mg/kg Frischgewicht. Der tägliche Bedarf an Mangan (2 bis 5 mg/Tag) und Zink (8 bis 16 mg/Tag) könnte durch die untersuchten Quorn-Produkte bei einer Portionsgröße von 200 g gedeckt werden.

Insgesamt konnten in diesem Projekt keine herausragenden Auswirkungen der Speisepilze auf die Gesundheit festgestellt werden. Dennoch können Speisepilze als gesunde Delikatesse angesehen werden. Zum einen bewegen sich die gemessenen Gehalte an Schwermetallen in unbedenklichen

Bereichen. Zum anderen können die Pilze, aber auch die Quorn-Produkte, durch die zum Teil hohe biologische Wertigkeit ihrer Proteine zur Deckung des täglichen Bedarfs an Eiweiß und Spurenelementen beitragen.

Abb. 1:
ausgewählte Pilze vor dem Zerkleinern

Abb. 2:
Biologische Wertigkeit der untersuchten Pilzproben und Gefrietrocknen (eigenes Bild)



Projekt-Nr. 588

Vitamin E- und Fettsäuregehalte in pflanzlichen Ölen und Fetten: Korrelation mit Farbe und Dichte?

Studierende: Isa Entenmann, Beyzanur Serin, Isabel Zurblihn

Projektbetreuerinnen: Sandra Flory, Andrea Irías-Mata

Speiseöle sind in der Ernährung des Menschen nicht nur als wichtige Energielieferanten, sondern auch als Geschmacks- und Aromaträger von besonderer Bedeutung. Sie dienen außerdem als Quelle für essentielle Fettsäuren, fettlösliche Vitamine, Carotinoide und sekundäre Pflanzenstoffe. U.a. sind Pflanzenöle und -fette wie Olivenöl, Sonnenblumenöl und Rapsöl Hauptnahrungsquellen für das fettlösliche Vitamin E. Vitamin E ist ein Oberbegriff für acht Verbindungen, die in zwei Gruppen eingeteilt werden: Tocopherole und Tocotrienole. Als Antioxidans schützt es insbesondere Membranen vor oxidativen Schäden und hat verschiedene spezifische biologische Funktionen. Die im Supermarkt erhältlichen Öle unterscheiden sich in ihrem Vitamin E-Gehalt und ihrer Fettsäurezusammensetzung.

Ziel dieses Projekts war es, zu testen, ob der Vitamin E-, Fettsäure- und Carotinoid-Gehalt verschiedener Öle aus Supermärkten mit der Dichte und Farbe korreliert.

Die Vitamin E- und Fettsäuregehalte wurden den Deklarationen der Öle entnommen. Zur

Untersuchung des Carotinoid- (340 – 550 nm) und Chlorophyllgehalts (640-700 nm) wurden die Öle im Absorptionsspektrometer gemessen. Ebenfalls wurde die Dichte bestimmt. Mithilfe einer selbst-erstellten Farbskala wurden die Speiseöle ihrer Farbintensität entsprechend skaliert. Um mögliche Zusammenhänge zu ermitteln, wurden die Daten mittels GraphPad graphisch dargestellt und auf Korrelation getestet.

Die einzige Korrelation konnte zwischen Farbintensität und Carotinoidgehalt festgestellt werden ($p = 0,0003$). Zwischen Fettsäuregehalt und Dichte bzw. Viskosität konnte keine Abhängigkeit gefunden werden. Des Weiteren besteht auch kein Zusammenhang zwischen Vitamin E-Gehalt und Farbe bzw. Carotinoid- und Chlorophyllgehalt. Die gemessenen Werte entsprechen Literaturwerten, die ebenfalls keinen signifikanten Zusammenhang zwischen den Parametern aufweisen.

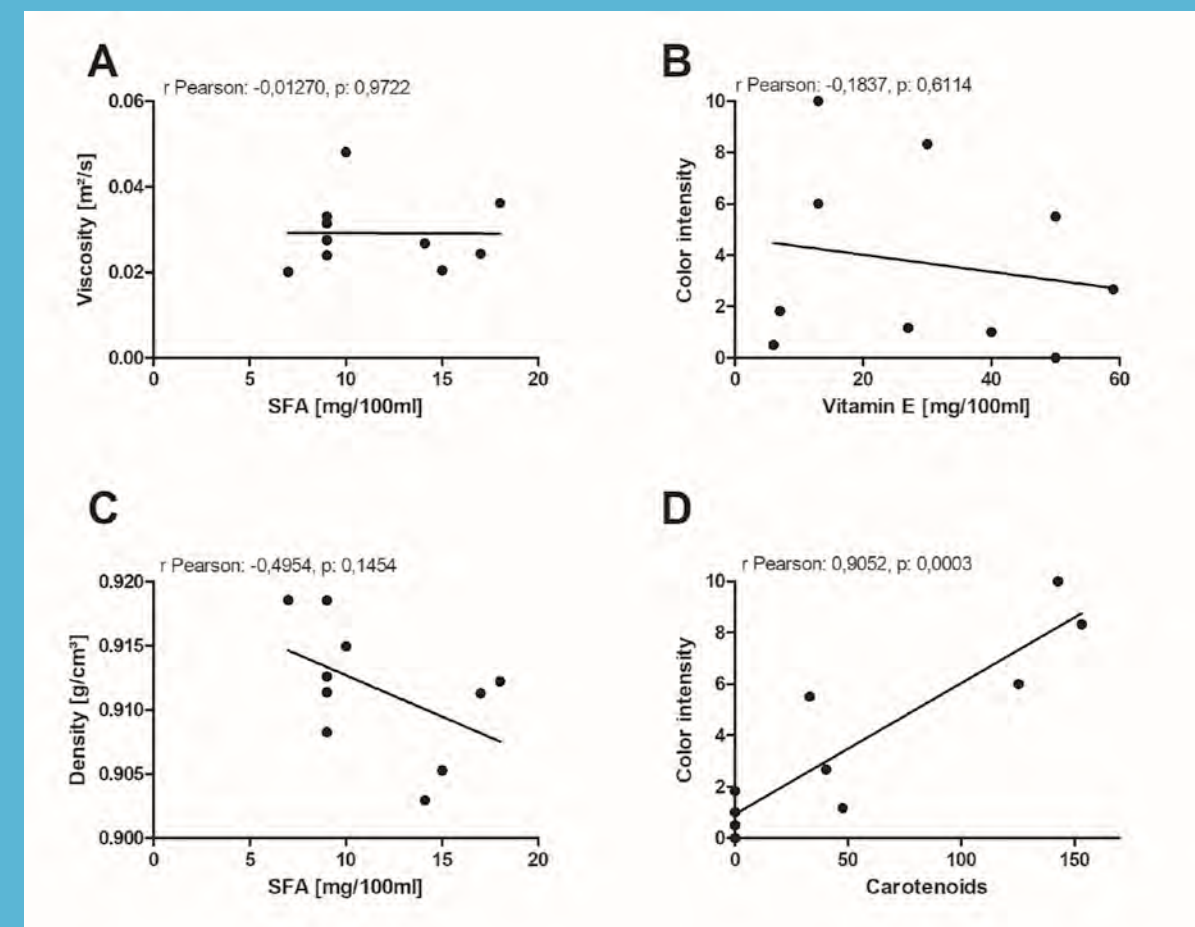
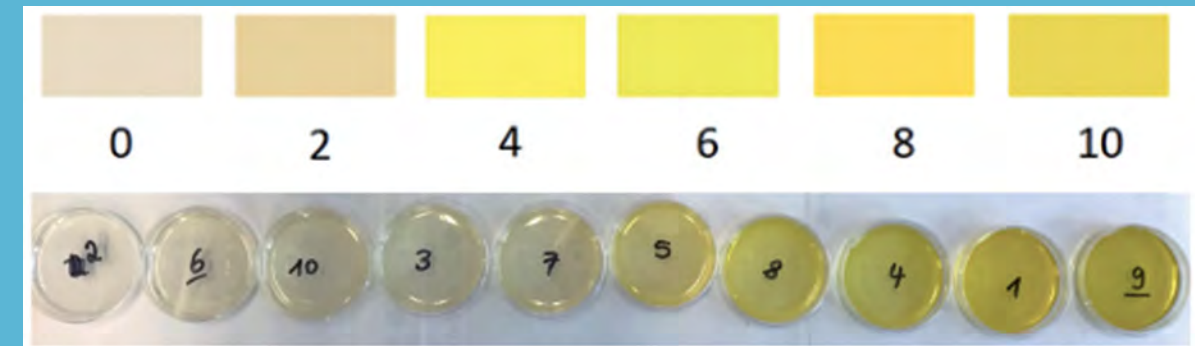


Abb. 1: Farbskala (oben), Speiseöle geordnet nach Farbintensität (unten)

Abb. 2: Zusammenhang von [A] Fettsäure und Viskosität, [B] Vitamin E und Farbintensität, [C] Fettsäure und Dichte, [D] Carotinoide und Farbintensität. Jeweils eine Trendlinie ist dargestellt. Die jeweiligen Pearson-Korrelationskoeffizienten wurden berechnet und auf Signifikanz getestet. Statistische Signifikanz wurde bei $p < 0,005$ angenommen.

A: Zusammenhang Fettsäure-Viskosität;
 B: Zusammenhang Vitamin E- Farbintensität;
 C: Zusammenhang Fettsäure-Dichte;
 D: Zusammenhang Carotinoide-Farbintensität; jeweils mit Trendlinie

Projekt-Nr. 589

Ultraschall als innovative Technologie zur nachhaltigen Herstellung von proteinreichem Joghurt

Studierende: Melanie Neuwirth

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

Proteinreiche fermentierte Milchprodukte wie „Greek Yogurt“ oder „Skyr“ sind derzeit sehr gefragt. Der hohe Proteingehalt von 10 % wird bei der konventionellen Herstellung durch Abtrennung schwerverwertbarer Sauermolke erreicht. Um letztere zu vermeiden kann die Milch auch vor der Fermentation konzentriert werden und so der Prozess nachhaltiger gestaltet werden. Die Fermentation von Milchkonzentraten führt aber zu sensorischen Fehlern wie Grießigkeit und hoher Festigkeit. Im Projekt wurde untersucht, ob Ultraschall zur Texturverbesserung eingesetzt werden kann.

Magermilch wurde mit Milchproteinpulver auf 10 % Protein standardisiert und erhitzt (85 °C, 30 min). Die Milch wurde mit Starterkultur beimpft und bei 43,5 °C bis zu einem pH von 4,6 fermentiert (Referenzprobe). Die zweite Probe wurde bereits bei pH 5,0 gekühlt. Zur Bestimmung der Festigkeit wurden mit den Proben ein Aufrührtest im Rheometer über einen Zeitraum von 150 s bei 40 °C

durchgeführt. Die Hälfte der Proben wurde daraufhin für 5 s mit Ultraschall beschallt. Die beschallten und nicht beschallten Proben wurden auf folgende Parameter hin untersucht: Die Viskositäten mithilfe eines Rotationsviskosimeters im Einfachspalt, die Synärese anhand der Bestimmung des Molkenüberstandes und die visuelle Bewertung des Endprodukts.

Der bis pH 4,6 fermentierte Joghurt war fester als der bis pH 5,0 fermentierte. Die Viskosität und das Speichermodul (= Maß für die Festigkeit) wurden durch die Anwendung von Ultraschall reduziert. Außerdem wiesen die Ultraschallproben deutlich weniger Synärese auf und zeigten eine weichere und homogenere Struktur. Aufgrund dieser Ergebnisse wurde die Hypothese bestätigt werden, dass die nachhaltige Herstellung von proteinreichem Joghurt unter Anwendung der Ultraschalltechnologie verbessert werden kann.

Beide Abbildungen zu Projekt-Nr. 589

Abb. 1: Joghurtproben von links nach rechts: Referenz, bei pH 5,0 gerührt und weiter fermentiert und bei pH 5,0 gekühlt und Ende der Fermentation.

Abb. 2: Aufrührtest der Joghurtproben



Projekt-Nr. 593, 594, 619

Analysing different fresh and frozen vegetables regarding their carotenoid and phenolic content

Studierende: Henrik Youvanakis, Robin Hofmann

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

Introduction

Vegetables are considered to be an important supply of nutrients, available both in fresh and frozen form. The positive health benefits are as a result of the available vitamins and phytochemicals such as phenols and carotenoids in the vegetables, which have anti-carcinogenic, antioxidant and immune modulating effects.

Methodology

We analyzed three vegetables spinach, green beans and kale. The spinach and green beans were both in fresh and frozen form and the kale was only present in the frozen form. Firstly, the proportion of carotenoids (lutein, zeaxanthin, alpha-carotene and beta-carotene) in fresh as well as in frozen vegetables were investigated.

Secondly, the phenols were measured under three different wavelengths (720nm, 725nm, 765nm). Carotenoids (lutein, zeaxanthin, alpha-carotene and beta-carotene) were analysed by use of HPLC and phenolics using spectrophotometer.

Results

The beta-carotene content was highest in frozen spinach (122.73µg/g) and lowest in the frozen green beans (19.63µg/g). Lutein ranged from 110mg/100g to 20.74µg/g, whereas alpha-carotene ranged from 4.46µg/g to 1.40µg/g. Zeaxanthin was almost not present, ranging from 1.02µg/g to 0.16µg/g.

The highest phenolic content was found in the 720 nm wavelength. Highest in the frozen kale (101.04mg/g) and lowest in the frozen green beans (33.95mg/g). The spectrum in the 725 nm wavelength was from 96.8mg/g to 33.90mg/g. Lastly, the 765 nm wavelength ranged from 85.49mg/g to 31.13mg/g.

Conclusion

In conclusion we can say, that the frozen variant represents a decent alternative source of nutrients compared to the fresh variant.



Projekt-Nr. 595

CRISPR/Cas9 in der Pflanzenforschung

Studierender: Dominik Duckeck

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser, Romano Porras Murillo

CRISPR/Cas9 ist eine neue Methode der Gentechnik. Mit diesem Verfahren wird es möglich gezielt in das Erbgut verschiedenster Organismen einzugreifen und beispielsweise Gene „auszuschalten“. Das Ergebnis solcher Eingriffe sind „knock-out“ Organismen, gentechnisch veränderte Lebewesen. Dieses Verfahren bietet ein sehr großes Potential für die Forschung. So lassen sich durch das Verändern der Gene und der anschließenden Untersuchung der Organismen Erkenntnisse über die Genfunktionen gewinnen.

Das Ziel meines Projektes war es die Gene „TOPP 1&2“ in der Versuchspflanze (*Arabidopsis thaliana*) auszuschalten bzw. das Konstrukt, welches als „Karte“ zum Ausschalten an der richtigen Stelle fungiert, zu erzeugen. Diese Gene spielen eine Rolle in der Regulation der Nährstoffaufnahme (Regulation der pflanzlichen Ammoniumtransporter) und sind somit relevant für die Pflanzenernährung.

Um solch ein Konstrukt zu erzeugen muss anhand der DNA-Sequenz zuerst das richtige „Ziel“ (zu

dem die Karte führt) bestimmt werden, der sogenannte Protospacer. Die entsprechenden Primer wurden extern synthetisiert und von mir in Plasmide eingebracht. So entsteht ein Vektor, welcher in *E.coli* transformiert werden kann. Dadurch erfolgt eine Vermehrung und die Möglichkeit zur Kontrolle des Konstruktes. Nach dem das korrekte Konstrukt isoliert wird kann es theoretisch in das pCas9-Plasmid überführt und die Pflanze damit transformiert werden.

Gelernt habe ich wie in einem Labor gearbeitet, wissenschaftlich vorgegangen, Probleme gelöst und mit Rückschlägen umgegangen wird. Das Projekt bot mir ehrliche Einblicke in die Wissenschaft und eine tolle Erfahrung.

Im Rahmen des Projektes ist es nicht gelungen die Sequenz fehlerfrei in das Konstrukt zu überführen.

Projekt-Nr. 599

Deutsche Landwirtschaft im (Klima)wandel:**Treibhaugase, Schädlinge, Krankheiten, Hitze, Dürre**

Studierende: Sara Johankova

Projektbetreuerin: Kirsten Warrach-Sagi

Das Internet ist ein Dschungel an Informationen. Überall findet man Fakten zum Klimawandel. Doch was davon stimmt? Der Klimanavigator (www.klimanavigator.eu) gibt hier Orientierung. Das Portal vermittelt Wissen neutral und auf allgemeinverständlichem Niveau in Form von Dossiers und Themenportalen. In diesem Projekt soll ein Themenportal zum Thema „Klimawandel und Landwirtschaft“ erstellt werden.

Das Themenportal wurde in Kategorien und Unterkategorien eingeteilt und zu jeder Unterkategorie wurde ein kurzer Einleitungstext und eine Linksammlung erstellt.

Der erste Schritt an der Erstellung des Themenportals war zunächst die Eingrenzung der Themen. Die grobe Einteilung sah so aus: *Auswirkungen der Landwirtschaft auf den Klimawandel, Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft und die Anpassung der Landwirtschaft auf den Klimawandel*. Im Rahmen dieses Humboldt reloaded Projekts wurde der Teil über *Auswirkung der Landwirtschaft auf den Klimawandel* fertig gestellt. Die

Unterkategorien waren *ökologischer Anbau, Tierhaltung, Bioenergie* und *Böden/Landnutzung*. Die größte Herausforderung an diesem Projekt war die Erstellung der Linksammlung. Es gibt eine Vielzahl an Internetseiten und die Informationen widersprechen sich oft. Letztendlich wurde die Seriosität der Internetseite bewertet und anhand dessen entschieden, ob der Link in die Sammlung aufgenommen wird oder nicht. Zum Beispiel wurde untersucht ob der Betreiber der Internetseite selbst eine Agenda hat, ob genug Quellenangaben vorhanden waren und ob der Text wertungsfrei formuliert war. Auffällig war, dass viele Links diese Kriterien nicht erfüllen konnten. Im letzten Schritt sollen alle Informationen auf einer Internetseite zusammengefasst werden. Das Projekt wird entweder als weiteres Humboldt-Projekt oder von Mitgliedern des Klimanavigators weitergeführt.

Lernziele des Projekts waren hauptsächlich die Bewertung von Informationsquellen im Internet und allgemeinverständliche Aufbereitung von wissenschaftlichen Informationen.


www.klimanavigator.eu

Projekt-Nr. 603

Herstellung einer fettreduzierten, proteinreichen Salami

Studierender: Stefanie Haas, Ina Hottum

Projektbetreuerin: Sandra Ebert

Ziel des Projektes war die Herstellung einer fettreduzierten, proteinreichen Salami durch die Reduktion von Schweinefett in einer Edelschimmelsalami mit Hilfe von nass texturierten Pflanzenproteinen (NTP) aus der Öllndustrie (Sonnenblume und Kürbis). Diese eignen sich aufgrund ihrer lamellenartigen, faserigen Struktur besonders gut als Fleischanalog.

Während der Herstellung wurden die einzelnen Zutaten der Salami dem Kutter nacheinander zugegeben, zerkleinert und vermischt. Neben einem Standardrezept mit 20 % Fett wurden Würste mit je 15, 10 und 5 % Schweinefett – analog zu 5, 10, 15 % NTP hergestellt. Nach einer zweiwöchigen Reifung wurden die Salamis hinsichtlich verschiedener Merkmale analytisch untersucht und die Textur und der Geschmack durch eine Sensorik getestet. Durch einen End-pH-Wert von 5,4 +/- 0,35 und einem aw-Wert von 0,83 +/- 0,01 konnten zwei für die Rohwurstherstellung wichtige Hürden erreicht werden, um ein mikrobiell sicheres Produkt herzustellen. Bei der Texturmessung fiel auf, dass

eine zunehmende Menge an Sonnenblumentexturat in einer höheren Zähigkeit und Festigkeit resultieren. Dies wurde ebenfalls durch die Probanden im Rahmen einer Sensorik bestätigt. Eine Zugabemenge von 10% Sonnenblumentexturat wurde hier als obere Grenze deutlich.

Wie zu erwarten war, stieg der Proteingehalt mit zunehmender Texturzugabe an. Besonders beliebt waren bei den Probanden der Sensorik die Salamis, bei denen 10 % Kürbistexturat bzw. 5 % Sonnenblumentexturat verwendet wurden. Diese schnitten ähnlich gut wie die Kontrolle ab und besonders die Textur wurde bei der Salami mit 5 % Sonnenblumentexturat als besonders angenehm empfunden. Dies war vor allem aufgrund des starken Farbeinflusses des Kürbistexturates unerwartet. Diese beiden Ansätze der Salamis eignen sich also am besten, um das genannte Ziel zu erreichen und würden anhand der ermittelten Ergebnisse von den Konsumenten angenommen werden.

Abb. 1:
10% KürbistexturatAbb. 2:
5% Sonnenblumentexturat

Fotos: Stefanie Haas, Ina Hottum



Projekt-Nr. 608

Investigation of the formation of extracellular endopeptidases by psychrotolerant microorganisms

Studierende: Selma Kreuzer

Projektbetreuer: Veronika Volk, Timo Stressler, Lutz Fischer

The microbiota of raw milk is highly diverse. Due to the cool storage of raw milk (3 – 4 days at 4 – 6°C) bacteria like the genera *Pseudomonas*, *Serratia* or *Acinetobacter* are favored to grow. These genera are described to secrete extracellular endopeptidases that are stable at high temperatures and thus can withstand the UHT treatment conditions (138°C, 2-4 s). However, it is considered that also heat stable endopeptidases from microorganisms of other genera remain active after UHT treatment and therefore, can also be present in the final product. As a consequence, these endopeptidases may be able to destabilize milk by hydrolysis of casein micelles and thus influence the organoleptic characteristics of milk, too. During this project endopeptidases secreted by the species *Serratia liquefaciens*, *Serratia marescens* *Microbacterium oxydans* and *Microbacterium maritipicum* were investigated. These bacteria were cultivated in shaking flasks (500mL) using milk as the cultivation medium. *Serratia sp.* were cultivated at 20°C. The cultivation of *Microbacterium sp.* was done at 20°C and 30°C. Besides the cell count, the endopeptidase activity and the heat stability of the particular endopeptidases were determined. During the cultivation, maximum endopeptidase activity of $26,440 \pm 528 \Delta A \text{ h}^{-1} \text{ mL}^{-1}$ for *Serratia marescens* and $16,408 \pm 656 \Delta A \text{ h}^{-1} \text{ mL}^{-1}$ for *Serratia liquefaciens* were measured using azocasein as a substrate. For the cultivations of *Microbacterium sp.* endopeptidase activity of $420 \pm 4 \Delta A \text{ h}^{-1} \text{ mL}^{-1}$

and $394 \pm 27 \Delta A \text{ h}^{-1} \text{ mL}^{-1}$ was determined for *Microbacterium oxydans* and *Microbacterium maritipicum*, respectively. For the cell count serial dilutions were prepared on agar plates and incubated at 20 °C. The colonies were counted after 2 days and the numbers of colony-forming units (CFU mL⁻¹) were calculated. For *Serratia liquefaciens* the cell number increased over time and was highest with $5.21 \pm 0.8 \cdot 10^9 \text{ CFU mL}^{-1}$ after 5 days of cultivation. *Serratia marescens* showed decreased cell numbers ($4.13 \pm 0.04 \cdot 10^9 \text{ CFU mL}^{-1}$). *Microbacterium oxydans* had the highest cell number after 6 days of cultivation with $9.18 \pm 0.05 \cdot 10^9 \text{ CFU mL}^{-1}$. Also *Microbacterium maritipicum* showed the highest cell number after 6 days ($1.09 \pm 0.05 \cdot 10^{10} \text{ CFU mL}^{-1}$). The particular endopeptidase containing cell-free supernatants were given to milk and treated at 20, 55, 70 and 95°C to determine the heat stability. The endopeptidases of *Serratia sp.* showed the strongest decrease of activity at 55 °C. The residual activity was $34 \pm 1\%$ and $37 \pm 3\%$ for *Serratia marescens* and *Serratia liquefaciens*, respectively. At 95 °C the residual activity was higher with $60 \pm 7\%$ and $58 \pm 2\%$, respectively. For *Microbacterium sp.*, the residual activities were higher. At 55°C the residual activities were about 95%, whereas at 95°C the residual activities were around 90%. Overall, the microorganisms tested secreted endopeptidases in milk that were heat resistant and thus may cause problems for the dairy industry.

Projekt-Nr. 609

Fructose, guter oder schlechter Zucker?

Studierende: Melanie Schirmer, Gudrun Kayn-Scherneck

Projektbetreuerin: Anita Gonzalez-Granda

Einleitung: Der Konsum von Fructose-Sirup hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Gleichzeitig stieg die Prävalenz von Übergewicht und damit assoziierte Erkrankungen. Dies lässt einen Zusammenhang vermuten. Ziel dieses Projektes ist es, mittels Literaturrecherche eine Übersicht der aktuellen Studienlage zu den Auswirkungen eines hohen Fructose-Konsums auf den Gesundheitszustand zu erlangen.

Methoden: Folgende Suchwörter wurden bei Pubmed eingegeben: *fructose AND disease AND microbiota OR fructose AND disease AND metabolism OR fructose AND incidence* und *fructose AND metabolic syndrome*. Die Filter „Clinical Trials“ und „Studien ab 2009“ grenzten die Suche ein.

Ergebnisse: Ein hoher Konsum von freier Fructose verursacht negative Veränderungen im Metabolismus und in der Darmmikrobiota. Zudem reduziert sich die Anzahl der Bakterien, die kurzkettige Fettsäuren (SCFA) produzieren. SCFA werden mit positiven Stoffwechseleffekten in Verbindung gebracht. Fructose aus Obst und Gemüse hat dagegen keinen negativen Einfluss auf die Gesundheit, was vermutlich am hohen Ballaststoffanteil liegt. Ballaststoffe verändern die Darmmikrobiota in eine gesundheitsfördernde Richtung.

Diskussion: Ein hoher Konsum von freier Fructose fördert die Entstehung von ernährungsbedingten Erkrankungen, Fructose aus Obst und Gemüse hingegen weist positive Gesundheitseffekte auf.

Projekt-Nr. 610

Untersuchung der Links-Rechts Asymmetrie in Wirbeltieren am Beispiel des Afrikanischen Krallenfrosches

Studierende: Maria Werner

Projektbetreuer: Markus Maerker

Der Körper von Wirbeltieren ist äußerlich links-rechts-symmetrisch angeordnet, die inneren Organe liegen hingegen asymmetrisch. Dieser Symmetriebruch findet während der frühen embryonalen Entwicklung statt. Die Asymmetrie entsteht durch einen Links-Rechts-Organisator (LRO). Rotierende Cilien (Härchen) auf dem LRO verursachen dabei einen Flüssigkeitsstrom innerhalb des Embryos.

In diesem Projekt ging es um die Auswirkungen der Substanz Triptolid auf die frühe embryonale Entwicklung. Triptolid blockiert Transkription, also die Herstellung von mRNA und hat so Einfluss auf die Cilienentwicklung des LRO. Jede Eizelle besitzt Vorräte an mRNA und Proteinen, die innerhalb der ersten Stunden der Entwicklung aufgebraucht werden, um die Zellteilung zu beschleunigen. Erst nach dem Verbrauch betreibt der Embryo eigenständig Transkription.

Für die Untersuchung wurden Embryonen des Frosches für einige Zeit in verschiedenen Konzentrationen von Triptolid inkubiert. Dies hatte bei jungen Embryonen keine Auswirkung, da noch keine eigene Transkription stattfand und somit auch nicht von Triptolid blockiert werden konnte. Bei älteren Embryonen zeigte die Inkubation mit zunehmender Konzentration eine Störung der Symmetrieachse bis hin zur Letalität. Triptolid hatte die Cilienentwicklung blockiert und so den Symmetriebruch verhindert.

Die Methode bewährte sich zur Analyse des Symmetriebruchs, bzw. zur gezielten Manipulation des Flüssigkeitsstroms. Hiermit können Rückschlüsse auf die Asymmetrie innerhalb der Organe geschlossen werden, aber nicht nur im Frosch. Da die verantwortlichen Gene in allen Wirbeltieren stark konserviert und damit in der Evolution kaum verändert wurden, können diese Erkenntnisse auch auf die Symmetriebrechung innerhalb anderer Wirbeltiere, also auch im Menschen übertragen werden.

Projekt-Nr. 616

Watt? Nützt das meinem Gebäck?

Studierende: Miriam Helfert

Projektbetreuerinnen: Viktoria Zettel, Sarah Moll

Beim Kneten von Teigen oder Rühren und Aufschlagen von Massen wird, je nach Motorleistung der Küchenmaschine, unterschiedlich viel Energie eingetragen. Wie entscheidend sich diese auf das Gebäck auswirkt, sollte in diesem Projekt untersucht werden. Hierzu wurden zwei Küchenmaschinen von BOSCH der gleichen Produktlinie aber unterschiedlicher Motorleistung (MUM4405 mit 500 W und der MUM85L20 Creation Line mit 1000 W) miteinander verglichen. Weizenbrot, Sandkuchen und Biskuit wurden anhand von Standardbackversuchen hergestellt.

Zunächst wurden Massen und Teige hergestellt und auf Auswirkungen hinsichtlich der Motorleistung überprüft. Dabei stellte sich heraus, dass die höhere Motorleistung der 1000 W Küchenmaschine zu einer lockereren Masse führte, da der Lufteintrag höher war. Dies wirkte sich in einer geringeren Massendichte aus. Danach wurden Gebäcke aus den Teigen und Massen hergestellt und hinsichtlich ihrer Gebäckqualität überprüft. Der höhere

Lufteintrag der 1000 W Küchenmaschine führte zu einem größeren Gebäckvolumen, einem größeren spezifischen Volumen und zu einer höheren Volumenausbeute der Feinen Backwaren. Für Weizenbrot konnten nur geringfügige Unterschiede in Bezug auf die Motorleistung festgestellt werden, jedoch hatten auch hier die mit der 1000 W Küchenmaschine hergestellten Gebäcke ein etwas größeres Volumen. Die Textur-Profil-Analyse zeigte, dass die Gebäcke, welche mit der 1000 W Küchenmaschine hergestellt wurden, eine etwas geringere Härte aufwiesen. Jedoch lagen die Unterschiede, ausgenommen Biskuit, nicht im signifikanten Bereich.

Zusammenfassend kann somit gesagt werden, dass sich die höhere Motorleistung in einem gesteigerten Aufschlagvolumen der Massen, einem gesteigerten Gebäckvolumen der Feinen Backwaren und einer tendenziell geringeren Krumenhärte auswirkte. Somit können höhere Motorleistungen die Gebäckqualität steigern.

Projekt-Nr. 621

Development of an optimized lunch and dinner for moderately malnourished children (1-2 years) in India

Studierende: Kim König, Johanna Maria Held

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Optimized recipes for complementary feeding play a decisive role to combat child malnutrition in low-income countries like India. Acute and chronic forms of malnutrition like wasting (weight-for-height, z-score below -2 SD of the median) or stunting (height-for-age, z-score below -2 SD of the median) are mostly a consequence of the late introduction of complementary feedings (after the six months of child's age) characterized by a low dietary diversity – as being cereal-dominated containing only tiny amounts – if any – of fresh vegetables, fruits or animal products. Reasons for malnutrition are often a low availability, scarcity of resources, limited access to food, and the use and utilization on household level (the lack of knowledge about cereal-dominated diets/nutrition) and others.

This project seeks to support the awareness trainings on household and community level in Santal villages hosted by the NGO Shining Eyes. The designed recipes provide an optimal composition of nutrients for moderately acute malnourished children (MAM) in India. Our aim was to develop

an optimized lunch and dinner that covers 50 % of their recommended daily intake. These meals should offer mothers the opportunity to cook a diverse and adequate meal for their children regarding their cultural preferences considering the availability of typical food.

First, we did a literature research and collected information about the nutrition and the nutrient requirements of MAM children in India. We calculated and set the required nutrient values for a two-year-old MAM child and developed our recipes with the nutrition software Nutrisurvey. As food database we used the food composition table for Bangladesh.

For lunch, we designed a pancake recipe with a fruit mush and for dinner a typical rice meal with vegetable garnish. We used ingredients that are available in the winter season "Rabi" (October till March).

Projekt-Nr. 625

Is geophagy a safe solution to fight micronutrient deficiencies among pregnant women in western Kenya?

Studierende: Bianca Leckler

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

Geophagy is the craving and purposive consumption of soil which has been reported for over 2 million years and is known to be a cultural and religious independent phenomenon. This upcoming desire of eating soil during pregnancy is especially common amongst pregnant women all over Africa.

The present study evaluated the elemental compositions of soils consumed by pregnant women in Kakamega, Kenya to assess possible risks of certain soil types. Moreover, we evaluated whether geophagy could help to combat micronutrient deficiencies in pregnant women.

All commonly consumed soils from walls of huts, termite mounds and soft stones traded on the market have been analysed in two replicates. The total mineral contents were analysed in an ICP-OES after aqua regia digestion or fluoric acid according to standard methods. The mineral contents have been calculated for 40g of soil, as this the average daily dose of soil consumed during pregnancy. The study also reviewed literature on mineral needs, and toxicity levels during pregnancy to assess if the craving for soils may also have negative impacts on pregnant women.

The analysis revealed that the amount of heavy metals (Pb, Zn, Cu, Cr, Hb) in the samples was well below the toxic daily dose found in literature. Furthermore, some of the minerals were reported to be above the recommended daily allowance. For example, we found up to 2,3g / 40g iron in Mabai house soils which is about 84 times the recommended daily dose for pregnant woman. Nevertheless, we did not conclude that this had a negative health impact as many women had micronutrient deficiencies before pregnancy and micronutrient needs are generally higher during pregnancy. Moreover, it is important to mention that the recommended daily allowance varied a lot amongst the references found and the human body is able to excrete unnecessary amount of minerals.

In conclusion, the findings of the study support the idea that soils may provide a useful amendment to the nutrition of pregnant women, since this group has a high demand for micronutrients. No risk for micronutrient toxicity was found in this study but further research is needed to prove that geophagy is a safe source of minerals for human nutrition, regarding possible side effects like Helminths infection and accumulation of small soil particles in the appendix..

Projekt-Nr. 635

Rezeptentwicklung für mangelernährte Kinder in Indien, mit Erstellung einer nährstoffbasierten Rangfolge von Gemüse und Obst

Studierende: Loraine Pesch, Jana Urbanus

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Um den Kreislauf der Mangelernährung in Indien zu unterbrechen, ist es sinnvoll und wichtig in der Schwangerschaft und in den ersten beiden Lebensjahren des Neugeborenen mit ernährungsspezifischen Interventionen zu beginnen.

Um eine mögliche Mangelernährung zu verhindern, empfiehlt die WHO das Stillen zu schützen und zu fördern, sowie die Beikost zu verbessern. Die NGO Shining Eyes sucht durch präventive Küchengartenprojekte und Awareness Trainings in Santal Dörfern nahe Bolpur, West Bengal, eine adäquate Kindesentwicklung zu fördern.

In dem vorliegenden Projekt sollte eine Rangliste an Lebensmitteln erstellt werden, welche Nahrungsmittel mit hohem Nährstoffgehalt priorisiert. Hierbei wurden Daten der indischen Food Composition Tables genutzt. Die gehaltvollsten Nahrungsmittel wurden anschließend als neue Datenbank im Programm NutriSurvey angelegt. Dabei wurden die Faktoren der Verfügbarkeit und der nationalen Verbreitung miteinbezogen. Die erstellte Rangliste soll beispielsweise bei Schulungen auf Haushaltsebene angewandt werden, um Müttern zu vermitteln,

welche Pflanzen in angelegten Küchengärten mit erhöhter Priorität, angebaut werden sollen.

Im Anschluss flossen die Informationen aus den erstellten Ranglisten in beispielhafte Tagesverzehrdiagramme ein, die verdeutlichen wie viel von einem Lebensmittel zugeführt werden sollte, um eine Versorgung von 100 % des Nährstoffreferenzwertes zu gewährleisten.

Anhand der Rangliste und des beispielhaften Tagesverzehrdsdiagramms können Mütter aufgeklärt werden, welche Lebensmittel in Hinblick auf verschiedene Nährstoffe, besonders wertvoll sind. Durch Anwendung des gewonnenen Wissens kann Mangelernährung frühzeitig entgegengewirkt werden.

Projekt-Nr. 636

Optimization of an already existing recipe of Moringa cookie for moderate malnourished infants in India with NutriSurvey

Studierende: Jessica Koch, Anna Schäffer

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

The majority of children in India suffers from nutrient deficiencies implying acute (wasting) and chronic forms (stunting) of malnutrition, increasing the risk of mortality and development impairments. The NGO Shining Eyes has designed supplementary foods to improve the nutrition status of moderately malnourished children. The aim of our project was to optimize a Moringa cookie recipe in regard to energy and nutrient density with a focus on iron and zinc. Amongst others, these nutrients are essential for growth in the first years of life.

By applying nutrition guidelines for moderately malnourished children proposed by Miachelsen et al. 2009, we modified the proportion of the ingredients (jaggery, butter, sugar, fenugreek seeds) and added other locally available foods (cumin seeds, banana). We used the nutrition software NutriSurvey. Food composition databases applied were the one of Bangladesh, and to a minor extent the USDA database. We considered the cooking function 'baked

oven' provided by NutriSurvey, to adjust for nutrient loss during the baking process. In several practical cooking experiments we baked the cookies to optimize organoleptic/sensory properties of the newly developed recipe and to directly compare the results with the original recipe.

Results:

Our research reveals that the original recipe already contains a desirable nutrient composition. We managed to increase slightly the intake of fat, iron and zinc. Even though we increased the fat content, the overall energy density decreased due to the diluting effect of the added banana, which partially replaced sugar. Of the three focused nutrients, iron achieved the largest improvement due to added cumin and fenugreek seeds. We recommend adding lemon juice/peel to enhance the iron resorption by vitamin C.

Projekt-Nr. 637

Use of tea waste as a substrate in mushroom cultivation

Studierende: Josias Kern

Projektbetreuerin: Marina Rigling

The worldwide production of tea extracts for food and pharmaceutical products, creates 150.000t of tea waste as a waste product, every year. Tea waste still contains many nutrients and cellulose, providing suitable conditions for mushroom cultivation. The aims of the project were to see, if mushroom cultivation for food production is possible, how the composition of the substrate changes and if usable odour-active compounds are produced during the cultivation.

Liquid starter cultures with fungi mycelia were prepared and incubated at 24°C for one week. These were used to inoculate the tea waste, which was incubated at 24°C and high humidity. After three weeks incubation in darkness, a day/night cycle was introduced to stimulate fruiting and after another week the cultures were taken out of the incubator. Seven weeks after incubation of the main cultures, they were tested for volatile compounds using a gas chromatograph-mass spectrometer. As none of the cultures produced fruiting bodies another trial was started with a substrate

of tea waste and agar in petri dishes. These were tested for volatile compounds several times.

While it was not possible to cultivate mushrooms fruiting bodies, the mycelium changed the volatile composition of the substrate. The mushrooms synthesised several odor-active compounds, which could be used for aroma or flavouring. The Oyster Mushroom, *Pleurotus ostreatus*, produced 4-Methoxybenzaldehyd, between weeks two and three. It tastes like vanilla and marshmallows, and smells like mimosa and flowers. The Field Mushroom, *Agaricus campestris*, produced 1-Octanol, but the concentration falls after the first week. 1-Octanol smells of orange and roses, and tastes of citrus and orange.

The project promoted independent scientific work, including preparing, undertaking and evaluating a scientific project. It also provided insight into laboratory work and methods, as well as the production of aromatic compounds and mushroom cultivation.



Abb.:
Starting left: Shiitake,
Oyster Mushroom and King Oyster Mushroom

Projekt-Nr. 638

***Bacillus Lipopeptides* as “strong weapons against plant pathogens”**

Studierende: Astrid Ney

Projektbetreuerin: Maliheh Vahidinasab

Due to future problems like overpopulation, the resistance of pathogens against chemical pesticides and the increasing health awareness, the demand for biological crop products is increasing. Therefore, there is a need for effective environmentally friendly alternatives. The use of the beneficial microorganisms (biopesticides) and their produced bioactive metabolites is one of it.

Microbial lipopeptides are amphiphilic compounds with considerable potential in basic research as well as applied science. Fengycin, Iturin and Surfactin are three families of lipopeptides produced by *Bacillus* strains. Fengycin and iturin have strong antifungal activity and act more specifically against filamentous fungi. Despite these two families, Surfactin is not fungitoxic by itself but retains some antifungal activity in synergism with other lipopeptides. Besides antimicrobial effects, lipopeptides are involved in the biofilm structure. Due to their amphiphilic structure, lipopeptides reduce surface tension on plant roots and improve root colonization. Furthermore, lipopeptides can act as immunostimulators by induce host resistance potential. They are signal for plant cells and activate defense mechanisms in plants. For the future application of lipopeptides in biological control of plant pathogens, screening wide-type producer strains and process optimization is necessary.

In this project work, two wide-type strains of *Bacillus velezensis* UTB96 and *B. velezensis* QST713 were used to compare lipopeptide production in a mineral salt medium. *Bacillus velezensis* is able to produce all three types of lipopeptides and can act as an antagonist by inhibiting phytopathogen

growth as well as as a plant growth promoter microorganism.

Both strains were cultivated with 2 replications in 1L shake flasks. The shake flasks were incubated at temperature of 37°C and 120 rpm. During 76 hours cultivation, samples were harvested for measuring Optical Density and lipopeptides production. Lipopeptides were extracted three times from cell-free broth by Butanol solvent and the lipopeptide production was analyzed by HPTLC.

The result showed that the highest surfactin and iturin are produced by *B. velezensis* QST713, while the highest fengycin was produced by *B. velezensis* UTB96. The highest optical density was in both strains nearly the same. The cultivation of *B. velezensis* UTB96 was without difficulties, while sometimes *B. velezensis* QST713 produced further products such as polysaccharides that could influence the production and extraction of lipopeptides.

As a conclusion, *B. velezensis* QST713 seems to be the better strain for the lipopeptide production; because it produced higher amounts of two of the three lipopeptides, that cover a wide range of application fields of pesticides together. But for the use as fungicide, a high production of fengycin is important. Therefore, for the better comparison of lipopeptide production, it is recommended to cultivate both strains in a bioreactor system in which the pH and other condition parameters are controlled. Process optimization can increase the production of lipopeptides.

Projekt-Nr. 639

Ernährungserziehung in Grundschulen

Studierende: Flavius König, Jana Schuldecker, Anna-Lena Oberer, Mirjam Rauser

Projektbetreuerinnen: Nanette Ströbele-Benschop, Julia Renz

Im Rahmen des Projektes „Ernährungserziehung in der Grundschule“ galt es, Kindern einer Grundschule das Thema Ernährung spielerisch innerhalb verschiedener Unterrichtseinheiten näher zu bringen und die Freude am Umgang mit Lebensmitteln zu wecken. Ziel war es, die Vielfalt einer gesunden Ernährung aufzuzeigen und neue Lebensmittel zu entdecken. Fragen wie „Ist Gemüse essen langweilig?“ oder „Wie schmeckt eine Vollkornnudel?“ wurden gemeinsam mit den Kindern auf den Grund gegangen und geklärt.

Für die Durchführung des Projektes besuchten die Studierenden wöchentlich zwei erste Klassen einer Grundschule in Degerloch. Die zwei Klassen mit je 26 Kindern, wurden über einen Zeitraum von 10 Wochen begleitet. Die Unterrichtseinheiten wurden thematisch so strukturiert, dass sich ein roter Faden in Form der Ernährungspyramide durch das Projekt zog. Um die Einheiten abwechslungsreich zu gestalten, setzten sie sich meist aus einem theoretischen und einem praktischen Teil zusammen, wobei die Unterrichtsform jede Woche variierte.

Theoretisches Wissen wurde mit Hilfe von selbst erstellten Plakaten, Spielen, Gruppenarbeit oder kreativen Einheiten vermittelt und anschließend durch praktische Angebote vertieft. Im Vordergrund standen dabei das Verkosten und Zubereiten unterschiedlichster Lebensmittel. So wurden verschiedene Apfelsorten mit allen Sinnen entdeckt, Gemüse blind verkostet, unterschiedliche Käsesorten probiert und Vollkorn neu entdeckt. Zudem stellten die Studierenden gemeinsam mit den Kindern gesunde Limonade, Quark, Haferflocken und Obstspieße her, sodass die Kinder den Umgang mit Lebensmitteln erlernen und erkennen, dass aus gesunden Lebensmitteln etwas Leckerer entsteht. Im Rahmen des Projektes lernten die Studierenden im Team zu arbeiten und zusammen ein funktionierendes Konzept zu entwickeln, um Erstklässlern das Thema Ernährung spielerisch näher zu bringen. Außerdem galt es, Verantwortung zu übernehmen, das theoretisch Gelernte umzusetzen und das Arbeiten mit Kindern zu erproben.



Die Studierenden mit selbstgebastelten „Lieblingessen“ der Kinder

Foto: Julia Renz

Projekt-Nr. 644

Achtung- Aktivierung erforderlich! Prozessierung von pflanzlichen Peptiden durch Subtilasen und Bindung der Peptide an LRR-Rezeptorkinasen

Studierender: Aaron Dangel

Projektbetreuerin: Nils Stührwohldt

Peptidhormone stellen eine bedeutende Klasse von Signalmolekülen dar, deren Beteiligung an Wachstum und Differenzierung in der Entwicklung der Pflanze erst in den vergangenen Jahren zum Vorschein kam. Die Peptide werden zunächst als größere Vorläuferproteine synthetisiert und benötigen mehrfache, proteolytische Spaltungen an unterschiedlichen Stellen durch hauptsächlich Subtilisin-ähnlichen Serinproteasen (SBTs). Der Großteil der Peptidhormone benötigt zudem eine Reihe posttranslationaler Modifikationen wie Tyrosinsulfatierungen, Prolinhydroxylierungen und Arabinosylierung von Hydroxyprolinen, um seine physiologische Aktivität zu erlangen. Vollständig gereifte Peptidhormone binden an Rezeptoren der Leucin-reichen Rezeptor Familie (engl. LRR) und vermitteln somit eine Reihe an Zell-Zell Kommunikationen über kurze, ebenso wie Signalwege zwischen verschiedenen Pflanzenorganen über längere Distanzen.

Das CLEL9 Peptid gehört zur größeren Familie der CLEL Peptide (auch bekannt als Golven oder RGF Peptide (Root Meristem Growth Factor) und ist an der Regulation des Gravitropismus in *Arabidopsis thaliana* beteiligt. Um die Bindung des CLEL9 Peptides an potentielle LRR Rezeptorkinasen analysieren zu können, wurden die extrazellulären Domänen von vier LRR Rezeptorkinasen in *Arabidopsis* Protoplasten transient exprimiert. Die verwendeten Rezeptoren waren dabei mit einem FLAG Peptid markiert, was die Aufreinigung mittels Immunopräzipitation ermöglichte. Anschließend wurde durch einen biochemischen Assay die Interaktion zwischen dem CLEL9 Peptid und den potentiellen Rezeptoren untersucht. Abschließend wurde die Spezifität der Interaktion in einem Kompetitionsansatz verifiziert.

Projekt-Nr. 646

Schokolade und Kakao: Wirklich nur böse?

Studierende: Amelie Stauss, Alina Rüdiger

Projektbetreuerin: Sandra Flory

Im Jahr 2018 belegten die Schokoladenwaren den ersten Platz der verzehrten Süßwaren in Deutschland. Grundlegend wird zwischen den Sorten dunkler Schokolade (Zartbitter), Milkschokolade und weißer Schokolade unterschieden. Diese drei Sorten variieren in ihrem Kakaobutteranteil sowie der Kakao-masse und damit einhergehend auch im Anteil der sekundären Pflanzenstoffe (Catechin, Epicatechin und Procyanidin).

Aufgrund ihres hohen Kakaogehaltes und der darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe, weist insbesondere dunkle Schokolade eine Vielzahl positiver Einflüsse auf die menschliche Gesundheit auf. Im Speziellen die Flavonoide, darunter Epicatechin, werden in zahlreichen Untersuchungen des Konsums von kakaohaltiger Schokolade für die positiven Wirkungen auf die menschliche Gesundheit verantwortlich gemacht. In Kakao können bis zu 480 mg Epicatechin pro 100 g vorliegen und in dunkler Schokolade bis zu 270 mg pro 100 g. Zu den positiven Gesundheitseffekten zählen unter anderem die gesteigerte Resistenz gegenüber der Oxidation von

Lipoproteinen im Körper, die Verbesserung der endothelialen Funktion, die Minderung von genotoxischem Stress und DNA-Schäden, das Abfangen von freien Radikalen und die Verbesserung der Insulinresistenz sowie -sensitivität.

Da insbesondere weiße Schokolade sowie Milkschokolade jedoch hohe Mengen an raffiniertem Zucker und gesättigten Fettsäuren enthalten, sind diese als signifikante Energiequellen einzustufen und sollten nur sehr moderat verzehrt werden.

Allgemein gilt für den Konsum von Schokolade, dass diese moderat konsumiert Teil einer ausgewogenen Ernährung bilden kann. In erster Linie ist jedoch nur der gesundheitliche Nutzen von dunkler Schokolade (>50 % Kakaoanteil) hervorzuheben, da diese den höchsten Anteil an Kakao und damit an den sekundären Pflanzenstoffen besitzt.

Projekt-Nr. 647

In welchen Konzentrationen wirkt Curcumin toxisch auf Leberzellen?

Studierende: Celina Spangenberger, Toktam Pour
Projektbetreuerin: Sandra Flory

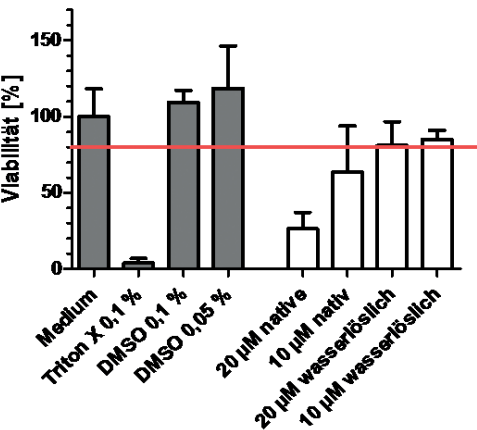
Curcumin ist ein fettlöslicher, sekundärer Pflanzenstoff der Gelbwurz (*Curcuma longa*). Genutzt wird es überwiegend als Gewürz und als Farbstoff (E100). Außerdem wurden zahlreiche gesundheitsfördernde Wirkungen nachgewiesen, weshalb es bereits seit Jahrhunderten in der ayurvedischen Medizin eingesetzt wird. Die Bioverfügbarkeit von nativem Curcumin ist gering, daher sind bereits verschiedene Nahrungsergänzungsmittel auf dem Markt. In diesen liegt Curcumin u.a. wasserlöslich vor und wird besser vom Körper aufgenommen. Ziel dieses Projektes war, zwei dieser Formulierungen hinsichtlich ihrer Toxizität auf Leberzellen (HepG2) zu untersuchen. Bei dem einen Produkt lag das Curcumin in seiner natürlichen Form vor, bei dem anderen in wasserlöslicher Mizellenform.

Der wasserlösliche Kapselinhalt wurde in Wasser, der fettlösliche Kapselinhalt in DMSO gelöst.

Die Zellen wurden in Mikrotiterplatten ausgesät und nach 24 Stunden mit 10 µM und 20 µM wasserlöslichem bzw. nativem Curcumin, einer Positivkontrolle (Medium), Negativkontrolle (Triton X 0,1 %) und der Lösungsmittelkontrolle (DMSO) für weitere 48 Stunden inkubiert. Anschließend wurde ein Toxizitätstest, der sogenannte MTT-Test durchgeführt. Dabei korreliert die photometrisch bestimmte Farbtintensität mit der Zellviabilität. Die Mediumkontrolle diente als Referenz (100 % Viabilität). Substanzen, die zu einer Viabilität unter 80 % im Vergleich zur Mediumkontrolle führten, wurden als toxisch eingestuft. Alle Versuche wurden jeweils in Dreifachbestimmung durchgeführt. Die Daten wurden mit Hilfe von Microsoft Excel und GraphPad Prism ausgewertet und dargestellt.

Das wasserlösliche Curcumin wies in einer Konzentration von 10 µM einen toxischen Effekt auf, der bei 20 µM noch stärker war. Das wasserlösliche Curcumin war weder in 10 µM als in 20 µM toxisch. Das Lösungsmittel DMSO hatte keinen Einfluss auf die Toxizität.

Abb.: Prozentuale Viabilität (Mittelwert ± SD; n = 9) der HepG2-Zellen nach Inkubation mit 10 µM und 20 µM nativem und 10 µM und 20 µM wasserlöslichem Curcumin für 48 Stunden. Als Referenz (Viabilität = 100 %) diente die Mediumkontrolle. Triton X 0,1 % wurde als Negativkontrolle, DMSO als Lösungsmittelkontrolle verwendet.



Projekt-Nr. 648 & 649

Micronutrient-rich sources of foods collected in forested landscape

Studierende: Regina Magaña Vázquez, Candice Aphroditta Imanuel
Projektbetreuerin: Ratna C. Purwestri

Mother Nature provides the necessary source of nutrients for a balanced diet. Now more than ever, in an era that faces nutrition-related problems such as malnutrition, anemia, calcium and vitamin A deficiency, it is relevant to understand the background of the communities of Kalimantan Barat and Papua that influences the nutritional intake. Our purpose is to analyze diverse food sources to which women have access in both areas to have a better understanding of the situation. Foods from a 24-hour recall dietary intake data of 500 women in

West Kalimantan and 465 women in Papua collected between 2017-2018 are listed. Different groups of food sources are presented grouped. The results are used for the basis of nutrition education materials in the study sites.

Projekt-Nr. 651

Beeinflusst zeitweiliges Fasten die Reaktivität von Immunzellen?

Studierende: Nina Schmidt und Nicole Steiner

Projektbetreuer: Axel Lorentz und Ekaterina Petrov

Hintergrund

Experimente mit zeitweiligem Fasten oder auch zeitbeschränkter Fütterung (TRF) haben gezeigt, dass eine zeitliche Beschränkung der Nahrungsaufnahme potenziell gesundheitliche Vorteile bietet wie beispielsweise Körperfettabnahme, Blutdrucksenkung oder auch Entzündungshemmung. In diesem Projekt sollte untersucht werden, ob zeitweiliges Fasten einen Einfluss auf die Reaktivität von Immunzellen hat.

Methoden

Neutrophile Granulozyten wurden aus humanem Vollblut von 4 Probanden isoliert, jeweils nach einer Fastenperiode von 16 Stunden sowie 2 Stunden nach Einnahme eines Frühstücks. Dieser Versuch wurde einmal wiederholt. Nach Stimulation der Zellen mit *Phorbol Myristat Acetat* (PMA) wurde die Aktivität der neutrophilen Granulozyten durch Messung der gebildeten reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) mittels *Luminol* assay bestimmt (Chemolumineszenzmessung in RLU).

Ergebnisse

Die ROS Produktion der neutrophilen Granulozyten, die nach dem Fasten isoliert worden waren, war bei 75 % der Messungen erhöht im Vergleich

zur ROS Produktion der neutrophilen Granulozyten, die nach dem Frühstück isoliert worden waren (Referenzwert), vom Referenzwert (= 0 gesetzt) auf bis zu $1,5 \cdot 10^8$ RLU. Bei 25 % der Messungen sank die Lumineszenz und somit die ROS Produktion von Referenzwert 0 auf bis zu $-5,0 \cdot 10^7$ RLU. Es zeigte sich also eine Tendenz, wonach zeitweiliges Fasten die Aktivität der neutrophilen Granulozyten und somit von Zellen des angeborenen Immunsystems steigern könnte.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse deuten auf eine gesteigerte Aktivität der neutrophilen Granulozyten nach einer Fastenperiode hin. Aufgrund der kleinen Grundgesamtheit (4 Personen, je zwei Versuchsdurchführungen) sind für aussagekräftigere Ergebnisse weitere Versuche nötig.

Lernziele

Die Studierenden haben erlernt, wie man neutrophile Granulozyten aus Vollblut isoliert, diese Zellen stimuliert und ihre Aktivität misst, die Ergebnisse analysiert und darstellt

Projekt-Nr. 655

Anbau und Betreuung eines Schüलगartens

Studierende: Karla Knecht, Madeleine Panholzer

Projektbetreuerinnen: Nanette Ströbele-Benschop, Mareike Mittag

Im Rahmen der Förderung „Soziale Stadt“ zur Verbesserung der Lebensbedingungen in Stuttgarter Stadtteilen wurden in einer Grundschule in Dürlewang mehrere Beete angelegt. Zwei Beete wurden von Studierenden der Universität Hohenheim zusammen mit den Kindern aufbereitet und betreut. Ziel des Projekts war es den Bezug der SchülerInnen zu Ernährung und natürlichen Lebensmitteln zu stärken, ihnen spielerisch Wissen zu vermitteln, sowie Eigenverantwortlichkeit im Rahmen der Gartenarbeit zu fördern.

Die Vorbereitung begann im Herbst 2018. Es folgten zwei unmittelbare Besuche der Schule und im Frühjahr 2019 mehrere Wochen konstante Pflege im Gewächshaus. Der Garten wurde nach Bepflanzung bis in den Sommer 2019 in regelmäßigen Abständen durch Besuche vor Ort betreut.

Insgesamt kam es zu ca 15 Arbeitseinsätzen direkt an der Schule.

Beim ersten Termin mit den Kindern wurden nach einem Kennenlernspiel die Beete gemeinsam aufbereitet und Nützlinge im Erdreich und Garten thematisiert. Zur Überbrückung des Winters, wurden beim zweiten Termin Gläser und Töpfe mit Gemüsesorten bepflanzt

und ein erster Gießplan für das Klassenzimmer erstellt.

Im Frühjahr begannen die Studierenden mit der Anzucht der Pflanzen (Paprika, Gurke, Tomate, Salat, Physalis) im Gewächshaus, welche anschließend mit den Kindern, getreu der Beetplanung, eingepflanzt wurden. Verluste durch den Umzug wurden mit zugekauften Pflanzen (zusätzlich Kürbis, Zucchini und Kartoffeln) ausgeglichen. Durch direkte Aussaat einiger Sorten wurde den Kindern der Weg von der Saat bis zur Ernte verdeutlicht (Radieschen, Zuckerschoten, Sonnenblumen, eine kleine Blumenwiese für Bienen). Der Garten wurde gemeinsam gegossen, gejätet und gedieh erfolgreich. Aufgrund des Reifungsgrades vor den Schulferien war die gemeinsame Ernte nicht möglich und es wurde eine Ernteanleitung bereitgestellt.

Die Studierenden lernten im Projekt, unter Einbezug verschiedener Akteure, einen kindgerechten Garten zu gestalten sowie agrar- und ernährungsbezogenes Wissen altersgerecht zu vermitteln. Zusätzlich wurde die Zusammenarbeit gefördert und lösungsorientiertes Denken und Handeln im Zuge von Herausforderungen gestärkt.



Abb.1 und 2:
Vorläufige Ernte des Schüलगartens

Fotos: Mareike Mittag

Projekt-Nr. 657

„Unter Druck“ – Der Einfluss von Druck auf Sprühsahne

Studierende: Sandra Gattnart

Projektbetreuer: Max Blankart

Ziel des Forschungsprojekts war es den Einfluss verschiedener Homogenisierdrücke auf die technofunktionellen Eigenschaften von Sprühsahne zu untersuchen.

Die Sprühsahne (30 % Fett, 0,4 % gesättigtes Monoglycerid) wurde in einem zweistufigen Hochdruckhomogenisator mit den folgenden Homogenisierdrücken homogenisiert: 30/0, 60/0, 90/0 und 120/0 bar. Sie wurde auf Viskosität, Partikelgrößenverteilung und der Sahneschaum hinsichtlich Festigkeit, Overrun und Drainage analysiert sowie die Restmenge, welche im Sahnesiphon zurückblieb, bestimmt.

Die Hypothese lautete, dass eine der Druckeinstellungen, welche eine relativ kleine Partikelgröße ergibt, zu einem „idealen“ Zusammenspiel zwischen erzeugter Partikelgröße und Schaumeigenschaften führt.

Der Homogenisierdruck von 60/0 bar ergab eine enge Partikelgrößenverteilung mit geringer Standardabweichung und den kleinsten Partikeldurchmessern, was

zu einer guten Emulsionsstabilität führte. Die Viskosität stieg tendenziell bei zunehmendem Druck. Die höchste Schaumfestigkeit zeigte die 30/0 und 90/0 bar Emulsionen. Die höchste Drainage wurde mit 30/0 bar und die Geringste bei 120/0 bar erzielt. 90/0 bar erzeugte das beste Overrunergebnis. Den kleinsten Anteil an Restsahne im Sahnesiphon wurde mit 120/0 bar erreicht.

Der Druck mit 60/0 bar ergab im Vergleich die besten Sahne-Eigenschaften. Die Druckeinstellung 120/0 bar eignet sich nicht, da hierbei zu große Partikelgrößen entstehen, was zur Instabilität der Emulsion führt. Es ist wahrscheinlich, dass der optimale Druck im Bereich zwischen 30/0 und 90/0 bar liegt, weshalb hier noch intensiver geforscht werden müsste.

Die Studierende erlangte Kenntnisse im Umgang mit Molkerei- und Laborgeräten, selbstständiger Laborarbeit und Auswertungsmethoden.

Projekt-Nr. 658

Eis aus der Sprühdose

Studierende: Mono Esch, Sabrina Menzler

Projektbetreuer: Max Blankart

Das Humboldt reloaded-Projekt „Eis aus der Sprühdose“ befasste sich mit dem Ziel, aufschäumbares Eis herzustellen, welches der Verbraucher einfach und schnell zubereiten kann.

Dazu sollte ein Eismix mit erniedrigtem Gefrierpunkt hergestellt und dieser durch den hohen Druck in der Sprühdose weiter erniedrigt werden. Anschließend wird die Sprühdose bei ca. -18 °C eingefroren und soll aufgrund der Gefrierpunktabsenkung im flüssigen Aggregatzustand verbleiben. Erst beim Aussprühen und dem damit verbundenen Druckabfall soll das Eis eine feste, schaumige Konsistenz erlangen. Dies beruht auf dem Joule-Thomson-Effekt. Zum Erreichen des niedrigeren Gefrierpunkts werden verschiedene Salz- beziehungsweise Alkoholgaben zugesetzt.

Während des Projekts wurde der Umgang mit milchtechnologischen Anlagen wie Hochdruckhomogenisator und Zahnkranzdispergiereinheit vermittelt. Im Rahmen der Experimente wurde die Formulierung der Proben hinsichtlich des Salz- und

Alkoholgehaltes angepasst. Zum Beurteilen der Zusammensetzung und technofunktionellen Eigenschaften der Eismixe wurden verschiedene physikalische Parameter (Partikelgrößenverteilung, Gefrierpunkt, Fließverhalten, Abtropfgewicht) ermittelt.

Im Rahmen des Projekts war es nicht möglich, einen sprühfähigen Eismix herzustellen, da trotz hoher Salz- und Alkoholkonzentration der Eismix beim Einfrieren in der Sprühdose gefror. Es wurde jedoch festgestellt, dass der nichtausgesprühte Eismix in der Sprühdose durch sehr hohe Salz- und Alkoholzugabe nur teilweise gefror, jedoch war dies noch nicht ausreichend für ein sprühfähiges Produkt.

Da schon sehr hohe Salz- und Alkoholkonzentrationen getestet wurden (800 g Salz auf ca. 3 kg Eismix), wäre weiteres Erhöhen nicht sinnvoll.

Durch die Zugabe würden die Milchproteine im Eismix denaturieren und es käme zur Ausflockung. Des Weiteren ist die Herstellung von Speiseeis mit Zugabe von Salz nicht zielführend, da der Verbraucher kein salziges Speiseeis möchte.

Projekt-Nr. 660

Entwicklung eines therapeutischen Tagesplans für mangelernährte Kinder mit Ernährungssoftware, Indien, West Bengal

Studierende: Marie Trieschmann, Jule Schreiber, Nora Nägele

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Die Bekämpfung von Mangelernährung stellt eine zentrale Aufgabe in der Entwicklungsarbeit dar. Dabei spielt vor allem das 1000 Tagefenster (Schwangerschaft und die ersten zwei Lebensjahre) eine entscheidende Rolle für die physische und kognitive Entwicklung von Kindern. In Indien leidet hierbei jedes fünfte Kind (21,6 %) unter fünf Jahren an akuter Mangelernährung (wasting), und jedes dritte (34,0 %) Kind an chronischer Mangelernährung (stunting).

Die NGO Shining Eyes versorgt in ihrem Gesundheitszentrum in Bolpur stationär aufgenommene Kinder mit fünf Mahlzeiten über den Tag. Mit Hilfe der Ernährungssoftware „NutriSurvey“ wurde der Tagesplan für Kinder im Alter von 1-2 Jahren auf den Nährstoffgehalt analysiert, und anschließend optimiert. Hierzu dienten die Referenzwerte für moderat mangelernährte Kinder als angestrebte Zielgröße zur Deckung des Tagesbedarfs.

Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die gesamte Energieversorgung, die Versorgung mit Makronährstoffen (Proteine und Fette), sowie auf die Mikronährstoffe Vitamin A und C, Zink, Eisen, Calcium und Magnesium gelegt. Im Rahmen von praktisch durchgeführten Kochversuchen wurden die Mahlzeiten auf Geschmack, Textur und Menge getestet und mit Hilfe von regionalen und saisonalen Lebensmitteln sowie Supplementierung therapeutischer Nahrung (wie Moringa Pulver, Horlicks und Nestogen 2) angepasst.

Ein Großteil der Nährstoffe war bereits in ausreichender Menge vorhanden oder konnte anhand der Referenzwerte für mangelernährte Kinder angepasst werden. Obwohl eine deutliche Verbesserung der Werte (auf mindestens 80 % des Nährstoffbedarfs) zu sehen war, ist durch die begrenzte Nahrungsvariabilität weiterhin ein kritisches Augenmerk auf Vitamin A und C sowie Zink zu legen.

Projekt-Nr. 662

Development of a recipe for supplementary feeding/ finger food for malnourished children in India, West Bengal

Studierende: Aida Tesfaye

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Worldwide malnutrition is a major health issue, which yearly causes the death of thousands of people, many of them are children. Both the lack of food and ignorance of a proper nutrition lead to this problem.

In India, the diet is commonly rich in carbohydrates (rice and potatoes), and low in vegetables, fruits and animal products, implying a lack of vitamins, minerals, proteins and fats. In children these deficits can lead to growth disorders, deficiency diseases or in the worst case to an early death. In order to prevent or at least to reduce the extent of malnutrition this project aimed to develop a nutrient-rich and energy-dense recipe: a soy-spinach-patty. In the first step, data on the daily average nutrient intake of children by traditional complementary foods, as well as the estimated nutrient intake by a medium frequency breastfeeding were considered. To identify the nutrient gap left, the data were compared to recommended reference intake values for moderately acute malnourished children (MAM). In

order to close the gap the nutrition software NutriSurvey was applied to develop an optimized snack. An average snack size accounted for about 75g, it can be given to the children twice a day.

Through this finger food, many shortages such as vitamin C or minerals as iron and zinc can be covered. Despite the high energy density of the snack, the requirement could not be met by 100%. Considering all reference values it shows that the recipe can make an important contribution to close the nutrient gap and help reducing the problems of malnutrition and child mortality.

Overall, developing and trying a new recipe was fun. Also working with the program NutriSurvey and considering all the reference values was really instructive. What I liked most about the project is, that it gives an interesting insight into the issue of malnutrition and strongly encouraged to think about it.

Projekt-Nr. 671

Carotenoid Analysis using HPLC-Method

Studierender: Ary Dharmawan

Projektbetreuerinnen: Fetriyuna Fetriyuna, Ratna Purwestri

The main purpose of this project is to analyze the amount of carotenoid from several test subjects, which are made of ingredients that originated from Indonesia such as taro, peanut, and sweet potato. Due to the indication of a low and insignificant level of vitamins from the previous tests, which was conducted last semester, these subjects will be mixed previously with a specific "Premix" from which the results will be compared to those without the mixture.

In order to maintain reliable results, the HPLC will be used as a test method. The subjects are to be ground first and frozen in purpose of obtaining a homogenous mixture. A small amount of approximately 200 mg will be extracted and then mixed with specific chemicals to solve the vitamins to a fluid phase. Practical methods such as centrifugation, incubation, and solution are also essential during these preparation processes to have a more accurate result. The subjects will be incubated in water of a specific temperature for an amount

of time to completely solve the vitamins. Furthermore the solid phase will be separated from the fluid phase through centrifugation. Conclusively the right concentration will be chosen by diluting the right amount of the vitamin solutions. These samples are then to be analyzed by the HPLC overnight from which the results will be calculated in Microsoft Excel.

From the expremient the carotenoid, which consists of α - and β -Carotene, Lutein, and β -Cryptoxantine, are being able to be analyzed. The results indicate that the mixture with the "Premix" has significantly higher amount of vitamins in comparison to those without it. It is certain to make a hypothesis that any ingredients that have been previously mixed with the "Premix" might also have a significantly higher level of micronutrients in it.

Projekt-Nr. 673

Calculator of Inadequate Micronutrient Intake (CIMI)

Approach for Diatary Assassment

Studierende: Theodore Terence Tarudji

Projektbetreuerinnen: Fetriyuna Fetriyuna, Ratna Purwestri

Calculator of Inadequate Micronutrient Intake (CIMI) is a software to determine energy, protein and micronutrient intakes based on regional dietary patterns. CIMI apps are used to calculate the absolute intake of energy, macronutrients, retinol, β -carotene, retinol equivalents, iron and zinc. CIMI represents an informative dietary assessment tool to detect nutrient gaps with respect to local eating habits based on the food group classification.

Data of 24-hours recall from food intake of 50 respondents of children under five from Pandegelang district of Banten Province Indonesia was analysed using CIMI with the food groups from Indonesia. The result was the percentage of nutrients covered through the daily diet of the Children. The dietary

pattern in that region is characterized by starchy food (72%), vegetables (12%) and fruits (7%). In addition considerable amount of fish and meat are consumed and a very low portion of dairy products.

The calculation using CIMI delivered an information, that on average, the children's needs of energy, iron and zinc were sufficiently fulfilled through their daily intake, but there was a deficiency in the supply of proteins and vitamin A (retinol).

Projekt-Nr. 684

Wie kleine Härchen die Welt antreiben – Cilien und ihre Regulatoren

Studierende: Lara Handel

Projektbetreuerin: Franziska Fuhl

Cilien sind Ausstülpungen der Zellmembran, die auf fast allen Zelltypen von Eukaryonten zu finden sind. Sie erfüllen eine Vielzahl spezialisierter Aufgaben und spielen so zum Beispiel eine wichtige Rolle bei der Organentwicklung, als Sensoren in Signalwegen oder bei der Fortbewegung. Der Transkriptionsfaktor Foxj1 kontrolliert die Expression von Ciliengen und so die Entwicklung motiler Cilien. Ziel des Projekts war es, die Funktion des Foxj1 Zielgens cfap43 in der Haut des afrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*) genauer zu untersuchen. Auf der Haut sorgen die Cilien der multicilierten Zellen für den Transport von Mucus, der den Frosch vor Bakterien und Infektionen schützt. Uns interessierte wie sich der Verlust von cfap43 auf die Bewegung der Cilien auswirkt. Hierfür wurden so genannte Morpholino Oligomere (MO) injiziert. MOs sind analog zur Nukleinsäure und werden genutzt um einen spezifischen Knock-down von Genen zu erzielen.

Um sich den Effekt des MOs auf die Bewegung der Cilien genauer anschauen zu können, wurden Videoaufnahmen von der Haut gemacht. Dafür wurden die Embryonen in einer Mischung aus Kulturmedium und fluoreszierenden Microbeads gebadet und anschließend in eine kleine Kammer überführt und unter dem Mikroskop untersucht. Die durch den Cilienschlag verursachte Bewegung der Flüssigkeit, wurde mit Hilfe der fluoreszierenden Microbeads sichtbar gemacht und dann in einem Film dokumentiert. Die Analyse der Filme zeigte, dass es bei einem Funktionsverlust von cfap43 zu einer signifikanten Verlangsamung der Flüssigkeitsbewegung kommt. Dies könnte man auf eine veränderte Schlagbewegung auf eine geringere Schlagfrequenz der Cilien zurückführen.

Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften



Projekt-Nr. 286

Gut gesprochen, Chef!? Der Vortragsstil der Vorstandsvorsitzenden auf den Hauptversammlungen der DAX 30

Studierende: Janise Brück, Clara Feykes, Carlotta Liebold, Maren Schaal, Maximilian Springer, Luisa Staudenmaier, Lena Wensch

Projektbetreuerin: Claudia Thoms

Vorstandsvorsitzende als Gesicht eines Unternehmens rücken zunehmend in den Mittelpunkt der Unternehmenskommunikation. Auf der Jahreshauptversammlung bietet sich den CEOs aktiennotierter Unternehmen jährlich die Gelegenheit, im Rahmen einer Rede einem breiten und heterogenen Publikum die Entwicklung des Unternehmens zu erläutern. Dabei kommt es nicht zuletzt darauf an, dass sie es schaffen, die Botschaften des Unternehmens verständlich zu vermitteln.

Ziel des Projektes war es einerseits, Reden von Vorstandsvorsitzenden im Hinblick auf ihre prosodischen Merkmale zu untersuchen. Dabei konzentrierten wir uns auf die Pausierung, die Betonung und das Sprechtempo als hörverständlichkeitsrelevante Merkmale der Sprache. Andererseits sollte untersucht werden, inwieweit sich inhaltliche (z. B. Negativismus) und formale (z. B. die Verständlichkeit des Manuskriptes) Merkmale der Rede, Merkmale des Redners (z. B. seine Amtserfahrung) und Merkmale des Unternehmens (z. B. die

Zusammensetzung der Aktionärsgruppe als Hinweis auf die Expertise der potentiellen Zuhörerschaft) darauf auswirken, wie der CEO spricht.

Um die aufgestellten Forschungsfragen und Hypothesen zu beantworten, wurden im Rahmen einer quantitativen Inhaltsanalyse 31 Redemanuskripte und die dazugehörigen Audioaufnahmen von auf den Hauptversammlungen der DAX 30-Unternehmen gehaltenen CEO-Reden aus den Jahren 2017 und 2018 analysiert. Dabei zeigte sich, dass die untersuchten CEOs grundsätzlich sehr unterschiedlich bezüglich der Pausierung und Betonung sind und im Schnitt eher rasch sprechen. Die einzelnen Werte müssten bezüglich ihrer Wirkung aber gemeinsam betrachtet werden. Die meisten der vermuteten Zusammenhänge haben sich zwar nicht als statistisch signifikant herausgestellt, was jedoch nicht bedeutet, dass die Merkmale überhaupt keinen Einfluss aufeinander haben. Weitere Forschungen in diesem Bereich könnten interessant sein.

Projekt-Nr. 287

Bauch oder Kopf? Der Einfluss situativer Faktoren auf die Selektionsentscheidung von Online-Bewegtbild-Angeboten (Netflix, Youtube & Co.)

Studierende: Adrian Tetmann, Lucia Gsell, Selina Schmuker, Laura Finus, Franziska Werner, Jessica Spiegel, Jamila Haidoun

Projektbetreuerinnen: Sarah Benz-Eberhard, Lena Steinle

Diese Forschungsarbeit ist Teil eines wissenschaftlichen Projekts zum Thema Video-on-Demand-Streaming (VoD) und soll mithilfe von Ansätzen aus der Medienpsychologie und der Mediennutzungsforschung erklären, welche Faktoren die Selektionsentscheidung der Rezipienten beeinflussen. Ein Untersuchungsschwerpunkt liegt hierbei auf den situativen externen Faktoren, die kognitive und emotionale Motivationen als Einflussvariablen ergänzen. Die Ergebnisse unserer Studie stützen die Annahme der Mood-Management-Theorie, wonach der emotionale Zustand einen signifikanten Einfluss auf die Medienselektion zwecks

Stimmungsverbesserung hat. Persönlichkeitsfaktoren hingegen scheinen bei der Selektionsentscheidung nur eine untergeordnete Rolle zu spielen, wenn die Entscheidung aufgrund von freundschaftlichen Empfehlungen getroffen wird. Empfehlungen der Streamingportale erleichtern den Nutzern die intuitive Entscheidung für einen Medieninhalt ebenfalls nicht signifikant. Die untersuchten situativen Faktoren haben unseren Ergebnissen zufolge – mitunter methodenbedingt – also nur geringen Einfluss auf die Selektionsentscheidung von VoD-Nutzern.

Projekt-Nr. 305 A

Geschäfte der Aktiengesellschaft mit nahestehenden Personen und Unternehmen**Studierende:** Constanze Hermann**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Geschäfte der Aktiengesellschaft mit nahestehenden Personen und Unternehmen sind ein häufiges Thema und immer wieder in der Kritik. Bei diesen Geschäften kommt es nicht selten zu Interessenkonflikten. Geschäfte mit sogenannten related parties sind für die Gesellschaft nicht immer vorteilhaft. Vielmehr profitieren die Mitglieder der related party. Es kommt häufig zu Geschäften, die mit einem fremden Dritten nicht zustande gekommen wären bzw. zu anderen Konditionen.

Der Gesetzgeber möchte die Minderheitsaktionäre und Gläubiger noch besser vor unvorteilhaften related party transactions schützen und führt deshalb die EU-Aktionärsrechterichtlinie II ein. Die Aktionärsrechterichtlinie II muss bis 2019 in allen EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt sein. Sie soll durch die Pflicht zur Veröffentlichung von Geschäften dieser Art für mehr Transparenz sorgen.

Diese Arbeit befasst sich zu Beginn mit der Rechtslage vor der Umsetzung der Aktionärsrechterichtlinie II. Es wird detailliert auf die Anforderungen an

Verträge und die damit einhergehenden Schwierigkeiten der Gesellschaft mit Vorstands- und Aufsichtsratsmitgliedern eingegangen. In diesem Zusammenhang wird auch der Begriff related party näher beleuchtet. Danach wird die zukünftige Rechtslage von Geschäften der Aktiengesellschaft mit nahestehenden Personen und Unternehmen durch die Umsetzung der Aktionärsrechterichtlinie II dargestellt. In diesem Zusammenhang wird näher erläutert, welche Unternehmen von der neuen Richtlinie betroffen sind, und geklärt, wann es sich um wesentliche Geschäfte handelt. Abschließend folgt eine kritische Reflexion der Aktionärsrechterichtlinie II, es werden die Vor- und Nachteile der Umsetzung näher betrachtet und mögliche Unklarheiten durch die Umsetzung beleuchtet.

Projekt-Nr. 305 B

Entlastung der Organmitglieder einer Holding (Dieselthematik)**Studierender:** Arthur Kast**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Bei der Porsche Automobilholding SE handelt es sich um eine börsennotierte Gesellschaft in der Rechtsform der Europäischen Gesellschaft (SE) mit Sitz in Stuttgart. Die Gesellschaft selbst ist als reine Holding-Gesellschaft tätig ohne eigenes operatives Geschäft. Eine Holding zeichnet sich dadurch aus, dass ihr ausschließlicher Betriebszweck darin besteht, Kapitalbeteiligungen an anderen Unternehmen zu halten. Demnach hält die Porsche SE rund 52,2 % der Stammaktien der Volkswagen AG, was etwa 30,8 % des gezeichneten Kapitals der Volkswagen AG entspricht. Wiederum macht die Beteiligung an der Volkswagen AG rund 92,8 % aus, was laut Konzernbilanz (31.12.2015) etwa 25,6 Milliarden Euro entspricht, der Bilanzsumme der Porsche Automobilholding SE aus.

Demnach hatte und hat der „Dieselskandal“ enorme wirtschaftliche und teilweise auch existenzielle Folgen sowohl für die Volkswagen AG, als auch für die Porsche Automobilholding SE. Bei der ordentlichen Hauptversammlung 2016 der Porsche Automobilholding SE in Stuttgart wurden der Vorstand und der Aufsichtsrat trotz der Geschehnisse rund um den „Dieselskandal“ durch Beschluss entlastet. Diese Entlastung wurde aufgrund einer Anfechtungsklage am 19.12.2017 vom Landgericht Stuttgart (31 O 33/16 KfH) für nichtig erklärt.

Diese Arbeit beschäftigt sich im Detail mit dem Urteil des Landgerichts Stuttgart, das sich neben der Entlastung der Organmitglieder einer Holding auch Fragen des Auskunftsrechts, der Risikofrüherkennung und der Compliance sowie deren jeweiligem Konzernbezug widmet.

Projekt-Nr. 305 C

Die Umwandlung der deutschen AG in die europäische SE mit monistischem Leitungssystem**Studierender:** Deniz Leylek**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die supranationale europäische Aktiengesellschaft (Societas Europaea = SE) ist eines der ältesten Projekte in der Entstehungsgeschichte der EU und des EWR. Im Oktober 2001 wurden schließlich die SE-VO, die vor allem gesellschaftsrechtliche Aspekte wie den Aufbau und die Gründung der SE regelt, und die SE-RL, die die Beteiligung der Arbeitnehmer regelt, einstimmig verabschiedet und traten im Oktober 2004 in Kraft. Die SE-VO besteht lediglich aus 70 Artikeln und bietet nur ein Grundgerüst des Aufbaus. Vielmehr wird in den meisten Fällen für detaillierte Regelungen auf nationales Recht verwiesen, wodurch der ursprüngliche Gedanke einer einheitlichen europäischen Aktiengesellschaft sich in so viele Ausprägungsmöglichkeiten weiterentwickelt hat, wie die EU Mitgliedsstaaten besitzt.

Eine Herausforderung für Deutschland ist in diesem Fall die SE mit monistischem Leitungssystem, das dem traditionellen deutschen dualistischen

System komplett fremd ist. Beim monistischen System ist die Geschäftsleitung nicht institutionell von der Überwachung getrennt. Diese beiden Funktionen werden vielmehr von ein und demselben Organ, dem board of directors (Verwaltungsrat) wahrgenommen. Im Gegensatz zum monistischen System besteht beim dualistischen System eine Trennung von Geschäftsführung (Vorstand) und Überwachung (Aufsichtsrat).

Die Gründung einer SE mit monistischem Leitungssystem durch die Umwandlung einer deutschen AG wird in dieser Projektarbeit näher erläutert. Dazu wird zunächst der Aufbau einer SE mit monistischem Leitungssystem beschrieben. Anschließend wird die Umwandlung näher dargelegt, indem auf die Planung, Umsetzung und Folgen eingegangen wird, um abschließend zu diskutieren, welche Vor- und Nachteile durch die erstmalige Möglichkeit einer monistischen Aktiengesellschaft entstehen.

Projekt-Nr. 305 D

Vorstands- und Aufsichtsratsvergütung – Grundsatz- und Anwendungsfragen im Lichte der Aktionärsrechterichtlinie II**Studierende:** Anna-Lena Mauz**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Im Durchschnitt haben im Jahr 2016 die Vorstandsmitglieder der Dax-30-Unternehmen ein Jahresgehalt von 3,376 Millionen Euro kassiert. Das bedeutet das 50-Fache des Durchschnittseinkommens der jeweiligen Unternehmung. Die Vorstandsvorsitzenden der Dax-30-Unternehmen haben im Durchschnitt 2016 5,5 Millionen Euro Entlohnung bekommen. Außerdem steigen die Vergütungen von Aufsichtsrats- und Vorstandsmitgliedern jedes Jahr sehr stark, so haben sie sich von 2002 bis 2007 verdoppelt. Der immer größer werdende Unterschied zwischen den Vergütungen der Aufsichtsrats- und Vorstandsmitglieder einerseits und jenen eines Vollzeitbeschäftigten andererseits wird auch dadurch widerspiegelt, dass der durchschnittliche Bruttomonatsverdienst eines Vollzeitarbeitnehmers im gleichen Zeitraum um lediglich 10 % angestiegen ist.

Dieses Problem der immer steigenden Vergütungen der Aufsichtsrats- und Vorstandsmitglieder hat sich die EU angenommen. Am 14.03.2017 hat das Europäische Parlament die Änderung der Aktionärsrechterichtlinie (nachfolgendend ARR) verabschiedet. Diese Richtlinie ist bis zum 10.06.2019 in jedem EU-Mitgliedstaat in nationales Recht umzusetzen. In dieser Arbeit wird herausgearbeitet, welche gesetzlichen Regelungen bisher in Bezug auf die Aufsichts- und Vorstandvergütungen bestehen und welche konkreten Vorschriften in der neuen ARR enthalten sind. Zudem wird anhand des Referentenentwurfs des Justizministeriums geklärt, welche Änderungen und Maßnahmen durch die Umsetzung der ARR ins deutsche Recht resultieren.

Projekt-Nr. 305 E

Angabe des Geschäftsanteils eines Gesellschafters in der Gesellschafterliste**Studierende:** Julia Rechtsteiner**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Teil der Gesetzesänderung des § 40 GmbHG erläutert und interpretiert, der die Angaben der Geschäftsanteile eines Gesellschafters in der Gesellschafterliste regelt. Die Verbesserung der Transparenz im Hinblick auf die Gesellschafterlisten der GmbHs war das eigentliche Ziel dieser Gesetzesänderung. Die Auseinandersetzung mit der neuen Fassung des Paragraphs lässt eine kritische Betrachtung und eine Stellungnahme zur Notwendigkeit dieser speziellen Gesetzesänderung und ihrer Umsetzung zu.

Primäres Ziel der Arbeit ist die Kenntniserlangung, inwieweit sich die Änderung des § 40 GmbHG für die Unternehmen auswirkt und ob sich diese

Änderung in der Praxis bewährt. Hierbei wird speziell auf den ersten Abschnitt des Gesetzestextes eingegangen – auf die Angabe des Geschäftsanteils eines Gesellschafters in der Gesellschafterliste.

Es folgt der Vergleich der einzelnen Gesetzesfassungen mit deren veränderten Regelungen, wodurch abschließend anhand der kritischen Betrachtung in der Literatur die Analyse und Interpretation der beschriebenen Fragestellung aufgestellt werden kann. Weiterhin werden erste Urteile aus der Rechtsprechung herangezogen, die sich bereits mit den Auswirkungen der Änderungen in der Praxis beschäftigen mussten.

Projekt-Nr. 305 F

Haftung des Alleingesellschafter-Geschäftsführers einer GmbH**Studierende:** Alexandra Schleining**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Seit 1980 ist die Ein-Personen-GmbH, deren Anteile in einer Hand vereinigt sind, gesetzlich anerkannt. Sie bietet vielen Existenzgründern die Möglichkeit, unternehmerische Ziele zu verfolgen, ohne in Interessenkollision mit Mitgründern zu geraten.

Das Gesetz zur Modernisierung des GmbH-Rechts und zur Bekämpfung von Missbräuchen (MoMiG) wurde zur Erleichterung der Gründung einer GmbH in Standardfällen und zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität der GmbH-Rechtsform vom Gesetzgeber eingeführt. Seitdem gibt es viele Regelungen, die vor allem für die Attraktivität der Ein-Personen-GmbH sprechen. Diese sind z.B. unkomplizierte Standardgründungen unter Verwendung der Musterprotokolle (§ 2 Abs. 1a GmbHG n. F) oder der Wegfall der Erfordernis einer Sicherheitsbestellung, sodass die Kapitalaufbringungs-vorschriften für die Ein-Personen-GmbH und die Mehr-Personen-GmbH identisch sind.

Doch hält die beschränkte Haftung wirklich, was sich der Ein-Personen-Unternehmer davon verspricht? Im Falle der Ein-Personen-GmbH sieht die Rechtsprechung eine Gläubigerschutz-Lücke, da die Treuepflicht grundsätzlich zur Disposition der Gesellschafter steht und sich deshalb keine Bindung des Alleingesellschafters an ein Wettbewerbsverbot oder ein generelles Verbot nachteiliger Einflussnahme begründen lässt. Das Problem wird durch Kapitalerhaltungsregeln (§§ 30. ff) und durch Existenzvernichtungshaftung (§ 826 BGB) gelöst. Hieraus ergibt sich auch in der Ein-Personen-GmbH eine Pflicht des Gesellschafters zur Rücksichtnahme auf die Lebensfähigkeit der GmbH, die als eine Art „rudimentäre Treuepflicht“ bezeichnet werden könnte.

Diese Arbeit stellt die Haftung des Alleingesellschafter-Geschäftsführers dar und arbeitet insbesondere die bestehenden Haftungsrisiken heraus.

Projekt-Nr. 305 G

Suspendierung von Vorstandsmitgliedern**Studierende:** Melina Zanker**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Sowohl für die Bestellung eines Vorstandsmitglieds, als auch für eine Beendigung des Vorstandsmandats lassen sich in § 84 AktG eindeutige Regelungen finden, die in der Praxis für die beteiligten Organe Rechtssicherheit bieten und einen klaren Ablauf vorgeben. Keine Regelung zeigt das Aktiengesetz jedoch für den Fall auf, ein Vorstandsmitglied vorübergehend von seinen Geschäftsführungspflichten zu entbinden, ohne die Bestellung gemäß § 84 III AktG zu widerrufen. Die Rede ist hier von einer sogenannten Suspendierung des Vorstandsmitglieds, die nicht nur unter theoretischen Aspekten, sondern auch in der praktischen Anwendung eine große Bedeutung findet und einige interessante Fragen aufwirft.

Kaum ein anderes Thema wird im Rahmen der Rechtsprechung so kontrovers diskutiert wie die Zulässigkeit der Suspendierung eines Vorstandsmitglieds unter unterschiedlichen Gesichtspunkten. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der Praxisrelevanz ist es demnach umso erstaunlicher, dass das Aktiengesetz bis heute keine klaren

Regelungen zu dieser Thematik bietet, somit einen großen Freiraum für Interpretation und Auslegung liefert und damit in der Praxis einige Probleme aufwirft.

Ziel dieser Seminararbeit ist es, die unterschiedlichen Sichtweisen bezüglich der Zulässigkeit den jeweiligen Voraussetzungen und der Wirkung einer Suspendierung darzulegen, um sich daraus ableitend, unter kritischer Betrachtung, eine eigene Auffassung hinsichtlich der Zulässigkeit einer Suspendierung des Vorstandsmitglieds zu erarbeiten. Hierfür werden zunächst einige aktienrechtliche Grundbausteine hinsichtlich der Bestellung und Abberufung eines Vorstandsmitglieds unter aktienrechtlichen Vorgaben gelegt. Diese Grundlagen sollen dazu beitragen, sowohl die Thematik, als auch wichtige Zusammenhänge zwischen einzelnen Aspekten besser zu verstehen und in den Kontext einordnen zu können. Anschließend werden die unterschiedlichen Stimmen in der Literatur und der Stand der Rechtsprechung erörtert.

Projekt-Nr. 468

**Innovative Health Care Management WS 18/19:
Telemedizin und Optimierung der Verlegungsprozesse
am Universitätsklinikum Tübingen****Studierende:** B. Isik, T. Lötzbeyer, A. Nußbaum, A. Paukert, F. Özge, J. Romangewitz, S. Sackmann, M. von Sanden**Projektbetreuerin:** Vanessa-Emily Schoch

Durch Umwelteinflüsse wie dem demographischen Wandel und dem daraus abgeleiteten Anstieg der aufkommenden Patienten, steigendem Wettbewerbs- und Kostendruck sowie zunehmendem Personalmangel kommt dem Prozessmanagement im Gesundheitswesen eine immer höhere Bedeutung zu. Auch das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) bleibt von dieser Entwicklung nicht verschont und muss sich mithilfe interner Prozessoptimierungen den Herausforderungen stellen.

Um Optimierungspotentiale aufzuzeigen, verwendeten wir die Methodiken: SWOT-Analyse, ereignisgesteuerte Prozesskette und Fragebogenanalyse. Die drei Seminargruppen hospitierten sowohl am UKT als auch an der Medius Klinik Ostfildern-Ruit.

1. Analyse von Verlegungen schwerkranker Patienten von anderen Krankenhäusern zum UKT
Der Schwerpunkt lag auf der Analyse des Aufnahmeprozesses der Verlegungen externer Patienten zur Intensivstation, der anschließend auf die Verbesserungen und Potentiale einer teleintensivmedizinischen Versorgung untersucht wurde. Dabei wurde festgestellt, dass ein Kommunikationsproblem vorliegt.

2. Evaluation der Mitarbeiterakzeptanz von teleintensivmedizinischen Anwendungen

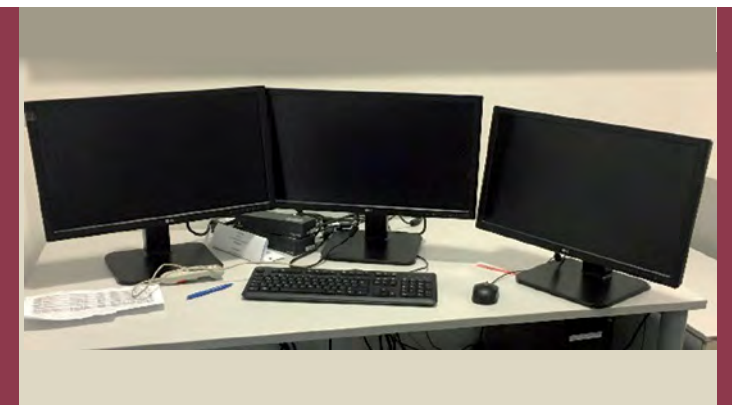
Insgesamt wurden 36 Mitarbeiter der Intensivstation des Medius Klinikums Ostfildern-Ruit anhand eines Fragebogens persönlich befragt und die Befragungsergebnisse evaluiert. Ziel der Befragung war die Akzeptanz der Telematik im intensivmedizinischen Bereich zu erfahren. Daraus resultierte, dass noch keine grundsätzliche Akzeptanz vorhanden ist.

3. Analyse der Patiententransporte zum Zentral-OP (ZOP)

Schwerpunktmäßig wurde der Patiententransport durch einen externen Dienstleister von der Normalstation zum ZOP strukturiert analysiert. Dabei stellte sich die individuelle Stempelzeitendokumentation als problematisch dar.

Im Rahmen des Projekts erhielten wir einen Einblick in einzelne Phasen eines Forschungsprozesses und erlernten empirische Arbeitsweisen, um Prozesse im Gesundheitswesen zu analysieren.

Alle Abb. gehören zu Projekt-Nr. 468



Projekt-Nr. 471 A

Ist die Phillips-Kurve für Großbritannien tot?**Studierende:** Tim Reichmann, Yannick Hertl**Projektbetreuer:** Thomas Beißinger, Dario Cords

Die Phillips-Kurve, benannt nach ihrem Erfinder Alban W. Phillips, ist bis heute eine der am meisten diskutierten makroökonomischen Entdeckungen des letzten Jahrhunderts. Sie beschreibt einen negativen Zusammenhang zwischen der Inflation und der Arbeitslosenquote, scheint jedoch über die Zeit verschwunden zu sein. Für Notenbanken ist jedoch die Frage nach der Existenz von höchstem Interesse, da dieser Zusammenhang einen wichtigen Indikator für die Geldpolitik darstellt. Ziel des folgenden Humboldt Projektes war es, die Frage zu erörtern, ob dieser Zusammenhang für Großbritannien aktuell noch existiert oder tatsächlich verschwunden ist.

Um diese Frage beantworten zu können, untersuchten wir zum einen mögliche Gründe, die für einen augenscheinlichen Zusammenbruch dieser negativen Beziehung zwischen der Inflation und

der Arbeitslosenquote gesorgt hatten und zum anderen versuchten wir mittels einer linearen Regression mit dem Statistikprogramm STATA, diesen negativen Zusammenhang unter statistischer Signifikanz nachweisen zu können.

Wir kamen zu dem Ergebnis, dass die Phillips-Kurve weiterhin existiert, der Zusammenhang aber sensibler und schwächer geworden ist. Dies ist auf die steigende Anzahl von Ereignissen zurückzuführen, die die wirtschaftliche Lage Großbritanniens in der Vergangenheit positiv oder negativ beeinflusst haben, was letztendlich am Globalisierungsprozess liegt. Sie hat sich über die Zeit abgeflacht, sodass eine Änderung der Arbeitslosenquote nur marginale Effekte auf die Inflation hat. Dennoch ist sie weiterhin ein wichtiger Grundbaustein für die Geldpolitik der Notenbank Großbritanniens.

Projekt-Nr. 471 B

Abkehr von makroökonomischen Grundprinzipien: Ist die Phillipskurve tot? - Untersuchungen für Japan, Deutschland & Schweden**Studierende:** Stefan Fauth, Max Kristmann, Henrik Ströll**Projektbetreuer:** Dario Cords

Die Phillipskurve beschreibt den negativen Zusammenhang zwischen Inflationsrate und Arbeitslosigkeit und ist ein zentrales Thema der Makroökonomik. Unter anderem in der Geldpolitik gilt sie als wichtiges Instrument zur Bildung von Entscheidungen. Die empirische Evidenz für die Phillipskurve schwand jedoch in den letzten Jahren. Diese Seminararbeit soll neben der Antwort auf die Frage, ob der Zusammenhang noch besteht, Erklärungsansätze liefern, aus welchen Gründen die ursprünglichen Modelle empirische Evidenz einbüßen mussten. Zwei der Erweiterungen der klassischen Phillipskurve (Modell nach Yellen & Murphy, Modell nach Samuelson und Solow) werden aufgegriffen und anhand von (robusten) OLS-Schätzungen von Zeitreihendaten für drei Volkswirtschaften über verschiedene Zeiträume geschätzt. Darauf folgend werden Erklärungsansätze für mögliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten

dieser Ergebnisse mit anderen wissenschaftlichen Arbeiten angeführt und ein abschließendes Fazit gezogen.

Abgesehen von einer bzw. zwei Dekaden kann die Phillipskurve für Deutschland und Schweden für die genannten Modelle als lebendig betrachtet werden. Jedoch war eine Abnahme des Zusammenhangs über den beobachteten Zeitraum zu betrachten. Dagegen ist die inverse Beziehung in Japan vor dem Hintergrund der „Lost 20 years“ ca. 1990 zusammengebrochen. Diese Ergebnisse befinden sich trotz unterschiedlichen Modellannahmen größtenteils im Einklang mit der zu Rate gezogenen Fachliteratur. Die Phillipskurve ist also in zwei der drei untersuchten Länder noch lebendig, auch wenn sich der durch sie beschriebene Zusammenhang leicht abgeschwächt hat.

Projekt-Nr. 471 C

Abkehr von makroökonomischen Grundprinzipien: Ist die Phillips-Kurve tot?

Studierende: René Lamade, Paul Florschütz und Lisa Schneider

Projektbetreuer: Dario Cords

Das Projekt befasste sich im grundlegenden mit der Phillips-Kurve. Es sollte in Kleingruppen von 2 oder 3 Personen untersucht werden, ob diese mit ihren allgemeinen Grundsätzen in verschiedenen Ländern noch existent ist.

Erforscht werden sollte als erstes der geschichtliche Verlauf der Phillips-Kurve, was also in den Jahren seit der Entwicklung 1958 abgeändert wurde, welche neuen Formen der Philips-Kurve es bis zu dem heutigen Tag gibt.

Der Hauptteil der Arbeit bestand darin, aus selbst ausgesuchten Daten den Zusammenhang der Phillips-Kurve mit Hilfe von STATA darzustellen, beziehungsweise zu zeigen, ob es den besagten negativen Zusammenhang gibt und wie genau die Schätzungen ausfallen.

Auf der Phillips-Kurve aufbauend sollte ebenfalls die NAIRU betrachtet und analysiert werden.

Die eigenen Ergebnisse wurden mit verschiedener Fachliteratur abgeglichen.

Als Studierender hat man so viele neue Kompetenzen erlangt, da in diesem Projekt vor allem die Suche und Gewinnung von Daten wichtig war, somit gehört Daten aus öffentlichen Datenquellen zu extrahieren zu einer Kompetenz.

Weitergehend gehört auch die Arbeit mit STATA und das Auswerten und Analysieren von gewonnenen Ergebnissen zu wichtigen Kompetenzen, welche vermittelt wurden.

Auch das Arbeiten mit Fachliteratur im Hinblick auf das Verstehen und das Einordnen zu den eigenen Ergebnissen gehört den zu vermittelten Kompetenzen.

Diese Gruppe hat hierbei das Land Frankreich untersucht. Die Forschungsfrage, ob die Phillips-Kurve für das Land Frankreich tot sei, konnte natürlich nicht so einfach beantwortet werden. Trotz allem haben wir gute Forschungsergebnisse erhalten und konnten diese auch nach unseren Möglichkeiten sinnvoll interpretieren.

Als grundlegendes Ergebnis konnten wir aber festhalten, dass die Phillips-Kurve nicht generell als irrelevant bezeichnet werden kann, sondern in ihren abgeänderten Formen durchaus noch von großer Bedeutung sein kann.

Projekt-Nr. 536 A

Wie wirkt sich ausgelöste Neugierde auf die Kaufbereitschaft von Brand Extensions aus?

Studierende: Julia Burkhardt, Julius Lehmann und Daniel Vor

Projektbetreuerin: Tara Sedghi

Unternehmen bringen ständig neue Produkte auf den Markt, um ihre Produktpalette zu vergrößern. Oft greifen sie dabei auf die Strategie der Brand Extensions zurück. Bei Brand Extensions handelt es sich um Erweiterungen einer am Markt etablierten Marke in bislang nicht betrachtete Produktkategorien. Ein Beispiel ist die Einführung von Joghurt der Marke Mövenpick. Während es leicht ist eine Marke in Kategorien zu erweitern, die ähnlich zu den bisherigen Produkten der Marke sind (hoher Fit), ist es schwierig auch weiter entfernte Produktkategorien (geringer Fit) mit der Marke abzudecken. Damit auch diese erfolgreich am Markt eingeführt werden können, bedarf es einer geeigneten Kommunikationsstrategie. In unserer Studie wird der Einfluss von Neugierde bei der Vermarktung von Brand Extensions untersucht. Dabei ist vor allem von Interesse ob sich die Neugierde auf die Vermarktung von Brand Extensions mit geringem Fit zur Marke positiv auswirkt. Es wurden 140 Personen persönlich befragt. Die Auskunftspersonen erhielten einen Fragebogen, in dem eine von vier Werbeanzeigen bewertet wurde. Die Werbeanzeigen unterschieden sich hinsichtlich der ausgelösten Neugierde (gering/hoch) und dem Fit zwischen der Produktkategorie und der Marke (gering/hoch).

Auf Basis der Studienergebnisse lässt sich festhalten, dass die ausgelöste konsumentenseitige Neugierde einen signifikant positiven Einfluss auf die Kaufbereitschaft hat. Entsprechend sind Konsumenten eher dazu bereit eine Markenerweiterung zu kaufen, wenn ein hohes Maß an Neugierde ausgelöst wurde. Weiterhin kann bestätigt werden, dass ein hoher Fit zu einer höheren Kaufbereitschaft führt. Entgegen der Vermutungen führt ein geringer Fit per se nicht zu höherer Neugierde als ein hoher Fit. Die theoretisch vermutete Interaktion zwischen Fit und Neugierde konnte in der empirischen Studie nicht nachgewiesen werden.

Das Projekt vermittelte tiefgreifende Kenntnisse in der empirischen Forschung. Neben dem recherchieren wissenschaftlicher Literatur und der Einarbeitung in den Aufbau und die selbstständige Ausarbeitung einer empirischen Studie erhielten wir die Möglichkeit erste Kenntnisse in der quantitativen Datenanalyse mit SPSS zu erlernen.



Projekt-Nr. 536 B

Welchen Einfluss hat eine ausgelöste Neugierde bei der Vermarktung von Brand Extensions?

Studierende: Benedikt Kaiser, Nadine Lukas, Michelle Matuschek

Projektbetreuerin: Tara Sedghi

Die Studie untersucht den Einfluss von Neugierde, ausgelöst durch Werbeanzeigen, auf die Vermarktung von Brand Extensions. Bei Brand Extensions handelt es sich um die Erweiterung einer am Markt etablierten Marke in neue Produktkategorien. Als Beispiel ist Pesto der Marke Barilla, die vor allem für Nudeln bekannt ist, zu nennen. Es wurde analysiert, welchen Einfluss der wahrgenommene Fit (= die Ähnlichkeit zwischen der Marke und der neuen Produktkategorie) und die Neugierde auf die Kaufbereitschaft von und Einstellung zu Brand Extensions hat. Dabei war von besonderem Interesse, ob die Neugierde die Vermarktung von Brand Extensions mit geringem Fit begünstigt, da eine Erweiterung in unähnliche Produktkategorien meist viel schwerer ist, als die in ähnliche Produktkategorien. Basierend auf theoretischen Überlegungen und abgeleiteten Hypothesen wurde eine experimentelle Studie durchgeführt. Die Datenerhebung fand im November und Dezember 2019 im Großraum Stuttgart statt. Dazu wurden insgesamt 145 Probanden persönlich mit standardisierten Fragebögen befragt. Sie wurden zufällig auf

vier Experimentalgruppen (hoher Fit vs. geringer Fit und hohe vs. geringe Neugierde) zugeteilt. Beurteilen sollen Sie vier verschiedene Werbeanzeigen, die neuen Markenerweiterungen entweder mit oder ohne ausgelöster Neugierde bewarben. Als fiktives Erweiterungsprodukt dienten ein Tee von Senseo (hoher Fit) oder Volvic (geringer Fit). Die Ergebnisse der empirischen Studie zeigen, dass ein hoher Fit zwischen Marke und Brand Extension zu einer höheren Kaufbereitschaft und einer positiveren Einstellung führt. Für die Neugierde konnte in der vorliegenden Studie kein signifikanter Effekt festgestellt werden.

Mithilfe dieser Studie wurde das forschungsnahere Lernen ermöglicht und es konnten erste Schritte im empirischen Arbeiten kennengelernt werden. Methoden der Informationsbeschaffung sowie des wissenschaftlichen Arbeitens wurden gelehrt und praktisch angewandt. Das Projekt diente als gute Vorbereitung für zukünftige wissenschaftliche Arbeiten.

Projekt-Nr. 536 C

Der Einfluss von Neugierde auf die Einstellung zu Markenerweiterungen – Eine empirische Studie

Studierende: Daniel Schäfer, Jannis Ruoff

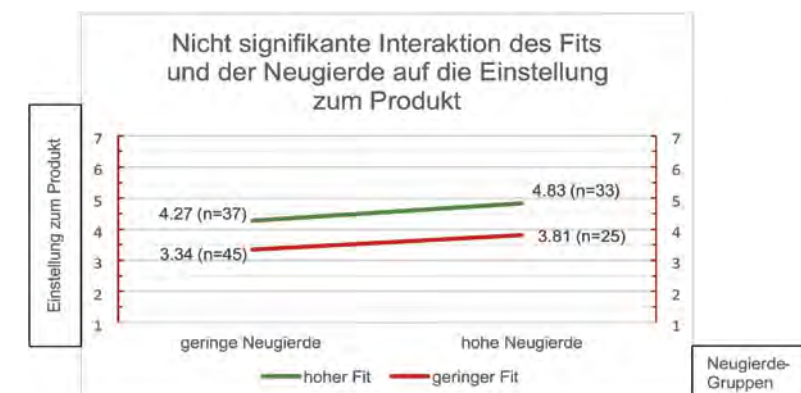
Projektbetreuerin: Tara Sedghi

Die durchgeführte empirische Studie untersucht den Einfluss von Neugierde, die durch Werbeanzeigen ausgelöst wurde, auf die Einstellung zu Erweiterungsprodukten einer Marke. Bei Markenerweiterungen handelt es sich um Produkte, die von einer Marke neu in den Markt eingeführt werden und sich von den bisherigen Produkten der Marke unterscheiden, z.B. Schokolade von Magnum (vorher für Eiscreme bekannt) oder Smartwatches von Apple (vorher für iPhones und iPads bekannt). Insbesondere wurde der Einfluss von Neugierde auf Erweiterungen mit einer geringen Ähnlichkeit (geringer Fit) zur Marke untersucht, da auf Basis theoretischer Annahmen zu vermuten ist, dass die Neugierde vor allem bei Markenerweiterungen mit geringem Fit Wirkung zeigt. Es sollte herausgefunden werden, ob sich deren Wahrnehmung durch eine ausgelöste Neugierde verändert. Untersucht wurde dieser Zusammenhang im Rahmen einer experimentellen Studie. Als Erweiterungsprodukt wurde eine Kaffeemaschine von Dallmayr (hoher Fit zu bisherigen Produkten) und Dr. Oetker (geringer Fit) untersucht. Um Neugierde auszulösen, wurden manipulierte Print-Werbeanzeigen für die neuen Erweiterungsprodukte erstellt, die bei den Probanden eine Informationslücke und folglich Neugierde auslösen sollten. Zur Kontrolle wurden zudem Anzeigen gestaltet, die keine Neugierde auslösen sollten. Insgesamt gab es vier Experimentalgruppen – für jede der beiden Marken jeweils eine Anzeige mit und eine ohne Neugierde. Befragt wurden 140 Probanden, die zufällig eine der Werbeanzeigen sahen und dann einen standardisierten Fragebogen ausfüllen sollten. Die

Datenanalyse mit SPSS ergab, dass ein hoher Fit zwischen Marke und Erweiterungsprodukt zu einer positiveren Einstellung führt als ein geringer Fit. Weiterhin führt eine hohe ausgelöste Neugierde dazu, dass Erweiterungsprodukte besser bewertet wurde. Allerdings ist dieser Effekt für Markenerweiterungen mit geringem Fit nicht signifikant höher als für diese mit hohem Fit (siehe paralleler Verlauf der Linien im Schaubild s. unten).

Während des Projektverlaufs haben wir gelernt wie man nach einer umfangreichen Literaturrecherche auf Basis theoretischer Überlegungen Hypothesen ableitet und diese selbstständig in einer empirischen Studie prüfen kann. Zudem konnten wir einen sicheren Umgang mit dem Statistikprogramm SPSS erlernen. Das Projekt hat uns einen interessanten Einblick in das empirische Arbeiten gegeben und diente als gute Vorbereitung für die anstehende Bachelorarbeit.

Abb.1:
Ergebnisse der empirischen Studie, 7-stufige Skalen, je höher der Wert desto positiver die Einstellung



Projekt-Nr. 546 A

Is satisfaction a matter of trust? Effects of trust on the satisfaction in electronic negotiations

Studierende: B. Arslan, C. Beichter, B. Caliskan, L. d’Angelico, D. Herz, B. Karasan, J. Maihöfer, N. Mut, H. Sancak

Projektbetreuerin: Annika Lenz

The rapidly increasing digitalization and the need for organizations to act globally gives electronic negotiations a great importance, though the use of media and the physical distance rearranges the role of many different negotiation factors, especially the concept of trust. Against this background, the central question in our research is: “How does trust affect the level of satisfaction in electronic negotiations?” We focused on how trust affects the satisfaction with the outcome, the negotiation partner, and the own negotiation performance. With the methodology of a proper literature research as part of the seminar, we proposed interdisciplinary motivated hypotheses for positive effects of a high general trust propensity and a positive development of trust in the negotiation on the satisfaction output. In the lecture, we also gained knowledge in statistical data analyzing, so we could perform a quantitative test of our hypotheses. Our dataset of a laboratory experiment contains data from a simulated electronic negotiation via the negotiation support system

Negoisst, in which 108 students of the Universities Hohenheim, Tilburg, and Vienna participated.

The results (summarized in Table 1) show no significant effects of trust on the satisfaction with the own performance, but the test significantly supports our hypotheses, that a high trust propensity and a positive trust development affect the satisfaction with the negotiation result and the partner in a positive way.

Besides the satisfaction with the own performance, which is apparently more stable, a high level of trust might be an essential determinant for satisfaction in electronic negotiations. So, we implicate that the ones who are disposed to trust and increase the level of trust during the negotiation, will likely be more satisfied. With these results on this current topic in mind, we can say that Humboldt Reloaded inspired us for science. In addition, the skills we gained in every step of the project through a professional accompany will highly support our further research work.

... on the satisfaction with:

positive effects of:		the negotiation outcome	the negotiation partner	the own negotiation performance
		(+)	(+)	(-)
	high trust propensity	U = 479.00 Z = 1.998 p = .023* r = .27	U = 492.00 Z = 2.221 p = .013* r = .30	U = 410.00 Z = .801 p = .212 r = .11
	positive trust development	U = 1.703 Z = 4.221 p = .000*** r = .42	U = 1.746 Z = 4.521 p = .000*** r = .45	U = 1.285 Z = 1.197 p = .116 r = .12

legend: (+) : positive effects can be shown; (-) : positive effects cannot be shown
significance: *: p ≤ 5%; **: p ≤ 1%; ***: p ≤ 1‰

Projekt-Nr. 546 B

Erfolgreich und zufrieden durch Vertrauen? Die Effekte von Vertrauen in elektronischen Verhandlungen auf den Verhandlungserfolg

Studierende: Saskia Bayer, Ioannis Bougatzelis, Milica Nikolova, Paulina-Marie Nöh,Özgür Oltulu, Isabeau Schultz, Marius Sauter, June Wahl

Projektbetreuerin: Annika Lenz

Da Elektronische Verhandlungen an Relevanz gewinnen, werden face-to-face Interaktionen in Verhandlungen abnehmen. Daher ist zu untersuchen, ob zwischenmenschliche Aspekte wie das Vertrauen elektronische Verhandlungen beeinflussen. In dem Projekt wurden die Effekte des Anfangsvertrauens und der Vertrauensentwicklung während einer Verhandlung auf das gemeinsame und individuelle Verhandlungsergebnis sowie auf die Fairness des Ergebnisses untersucht. Hierzu wurden Gruppen mit hoher und geringer Vertrauensneigung und Gruppen, bei welchen das Vertrauen im Laufe der Verhandlung steigt oder sinkt, verglichen. Die hierzu verwendeten Daten stammen aus einem Laborexperiment, bei welchem 108 Studierende eine bilaterale Verhandlung führten. Ihre Vertrauensneigung wurde im Vorfeld erfasst. Die Vertrauensentwicklung wurde gemessen, indem das Vertrauensniveau vor und nach der Verhandlung erhoben wurde.

Für die Überprüfung der Hypothesen wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass ein hohes Anfangsvertrauen (p=0,0255, U=67,5, z=2,025, r=0,46) und eine positive Vertrauensentwicklung (p=0,0345 U=70 z=1,872 r=0,37) sich jeweils positiv auf das gemeinsame Ergebnis auswirken. Ein besseres individuelles Ergebnis wird von Verhandlungspaaren mit einem hohen Anfangsvertrauen (p=0,162, U=223,500, z=1,417, r=0,23) und auch von Teilnehmenden mit einer positiven Vertrauensentwicklung erreicht (p = 0,045, U= 900,500, z = 2,004, r = 0,22). Ferner zeigen die Daten jedoch, dass weder ein hohes Anfangsvertrauen (p = 0,919, U=172, z=0,12, r=-0,0195), noch eine positive Vertrauensentwicklung (p=0,279, U=192, z=-1,083, r=-0,1633) sich auf die Fairness des Ergebnisses auswirken. Insgesamt zeigen die Daten, dass Vertrauen den Verhandlungserfolg beeinflusst. Daher ist für weitere Forschung interessant, Mechanismen zur Entstehung von Vertrauen in Verhandlungen zu untersuchen. Es könnte erforscht werden, wie das Anfangsvertrauen und die Vertrauensentwicklung beeinflusst werden kann, um Verhandlungen in Zukunft erfolgreicher zu gestalten.

Projekt-Nr. 548
AI in Services – wie gestalten Dienstleistungsunternehmen den perfekten Mensch-Technologie-Mix?

Studierende: E. Aydogmus, E. Babalidou, L. Bermeitinger, V. Di Pasquale, L. Eifert, C. Faik, J. Fulmer, C. Herrmann, R. Hirschka, N. Junghof, O. Link, R. Mühlbauer, D. Öztürk, J. Schmid, A. Schwarz, B. Sen, M. Stocker, A. Valmore

Projektbetreuerinnen: Marah Blaurock und Laura Becker

Künstliche Intelligenz (KI) beschreibt eine Reihe computerbasierter Technologien, die Maschinen dazu befähigen, Aufgaben zu erledigen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern. KI-basierte Serviceroboter werden immer häufiger in der Kundeninteraktion eingesetzt, wobei sie menschliche Service-Mitarbeiter teilweise vollständig ersetzen. Dies hat zum Vorteil, dass Kunden der Service rund um die Uhr geboten werden kann und sich für Unternehmen Kosteneinsparungspotentiale ergeben. Gleichzeitig verliert der Kunde jedoch die Möglichkeit „menschlichen“ Service zu erhalten, welcher entscheidend für eine positive Kundenerfahrung sein kann. Es stellt sich daher die Frage, wie Unternehmen einen optimalen Mensch-Technologie-Mix gestalten können. Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel des Seminars darin, diese praxisnahe Forschungsfrage mit Hilfe einschlägiger wissenschaftlicher Methoden zu beantworten. Dabei lag der Fokus auf der Identifizierung verschiedener individueller und kontextbasierter Faktoren, die Einfluss auf einen idealen Mensch-Maschine-Mix in Dienstleistungsunternehmen haben. Technologieakzeptanzmodelle, wie bspw. das TAM 3 sowie die Service Encounter Needs Theory dienten hierbei als theoretische Grundlage.

Um die Forschungsfrage zu beantworten, führten die Studierenden vier Fokusgruppeninterviews mit

je fünf bis sechs Teilnehmern und 40 Einzelinterviews. In den Einzelinterviews wurden die Probanden gebeten, ein Problem mit Hilfe eines digitalen, sprachbasierten Serviceroboters (Jamie von ANZ oder Siri von Apple) zu lösen und ihre Interaktionserfahrung mit Hilfe der Think Aloud Method zu beschreiben. Daraufhin führten die Studierenden mit den Teilnehmenden ein halbstrukturiertes Interview. Dies diente zusätzlich der Ermittlung der psychologischen Kundenbedürfnisse, die durch KI-basierte Serviceroboter erfüllt werden können, und der Services, die eine menschliche Interaktion erfordern, um Kunden zufriedenzustellen. Als zentrale Ergebnisse konnte auf Grundlage qualitativer Inhaltsanalysen festgestellt werden, dass Vertrauen, Kompetenz, Selbstwirksamkeit und Wahrnehmung wichtige Kundenbedürfnisse darstellen, die durch Serviceroboter nicht erfüllt werden. Zudem wurden Dienstleistungen identifiziert, wie beispielsweise Arztbesuche und Kreditberatungen, deren Automatisierung durch Probanden als inakzeptabel eingestuft wurde.

Die Studierenden erhielten im Rahmen des Projekts einen Einblick in die einzelnen Phasen eines Forschungsprozesses und lernten Methoden zur Durchführung und Auswertung qualitativer Untersuchungen kennen.

Projekt-Nr. 549 A
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison

Studierende: Melina Walter, Celine Ströhle

Projektbetreuer: Anke Degenhart, Benjamin Zimmermann

Fußball zwischen Sport und Politik - Betrachtung von Chancen und Risiken für Vereine und Unternehmen.

Das problematische Verhältnis von Fußball und Politik ist untrennbar und voller Konflikte. Es gibt viele Verflechtungen zwischen den einzelnen Akteuren, sodass es unmöglich ist, diese strikt voneinander zu trennen. Die Betrachtung dieses Konflikts aus mehreren Perspektiven, sowie die damit verbundenen Chancen und Risiken, waren Bestandteil unserer Untersuchung. Ziel war es, Antworten zu finden auf die Fragen: Wie wird die Reichweite und Integrationskraft des Fußballs wahrgenommen? Ob und in welchem Umfang sollten Fußballer und Vereine politisch aktiv werden? Welchem ehemaligen Fußballspieler wird eine Karriere in der Politik zugetraut? Sind die hohen Geld- und Transfersummen gerechtfertigt?

Hierbei wurden 1000 Probanden befragt. Die Repräsentativität wurde durch Einhaltung der Quoten hinsichtlich Alter, Geschlecht und Bundeslandzugehörigkeit der Bevölkerung Deutschlands eingehalten.

Unsere Auswertung ergab, dass mehr als die Hälfte der Bevölkerung in Deutschland der Meinung ist, dass Fußball und Politik nicht zusammengehören. Genauso zeigt sich, dass keinem ehemaligen Fußballspieler eine Karriere in der Politik

zugetraut wird, obwohl die Mehrheit der Befragten angab, dass Fußballer eine große Integrationskraft, Reichweite und Einfluss besitzen. Diese sollten allerdings weder die Spieler, noch die Vereine für politische Stellungnahmen nutzen. Hier besteht das Risiko für Unternehmen besonders in einem negativen Imagetransfer vom Testimonial auf die Marke. Andererseits besteht die Chance für Vereine und Unternehmen darin, den Fußballspieler mit seiner Vorbildfunktion nutzenstiftend einzusetzen und zu vermarkten. Einigkeit herrschte bei den Probanden vor allem bei dem Thema Fußball und Geld. Die hohen Gehalts- und Transfersummen werden insbesondere von Rentnern und Geringverdienenden als ungerecht empfunden.

Letzen Endes wurde durch die Umfrage deutlich, dass es beim Thema Fußball und der Politik kein Schwarz-Weiß-Denken gibt und auch nicht geben kann. Es darf nicht vom Wesentlichen, nämlich der sportlichen Leistung abgelenkt werden. Allerdings erfordern Probleme wie Rassismus einen öffentlichen Rahmen, in dem diese diskutiert werden. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, in welchem Maße und zu welchem Zeitpunkt die Spieler, die Funktionäre oder die Vereine politisch aktiv werden sollten.

Projekt-Nr. 549 B

Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison**Studierende:** Asim Can Ercan, Julian Menke**Projektbetreuer:** Anke Degenhart, Benjamin Zimmermann**Tops und Flops der Sportvermarktung – Betrachtung des Konsumentenverhaltens deutscher Fans**

Der Fußball gewinnt zunehmend an Popularität. Von Jahr zu Jahr steigen die Einnahmen und Ausgaben der Fußballvereine. Die immer steigende Kommerzialisierung des Fußballs geht auch an den Fans nicht spurlos vorbei. Daher werden in diesem Humboldt reloaded Projekt die Tops und Flops der Sportvermarktung näher analysiert. Der Schwerpunkt liegt auf dem Konsumentenverhalten der Fans.

Gemäß dem Geschlecht, des Alters und der Bundeslandzugehörigkeit der Probanden wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Die Umfrage wurde 3 Wochen lang vom 16.11.18 bis zum 07.12.18 verbreitet. Es wurden 1000 Probanden für die Umfrage akquiriert.

Als erstes wurden die Tops und Flops der Fanartikel näher analysiert. Dabei wurde die Frage betrachtet, welche Fanartikel sich die Probanden am ehesten vorstellen könnten zur Bundesligasaison 2018/2019 zu erwerben. Hierbei zählten die klassischen Fanartikel wie Trikots, Schals und Fahnen zu den Top drei Fanartikeln.

Hingegen konnten sich die wenigsten Probanden vorstellen einen Grill, die Nachbildung der

Meisterschale und die Vereinshymne zu erwerben. Betrachtet man als nächstes die Zahlungsbereitschaft der Probanden kann man feststellen, dass mehr als die Hälfte der Probanden gar kein Geld für Fanartikel ausgibt. Dies macht 54 % aller Befragten aus. Die größte Gruppe danach ist bereit, zwischen 21 und 50 € durchschnittlich pro Bundesligasaison für Fanartikel auszugeben. Dies macht 15 % der Befragten aus. Die kleinste Gruppe an Probanden ist bereit, mehr als 100 € durchschnittlich pro Bundesligasaison für Fanartikel auszugeben. Dies sind lediglich 8 %. Die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft aller Probanden liegt bei 34,51 €.

Letztendlich wurde der Erwerbort genauer analysiert, also wo die Fanartikel bevorzugt gekauft werden. Hier konnte man feststellen, dass die meisten Probanden ihre Fanartikel über die offiziellen Fanshops der Vereine erwerben. Darauf gefolgt erwerben die Probanden ihre Fanartikel online bei Handelsplattformen wie beispielsweise bei Amazon. Die Fanartikel werden am wenigsten in Kaufhäusern und an Fanständen erworben.

Zusammenfassend kaufen sich die Probanden am häufigsten Trikots, Schals und Fahnen in den offiziellen Fanshops der Vereine.

Projekt-Nr. 549 C

Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison**Studierende:** Fatih Aktas, Sotiris Eleftheriadis**Projektbetreuer:** Anke Degenhart, Benjamin Zimmermann**Fußball-Verdrossenheit nach der WM-Schmach? – Marketingrelevante Handlungsempfehlungen für Bundesliga-Vereine**

Fußball ist einer der schönsten und zugleich populärsten Sportarten der Welt. Viel mehr ist es auch Leidenschaft, Identifikation und für viele sogar eine Religion. Der Sport ist ein Teil der Kultur und wird von einer sehr großen Masse verfolgt. Fußball zieht Menschen verschiedenen Alters, Geschlechts, Einkommens und Landes zusammen. In Deutschland hat die Begeisterung für den Fußball mit der WM 2006 mehr an Bedeutung gewonnen. Somit bildet diese die Grundlage für die Sportart als Markt und Geschäft, an der Akteure in verschiedener Form beteiligt sind. Fußball hat sich somit zu einem komplexen Business entwickelt. Zuschauer, Spieler, Vereine, Sponsoren, Medien und viele mehr sind in aktiver oder passiver Form am Fußballmarkt beteiligt.

Doch die Frage, die sich uns stellt ist, was die Bundesliga-Vereine nach der schlechten WM in Russland unternehmen können um verschiedene Akteure, insbesondere die Zuschauer und Sponsoren für sich zu gewinnen.

Mit dieser Frage haben wir uns in der vorliegenden Studie „Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison“ befasst. Dabei haben wir vom 16.11 – 07.12.2018 eine empirische Online-Befragung durchgeführt, bei der 1000 Probanden deutschlandweit befragt wurden.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass das Interesse an der Fußball-Bundesliga nach der WM 2018 mittelgroß ist. Dagegen war das Interesse vor der WM 2018 etwas größer. Daraus resultiert, dass das Interesse abgenommen hat. Gründe dafür sind die schlechte Performance der Mannschaft, aber auch die politischen Geschehnisse abseits des Platzes. Bundesliga-Vereine könnten, um die Bundesliga wieder interessanter, unterhaltsamer und anregender zu machen, verschiedene Maßnahmen ergreifen.

Ein Beispiel dafür wäre der Transfer von interkontinentalen oder namenhaften Spielern. Dadurch könnte sich zum einen die Qualität und die Spielweise der Vereine verbessern und zum anderen könnten ökonomische Aspekte wie zum Beispiel Trikotverkäufe, Einschaltquoten und Stadionbesuche verbessert werden. Außerdem repräsentiert der Spieler den Verein, wodurch er den Prestigewert bzw. das Image des Vereins anhebt.

Die Ergebnisse aus der Untersuchung zeigen, dass generelles Interesse an der Bundesliga vorhanden ist. Das Potenzial zur Akquirierung von potenziellen (Neu)-Kunden sollte bzw. muss durch den Verein über marketingrelevante Handlungen ausgeschöpft werden.

Projekt-Nr. 549 D

Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison**Studierende:** Jannik Thron, Yannick Eichhorn**Projektbetreuer:** Anke Degenhart, Benjamin Zimmermann**Sportsponsoring im Fokus! - die Bundesliga als ideale Marketingplattform?**

Sponsoring und insbesondere Sportsponsoring hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem immer wichtigeren Instrument der Kommunikationspolitik von Unternehmen entwickelt (Walzel und Schubert 2018, S.3).

Gerade das Sportsponsoring im Fußball ist aufgrund des großen Interesses der Gesellschaft und somit auch der Medien zu einem wirkungsvollen Kommunikationsinstrument geworden (Hermanns und Marwitz 2008).

Die Ziele des Sportsponsorings werden in der Literatur weitestgehend in ökonomische sowie in psychografische Ziele unterteilt (Meffert, H. 2005, S. 331f.). Die wichtigsten ökonomischen Ziele stellen monetäre Größen wie Umsatz, Kosten, Gewinn oder auch den Marktanteil dar.

Die relevantesten psychografischen Ziele des Sportsponsorings sind die Steigerung des Bekanntheitsgrades der Marke, ein positiver Imagetransfer vom Gesponserten zum Sponsor und seinen Produkten (Werte- und Erfolgstransfer) und eine zielgruppenspezifische Kundenansprache (Zinger und O'Reilly 2010).

Inwieweit diese Ziele durch das Sportsponsoring und insbesondere durch die Wahl der Fussball- Bundesliga als Marketingplattform erreicht werden, wurde in unserer Studie untersucht.

In einer bundesweiten Datenerhebung vom 16. November bis zum 7. Dezember 2018 wurde ein selbst konzipierter Fragebogen mit verschiedenen Themenschwerpunkten online gestellt.

Insgesamt wurden 1000 Teilnehmer befragt.

Um repräsentative Ergebnisse gewährleisten zu können, war die Umfrage bevölkerungsrepräsentativ in Bezug auf Alter, Geschlecht und Bundeslandzugehörigkeit der Befragten.

Zur Auswertung der gewonnenen Umfragedaten wurde die Statistiksoftware SPSS verwendet.

Die durchgeführte Untersuchung und Auswertung der Befragungen ergab erste Einblicke über die Wirkung von Sponsoring in der Fußball-Bundesliga.

Aktuell gibt es ein sehr großes gesellschaftliches Interesse an der Fußball-Bundesliga, das diesen Wettbewerb zur optimalen Marketingplattform für Unternehmen macht. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass das Sportsponsoring auch in Zukunft von hoher Bedeutung für Unternehmen sein wird (vgl. Cornwell 2017).

Zudem wird den offiziellen Sponsoren eine sehr hohe Bekanntheit attestiert.

Ein positiver Imagetransfer vom Gesponserten zum Sponsor ist anhand der Umfrage auch klar ersichtlich.

Des Weiteren ermöglicht das Sportsponsoring eine direkte Zielgruppenansprache und erfreut sich seitens der Rezipienten großer Akzeptanz (vgl. Hermanns und Marwitz 2008).

Ein positiver Einfluss auf die Kaufentscheidung der Konsumenten durch das Sponsoring geht allerdings aus der Befragung nicht hervor.

Um eine langfristige Auswirkung des Sportsponsorings erkennen zu können müsste die Befragung in regelmäßigen Abständen wiederholt und eine Langzeitstudie durchgeführt werden.

Projekt-Nr. 549 E

Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison**Studierende:** Alina Fickeisen, Martin Stelz**Projektbetreuer:** Anke Degenhart, Benjamin Zimmermann**In den Fängen von Sky, DAZN & Co !? – Analyse der Mediennutzung deutscher Fußball-Fans**

Nach der Fußball WM 2018 in Russland richtete sich die Aufmerksamkeit der deutschen Fußball Anhänger wieder voll und ganz auf die Fußballbundesliga. Auch im nationalen Wettbewerb wird der Fußball Fan, durch ein immer größer werdendes Angebot an Fanartikeln, ungewöhnter Anstoßzeiten und dem Fortschreiten der neuen Medien, kontinuierlich zu einem Umdenken gezwungen.

Wie geht der Fan, der Konsument, mit dieser Situation um? Verzeichnen sich erkennbare Trends hin zu den neuen Möglichkeiten des Fußballkonsums oder bleibt er lieber bei dem Altbekannten?

Um diese und andere Fragen beantworten zu können setzten wir uns im Rahmen des Humboldt reloaded Seminars zu Fragestellungen des Themengebietes Fußballvermarktung wissenschaftlich auseinander.

Gemäß der Verteilung des Alters, des Geschlechts sowie der Bundeslandzugehörigkeit in Deutschland führten wir hierzu eine quantitative Datenerhebung durch. Dabei konnten wir mit unserer Online Umfrage 1.000 Probanden zu Themen wie Vermarktungspotenziale, Sportsponsoring und Mediennutzung erfolgreich befragen.

Unserer Gruppe setzte den Fokus der Untersuchung auf die Frage nach der Mediennutzung deutscher Fußball-Fans.

In der Mediennutzung im Allgemeinen zeichnet sich seit Beginn der 2000er ein Trend zu der Nutzung der Online-Medien ab, zudem werden die Möglichkeiten für Informationsbeziehungen immer vielfältiger.

Diese Entwicklung konnte auch in unserer Auswertung beobachtet werden, wobei vor allem ältere

Fußballanhänger den etablierten Medien wie Tageszeitungen oder Sportsendungen im TV treu bleiben. Wohingegen die jüngeren Befragten, unter 35 Jahren im Vergleich zu der Altersgruppe über 55 Jahren verhältnismäßig öfter die Neuen Medien für Informationen rund um das Thema Fußball nutzen. Diese Erkenntnis entspricht dem Bild des jüngeren Nutzers der Online Medien.

Seit der Saison 2015/16 überträgt nicht mehr nur der Pay-TV Sender Sky die Live-Übertragungen der verschiedenen Wettbewerbe, sondern es drängten auch die Online-Streaming-Dienste Eurosport Player und DAZN in den Markt.

Hierdurch ist der Fußball-Fan, der alle Spiele der unterschiedlichen Wettbewerbe sehen möchte gezwungen, mehrere Sender kostenpflichtig zu abonnieren. Neben den finanziellen Mehrkosten werden die Zuschauer aufgrund der Aufspaltung zunehmend aus ihren gewohnten Fußball-Konsumgewohnheiten gerissen.

Betrachtet man die Verteilung der Abonnentenzahlen in unserer Umfrage hat Sky als Pionier der deutschen Fußballübertragung gegenüber den anderen Angeboten eine Vormachtstellung.

Auch hier lassen sich Unterschiede in der Altersverteilung der Abonnenten beobachten. Wir haben festgestellt, dass die relativ jungen Streaming-Dienste DAZN und Eurosport eher von der Altersgruppe unter 35 Jahre abonniert wird.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die älteren Fußball-Fans eher auf etablierte Möglichkeiten zurückgreifen, wohingegen Jüngere sich schneller an wechselnde Angebote anpassen.

Projekt-Nr. 550 A

**Social Media-Aktivitäten von Universitäten –
Universität Mannheim****Studierende:** Alberto D'Alleva, Saskia Schad, Carolin Müller**Projektbetreuerin:** Anke Degenhart

Ziel des Projekts war es, die Social Media-Aktivitäten der Universität Mannheim zu analysieren, um darüber Verbesserungsmöglichkeiten für den Online-Auftritt der Universität Hohenheim abzuleiten. Mithilfe eines Codebuchs und der quantitativen Inhaltsanalyse wurden insgesamt 268 Beiträge analysiert und mit SPSS Statistics ausgewertet.

Es wurden dabei die Facebook-Seite und Instagram-Seite der Universität Mannheim im Zeitraum April bis Juni 2018 und die beiden Facebook-Seiten der Lehrstühle Prof. Homburg und Prof. Kainer im Zeitraum Januar bis September 2018 codiert.

Bei der Betrachtung der Anteile der Themen auf allen Social Media-Kanälen stellt Lehre und Studienorganisation die größte, jedoch nur drittbeliebteste Rubrik dar. Danach folgt Campusleben, welches das beliebteste Thema ist.

Die am häufigsten gepostete Beitragsart Text mit geteiltem Beitrag (60,45 %) ist nur die Fünftbeliebteste. Auf Platz zwei der am häufigsten geposteten Beitragsarten folgt Text mit Foto (33,21 %), welche auch sehr beliebt bei den Usern ist.

Zur Wochenmitte wird am häufigsten gepostet. Die Interaktion der User („Gefällt mir“-Angaben, Kommentare und Teilungen) steigt jedoch zum Wochenende.

Zwischen Interaktion und Beitragslänge besteht ein schwacher positiver Zusammenhang. Zwischen Interaktion und Hashtags konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Beim Vergleich zwischen Facebook und Instagram fällt auf, dass auf beiden Kanälen unterschiedliche Themen gepostet werden. Dabei trifft die Universität Mannheim auf Instagram die Beliebtheit der Themen besser als auf Facebook. Auch die Interaktion ist auf Instagram im Vergleich zu Facebook höher.

Die Universität Hohenheim könnte Beiträge über einzelne Studierende posten, da dies bei den Usern der Universität Mannheim sehr gut ankommt, und den Fokus ihrer Social Media-Aktivitäten auf Instagram legen.

Projekt-Nr. 550 B

**Social-Media-Aktivitäten von Universitäten –
Universität Hohenheim****Studierende:** Sahra Hamidi, Minh-Thi Hoang, Kristina Libera, Carsten Traub**Projektbetreuerin:** Anke Degenhart

Tagtäglich postet die Universität Hohenheim Beiträge auf ihrer Facebook- und Instagram-Seite, sowohl, um ihre Follower auf dem neuesten Stand zu halten als auch, um sie über anstehende Termine zu informieren.

Interessant ist jedoch nicht nur, wie die Social Media Aktivitäten der Universität Hohenheim aussehen, sondern auch, wie deren Nutzer darauf reagieren und welche Themen ihnen am meisten zusagen. Um den Nutzerwünschen gerecht zu werden, ist es wichtig, die Präsenz in den sozialen Medien stets nach ihren Präferenzen zu richten.

Deshalb wurde eine quantitative Inhaltsanalyse der Social Media Kanäle der Universität Hohenheim und der Facebook-Seiten des Lehrstuhls Marketing & Business Development und des Fachgebiets Entrepreneurship durchgeführt. Hierfür wurden die Beiträge der Universität Hohenheim von April bis Juni 2018 und die der beiden Lehrstühle von Januar

bis September 2018 untersucht. Die Beiträge wurden hinsichtlich des Themas, der Beitragsart, der Textlänge, der Anzahl der Likes, Kommentare, Teilungen und Hashtags, der Tageszeit und des Wochentags der Veröffentlichung untersucht und ausgewertet. Die Ergebnisse, die daraus resultierten, wurden mit der Statistiksoftware SPSS ausgewertet und analysiert. Die Hauptfrage, wie die Social Media Aktivitäten der Universität aussehen, gliedert sich nochmals in 8 Unterfragen. Damit zukünftig der Social Media Auftritt der Universität Hohenheim und der beiden Lehrstühle optimiert werden kann, wurden auf Basis der Ergebnisse einige Handlungsempfehlungen abgeleitet. So soll der Fokus bei den Beitragsarten auf Texten mit einem Foto oder Video gelegt werden, da sie bei den Nutzern am besten ankommen. Erwähnenswert ist auch, dass die Themen Campusleben und Studentenleben auf besonders großes Interesse stoßen.

Projekt-Nr. 550 C

Social Media-Aktivitäten der Universität Stuttgart**Studierende:** Stephanie Betzler, Anna Lena Fink, Marla Föhr**Projektbetreuerin:** Anke Degenhart

Sei es zur Vermarktung einzelner Produkte, zur Ankündigung bevorstehender Events oder einfach nur zur Selbstdarstellung - im Zeitalter moderner Technologien gewinnen Social Media-Plattformen immer mehr an Bedeutung. Dies sollten sich auch Universitäten zunutze machen. Im Rahmen des Humboldt reloaded-Seminars „Social Media-Aktivitäten von Universitäten“ stellt sich daher die Frage, wie das Social Media-Verhalten der Universität Stuttgart auf Facebook und Instagram sowie der Institute für Halbleiter- und Umformtechnik auf Facebook aussieht und was die Universität Hohenheim daraus für ihre eigenen Social Media-Aktivitäten ableiten kann.

Zur Klärung dieser Forschungsfrage wurde eine quantitative Inhaltsanalyse durchgeführt, in der Beiträge der Universität Stuttgart im Zeitraum von April bis Juni bzw. der Institute von Januar bis September 2018 untersucht wurden. Insgesamt wurden 271 Beiträge anschließend mit der Statistik- und

Analysesoftware SPSS ausgewertet. Die Studierenden lernten somit im Projekt, eine quantitative Inhaltsanalyse durchzuführen und diese computer-gestützt auszuwerten.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass zwischen den Instituten und der Universität hinsichtlich der Interaktionen starke Unterschiede bestehen. So sind die Follower der Institute deutlich aktiver als die der Universität. Des Weiteren lässt sich sagen, dass die Interaktionen auf Instagram höher sind als auf Facebook.

Das Social Media-Verhalten der Universität Hohenheim kann entsprechend durch die vermehrte Nutzung von Instagram verbessert werden, da hier zahlreichere Interaktionen der Follower zu verzeichnen sind.

Projekt-Nr. 552

Unfairer Handel? Ist Trumps Kritik am europäischen Exportüberschuss berechtigt?**Studierende:** Phuong Tran, Duygu Türk, Steffen Stüber**Projektbetreuer:** Benjamin Jung, Timo Walter

In der Forschungsarbeit wurde aufgrund politischer Ereignisse die Frage diskutiert, ob die Kritik von US-Präsident Donald Trump am europäischen Exportüberschuss gerechtfertigt ist. Dieser kritisiert die EU bezüglich des hohen Handelsüberschusses. Ziel des Projekts ist es, die verschiedenen Teile der Leistungsbilanz kennenzulernen und ein Gefühl dafür zu entwickeln, welches Vorzeichen die EU-Leistungsbilanz gegenüber den USA hat.

Der Handel zwischen den beiden Staaten fordert eine genaue Erfassung der Export- und Import-Daten um die Handelsaktivitäten bewerten zu können. Die Daten des Bureau of Economic Analysis aus den Vereinigten Staaten sollten dabei mit den Daten von Eurostat für die EU übereinstimmen. Die ausgewerteten Daten über den Export und Import zwischen den Vereinigten Staaten und der EU weisen eine hohe Diskrepanz auf. In der Forschungsarbeit wird der Unterschied der beiden Leistungsbilanzen in ihren Einzelheiten untersucht. Besonders wird auf die Leistungsbilanzdaten von Gütern, Dienstleistungen und dem Primäreinkommen eingegangen. Bei der Untersuchung der einzelnen Komponenten der Leistungsbilanz werden Hinweise auf Fehler in beiden Datensätzen gefunden. Die Daten für die Leistungsbilanz von Eurostat weisen dabei eine viel höhere Fehleranfälligkeit auf als die Daten vom BEA. Die Daten können durch viele Einflüsse verfälscht werden, welche in der Forschungsarbeit näher erläutert sind. Ebenso erfolgt ein kurzer Überblick über einen zusätzlichen Ländervergleich, um Fehler in der Datenerhebung durch die oben genannten Statistikbehörden zu erläutern.

Um diesen Überblick zu generieren, beschäftigten sich die Studierenden mit den Datensätzen der beiden Statistikbehörden, extrahierten Auszüge der erforderlichen Daten und verglichen diese miteinander. Ebenso wurden aktuelle politische Ereignisse genauestens verfolgt, um einen Zusammenhang zwischen den Daten und der Politik herzustellen. Die Ergebnisse sollten schlussendlich so aufbereitet werden, dass sich wissenschaftliche Darstellungen und Interpretationen ergeben.

Die aufbereiteten Daten ergaben am Ende eine genaue und klare Übersicht über die aktuelle Lage. Die Daten des BEA galten letztendlich als die zuverlässigeren. Die Gründe hierfür sind unterschiedlich. Zum einen die übersichtlichere Datenmenge, eigenständig erhobene Daten als auch das Bewusstsein über Einkünfte aus anderen Ländern. Eurostat muss sich bei der Zusammenführung der Daten auf die der verschiedenen Mitgliedsstaaten verlassen und kann daher die Richtigkeit nicht garantieren. Nach Angaben des BEA hat die USA einen Bilanzüberschuss von 14 Mrd. US-Dollar mit der EU. Damit liegt Trump mit seiner Behauptung, dass der Handel mit der EU unfair sei, falsch.

Aus der Arbeit in dem Projekt konnten die Studierenden vor allem sehr viel über das Arbeiten mit hohen Datenmengen lernen, als auch das effiziente Aufbereiten, um wertvolle Informationen zu gewinnen.

Projekt-Nr. 563 A

Empirische Forschung in der Rechnungslegung**Studierende:** Colin Rodewald, Anna Kreutzfeldt**Projektbetreuerin:** Alina Sigel

This paper provides an introduction to empirical research on financial reporting in Accounting. It is intended to give a basic understanding of the latest changes on this topic for people with no prior knowledge. The paper is focussing on the effect of the transparency directive in 2013 on the report length and style of the quarterly financial reports from company's listed in the "Prime Standard" of the DAX160. The law was implemented in Germany in November 2015, therefore the research investigates the reports from Q1/15 and Q1/18.

The paper covers issues like the institutional background, corresponding literature, hypothesis and their explanation as well as the selected sample of the research subject, a description of the research design and empirical findings, robustness test and finally a conclusion.

The primary goal of financial reporting is to provide important financial information to internal and external person, who have a strong interest to invest in a firm.

But in modern times with increasing regulatory requirements and also an increasing demand of information leading to a huge mass of unstructured

data, which leads to a surpass of the capacity of addresses, because for some of them it's not easy to distinguish between crucial and non-crucial information and also it creates inefficiency known as "information overload".

The purpose of this research is to answer the question, if quarterly releases are shorter than financial quarterly reports on average measured by the number of pages? This is shown and explained by using appropriate, plausible statistical methods such as a t-test and comments how to read and interpret the findings obtained. The examined companies are classified in an experimental group, which switched to a quarterly release and in a control group which still publishes a quarterly financial report. The next step is the analysis of the total number of pages and other obligatory and voluntary components.

The result is that the change in reporting from a quarterly financial statement to a quarterly release has a statistically significant positive relation with the report length, that means those companies which switched to a quarterly release discover a reduction in the number of pages of their reports.

Projekt-Nr. 563 B

Empirische Forschung der Rechnungslegung anhand des Samples TecDax**Studierende:** Philipp Pracht, Elena Mayer**Projektbetreuerin:** Alina Sigel

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie sich die Reportlängen der Quartalsfinanzberichte, der Prime Standard Unternehmen des TecDAX nach der regulatorischen Änderung der Quartalsfinanzberichtspflicht vom 26.11.2015 verändert hat. Es soll untersucht werden, inwieweit ein Wechsel von einem Quartalsfinanzbericht zu einer Quartalsmitteilung mit einer Veränderung der Seitenzahl der Berichte zusammenhängt. Seit dem 26.11.2015 steht es Prime Standard Unternehmen frei, zwischen der Berichtsform einer Quartalsmitteilung oder eines Quartalsfinanzberichts nach IAS34 und DRS16 zu wählen. Die Kürzung der Berichte soll gegen das Problem des „Information Overload“ wirken.¹

Um unserer Forschungsfrage auf den Grund zu gehen haben wir zunächst die Quartalsberichte unserer Prime Standard Unternehmen des bereinigten Samples heruntergeladen. Danach verglichen wir die PDF Seitenanzahl der Quartalsberichte Q1 2015 und Q1 2018 der jeweiligen Unternehmen und

vermerkten diese.

Um herauszufinden, welche Unternehmen die regulatorische Änderung vom 26.11.2015 verwirklicht haben, mussten wir die Quartalsberichte des Q1 2018 auf Vollständigkeit der Kriterien des IAS34 in Verbindung mit DRS16 überprüfen. Alle Unternehmen, die nicht jedes Kriterium dargestellt haben, gehören zu den Umstellern in eine Quartalsmitteilung. Daraufhin haben wir einen einseitigen t-Test durchgeführt, um zu überprüfen, wie sich die Seitenzahl der Reporte von Q1 2015 zu Q1 2018 verändert haben. Der Test ergab, dass bei einem Signifikanzniveau von 1% die von uns aufgestellte Nullhypothese „H0: Quartalsmitteilungen sind im Schnitt länger oder gleich lang wie Quartalsfinanzberichte“ verworfen und die Alternativhypothese, dass Quartalsmitteilungen kürzer als Quartalsfinanzberichte sind, angenommen werden konnte.

(1) Vgl. Zülch/Weuster (2017), S. 350.



Projekt-Nr. 563 C

Auswirkungen der EU-weiten Regeländerung zur Quartalsberichterstattung

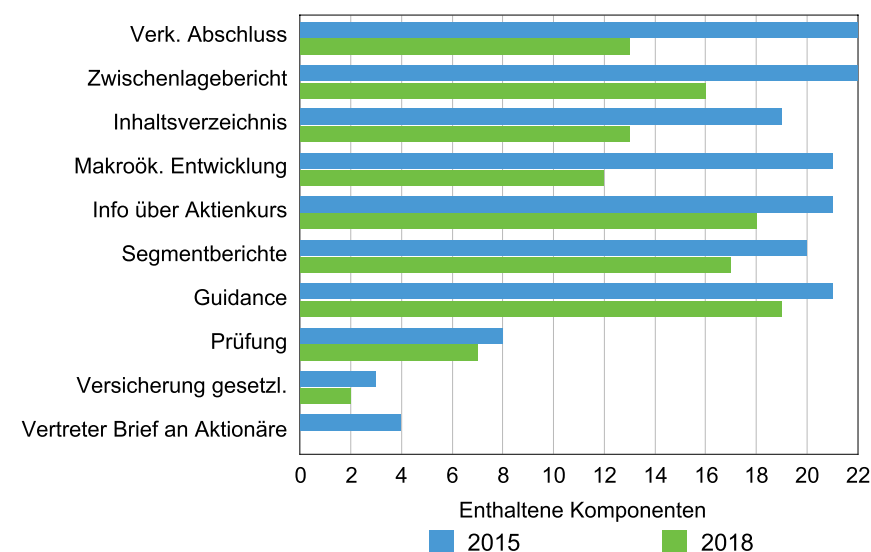
Studierende: Florian Auch-Schwarz, Fabian Braun

Projektbetreuerin: Alina Sigel

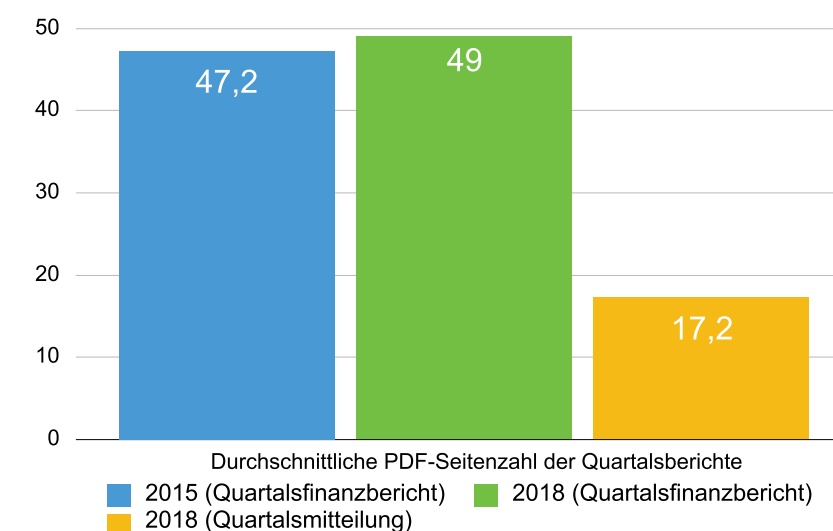
Durch eine EU-weite Regeländerung zur Quartalsberichterstattung für Kapitalmarktteilnehmer, welche am 26.11.2015 in Kraft getreten ist, haben Unternehmen eine Wahlmöglichkeit bei der Erstellung ihrer Quartalsberichte. Anstelle eines Quartalsfinanzberichts (QFB) kann nun auch eine Quartalsmitteilung (QM) erstellt werden. Somit fand eine Deregulierung der Vorschriften für die Unternehmen statt.

Dadurch sollte unter anderem die Verständlichkeit der Berichte verbessert werden, sowie ein Mittel geschaffen werden um den „Information Overload“ zu reduzieren. Befürchtet wurde hingegen, dass wertvolle Informationen für Investoren verloren gehen können. Wir beschäftigten uns mit der Frage wie sich diese Regeländerung auf die Publikation

von Quartalsberichten der Unternehmen ausgewirkt hat. Im Fokus stand, ob sich die Berichtslänge bei einem Wechsel von einem QFB zu einer QM, gemessen anhand der PDF-Seitenzahl, reduziert hat. Ebenso haben wir untersucht, welche Komponenten, die zuvor veröffentlicht wurden, nicht weiter enthalten sind. Unser bereinigtes Sample setzte sich aus den DAX30 Unternehmen zusammen. Dazu haben wir die Quartalsberichte der betrachteten Unternehmen vor und nach der Regeländerung analysiert. Unsere Erkenntnisse haben wir mit Hilfe des t-Tests einer statistischen Analyse unterzogen, um zu überprüfen, ob signifikante Änderungen erkennbar sind.



Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass Unternehmen, welche von einem QFB zu einer QM gewechselt haben und somit von der Regeländerung Gebrauch gemacht haben, im Durchschnitt signifikant kürzere Berichte veröffentlichen. Die enthaltenen Komponenten haben sich ebenso stark reduziert. Bei den Unternehmen, welche nicht zu einer QM gewechselt haben, haben sich die Berichtslänge und die enthaltenen Komponenten nur marginal verändert.



Projekt-Nr. 563 D

Quartalsberichterstattung – Eine empirische Analyse der Deregulierung

Studierende: Roberto Nguyen, Katharina Zapilko

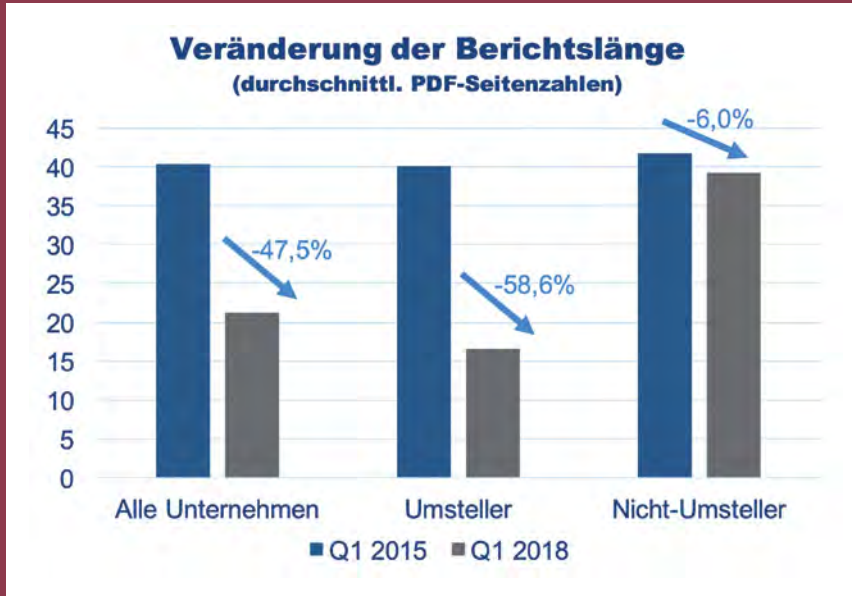
Projektbetreuerin: Alina Sigel

Quartalsberichte versorgen Investoren unterjährig mit entscheidungsrelevanten Informationen. Sehr umfangreiche Berichte können jedoch zu Ineffizienzen und einem Transparenzverlust führen. Diese Problematik rund um einen „Information Overload“ war einer der Gründe für die Deregulierung der Quartalsberichterstattung im Jahr 2015. Im Prime Standard gelistete Unternehmen können nun zwischen dem zuvor obligatorischen Quartalsfinanzbericht oder einer flexibleren und vergleichsweise kürzeren Quartalsmitteilung wählen. Im Rahmen des Projekts wurden die Auswirkungen der Deregulierung auf die Quartalsberichterstattung von MDAX-Unternehmen untersucht. Die zugrundeliegende Stichprobe enthält nach Bereinigungen 29 Unternehmen. Bei der Analyse

wurden die Berichte zum ersten Quartal 2018 mit denen des ersten Quartals 2015 verglichen und Veränderungen mithilfe statistischer Methoden analysiert. Sowohl Form, Umfang, als auch Inhalt der Berichte wurden untersucht. Es zeigt sich, dass der Wechsel zu einer Quartalsmitteilung mit einer starken Verkürzung des Berichtumfangs einhergeht. Knapp 80% der betrachteten MDAX-Unternehmen stellten auf eine Quartalsmitteilung um. Die Reduktion ihrer Berichte beträgt dabei durchschnittlich 60%. Auffällig ist, dass fast alle Umsteller weiterhin Zahlenwerke veröffentlichen und sich meist nicht an den Mindestanforderungen einer Quartalsmitteilung orientieren, sondern ihren bisherigen Quartalsfinanzbericht verschlanken. Wir haben gelernt die Schritte im empirischen

Quartalsfinanzbericht nach BörsO FWB a.F. und n.F.	Quartalsmitteilung nach BörsO FWB n.F.
Verkürzter Abschluss i.S.d. IAS 34	Informationen über den jeweiligen Berichtsraum i.S.d. § 51a Abs. 2 BörsO
- Verkürzte Bilanz - Verkürzte Gewinn- und Verlustrechnung - Verkürzte Kapitalflussrechnung - Verkürzte Darstellung des sonstigen Ergebnisses - Verkürzte Eigenkapitalveränderungsrechnung - Verkürzter Anhang	- Entwicklung der Geschäftstätigkeit im Berichtszeitraum - Wesentliche Ergebnisse und Geschäfte sowie ihre Auswirkungen auf die Finanzlage - Beschreibung der Finanzlage und des Geschäftsergebnisses
Zwischenlagebericht i.S.d. §37w Abs. 4 WpHG	Prognoseveränderungsbericht i.S.d. § 51a Abs. 3 BörsO
- Bericht zur Vermögens-, Finanz- und Ertragslage - Chancen- und Risikobericht, Prognosebericht - Wesentliche Geschäfte mit nahe stehenden Unternehmen	Bericht über die voraussichtliche Entwicklung der wesentlichen Prognosen

Forschungsprozess aufzuzeigen, den Stand der Forschung zu einem definierten Thema zu erarbeiten und Forschungsfragen bzw. Hypothesen zu formulieren, im Team ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen, die Ergebnisse zu präsentieren sowie Kritik und Verbesserungsvorschläge einzuholen und im Endprodukt zu verarbeiten.



Projekt-Nr. 563 E

Empirische Forschung in der Rechnungslegung - SDAX Unternehmen**Studierende:** Anna Kreutzfeldt, Colin Rodewald**Projektbetreuerin:** Alina Sigel

Diese Seminararbeit untersucht die Auswirkungen des Transparenzrichtlinien-Umsetzungsgesetzes im Jahr 2015 auf die Berichtslänge der vierteljährigen Finanzberichte der im Prime Standard notierten 160 DAX Unternehmen. Anlass hierfür sind diverse bestehende Artikel zur Änderung der Quartalsberichtserstattungspflicht, innerhalb welcher die Vor- und Nachteile sowie die Auswirkungen des neuen Gesetzes auf die Qualität der Berichtserstattungen diskutiert werden.

Dabei sprechen besonders Aspekte wie ein geringer Erstellungsaufwand, niedrigere Kosten und eine moderne und übersichtliche Darstellung für eine Quartalsmitteilung. Um den Zusammenhang zwischen der Berichtserstattungsform sowie der Länge des Berichts zu verdeutlichen, beschäftigt sich die folgende Seminararbeit mit der Frage, ob Quartalsmitteilungen, gemessen an den PDF-Seitenzahlen, im Durchschnitt gleich lang oder länger wie Quartalsfinanzberichte sind.

Projekt-Nr. 570

Medizinökonomische Evaluation der Kommunikationsprozesse und Prozessoptimierung der Transplantationsabläufe im Krankenhausmanagement**Studierende:** Irina Altman, Melissa Böhm, Asim Ercan, Christina Gefken, Attika Khan, Franziska Pfeiffer, Scyanutha Sabesan, Annika Sengenberger**Projektbetreuerin:** Vanessa-Emily Schoch

Die Rolle eines strukturierten und effizienten Krankenhausmanagements wird immer bedeutsamer, da sowohl Kosten- und Wettbewerbsdruck aber auch der technische Fortschritt weiter zunehmen. Diesen Herausforderungen muss sich auch das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) stellen. Damit eine Prozessoptimierung im Hinblick auf die Dokumentation und Kommunikation generiert werden konnte, wurden im Rahmen dieses Projekts Hospitationen im Bereich der Vor- und Nachsorge einer Transplantation vorgenommen.

Zur Darstellung der Beobachtungen wurden als Instrumente SWOT-Analysen und erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK) herangezogen.

Der Fokus der Krankenhausabläufe lag hierbei in der Geschäftsstelle des Transplantationszentrums, den Behandlungsräumen der Transplantationsambulanz und der Radiologie.

Nach mehrfachen Hospitationen am UKT und der Ausarbeitung der Optimierungspotenziale wurde das Praxisseminar mit einer Präsentation im UKT vollendet.

1. Strukturierte Analyse des Aufnahmeprozesses

Bei dieser Analyse lag der Fokus auf der Kommunikation zwischen den Mitarbeitern des Transplantationszentrums des UKTs und den externen medizinischen Einrichtungen. Durch die Entwicklung der Optimierungspotenziale ließ sich feststellen, dass die Digitalisierung im Bereich des

Aufnahmeprozesses ausgebaut werden sollte.

2. Aufnahme eines Patienten auf die Warteliste für eine Organspende

Erste Ergebnisse dieser Analyse ergaben, dass bei der Aufnahme eines Patienten und der Pflege der Wartelisten bereits EDV-Systeme genutzt werden. Hier besteht allerdings Handlungsbedarf hinsichtlich der Übersichtlichkeit und Effizienz. Zudem sind manche der vorhandenen EDV-Programme teils veraltet und/oder nicht benutzerfreundlich gestaltet. Die Optimierung dieses Defizits beinhaltet das Zusammenfassen der einzelnen Softwareprogramme zu einem intern strukturierten Programm.

3. Lebenslange Nachsorge nach Transplantation

Schwerpunkt dieser Analyse war die optimale Gestaltung der Behandlungspfade der Nachsorge von transplantierten Patienten. Als Schwachstelle in diesem Bereich wurden die fehlende Kommunikation und der mangelhafte Datenaustausch zwischen UKT und externen medizinischen Einrichtungen besonders deutlich. Dieses Problem lässt sich beispielsweise durch IT-gestützte Austauschplattformen für alle beteiligten Akteure beheben.

Abschließend lässt sich sagen, dass das UKT in den nächsten Jahren den Fokus auf die Digitalisierung legen sollte, um sich einen Marktvorteil zu generieren und dem Kosten- und Wettbewerbsdruck standhalten zu können.

Projekt-Nr. 626 A

**Hochschulwerbung im Zeitalter der Generation Z –
Wie wirksam ist sie wirklich?****Studierende:** Louisa Förther, Martin Stelz, Sergio da Silva Sousa**Projektbetreuer:** Lukas Ogrzewalla

Hochschulwerbung kann als DER Werbeträger bezeichnet werden, um zielgerichtet Studierende zu erreichen. Da Werbung heutzutage im Zeitalter der Digitalisierung allgegenwärtig ist, gilt es die Wirksamkeit der Hochschulwerbung mit dem Ziel der Steigerung der Brand Awareness zu untersuchen. Im Rahmen des Projektseminars sollen für das Unternehmen STUDIBUCH durch eine datenbasierte Analyse konkrete Handlungsempfehlungen zu den beiden Marketing Maßnahmen, der Campustüte und der Campustour, gegeben werden. Die Datenanalyse erfolgt mit Hilfe von Google Analytics und durch Auswerten spezifischer Key Performance Indicators, welche die Nutzerakquisition sowie das Nutzerverhalten abbilden.

Innerhalb der Analyse hat sich gezeigt, dass Daten immer im Kontext zu betrachten sind. Daher werden die Messdaten mit den zu analysierenden Zeiträumen immer in einen direkten Vergleich zu vorangegangenen Zeiträumen gebracht. Um den Messwerten noch mehr Aussagekraft zu verleihen, werden der Analyse drei Zeitblöcke mit unterschiedlicher Länge (kurz-, mittel- sowie langfristig) zugrunde gelegt.

Die Aktion der Campustour führte trotz kurzfristig verschlechtertem Nutzerverhalten (gemessen an einer höheren Absprungrate sowie einer

kürzeren Sitzungsdauer) zu einer kontinuierlichen Nutzer Zunahme. Auf langfristige Sicht war eine Verbesserung des Nutzerverhaltens beobachtbar. Die Aktion der Campustüte erzielte hingegen nur kurzfristig eine Nutzer Zunahme. Auf lange Sicht zeigte sich zudem vermehrt ein Rückgang der Nutzer. Die Hintergründe umfassen u.a. die direkte Konkurrenz zu anderen Samplings innerhalb der Tüte, dadurch bedingt, dass direkt konsumierbare Samplings bevorzugt werden.

Bei der Untersuchung zur Campustüte konnte nicht bestätigt werden, dass durch das Verteilen an vielen Standorten eine große Brand Awareness erreicht wurde. Die Campustour hingegen zeigt, dass "Live-Kommunikation" und Authentizität in Zeiten der alltäglichen Reizüberflutung einen entscheidenden Faktor darstellen, um eine hohe Kontaktintensität zu erzielen.

Insgesamt zeigen die Daten, dass einfache klassische Werbemaßnahmen durch eine Allgegenwärtigkeit und Reizüberflutung eine geringe Reichweite besitzen. Der Schlüssel zu einer hohen Brand Awareness liegt hingegen in Maßnahmen der „Live-Kommunikation“ sowie in sich abhebenden Sonderwerbemaßnahmen.

Projekt-Nr. 626 B

**Big Data und Dienstleistungen – Touchpoint
Social Media****Studierende:** Jasmin Salostowitz, Nicole Gladilov, Tony Ha**Projektbetreuer:** Lukas Ogrzewalla, Bettina Bürkin

Da die Verfügbarkeit großer Datenmengen besonders bei digitalen Geschäftsmodellen eine zentrale Rolle spielt, haben wir für das Start-up Studibuch die Analyse dieser vorgenommen. Ziel hierbei war es zu untersuchen, welches Potenzial datenbasierte Anwendungen bei Dienstleistungen bereitstellen und welche Risiken und Herausforderungen daraus resultieren.

Im Rahmen dieses Seminars haben wir für den Touchpoint „Social Media“ eine datenbasierte Analyse vorgenommen, um folgende Frage zu beantworten: „Wie kann der Social Media Auftritt optimiert werden, um die kurzfristige sowie langfristige Conversion zu steigern?“. Die Conversion zeigt eine Statusveränderung der „Nutzer“ an, muss aber nicht zwingend ein Kauf sein.

Zur Umsetzung der Forschungsfrage haben wir die Steigerung des Bekanntheitsgrades, der Besucherzahlen sowie der lang- und kurzfristigen Conversion untersucht. Kurzfristig sollten die Interessenten zu Besucher und Follower der Social-Media-Kanäle werden, weshalb unser Fokus zunächst auf der Steigerung der Markenbekanntheit lag. Langfristig sollten die Besucher und Follower der Social-Media-Kanäle zu Nutzern der Dienstleistung und somit zu Kunden werden.

Durch eine optimale Ausschöpfung der Potenziale von Social-Media-Kanälen, sollten Awareness und Markenbekanntheit gesteigert werden. Um Interessenten anzusprechen und Nutzer zur Interaktion zu animieren, sollte mithilfe eines durchdachten Redaktionsplans zielgruppenorientierter und plattformspezifischer Content gestaltet werden. Zudem sollte durch Kooperationen mit passenden Micro-Influencern die Markenbekanntheit gesteigert werden.

Die Vorgehensweise zur Erreichung unserer Ziele war, KPIs aus den Datenbasen von Google Analytics und Facebook Business Manager festzulegen. Zur Umsetzung unserer Ziele haben wir die KPIs bezüglich „Nutzer und Follower“ sowie „Interaktion und Reichweite“ analysiert. Des Weiteren haben wir die Kennzahlen aktuell genutzter Plattformen untersucht. Durch die Analyse haben wir ein Verständnis über das Verhalten der Nutzer erlangt und sind dadurch auch auf die Schwachstellen der derzeitigen Social Media Nutzung gestoßen, wie beispielsweise die hohen Absprungraten und die geringen Interaktionen auf den Plattformen.

Wir haben im Rahmen dieses Humboldt Seminars gelernt, methodisch-konzeptionell zu arbeiten und konnten unsere Kompetenzen hinsichtlich Datenauswertung erweitern.

Projekt-Nr. 626 C

Big Data und Dienstleistungen - Datenauswertung und Analyse einer App des Unternehmens Studibuch**Studierende:** Samuel Bauerle, Quirin Heinz, Oliver Zelßmann**Projektbetreuer:** Lukas Ogrzewalla, Bettina Bürkin

Die Forschungsfrage des Projekts zielt auf die Problematik ab, ob anhand von Google Analytics Daten bzw. Kennzahlen (KPI's) begründbare Handlungsempfehlungen abzuleiten sind, um den Touchpoint - "App" des Unternehmen Studibuch wirksam zu verbessern.

Studibuch ist eine Plattform für den An- und Verkauf von Fachbüchern. Mit der App konzentriert sich Studibuch nur auf den Ankauf von Fachbüchern.

Im Rahmen der Datenanalyse haben sich die Studierenden an der Customer Journey orientiert und diese in drei Phasen aufgeteilt.

"Auf dem Weg" zur App wurde die Akquisition und der App Store - Auftritt analysiert. In der "Benutzer"-Phase der App liegt der Fokus auf der Umsatzentwicklung, dem Nutzerverhalten und den Ausstiegsraten. Die dritte Phase behandelt das Nutzerverhalten nach der App.

Auf dem Weg zur App sollte Studibuch Studenten spezifischer und direkter auf deren Social Media Plattformen ansprechen. Hierfür könnten Kooperationen mit Studydrive und dem "simpleclub"

in Erwägung gezogen werden. Im App Store sollte ein persönlicher und motivierender Kontakt zu den Kunden gepflegt werden sowie Titel, Beschreibung und Screenshots überarbeitet werden. In der "Benutzer"-Phase sollten die Ausstiegsraten verringert werden. Hierfür sollte eine Überarbeitung des Wordings stattfinden und der Ankauf der Fachbücher klarer kommuniziert werden.

Aufgrund der geringen Preisvorschläge bei Nicht-Fachbüchern, könnten Bücher im unteren Cent Bereich nur noch als Spende angenommen werden. Der Erlös könnte anschließend für wohltätige Zwecke gespendet werden.

Durch die Auseinandersetzung mit Google Analytics haben die Studierenden gelernt, sich besser und schneller in großen Datenmengen zurecht zu finden. Es wurde ein besseres Verständnis für die unterschiedliche Interpretation von Daten und deren Auswertung entwickelt.

Die Studierenden haben sich außerdem ausführlich mit den unterschiedlichen Erfolgsfaktoren einer App und deren Prioritäten auseinandergesetzt.

Projekt-Nr. 626 D

Big Data & Dienstleistungen am Beispiel STUDIBUCH Magazin**Studierende:** Nadja Meier, Alexander Beck, Anne Winkelhausen**Projektbetreuer:** Lukas Ogrzewalla, Bettina Bürkin

Das Projekt untersucht die Potenziale, Risiken und Herausforderungen von datenbasierten Anwendungen von Dienstleistungen anhand verschiedener Touchpoints des Unternehmens STUDIBUCH. Das Interesse unserer Untersuchung galt der Ausarbeitung geeigneter Handlungsempfehlungen für den Touchpoint „Magazin“. Das Magazin zielt darauf ab, relevanten Content für die Zielgruppe des Unternehmens zu schaffen und so Brand Awareness zu generieren sowie langfristig für Vertrauen und Authentizität zu sorgen. Zudem sollen neue Leads und Kunden akquiriert werden.

Für das STUDIBUCH Magazin wurden vier Key Performance Indicators (KPIs) definiert, die mithilfe von Google Analytics, Wordpress und der SWOT-Methode näher analysiert wurden. Im Anschluss folgte eine Auswertung der Ergebnisse. Um diese einordnen zu können, wurden vergleichende Untersuchungen zu aktuellen Trends und Best Practices durchgeführt sowie die Zielgruppe des Unternehmens näher untersucht. Anhand der Analyse wurden Handlungsempfehlungen zu den

einzelnen Punkten der Zielsetzung abgegeben. Es sollte unter anderem darauf geachtet werden, dass die Zielgruppe des Unternehmens nicht aus den Augen verloren wird, sowie das Magazin nachhaltig in die Lead Gewinnung und die Customer Conversion eingebunden wird. Die Fokussierung auf Bücher und Nachhaltigkeit kann die Markenidentität von STUDIBUCH weiter stärken, die Orientierung an aktuellen Themen stellt die Relevanz des Contents sicher. Insgesamt ist das STUDIBUCH Magazin bereits gut ausgearbeitet. Um die Potenziale des Magazins weiter ausschöpfen zu können, sollten noch kleinere Änderungen vorgenommen werden. Diese können den Erfolg des Magazins zusätzlich steigern.

Das Projekt hat uns wichtige Analysemethoden und deren Umgang näher gebracht – vor allem das Tool Google Analytics. Außerdem lernten wir die Ergebnisse in Form eines Reports, eines Abstracts und eines Posters wissenschaftlich korrekt darzustellen und zu präsentieren.

Projekt-Nr. 627 A

Digitalisierung von Verhandlungen**Studierende:** Jennifer Olsen, Altida Maralushaj**Projektbetreuerinnen:** Anke Degenhart, Sandra Haggenmüller

Der ständige Gesellschaftswandel wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Dazu gehören die sogenannten Megatrends Digitalisierung, Globalisierung und der demografische Wandel, wovon Unternehmensverhandlungen nicht ausgeschlossen sind. Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts „Digitalisierung von Verhandlungen“ war fraglich, inwiefern der demografische Wandel, Einfluss auf die Teamzusammensetzung von Verhandlungen nimmt. Um die Auswirkungen der einzelnen Trends herauszuarbeiten wurde mithilfe eines Leitfadens ein Interview mit 28 Experten durchgeführt. Mittels der Software MAXQDA konnten diese transkribiert und ausgewertet werden. Aus dem Ergebnis geht hervor, dass vor allem der Fachkräftemangel in Zukunft eine große Herausforderung für Unternehmen darstellen wird. Festgestellt wurde auch, dass vermehrt Frauen in Firmen vorzufinden sind, da sie eine bessere Ausbildung haben und verstärkt in Führungspositionen arbeiten wollen. Auch die Migration erweist sich als sinnvoll. Ursache ist die effizientere Arbeitsteilung, die sich durch die diverse Kultur- und Sprachvielfalt ergibt. In der Verhandlungsvorbereitung ist insbesondere

die Kompetenzschulung von Bedeutung. Auffällig ist, dass primär große Firmen versuchen die Arbeitnehmer bestmöglich in diversen Kompetenzen zu schulen. Des Weiteren stellt sich heraus, dass Teamverhandlungen von großen Unternehmen präferiert werden. Einerseits sprechen die breitere Expertise, die Arbeitsteilung und der Fokus auf die Unternehmensziele dafür.

Andererseits scheinen die höhere Komplexität durch Meinungsverschiedenheiten im Team sowie Interessenkonflikte, die ein weniger qualifiziertes Ergebnis versprechen, dagegen zu sprechen. Auf die Frage der Sharing Economy waren sich die Experten einig, dass sich das Teilen von Verhandlungsplattformen und Geschäftsmodellen unterstützend auf Verhandlungen auswirkt.

Nachhaltigkeit und Umweltschutz wurden diesbezüglich als vorteilhaft gesehen, wohingegen Datenschutz und Know-how problematisch erscheinen. Somit ist festzuhalten, dass sich ein diverses und gut geschultes Team positiv auf Verhandlungen auswirkt.

.

Projekt-Nr. 627 B

Digitalisierung von Verhandlungen**Studierende:** Catharina Asbach, Alina Pschiuk, Laura Seidel**Projektbetreuerinnen:** Anke Degenhart, Sandra Haggenmüller

Im Laufe der Zeit nimmt die Digitalisierung, insbesondere bei Verhandlungen, immer mehr an Bedeutung zu. Heutzutage können physische Tätigkeiten aufgrund von Softwaresystemen oder digitalen Medien unterstützt oder ersetzt werden. Um den aktuellen Stand sowie die Zukunft der Digitalisierung von Verhandlungen zu untersuchen, wurde eine qualitative Inhaltsanalyse anhand von 28 Experteninterviews durchgeführt. Ein erstes prägnantes Ergebnis zeigt, dass sich die Experten über die Definition von digitalen Unterstützungssystemen uneinig sind. Dies kann auch auf die Forschung übertragen werden, denn es existiert keine allgemeingültige Definition der Digitalisierung. Darüber hinaus hat die Auswertung ergeben, dass Verhandlungen bereits durch digitale Anwendungssysteme, wie Excel oder E-Auctions unterstützt werden und somit die Vorbereitung, die Nachbereitung und die Durchführung einer Verhandlung erleichtern. Die Analyse zeigt außerdem, dass die vorhandenen Systeme einem Verbesserungspotential unterliegen und die meisten Experten sich weitere Funktionen oder neue, modernere Systeme wünschen, die einzelne oder ganze Arbeitsabläufe automatisieren.

Daten sollen vor allem in der Vorbereitung schnell digital abrufbar sein und nicht mehr manuell erfasst werden müssen. Gerade im Vertragsmanagement stellt die digitale Speicherung von Dokumenten eine große Unterstützung dar. Bezüglich der Akzeptanz digitaler Unterstützungssysteme sind Experten je nach Anwendungsbereich des Systems unterschiedlicher Meinung. Einerseits wünschen sie sich Unterstützung in manuellen Tätigkeiten, die durch Überführung in digitale Systeme den Arbeitsaufwand reduzieren würden.

Andererseits können gerade Erfahrung und Empathie der Verhandlungspraktiker sowie persönliche Beziehungen nicht von digitalen Systemen abgebildet werden. Insgesamt beeinflusst die Digitalisierung Verhandlungen und wird auch in Zukunft durch eine Weiterentwicklung der Systeme für Veränderungen sorgen.

Projekt-Nr. 627 C

Der Einfluss der Globalisierung auf Verhandlungen**Studierende:** Bethiel Yohannes, Sascha Strozynski**Projektbetreuerinnen:** Anke Degenhart, Sandra Haggenmüller

Ein radikaler Wandel der Wirtschaft erstreckt sich bereits über mehrere Jahrzehnte. Grund für diesen Wandel sind vier große Megatrends: die Digitalisierung, die Urbanisierung, der demographische Wandel und die Globalisierung. Die Globalisierung spielt eine bedeutende Rolle im heutigen Handelssystem, welches mittlerweile ein weltumspannendes und komplexes Netz darstellt. Mit der Globalisierung gehen internationale Wirtschaftsbeziehungen einher, deren Ausweitung die Etablierung eines Weltmarktes zur Folge hat. Demnach gewinnen internationale Verhandlungen immer mehr an Bedeutung. Unser Projekt verfolgt das Ziel, die Entwicklung der Geschäftsbeziehungen durch die Auswirkungen der Globalisierung herauszuarbeiten. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern die Globalisierung die Geschäftsbeziehung der Verhandlungspartner beeinflussen wird. Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurden 28 Experteninterviews durchgeführt und anschließend transkribiert. Danach wurden die 5 Fragen

zum Block Globalisierung anhand einer strukturierenden Inhaltsanalyse mittels der qualitativen Daten- und Textanalyse-Software MAXQDA zusammengefasst und ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich durch die Globalisierung längere, persönlichere und Win/Win-orientiertere Partnerschaften ergeben. Zudem gab die Mehrheit der Befragten an, dass Vertrauen und Sicherheit bei Geschäftsbeziehungen eine bedeutende Rolle spielen. In der Auswertung stellte sich ebenfalls heraus, dass mit internationalen Verhandlungen auch starke kulturelle Unterschiede einhergehen, die sich insbesondere im Sozialverhalten und der Verhandlungsführung kenntlich machen. Aufgrund dessen ist es für ein Unternehmen zwingend notwendig, auf diese Kulturen einzugehen und sich prinzipiell schnell den wandelnden Bedingungen der Globalisierungen anzupassen, um auf dem Weltmarkt bestehen zu können.

Projekt-Nr. 628

Die Blockchain-Revolution – Potenzialanalyse im Dienstleistungskontext**Studierende:** T. Aydemir, R. Breitschwerdt, M. Hechler, R. Hölzlein, L. Kirchniawy, D. Schanz, T. Schweizer, S. Sevsay, C. Stössinger, B. Traub, C. Traub, K. Wetrab**Projektbetreuerinnen:** Julia Martens und Laura Becker

Die Blockchain ist eine dezentrale Transaktions- und Datenverwaltungstechnologie. Ursprünglich durch die Kryptowährung Bitcoin bekannt geworden, gehen die Anwendungsmöglichkeiten mittlerweile weit über den Finanzsektor hinaus. Akteure der unterschiedlichsten Branchen entwickeln Konzepte und Geschäftsideen, um Vorteile wie die hohe Transaktionsgeschwindigkeit, die Überprüfbarkeit und die Unveränderlichkeit von Transaktionen für sich zu nutzen. Obwohl die Technologie im Jahr 2017 einen regelrechten Hype hervorgerufen hat, gehen viele Geschäftsideen meist nicht über die Konzeptphase hinaus. Vor diesem Hintergrund war das Ziel des Humboldt reloaded-Seminars, die Hindernisse und Treiber bei der Umsetzung der Blockchain-Technologie in der betriebswirtschaftlichen Praxis zu erfassen. Zusätzlich sollte ermittelt werden, wie der Staat das Vorankommen der Blockchain-Technologie gewährleisten kann und was die zukünftigen Anwendungsfelder der Blockchain-Technologie sein können.

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts führten die Studierenden jeweils ein halbstrukturiertes Interview in Form eines leitfadengestützten Interviews mit Führungskräften und Mitarbeitern durch, die in einem Blockchain Unternehmen tätig sind.

Die Studierenden wurden in vier Gruppen aufgeteilt, welche vier unterschiedliche Dienstleistungsbereiche (Energie-, Gesundheits-, Freizeit-, Wohltätigkeitssektor) näher betrachteten. Die Studierenden werteten die Daten mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse aus und strukturierten die Daten durch die Entwicklung eines passenden Kategoriensystems. Die Hindernisse für den Einsatz der Technologie in der betriebswirtschaftlichen Praxis sind die fehlende Präsenz der Technologie, mangelnde Kenntnis und fehlende Akzeptanz bei Kunden und Unternehmen. Als wesentliche Treiber der Blockchain-Technologie konnten die hohe Effizienz, die gesteigerte Sicherheit sowie die hohe Transparenz der Transaktionen identifiziert werden. Zudem kann der Staat das Vorankommen gewährleisten, indem die Bevölkerung durch den Staat aufgeklärt wird. Zukünftige Anwendungsfelder sind neue Möglichkeiten in der Finanzierung und im Zahlungsverkehr.

Die Studierenden erhielten im Rahmen des Projekts einen Einblick in die einzelnen Phasen eines Forschungsprozesses und lernten Methoden zur Durchführung und Auswertung qualitativer Untersuchungen kennen.

Projekt-Nr. 629 A

Der Effekt von Same-Price-Promotionen in Abhängigkeit des Need for Cognitions und des Involvements

Studierende: Fabian Braun, Jule Fischer, Nina Friedmann, Andreas Schmid

Projektbetreuerinnen: Shirin Gatter, Verena Hüttl-Maack

Das Ziel der Forschungsarbeit war zu zeigen, dass eine Same-Price-Promotion effektiver ist als andere Preispromotionen, wie Preispromotionen mit verschiedenen Reduzierungen sowie Preispromotionen mit Preisobergrenze. Bei einer Same-Price-Promotion werden alle Produkte, auch wenn vorher verschiedene Preise bestehen, auf denselben Preis reduziert. Als Kriterien zur Messung der Effektivität einer Same-Price-Promotion verwendeten wir die resultierende Processing Fluency und die Anzahl gekaufter Produkte. Der Begriff Processing Fluency beschreibt die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit welcher eingehende Reize bearbeitet werden. Das Involvement und der Need for Cognition wurden als Moderatoren betrachtet. Unter dem Involvement wird der Grad des Interesses eines Konsumenten an einem Produkt verstanden. Need for Cognition bezeichnet den Willen und das

Bedürfnis, kognitive Anstrengungen vorzunehmen. Auf Basis von drei Theorien und vorheriger Forschung wurden sechs Hypothesen aufgestellt. Es wurde unter anderem davon ausgegangen, dass der Effekt einer Same-Price-Promotion bei niedrigem Involvement und niedrigem Need for Cognition positiver ausfällt als bei einem hohen Involvement oder Need for Cognition. Mittels einer Online-Umfrage wurden Daten erhoben, die mithilfe des Programms SPSS ausgewertet wurden. Auf Basis der Ergebnisse mussten alle Hypothesen abgelehnt werden.

Wir haben im Rahmen dieses Projektes erste Erfahrungen im empirischen Arbeiten sowie im Umgang mit SPSS gesammelt. Zudem haben wir viel über Zeitmanagement und Teamarbeit gelernt.

Projekt-Nr. 629 B

Der Effekt von Same Price Promotions in Abhängigkeit von verschiedenen Gründen für die Promotionen

Studierende: Daniel Knauss, Christina Kirsch, Albion Asllanaj, Annkathrin Schlegel

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

The project intended to research the effect of same price promotions compared to price promotions with varying prices. In the case of same price promotions, products are reduced to the same price, while the original prices and percentual reductions can vary. By choosing a same-price promotion suppliers reduce the degree of information that have to be processed and therefore might make the product decision easier. Besides, reasons for the promotions might affect customers differently. Limited time offers might be seen as marketing tricks and lead to reactance. Announcing that remaining stock is sold might be a relevant reason for price reductions but could undermine perceived product quality. An experimental study using an online survey

was supposed to give answers. Most hypotheses had to be rejected. Regret and decision confidence did not differ due to the types of promotions. Reasons for the promotion did not affect perceived product quality. However, in support of hypothesis 4, a positive effect of a same price promotion on ease of decision was found. In the course, we students learned to interpret scientific papers, to conduct an experiment and to analyze data using the statistic software SPSS.

Projekt-Nr. 629 C

Der Effekt von Same Price Promotionen auf den Kauf hedonischer und utilitaristischer Produkte**Studierende:** Philipp Albrecht, Merle Meyer, Anne Winkelhausen**Projektbetreuerin:** Shirin Gatter

Die Forschung untersucht den Effekt von Same Price Promotionen auf den Kauf hedonischer und utilitaristischer Produkte. Obwohl Same Price Promotionen, also Promotionen bei denen alle Produkte auf den gleichen Preis reduziert werden, ein beliebtes Instrument der heutigen Handelspraxis sind, wurden sie noch nicht in der Wissenschaft erforscht. Ziel der Untersuchung ist daher, zu beantworten, welche Vorteile im Kaufprozess diese Promotionsart im Vergleich zu anderen Preispromotionen bringt und welche Unterschiede dabei zwischen hedonischen und utilitaristischen Produkten auftreten. Auf Grundlage von Theorien und Studien wird davon ausgegangen, dass Same Price Promotionen zu durchweg verbesserten Empfindungen bei den Konsumenten führen und hedonische Produkte dabei mehr profitieren als utilitaristische Produkte. Darauf basierend werden neun Hypothesen hergeleitet. Nach Auswertung der Studie kann allerdings keine dieser Hypothesen angenommen

werden. Diese Ergebnisse bedeuten jedoch nicht, dass grundlegend davon ausgegangen werden kann, dass Same Price Promotionen keine Vorteile gegenüber anderen Preispromotionen haben, sondern lassen vermuten, dass diese bei Sortimenten, die dem allgemeinen Interesse entsprechen, besser wirken. Andernfalls führt das Produktangebot zu Unsicherheit bei der Kaufentscheidung und damit dazu, dass verschiedene Preise gleichen Preisen vorgezogen werden.

Wir haben im Projekt gelernt, den Wissensstand zu einem Forschungsthema zu erarbeiten, eigene Forschung abzuleiten und eine eigene empirische Studie dazu umzusetzen und auszuwerten. Abschließend lernten wir die Ergebnisse in Form einer Arbeit, eines Abstracts und eines Posters wissenschaftlich korrekt darzustellen und zu präsentieren.

Projekt-Nr. 630 A

„Go sick“ – die Reaktionsmöglichkeiten des Arbeitgebers bei kollektiven Krankmeldungen**Studierender:** Tim Bauer**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Kollektive Krankmeldungen sind ein Mittel des Arbeitskampfes und sind grundsätzlich kritisch zu betrachten. Diese so genannten „Go sick“-Fälle, also das kollektive Krankmelden, kommen in der Regel selten vor, sind jedoch keine neu erfundene Maßnahme der Arbeitnehmer, da ähnliche Vorgehensweisen bereits in den 1970er-Jahren angewendet wurden.

Zu Beginn der Arbeit werden die „Go sick“- und „Go slow“ (das verabredete Herabsetzen der Arbeitsleistung), Ereignisse der 1970er Jahre, sowie die daraus resultierende Rechtsprechung von Bundesverwaltungsgericht und Bundesgerichtshof dargestellt werden. Danach folgt eine detaillierte Betrachtung der Fälle Airberlin und TUIfly. Der Schwerpunkt liegt jedoch auf den wirtschaftlichen Folgen für die Unternehmen und den gebrochenen

Vertragspflichten, die sich im Regelfall aus dem jeweiligen Arbeitsverhältnis ergeben. Darauf folgt eine knappe Beschreibung von Individual- und Kollektivarbeitsrecht, sowie ein Überblick über die Beendigung des Arbeitsverhältnisses nach §§ 620 ff. BGB im Falle der ordentlichen und der außerordentlichen Kündigung.

Abschließend werden die betroffenen Parteien nochmals gegenübergestellt, und durch ein persönliches Fazit die gesamte Thematik kritisch reflektiert. Zudem werden die Möglichkeiten aufgezeigt, mit denen der Arbeitgeber im Falle der „Go sick“ („Go slow“)-Aktionen auf Fehlverhalten reagieren kann. Dabei wird insbesondere beleuchtet, wie effektiv diese jeweiligen Maßnahmen wirken können.

Projekt-Nr. 630 B

Die Reform der Arbeitnehmer-Entsenderichtlinie

Studierende: Larissa Bayer

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Bei einer Arbeitnehmer-Entsendung begibt sich ein Arbeitnehmer auf Weisung seines inländischen Arbeitgebers ins Ausland, um dort für eine begrenzte Zeit eine Dienstleistung zu erbringen. Nach Art. 8 Abs. 2 ROM-I-VO unterliegt der Arbeitsvertrag von Arbeitnehmern grundsätzlich dem Recht des Staates, in dem die Arbeit gewöhnlich verrichtet wird („Herkunftslandprinzip“). Entsandte Arbeitnehmer sind deshalb weiterhin im Land des Arbeitgebers, in dem gewöhnlich die Arbeit verrichtet wird, angestellt und somit auch dessen Sozialversicherungssystem zugehörig.

Durch dieses Prinzip können Niedriglohnländer wie beispielsweise Polen ihre Leistungen am Markt anderer Länder deutlich günstiger anbieten als die heimischen Dienstleistungsanbieter. Um die Entsendungen innerhalb der EU (damals noch EG) zu regeln und diesen Vorteil der Niedriglohnländer gegenüber den Hochlohnländern einzuschränken, wurde am 16. Dezember 1996 die Richtlinie 96/71/EG über die Entsendung von Arbeitnehmern im Rahmen der Erbringung von Dienstleistungen verabschiedet und in Deutschland durch das Arbeitnehmer-Entsendegesetz (AEntG) umgesetzt. Im Mai 2016, kurz vor der 20. Jährung der

Verabschiedung der Entsenderichtlinie, hat die europäische Kommission einen umfassenden Reformvorschlag vorgelegt, der auf die Entwicklung der Entsendungen in der erweiterten EU reagierte. Fast ein Drittel der heute entsendeten Arbeitnehmer entfallen auf Deutschland und Polen. Aus diesem Grund ist die Reform der Arbeitnehmer-Entsenderichtlinie natürlich vor allem für deutsche Unternehmen von großem Interesse und führt immer wieder zu kontroversen Diskussionen.

Im Rahmen dieser Seminararbeit soll zuerst die ursprüngliche Arbeitnehmer-Entsenderichtlinie, ihre Zielsetzung und deren Inhalt erläutert werden. Danach wird die Durchsetzungsrichtlinie und der Reformvorschlag aus dem Jahr 2016 kurz behandelt und daraus resultierend dann genauer der letztendliche Kompromiss, der im Mai 2018 beschlossen wurde, näher betrachtet. Dabei werden die grundsätzlichen Veränderungen der reformierten zur ursprünglichen Richtlinie von 1996 herausgearbeitet. Anschließend werden die Folgen für Deutschland erörtert, schließlich wird ein Fazit aus der Reform der Arbeitnehmer-Entsenderichtlinie gezogen.

Projekt-Nr. 630 C

Flexible Arbeitszeiten in der Industrie 4.0

Studierende: Tatiana Bezrogova

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

In der Zeit der Industrie 4.0, die geprägt ist von Digitalisierung und Internationalisierung, in der Agiles Arbeiten auf dem Vormarsch ist, ist es auch wichtig, die Arbeitszeiten danach auszurichten. Dabei ist die Forderung nach flexibler Arbeitszeitgestaltung von beiden Arbeitsparteien groß.

Immer häufiger lässt sich beobachten, dass die Arbeitszeit und die Freizeit fließend ineinander übergehen und nicht mehr klar voneinander getrennt werden können. Das Phänomen der sog. „zeitlichen Entgrenzung“ der Arbeit ist in der Praxis häufig zu finden. Diese Entgrenzung ist eine Folge der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat der Europäische Gerichtshof am 14.05.2019 auf Grundlage eines Rechtsstreits zwischen der Federación de Servicios de Comisiones Obreras und der Deutschen Bank SAE beschlossen, dass Arbeitgeber in EU-Ländern die Arbeitszeiten erfassen und dokumentieren müssen. Mit diesem Urteil

setzt der EuGH klar ein Zeichen für den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer, die nun offenlegen müssen, wie lange sie effektiv tätig sind. Zukünftig sind die Arbeitgeber verpflichtet, noch konsequenter ihren Mitarbeitern die vorgeschriebenen Mindestruhezeiten zu gewähren und darauf zu achten, dass die Höchstarbeitszeit nicht überschritten wird. Dem Arbeitnehmer wird es hingegen leichter fallen, seine Rechte durchzusetzen und den zuständigen Behörden die Einhaltung des Arbeitszeitgesetzes zu kontrollieren.

Ziel dieser Arbeit ist es, die rechtliche und praktische Umsetzung von flexiblen Arbeitszeiten zu erörtern. Zu Beginn werden die rechtlichen Aspekte beleuchtet, die vor allem Normen aus dem Arbeitszeitgesetz umfassen. Anschließend wird die Vereinbarkeit mit dem Tarif- und Betriebsverfassungsrecht erläutert. Zum Schluss werden mögliche Instrumente für flexible Arbeitszeitgestaltung vorgestellt.

Projekt-Nr. 630 D

„Agiles Arbeiten“ und die arbeitsrechtlichen Herausforderungen**Studierende:** Nadine Butz**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

In der Zeit der Industrie 4.0, die geprägt ist von Digitalisierung und Internationalisierung, in der Agiles Arbeiten auf dem Vormarsch ist, ist es auch wichtig, die Arbeitszeiten danach auszurichten. Dabei ist die Forderung nach flexibler Arbeitszeitgestaltung von beiden Arbeitsparteien groß.

Diese neuen Entwicklungen in der Arbeitswelt und die neuen Anforderungen der Arbeitsgenerationen sind deshalb im deutschen Arbeitsrecht zu berücksichtigen, da entgrenztes Arbeiten zunehmend an Bedeutung gewinnt. Mobile Arbeit, Vertrauensarbeitszeitmodelle und matrixbasierte Arbeitsstrukturen müssen durch flexible arbeitsrechtliche Regelungen an die Anforderungen der Arbeitswelt 4.0 angepasst werden.

Da die herkömmlichen Prozesse im digitalen Zeitalter an ihre Grenzen stoßen, stellt Agilität für Unternehmen eine mögliche Antwort auf die zukünftige Unternehmensentwicklung dar. Agiles Arbeiten ist einer der großen Trends des 21. Jahrhunderts. Immer mehr Unternehmen wagen die Umstellung auf eine flachere und flexiblere Arbeitsorganisation.

Moderne Arbeitsweisen lassen sich jedoch mit den starren gesetzlichen Regelungen nur schwer vereinbaren. Die Bewältigung der Veränderungen in der Arbeitsbeziehung zwischen Unternehmen, Mitarbeitern und Betriebsräten konfrontiert neben den Organisationen auch den Gesetzgeber mit neuen Entwicklungsprozessen.

Im Folgenden werden zunächst die theoretischen Grundlagen zu den Ursprüngen und den grundlegenden Begrifflichkeiten der Arbeitswelt 4.0 vermittelt. Hierdurch wird ein Überblick über die verschiedenen Begriffe sowie über die Zusammenhänge verschafft. Anschließend werden die wesentlichen Erscheinungsformen von Agilität fokussiert und in einen rechtlichen Rahmen gesetzt. Nach der Darstellung der entgrenzten Arbeitsformen wird abschließend eine Schlussbetrachtung vorgenommen, welche die wesentlichen Aspekte zusammenführt und kritisch einordnet.

Projekt-Nr. 630 E

Ablauf und Durchführung des betrieblichen Eingliederungsmanagements**Studierende:** Laura Claus**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Viele Arbeitnehmer leiden unter physischen Krankheiten wie Rückenbeschwerden oder psychischen Erkrankungen wie Depressionen, Burnout oder Angststörungen. Durch die Arbeitsunfähigkeit steigt die Zahl der Fehltage und für viele Beschäftigte ist es dadurch schwieriger, sich nach der Rückkehr wieder in den Betrieb einzufinden. Gespräche mit dem Arbeitgeber oder den Personalleitern werden ausgewichen, aus Angst, den Arbeitsplatz zu verlieren.

Um die Zahl krankheitsbedingter Kündigungen zu minimieren, hat der Gesetzgeber im Jahr 2004 das Betriebliche Eingliederungsmanagement (folglich BEM) im Sozialgesetzbuch IX verankert. Dadurch sollen die Arbeitnehmer nicht nur wieder in den Betrieb eingegliedert werden, sondern „die hohe Zahl der Übergänge von Krankheit in die Arbeitslosigkeit“ wird reduziert. Das BEM ist Teil des Integrierten Gesundheitsmanagements, das durch den demografischen Wandel und den Anstieg des Renteneintrittsalters zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Durchführung des BEM ist das gegenseitige Vertrauen der Beteiligten und die Freiwilligkeit des Arbeitnehmers, zu dessen Gunsten das Verfahren stattfindet. Das BEM steht unter besonderem Schutz der Rechtsprechung und kann krankheitsbedingte Kündigungen erschweren, jedoch nicht verhindern. Die Gestaltungsfreiheit des §167 SGB IX bietet den Beteiligten viel Spielraum in der Umsetzung des BEM, jedoch ist es die Aufgabe des Arbeitgebers durch individuelle Maßnahmen und mit notwendigen Hilfsmitteln den Betroffenen zu unterstützen.

In der vorliegenden Arbeit wird die gesetzliche Seite des BEM betrachtet sowie dessen Ablauf und Durchführung erläutert. Probleme treten häufig in der praktischen Umsetzung auf, auf die aus Sicht des Arbeitgebers und des Arbeitnehmers näher eingegangen wird.

Projekt-Nr. 630 F

Der neue Beschäftigtendatenschutz – erste Erfahrungen aus der Praxis**Studierende:** Maike Feith**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Ein Jahr ist es her, dass die Europäische Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) zum Schutz von personenbezogenen Daten für alle Mitgliedsstaaten der Union ihre Anwendung fand. Zu Beginn dieser Umsetzung gab es viel Aufregung um die Neuerungen, Zweifel um die tatsächlichen Folgen und verwirrende Meldungen in den Medien. Diese Verunsicherung wurde nicht nur durch die notwendigen organisatorischen Anpassungsprozesse innerhalb der Unternehmen ausgelöst, sondern auch durch die drastisch erhöhten Bußgelder, welche die DS-GVO zur Folge hat.

Um diesen Strafgeldern zu entgehen und den neuen Anforderungen gerecht zu werden, hatten Unternehmen seit Beschluss der Verordnung am 25.05.2016 zwei Jahre Zeit, um die Vorschriften in die Tat umzusetzen. Seit dem 25.05.2018 ist die Verordnung unmittelbares Recht für alle Mitgliedsstaaten. Nun stellt sich die Frage, wie die Änderungen für Unternehmen tatsächlich ausgesehen haben und wie sich diese im Berufsalltag, aber vor allem im Beschäftigungsverhältnis bemerkbar gemacht haben.

Hier fanden auf nationaler Ebene Anpassungen gemäß der DS-GVO, aber auch Ergänzungen und Neuerungen statt, die sowohl für Arbeitgeber als auch für Arbeitnehmer Auswirkungen hatten. Hierbei ist kritisch zu hinterfragen, ob der nationale Gesetzgeber die Regelungsspielräume für den Beschäftigtendatenschutz genutzt hat, wie diese in der Praxis angewandt werden und ob hierbei auch Probleme aufgetaucht sind.

Nachfolgend wird ein allgemeiner Überblick über die Vorschriften der DS-GVO gegeben, sowie die Wirkungsweise auf europäischer und auch nationaler Ebene erläutert. Desweiteren wird die Umsetzung des Beschäftigtendatenschutzes auf nationaler Ebene im Hinblick auf die Ausgestaltung und praktische Umsetzung in Unternehmen betrachtet. In einer kritischen Auseinandersetzung werden die Ziele der DS-GVO mit den tatsächlich umgesetzten Vorschriften im Beschäftigtendatenschutz verglichen und abschließend bewertet.

Projekt-Nr. 630 G

Compliance im Arbeitsrecht**Studierende:** Luca Gallus**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Seit jeher sehen sich Unternehmen aller Größen mit verschiedensten Rechtsfragen konfrontiert, welche aus unterschiedlichsten Gebieten herrühren. Idealerweise sollten sie regelgerechtes, vorschriftsgemäßes und ethisch korrektes Verhalten an den Tag legen, um mögliche Rechtsrisiken zu minimieren oder bestenfalls schon im Voraus zu antizipieren. Dahingehend wird oft mit dem Begriff „Compliance“ hantiert, dem diesbezüglich eine übergeordnete Rolle zuteil wird.

Allem voran in der Öffentlichkeit wurden große Wirtschaftsskandale wie von den US-Unternehmen Enron und WorldCom ausgiebig thematisiert, welche letztlich aufgrund von Bilanzfälschungen gar zum Unternehmenszusammenbruch führten. Des Weiteren spielte auch der Fall „Wal-Mart“ eine entscheidende Rolle, weshalb der zuvor meist nur im amerikanischen Raum gebrauchte Begriff der Compliance auch seit längerem im deutschen Wirtschaftsrecht Einzug erhielt. Das zeitgleiche Aufkeimen von Vorwürfen der Korruption, Betriebsratsbestechung, Untreue und Betrug hierzulande

bestärkte letztlich nochmals die Aktualität, weshalb es kaum verwundert, dass sich Unternehmen immer mehr intern mit der Thematik von Ethikrichtlinien auseinandersetzen, da man erkannte, dass sehr viele Schnittstellen mit arbeitsrechtlichen Fragen auftauchen.

Im weiteren Verlauf soll nach einem generellen Überblick über Compliance erläutert werden, inwiefern die Implementierung von Compliance Maßnahmen im arbeitsrechtlichen Kontext ein essenzieller Bestandteil eines jeden Unternehmens sein sollte und welche Maßnahmen bei möglichen Verstößen gegen die Richtlinien ergriffen werden können. Darüber hinaus wird die Wirksamkeit von Compliance Systemen kritisch hinterfragt, wobei auf mögliche resultierende Konsequenzen bei einem Fehlverhalten verwiesen wird. Abschließend wird das Konzept von Compliance im Arbeitsrecht kritisch gewürdigt und dabei über eine Notwendigkeit in der Praxis diskutiert.

Projekt-Nr. 630 H

Die neue Brückenteilzeit

Studierender: Kumru Girmis

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Am 01. Januar 2019 ist eine bedeutende Änderung des Teilzeit- und Befristungsgesetzes (TzBfG) in Kraft getreten: Die sogenannte neue Brückenteilzeit oder auch zeitlich befristete Teilzeit, ermöglicht Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern einen einfachen Wechsel zwischen Vollzeit- und Teilzeitarbeit.

Bislang hatten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter keinen Rechtsanspruch auf eine Rückkehr in das Vollzeitbeschäftigungsverhältnis, da das Teilzeitarbeitsverhältnis nach dem Teilzeitgesetz und Befristungsgesetz grundsätzlich unbefristet war. Nach der Weiterentwicklung des Teilzeitrechts können Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein Teilzeitbeschäftigungsverhältnis befristet eingehen. Das bedeutet, dass nach dem Ende dieser Befristung automatisch das vorherige Vollzeitbeschäftigungsverhältnis wiederaufgenommen wird. Die Erleichterung der Rückkehr in die ursprüngliche Arbeitszeit soll Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern erlauben, freiwillig in einem Teilzeitverhältnis arbeiten zu können, aber nicht unfreiwillig in Teilzeit verbleiben müssen.

Etwa 22 Millionen Beschäftigten gewährt dieser Anspruch der vorübergehenden Verringerung der Stundenzahl ein Arbeitsverhältnis, das sich an die Bedürfnisse unterschiedlicher Lebensphasen der Arbeitnehmer und vor allem Arbeitnehmerinnen anpasst. Bisher hatten Angestellte nur ein Recht auf unbegrenzte Teilzeit, das bedeutet, dass die Betroffenen keinen Anspruch darauf hatten, später wieder zu Ihrer Vollzeitstelle zurückzukehren.

Fraglich ist nun, wer einen Anspruch auf eine zeitlich begrenzte Verringerung der Arbeitszeit gemäß § 9a TzBfG hat, wer davon profitiert und ob Arbeitgeber dadurch Nachteile erfahren. In der vorliegenden Seminararbeit zur neuen Brückenteilzeit der aktuellen Themen des Arbeitsrechts werden diese Fragen erörtert und ausgeführt.

Projekt-Nr. 630 I

Das dritte Geschlecht im Arbeitsleben

Studierende: Saskia Meyer

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Bisher gab es für Menschen des dritten Geschlechts als Eintragungsmöglichkeit in das Personenstandsregister nur zwei Alternativen zur Auswahl: Männlich und weiblich.

Der Gesetzgeber hat nun eine ab dem 22. Dezember 2018 geltende dritte positive Eintragungsmöglichkeit geschaffen. Hierdurch wird ermöglicht, dass intersexuelle Personen sich nun als „divers“ im Personenstandsregister eintragen lassen können. Dieser Beschluss hat nicht nur Auswirkungen auf das Leben der Betroffenen, sondern auch auf das Arbeitsleben. Die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts muss somit nicht nur bei einem bestehenden Arbeitsverhältnis, sondern bereits bei der Begründung berücksichtigt und angewendet werden.

Zu Beginn dieser Seminararbeit erfolgt eine Abgrenzung des dritten Geschlechts. Im Anschluss wird die bisherige Rechtslage in Deutschland

aufgezeigt und damit zunächst die Rechtsgeschichte des dritten Geschlechts sowie die rechtliche Relevanz der Geschlechtszuordnung. Hierbei ist es äußerst wichtig zu verstehen, inwieweit das dritte Geschlecht bisher ein Bestandteil unseres Rechtssystems war und warum sich Personen des dritten Geschlechts bis heute noch benachteiligt fühlen. Danach werden die Gleichheitsrechte des Geschlechts betrachtet, bevor die Darlegung des Gesetzesbeschlusses mit der Einführung einer dritten Geschlechtsoption folgt. Desweiteren werden die Auswirkungen des Beschlusses auf das Arbeitsleben aufgezeigt und weitere mögliche Folgen thematisiert. Die bisherigen Anforderungen an eine geschlechtsneutrale Stellenausschreibung werden mit denen nach dem Gesetzesbeschluss verglichen sowie die Folgen von diskriminierenden Stellenausschreibungen betrachtet. Zum Schluss werden dann noch die Ausnahmen der Zulässigkeit von unterschiedlicher Behandlung betrachtet.

Projekt-Nr. 630 J

Die Betriebsratswahl – jetzt auch online?**Studierende:** Svenja Seeger**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Im Zeitalter der Digitalisierung taucht öfter die Online-Wahl als Alternative zur herkömmlichen Wahl auf. Auch im Hinblick auf die Wahl des Betriebsrats stellt sich die Frage, ob eine Online-Wahl möglich wäre. Das Betriebsverfassungsgesetz sieht diese Möglichkeit bisher nicht vor, durch die zunehmende Modernisierung und Digitalisierung der Arbeitswelt wird eine Anpassung des Betriebsverfassungsgesetzes in Bezug auf die Betriebsratswahl jedoch gefordert – insbesondere da die letzte Reform bereits 15 Jahre zurück liegt.

Die Debatte zur Einführung von Online-Wahlen ist nicht neu, sondern wird schon seit vielen Jahren diskutiert, jetzt ist sie aufgrund mehrerer Gerichtsentscheidungen besonders aktuell. Die Gerichte hatten sich jeweils mit der Frage zu beschäftigen, ob online durchgeführte Betriebsratswahlen rechtmäßig sind oder nicht.

Im Ergebnis wurden die online durchgeführten Betriebsratswahlen entweder für unwirksam oder nichtig erklärt, weil der Durchführungsmodus gegen grundlegende Wahlgrundsätze aus dem Betriebsverfassungsgesetz und der entsprechenden Wahlordnung verstoßen habe.

Diese Arbeit stellt zunächst die gesetzlichen Vorgaben zur Betriebsratswahl dar und analysiert sodann die aktuelle Rechtsprechung. Im Rahmen dieser Analyse wird herausgearbeitet, an welchen Stellen die Online-Wahl an der bisherigen Rechtslage scheitert und welche Reformen vorgenommen werden müssten, um den Betriebsrat tatsächlich online wählen zu können.

Projekt-Nr. 630 K

Digitalisierung in der Arbeitswelt – das Ende der „Low Performer“?**Studierender:** Özgen Sahan**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Durch viel genutzte Programme, wie unter anderem Microsoft Office 365, Skype, Firefox etc., ändert sich die Möglichkeit der Arbeits- und Leistungsüberwachung. Wo früher leistungsschwache Mitarbeiter als Trittbrettfahrer durch leistungsstarke Mitarbeiter mitgezogen wurden und somit in der Leistungsmasse untergingen, ergeben sich neue und exakte Leistungsdaten durch Messung, Analyse und Überwachung. Dies stellt unser etabliertes Rechtssystem vor neue und unbekannte Problemstellungen. Weiterhin fraglich ist, ob und wie die Legislative und die Judikative dieses Problem handhaben will.

Diese Seminararbeit behandelt das Thema der Digitalisierung in der Arbeitswelt und die negativen Auswirkungen auf die Low Performer. Der Umgang mit leistungsschwachen Mitarbeitern - sogenannten „Low Performern“ - stellt Arbeitgeber in der Praxis vor große Herausforderungen. Das deutsche Arbeitsrecht setzt hier hohe Hürden. Kündigungen, die nicht sorgfältig vorbereitet werden, sind meist unwirksam.

Begonnen wird mit einer Darstellung der Digitalisierung im Hinblick auf die Arbeitswelt. Anschließend wird dargestellt, was überhaupt unter einer Low Performance zu verstehen ist. Regelmäßig ist die Feststellung schwierig, unter welchen Voraussetzungen die geleistete Arbeit des Mitarbeiters als „zu schlecht“ gilt. Nach dem Bundesarbeitsgericht ist ein Arbeitnehmer arbeitsvertraglich verpflichtet, sein individuelles Leistungsvermögen auszuschöpfen. Zur Erbringung von Höchstleistungen ist er jedoch nicht verpflichtet. Unternehmen müssen es daher in der Praxis hinnehmen, dass es „bessere“ und „schlechtere“ Mitarbeiter gibt. Weiter wird dargestellt, wie die Low Performance ermittelt und dokumentiert wird – hierbei wird insbesondere Wert auf das Spannungsfeld mit der DSGVO und dem BDSG-neu gelegt. Darauf aufbauend wird schließlich aufgezeigt, ob und wie ein Low Performer gekündigt werden kann.

Projekt-Nr. 631 A

**Der Schutz des Verbrauchers in
Fremdwährungsdarlehen****Studierender:** Stefan Brummel**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die Internationalisierung und Globalisierung der Wirtschaftsbeziehungen erleichterte es auch in der Europäischen Union potentiellen Darlehensnehmern den eigenen Währungsraum zu verlassen und einen Darlehensvertrag in einer ausländischen Währung abzuschließen, ein sogenanntes Fremdwährungsdarlehen. Vor allem der Schweizer Franken stellte für Mittel- und Osteuropa, sowohl in als auch außerhalb von der Eurozone, in der Vergangenheit eine äußerst populäre Währung für Fremdwährungsdarlehen dar.

Die Problematik mit den Fremdwährungsdarlehen wurde erst ersichtlich, als der Wechselkurs nicht mehr stabil blieb. Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2008 und die daraus einhergehenden Kursschwankungen offenbarte, dass die zu tilgenden Monatsraten des Darlehens in unerwartete Höhe anstiegen. Als am 15.01.2015 die Schweizer Nationalbank den Euro-Mindestkurs aufhob, erweiterte sich diese Problematik für die Verbraucher, die ein Fremdwährungsdarlehen in Schweizer Franken abgeschlossen hatten. Ihr Schuldenberg wuchs über Nacht um rund 20 %.

Der EuGH versuchte durch die Rechtssachen Kásler, Andriciuc und Ilyés mehrmals gegen die Probleme der Verbraucher zu steuern. Fraglich ist, ob Fremdwährungsdarlehensverträge nach den Urteilen des EuGH, trotz ihrer Vergangenheit, eine ernsthafte Alternative für Verbraucher zur Finanzierung darstellen.

Zu Beginn dieser Arbeit wird auf das Verbraucherdarlehen im Allgemeinen, sowie auf die Verbraucherkreditrichtlinie nach 2008/48/EG eingegangen. Im Anschluss wird das Fremdwährungsdarlehen, sowohl in seiner Ausgestaltung, als auch seine Chancen und Risiken näher betrachtet. Darauf aufbauend findet die Besprechung der Rechtssprechungs-Trilogie, namentlich Kásler, Andriciuc und Ilyés, des EuGH in Sachen Fremdwährungsdarlehensverträgen statt. Nachdem die Entscheidungen des Gerichtshofes näher begutachtet worden sind, erfolgt eine Einordnung und Bewertung der Urteile.

Projekt-Nr. 631 B

Das neue Haftungsrecht im Zahlungsverkehr**Studierende:** Julia Göller**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Um den Zahlungsverkehr zu sichern und Regelungen, insbesondere in Bezug auf die Haftung im Zahlungsverkehr, zu klären, wurde die erste Zahlungsdiensterichtlinie 2007/64/EG eingeführt. In Bezug auf die zunehmende bargeldlose Zahlung umfasst die ZDRL I die Thematik nun nicht mehr vollumfänglich, und es kommt zunehmend zu Problemen. Neue Partizipanten des Zahlungsverkehrs werden in der ersten Zahlungsdiensterichtlinie nicht aufgegriffen und die damit einhergehenden Haftungsfragen werden nicht umfassend geklärt.

An dieser Stelle knüpft deshalb die zweite Zahlungsdiensterichtlinie (EU) 2015/2366 an. Sie soll die ZDRL I durch neue Regelungen in Bezug auf oben genannte Herausforderungen spezifizieren und modifizieren. Die Richtlinie wurde am 15.11.2015 vom Rat der Europäischen Union erlassen, mit dem Ziel der Umsetzung in den Mitgliedsstaaten bis spätestens 13.01.2018.

In Bezug auf die Haftungsregelungen soll eine Reduktion der Sicherheitsrisiken gewährleistet werden. Dies erfolgt, unter Berücksichtigung der ZDRL II, durch eine Anpassung des § 675 BGB um grundlegende haftungsrechtliche Änderungen. Dabei stehen insbesondere erweiterte Regelungen mit dem Ziel des Verbraucherschutzes der §§ 675u und v BGB im Vordergrund. Es stellt sich dabei allerdings die Frage, ob das neue Haftungsrecht der ZDRL II eine „Allround-Lösung“ für den bargeldlosen Zahlungsverkehr darstellt. Dies soll in der vorliegenden Seminararbeit geklärt werden. Zu Beginn wird die ZDRL II in ihrem allgemeinen Aufbau näher beschrieben und neu eingeführte Begriffe werden definiert. Darauf folgt eine kurze Einführung in den bargeldlosen Zahlungsverkehr, um anschließend die dortigen Haftungsregelungen zu erläutern. Im Anschluss wird auf mögliche Anspruchsgrundlagen der Partizipanten des Zahlungsverkehrs eingegangen. Den Schluss der Seminararbeit bildet eine kritische Auseinandersetzung mit dem neuen Haftungsrecht im Zahlungsverkehr.

Projekt-Nr. 631 C

Kontoinformationsdienste – neue Online-Services unter Regulierung**Studierender:** Henric Renz**Projektbetreuerin:** Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung hat auch in der Wirtschaftswelt und insbesondere im Bankensektor zu Neuerungen des Informationsaustauschs zwischen Banken und Kunden geführt. Applikationen und Programme zur Kontoverwaltung werden von nahezu jeder Bank auf verschiedenen Endgeräten angeboten. Auch immer mehr Zahlungsauslösedienste und Kontoinformationsdienste außerhalb des Banksektors bieten ihre Dienstleistungen auf dem europäischen Markt an. Um für gleiche Wettbewerbsbedingungen sowie einheitlicheren Verbraucherschutz und Sicherheitsstandards in der Europäischen Union zu sorgen, verabschiedete die EU 2007 eine Richtlinie zur Regulierung von Zahlungsdienstleistern, die Payment Services Directive 1 (kurz PSD 1).

Zwar wurden durch die PSD 1 erhebliche Fortschritte bei der Integration von Massenzahlungen in der EU erzielt, jedoch zeigte sich auch, dass die PSD 1 durch die zahlreichen technischen Innovationen im Zahlungsverkehr sowie das rasche

Wachstum des Marktes für Zahlungsdienstleister an ihre Grenzen stieß. Aus diesem Grund wurde eine überarbeitete und erweiterte Zahlungsdienstrichtlinie der Europäischen Union am 12. Januar 2016 verabschiedet, die Payment Services Directive 2 (kurz PSD 2). Diese zweite Zahlungsdienstrichtlinie trat am 13. Januar 2018 in Kraft.

Zu Beginn dieser Arbeit werden kurz die Funktionsweisen von Zahlungsauslöse-, sowie Kontoinformationsdiensten näher erklärt und definiert. Darauf folgend wird zuerst auf die Rechtslage nach Einführung der ersten Zahlungsdienstrichtlinie eingegangen sowie die Ziele selbiger erläutert. Anschließend wird auf die Einführung der PSD 2 und ihre Ziele eingegangen. Das Hauptaugenmerk der Arbeit liegt auf der zweiten Zahlungsdienstrichtlinie und den Auswirkungen des ZAG auf den Zahlungsdienst-Sektor, ebenso auf der Frage, inwiefern insbesondere Kontoinformationsdienste von nun an durch Regulierungen betroffen sind.

Projekt-Nr. 631 D

Kreditwürdigkeitsprüfung nach der Immobilien-Kreditwürdigkeitsprüfungleitlinien-Verordnung**Studierender:** Lennart Sassen**Projektbetreuerinnen:** Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Zur Feststellung, ob ein Verbraucher seinen Verpflichtungen aus einem Immobiliendarlehensvertrag nachkommen kann, muss der Darlehensgeber zunächst die Kreditwürdigkeit des Kunden prüfen. Hierbei wird eine Vielzahl von Faktoren mit einbezogen, um zu entscheiden, ob dem Kreditnehmer ein Darlehen gewährt werden darf oder nicht. Nach der Umsetzung der Wohnimmobilienkreditrichtlinie war einem großen Teil der deutschen Kreditwirtschaft jedoch unklar, wie genau eine ordnungsgemäße Kreditwürdigkeitsprüfung zu erfolgen hat. Vor dem Hintergrund der weitreichenden wirtschaftlichen Folgen einer fehlerhaften Kreditwürdigkeitsprüfung, kam es dazu, dass Verbrauchern Immobilien-Darlehen lediglich aus Gründen der Vorsicht verweigert wurden. Den Darlehensgebern war aufgrund der offenen Formulierung von §505 b Abs. 2 BGB nicht klar, welche Faktoren bei der Kreditwürdigkeitsprüfung berücksichtigt werden müssen und welche nicht.

Zur Lösung der aufgetretenen Rechtsunsicherheiten und zur Präzisierung der offenen Punkte sollte die am 1. Mai 2018 in Kraft getretene Immobilien-Kreditwürdigkeitsprüfungleitlinien-Verordnung (im Folgenden: ImmoKWPLV) behilflich sein. Ziel dieser Arbeit ist es, die Forschungsfrage zu klären, ob die ImmoKWPLV zu mehr Klarheit und Sicherheit führt und die offenen Fragen der Praxis beantwortet.

Zunächst wird die Wohnimmobilienkreditrichtlinie als Ausgangslage besprochen werden. Hierbei werden die Intention des europäischen Gesetzgebers, die Umsetzung in das deutsche Recht und deren Folgen kritisch betrachtet. Im Anschluss wird auf die ImmoKWPLV eingegangen. Hierbei spielen vor allem die einzubeziehenden Faktoren und die Darlehensnehmermehrheit eine wichtige Rolle.

Projekt-Nr. 633 A

Annehmen oder ablehnen? Eine ergebniszentrierte Analyse von Konzessionen in elektronischen Verhandlungen**Studierende:** Aysegül Kayan, Laura Kurrle, Rüsa San, Sebastian Bonhoeffer, Kim Ferentiuk, Laura Frick, Osman Say**Projektbetreuer:** Muhammed-Fatih Kaya

„Verhandeln bedeutet handeln“, sagte einst George Wilhelm. So verhandeln wir jeden Tag, ob bewusst oder unbewusst. Mit dem Ziel einer Einigung werden bei Verhandlungen durch den Austausch von Informationen und durch das Eingehen von Konzessionen Angebote und Gegenangebote getätigt. Beim Eingehen von Konzessionen werden Zugeständnisse gemacht, um der Einigung näher zu kommen.

Welche Unterschiede es im Konzessionsverhalten zwischen akzeptierten und abgelehnten Verhandlungen gibt, ist das Ziel unserer Untersuchung. Hierfür wurden aus Literaturrecherchen die Hypothesen hergeleitet, dass bei Verhandlungen mit Einigung die Anzahl ausgetauschter Nachrichten, beziehungsweise die Fairness im Sinne der Differenz der individuellen Nutzenwerte höher ist als bei einer fehlenden Einigung.

Eine hohe Anzahl ausgetauschter Nachrichten entspricht annahmegemäß einer hohen Anzahl an Konzessionen. Fairness spricht für Konzessionen in gleichem Umfang und gleicher Anzahl zwischen

beiden Verhandlungspartnern. Diese Hypothesen wurden anhand der Daten aus einem Laborexperiment, in dessen Rahmen bilaterale Verhandlungen über das Verhandlungsunterstützungssystem Negoisst durchgeführt wurden, getestet. Dafür wurde in SPSS ein Mann-Whitney-U-Test durchgeführt. Die Datenauswertung hat ergeben, dass bei der Anzahl der ausgetauschten Nachrichten ein signifikanter Unterschied zwischen Verhandlungen mit und ohne Einigung besteht, wohingegen dieser bei der Fairness nicht belegt wurde.

Für die Praxis lässt sich schlussfolgern, dass die Fairness kein Garant für eine Einigung darstellt. Dagegen führt eine hohe Anzahl ausgetauschter Nachrichten eher zu einer Einigung. Da eine hohe Anzahl an Nachrichten annahmegemäß mit vielen Konzessionen einhergeht und die Fairness des letzten Angebots für ein gleiches Maß an Konzessionen spricht, lässt sich sagen, dass das Eingehen vieler Konzessionen eher zu einer Einigung führt, als die Gleichheit in Anzahl und Umfang der Konzessionen.

Projekt-Nr. 633 B

Nachgeben - oder stur bleiben? Konzessionsmuster in Verhandlungen – eine prozessorientierte Betrachtung**Studierender:** Algac Rubar, Cramer David, Göller Sebastian, Nierlich Lennart, Corinna Barth, Henri Bubeck, Hanna Gresser, Melike Özkan**Projektbetreuer:** Muhammed-Fatih Kaya

Risikiert man einen Blick in die Welt, so lässt sich zweifellos kein Konsens zwischen allen Meinungen feststellen. Zur Lösung dieses Konflikts erfordert es Verhandlungen. Der Verhandlungsprozess gliedert sich in Phasen, deren Kernpunkt gegenseitige Konzessionen darstellen. Die zugrundeliegenden Konzessionsmuster und daraus resultierende Verhandlungsergebnisse sind bei weitem nicht abschließend erforscht. An dieser Stelle bieten elektronische Verhandlungen eine breite Datenbasis für neue Auswertungsansätze. Ziel der Arbeit ist es, prozessorientierte Konzessionsmuster zu identifizieren. Hierfür wurden aus einer Literaturrecherche Hypothesen generiert, um zu klären welche Faktoren das Konzessionsverhalten bei einer akzeptierten oder abgelehnten Verhandlung prägen.

Zum einen wird angenommen, dass die Konzessionsbereitschaft in der zweiten Verhandlungshälfte höher als in der ersten Verhandlungshälfte ist. Der wachsende Zeitdruck zu einem erfolgreichen Abschluss zu gelangen erfordert demnach zunehmend gegenseitige Zugeständnisse. Ferner wird

angenommen, je niedriger die Anzahl an ausgetauschten Nachrichten während der Verhandlung ist, desto geringer ist die Konzession auf Seiten des Senders. Die Anzahl ausgetauschter Nachrichten als Qualitätskriterium der Kommunikation in der Verhandlung würde somit implizieren, dass bei unzureichender Kommunikation geringere Zugeständnisse erreicht werden können.

Zur Prüfung der Hypothesen dient ein elektronischer Verhandlungsdatensatz aus zwei Laborexperimenten. In Folge nicht normalverteilter Daten wurde zur Überprüfung der Hypothesen ein Mann-Whitney-U-Test verwendet. Im Ergebnis muss die erste Hypothese verworfen werden, wohingegen die zweite Hypothese nicht widerlegt werden kann. Somit hat im untersuchten Rahmen zwar der Sendezeitpunkt der Nachricht keinen Einfluss auf das Verhandlungsergebnis, jedoch wirkt sich die Anzahl ausgetauschter Nachrichten signifikant auf die Höhe getätigter Konzessionen aus.



Projekt-Nr. 640

„Entschuldigung, ich habe Sie nicht verstanden“ – Die Wirkung sprachlicher Merkmale auf die Wahrnehmung und Bewertung von Rednern

Studierende: Isabelle Dobratz, Antonia Fertig, Viktoria Manka, Michelle Mann, Luisa Schröder, Anna Zimmermann

Projektbetreuerin: Claudia Thoms

Das Ziel des Projektes war es, zu untersuchen, welchen Einfluss die Intonation einer Rede auf die Verständlichkeit und auf die Bewertung eines Redners nimmt. Um dies zu beantworten, wurde ein Online-Experiment durchgeführt. Als Stimulus diente eine Original-Rede, die im Rahmen des Vorgängerprojekts „Gut gesprochen, Chef!? Der Vortragsstil der Vorstandsvorsitzenden auf den Hauptversammlungen der DAX 30“ (Projektnummer 286) aufgrund ihrer starken Tonhöhenvariation als dynamisch eingestuft wurde. Mit Hilfe der Software Praat wurde die Tonhöhenvariation dieser Rede technisch reduziert, wodurch eine monotone Redeversion entstand. 206 Probanden wurden in dem zweiwöchigen Online-Experiment zufällig in zwei Versuchsgruppen eingeteilt und hörten entweder die dynamische oder die monotone Version der Rede. Nach dem Hören der jeweiligen Redeversion beantworteten die Probanden sowohl Fragen zur subjektiven Verständlichkeit als auch zum Verstehen der Rede und der Bewertung des Redners.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Intonation einer Rede einen Einfluss auf die Verständlichkeit und Bewertung eines Redners hat. Eine dynamische Vortragsweise führt dazu, dass der Redner nicht nur kompetenter, sondern auch glaubwürdiger und selbstbewusster eingeschätzt wird. Außerdem hat das Projekt gezeigt, dass dynamische Redner insgesamt besser bewertet werden als monotone Redner. Die Hypothese, dass Hörer des dynamischen Redners die Inhalte besser erfassen können, konnte nicht bestätigt werden. Bei Betrachtung der Ergebnisse muss trotzdem berücksichtigt werden, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht besonders groß sind.

Im Humboldt reloaded Projekt haben die Studierenden gelernt, sich einen Überblick über forschungsrelevante Literatur zu verschaffen und Online-Umfragen mit Hilfe der Software Unipark zu erstellen. Des Weiteren wurden Kenntnisse in der Durchführung eines (Online-)Experiments und der Datenauswertung erworben.

Projekt-Nr. 641

Mehr oder weniger Europa? Analysen zum Sprachgebrauch in Europawahlprogrammen

Studierende: Yasmin Bouaouaja, Yannik Elsässer, Ellen Forray, Caroline Neuber

Projektbetreuerin: Claudia Thoms

Vor dem Eindruck zunehmender nationalistischer und populistischer Tendenzen in Europa, die – wie der Brexit zeigt – sogar in einer vollständigen Abkehr von der europäischen Idee enden können, wurden die Europawahlen 2019 vielfach als „Schicksalswahlen“ bezeichnet. Ausgangspunkt unserer Studie ist die Frage, ob sich diese politischen Entwicklungen in der Kommunikation der Parteien äußern: Setzen sie verstärkt auf Populismus und Europakritik? Und ist das ein Trend, der über Parteigrenzen hinweg geht?

Populismus als Ideologie betont den Unterschied zwischen dem Volk, als dessen Sprecher sich die Populisten sehen und der Elite, die als Gegner betrachtet wird. Als Kommunikationsstil werden dem Populismus Merkmale wie eine hohe Verständlichkeit, eine hohe Emotionalität und ein hoher Grad an Negativismus zugeschrieben, mit der das Volk überzeugt werden soll.

Mithilfe einer computergestützten Inhaltsanalyse mit der Statistiksoftware „R“ wurden alle Europawahlprogramme der deutschen Parteien (AfD, CDU, CSU, FDP, Grüne, Linke und SPD) seit dem ersten Urnengang im Jahr 1979 analysiert (N = 52). Der Fokus lag dabei auf dem Zusammenhang zwischen Populismusgrad und den genannten Merkmalen eines populistischen Kommunikationsstils.

Entgegen der von uns aufgestellten Hypothese zeigen die Analysen, dass ein hoher Populismusgrad eine unverständlichere Sprache zur Folge hat. Populistischere Parteien sind nicht allgemein emotionaler, appellieren mit ihrer Sprache aber häufiger an negative als an positive Emotionen. Bezüglich der Tonalität und Europakritik konnten unsere Annahmen bestätigt werden: Ein populistischeres Programm ist im Allgemeinen negativer und im Besonderen europakritischer geschrieben. Über die Bewertung der EU und ihrer Akteure im Zeitverlauf lassen die Befunde hingegen keine eindeutigen Aussagen zu: Sprachlich lässt sich über alle Parteien hinweg kein eindeutiger Trend zu mehr oder weniger Europakritik erkennen.

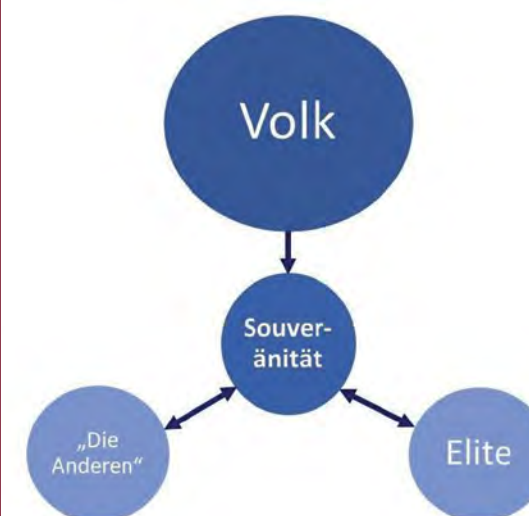


Abb.: Für Populisten ist das Volk der Souverän, dem die Eliten und andere gesellschaftliche Gruppen gegenüber stehen

Projekt-Nr. 659

Digitalisierung im Steuerrecht

Studierende: Vedat Baris, Monika Gruner, Jasmin Kizmann, Nathalie Stephan

Projektbetreuerin: Julia Rombach

Durch die fortschreitende Digitalisierung und durch die zahlreichen neuen Technologien, die sie mit sich bringt, befindet sich unsere Welt in einem rasanten Wandel in nahezu allen Lebensbereichen. Darunter fällt auch das Steuerrecht. Mit diesem Wandel gehen neue steuerrechtliche Sachverhalte einher, welche dringend passende Handlungsempfehlungen benötigen. Aus diesem Grund ist eine Auseinandersetzung mit der Digitalisierung des Steuerrechts unumgänglich.

Um Antworten auf die steuerrechtlichen Fragen zu finden, wurden jeweils Literaturrecherchen angestrengt, unter Einbezug aktueller Rechtsnormen sowie Rechtsbegriffen. Offene Fragen bilden sich beispielsweise in den Bereichen der Online-Werbung, Kryptowährung und dem Besteuerungsverfahren. Auf diese verschiedenen Aspekte wurde im Rahmen des Forschungsseminars eingegangen.

Problematisch in Bezug auf Online-Werbung ist, dass aufgrund einer fehlenden physischen Präsenz großer Digitalunternehmen in Deutschland, Anknüpfungspunkte für die Besteuerung vor Ort fehlen. Dies könnte durch eine international, an die Digitalisierung, angepasste Definition des Betriebsstättenbegriffs gelöst werden. Weitere Fragen bilden sich bei der ordnungsgemäßen Besteuerung sowie Bilanzierung von Kryptowährung. Zwar ist die Behandlung im Moment hinreichend, aber

eine sachgerechte Behandlung erfordert eine einheitliche Meinung des Gesetzgebers sowie einen internationalen Konsens. Bezüglich des Besteuerungsverfahrens kam die Frage auf, ob die Finanzverwaltung, mit der digitalisierten Übertragung steuerbilanzieller Daten (E-Bilanz), ihre gesetzten Ziele erreicht hat und welche Handlungsvorschläge bei einem Nichterreichen gegeben werden können. Um jene Ziele zu erreichen, sind vor allem Innovationen seitens der Finanzverwaltung von Nöten. Allgemein kann gesagt werden, dass ein offenerer und innovativerer Umgang des Steuerrechts mit der weltweiten Digitalisierung dringend notwendig ist. Vorreiter bilden dabei die Gesetzgeber der einzelnen Länder, welche sich untereinander auch einigen müssen.

Durch die intensive Befassung mit einem speziellen Thema ist uns die Erschließung bestimmter Handlungsempfehlungen gelungen. Durch umfassende Literaturrecherchen konnten wir uns in dem jeweiligen Bereich erweitertes Wissen aneignen. Wir lernten systematisches Herangehen an eine aktuelle Fragestellung. Zur Erschließung eines Gesamtfazits konnten wir unsere Teamfähigkeit verbessern. Außerdem war es uns durch die Präsentationen möglich unsere kommunikativen Kompetenzen zu schulen.

Interdisziplinäre Projekte aller drei Fakultäten



Projekt-Nr. 482

„Kaffeepilze“: Upcycling von Kaffeesatz zur Erzeugung von Speisepilzen**Studierende:** Saskia Münch, Katharina Bachmann, Felicitas Ow-Wachendorf**Projektbetreuer:** Julia Fülle, Jana Steddin, Jeffrey Thimm

In Deutschland gilt Kaffee als das beliebteste Getränk - ca. 162 l trinkt jeder Deutsche im Durchschnitt pro Jahr. Was zurückbleibt, sind Kaffeesatz und die Frage, wohin damit?

Dieses interdisziplinäre Forschungsprojekt versuchte die Frage mit dem Anbau von Austernpilzen zu beantworten. Getestet wurden unterschiedliche Substratmischungen aus Kaffeesatz und Sägespäne, um herauszufinden, welches Mischungsverhältnis die besten Ergebnisse erzielt. Gearbeitet wurde nach niedrigen Standards (low tech) und dem Anspruch, dass die Anbaumethode zu Hause umsetzbar ist.

Für den Versuch wurde Kaffeesatz von der Cafeteria und der Cafete der Uni Hohenheim gesammelt und mit sterilisierten Sägespänen in 5 verschiedenen Mischverhältnissen in Mikrofiltertüten (5 l) abgefüllt.

Die befüllten Mikrofiltertüten wurden in einem abgedunkelten Raum bei durchschnittlich 20 °C 5,5 Wochen gelagert (Myzelwachstum). Anschließend wurden die Tüten in einer Wachstumskammer aus

Folie platziert und kreuzförmig auf der Vorderseite aufgeschnitten. Nach 2 Wochen konnten die ersten Pilze geerntet werden.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass die Substratmischungen 50/50 Kaffee/Sägespäne, 75/25 Kaffee/Sägespäne und 100 % Kaffee keine Fruchtkörper gebildet haben. Insgesamt beläuft sich die Gesamternte auf 1851 g. 1429 g Gesamterntegewicht stammen hierbei von der Substratmischung 75/25 Sägespäne/Kaffee und 422 g machen das Erntegewicht der Substratmischung 100 % Sägespäne aus.

Um die beste Substratmischung für Austernpilze herauszufinden, müssen weitere Versuche getätigt werden. Andere organischen Zusätze zum Kaffeesatz und verbesserte sterile Handhabung der Substratbestandteile könnten helfen Schimmel zu vermeiden.

Im Projekt erhielten Studierende ein Verständnis zum Anbau von Pilzen, lernten wissenschaftliches Arbeiten in einem interdisziplinären Team und ein Experiment zu designen und durchzuführen.



Foto:
Astrid Untermann

Projekt-Nr. 556

Scientific Concept Humboldt reloaded Summer School 2019 - Topic: Bioeconomy**Studierende:** Karen Wolf, Daryna Zaitseva**Projektbetreuerin:** Evelyn Reinmuth

World population growth, finite resources, environmental pollution, a decline in species biodiversity, and climate change are pressing matters of our time. Bioeconomy is a promising concept, which could provide a solution. It aims to base our economic world on bio-based raw materials. Through a bio-based economy, paths are opened for new products, new technologies, altered production processes and new production sites. Which is the right transition path into a Bioeconomy of the future? What does it take to make Bioeconomy a success story? How will our consumption patterns be affected or is it the other way around? Which biological components are the most promising ones? And where are resources to be found and produced best for a bio-based economy?

In other words: How is Bioeconomy going to shape our world?

Including both perspectives on the learning process, students and faculty staff collaborated for a more interactive lecture design in this Humboldt reloaded project for the 2019 Humboldt reloaded summer school. In pursuit of the Humboldt reloaded project goals, we developed and implemented various

research-based design elements, which relate to stages of a research cycle, into the summer school program.

As a result, in our interactive lectures, we bring together the interdisciplinary and international expertise from all participants with that of our lecturers from various fields of science and industry. Workshops in a lecture hall filled with bio-based materials and world maps are intended for a hands-on investigation. We complement the eight-day agenda with trips to a company, a state research institute, as well as to an agricultural experiment station of the University of Hohenheim.

The concept was successful with regard to the application phase: 23 students from 12 nations from all over the world, and from over 20 different study programs, will participate in the summer school. Further information about the summer school can be found on the website:

<https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de/hrsummerschool2019>.



Abb. 1:
Bild: Daryna Zaitseva

Abb. 2:
Schloss Hohenheim

Projekt-Nr. 645

Einfluss einer Lebensstil-Intervention auf die Darmbarriere, sowie die darüber vermittelte Wirkung auf die Gesundheit bei Frauen mit erhöhtem Brustkrebsrisiko

Studierende: Lena Braun, Nina Nowak

Projektbetreuer: Benjamin Seethaler

Die Mediterrane Ernährung (MedE) verringert das Risiko für Brustkrebs, wobei die zugrundeliegenden Mechanismen noch weitestgehend unverstanden sind. Diskutiert wird unter anderem eine Veränderung der Darmdurchlässigkeit, was wiederum das Risiko für Brustkrebs beeinflussen kann. Hier soll anhand mehrerer Biomarker untersucht werden, ob die MedE einen Einfluss auf die Durchlässigkeit des Darmes für Bakterien und andere Schadstoffe hat.

Die LIBRE-Studie ist die erste Interventionsstudie, die den Einfluss einer Lebensstil-Intervention auf das Auftreten von erblichem Brustkrebs untersucht. Im Rahmen der vorliegenden Auswertung wurden Blut- und Stuhlproben von 91 Probandinnen auf die Biomarker Albumin, Calprotectin, LBP und Zonulin mit Hilfe von antikörperbasierten Tests zu Studieneinschluss (SE) sowie nach drei Monaten (V1) untersucht. Diese Daten wurden mit den Ergebnissen zweier Ernährungsfragebögen kombiniert, aus denen die Umsetzung der MedE und die Aufnahme einzelner Lebensmittel hervorgeht.

Zu V1 ernährte sich die Interventionsgruppe (IG), die regelmäßig zur MedE geschult wurde, deutlich mediterraner. Im Verlauf der Studie zeigten sich in den Biomarkern keine Veränderung in der IG. In der Kontrollgruppe (KG), die eine einmalige Ernährungsschulung erhalten hatte, sank der Albuminspiegel. Unabhängig von der Zuordnung in KG und IG wurde bei höherer MedE ein niedrigerer Calprotectinspiegel gemessen, was auf eine verbesserte Darmgesundheit hindeutet. Auch hoher Verzehr typisch mediterraner Lebensmittel sowie geringer Verzehr von verarbeitetem Fleisch, wirkte sich positiv auf die Darmgesundheit aus. Beispielsweise ging hoher Verzehr von Fisch und pflanzlichem Öl mit niedrigen Zonulin- und Calprotectinwerten einher.

Unsere Ergebnisse deuten auf einen positiven Einfluss der MedE auf die Darmbarriere hin. Ob diese Effekte langfristig Auswirkungen auf die Brustkrebsentstehung haben, wird durch ein Langzeit-Follow-Up untersucht.

Projekt-Nr. 653

Ausweg aus dem Teller-Tank-Konflikt? Mikroklima unter einer Agrophotovoltaik-Anlage

Studierende: Philippa von Nathusius

Projektbetreuer: Axel Weselek

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien kommt es oft zu Konflikten um Flächen. Agrophotovoltaik-Anlagen (APV) sollen hierfür eine Lösung bieten: Durch eine Doppelnutzung der landwirtschaftlichen Fläche kann diese zur Energie- und Nahrungsmittelgewinnung genutzt werden. Seit dem Jahr 2016 wird der Anbau unter einer APV-Anlage durch die Universität Hohenheim wissenschaftlich begleitet. Dabei wird die Anbaueignung unterschiedlicher Kulturen (Klee gras, Weizen, Kartoffel und Sellerie) untersucht, welche unter der APV und auf einer direkt angrenzenden Referenzfläche (REF) unter Normalbedingungen angebaut werden. Mittels Niederschlagsmessern wurde dabei auch die Regenverteilung unter der APV-Anlage untersucht. Dabei zeigte sich unter APV eine ungleichmäßige Regenverteilung, mit höheren Niederschlagsmengen direkt unter den Panels und niedrigeren zwischen den Panels. Im Rahmen des Humboldt-Projekts sollte untersucht werden, ob sich entsprechende Unterschiede auch bei der Bodenfeuchte zeigen.

Hierfür wurde die Bodenfeuchte mittels einer mobilen Messsonde (TRIME PICO 64, IMKO, Deutschland) an verschiedenen Punkten unter der APV-Anlage sowie im Vergleich auf der REF-Fläche im zweiwöchentlichen Rhythmus erfasst. Die Ergebnisse zeigen, dass die Bodenfeuchtigkeit bei den Kulturen Weizen und Klee gras, äquivalent zu den Regenmessungen, unter den Abläufen der Panels im Durchschnitt rund 2 % höher ist als im Regenschatten zwischen den Panels. Dagegen war bei Kartoffel und Sellerie die Bodenfeuchtigkeit zwischen den Panels am höchsten. Die Messwerte der Bodenfeuchtigkeit schwankten bei allen Kulturen unter APV in einem größeren Bereich als auf der REF-Fläche.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine ungleichmäßige Regenverteilung unter APV-Anlage auch auf die Bodenfeuchtigkeit auswirken kann. Dies kann zu heterogenen Pflanzenbeständen führen und Auswirkungen auf Ertrag und Qualität der angebauten Kulturen haben.



Abb.1:
APV-Anlage bei der Demeter-Hofgemeinschaft
Heggelbach bei Herdwangen-Schönach

Foto: P. v. Nathusius

Projekt-Nr. 656 A

NS-Zeit und Wirtschaftswissenschaften**Studierende:** Moritz Weber, Aya Dalil**Projektbetreuer:** Harald Hagemann, Arash Molavi Vasséi

Viele Regierungen verschiedenster Staaten sind bis heute unschlüssig, in welchem Ausmaß sie gesetzliche Rahmenbedingungen, die staatliche Eingriffe ermöglichen, in ihrer Wirtschaftsordnung verankern sollen. Auch die unterschiedlichsten Wirtschaftstheoretiker befassten sich mit der Frage, inwiefern und in welcher Intensität staatliche Eingriffe erforderlich sind. Zu den bekanntesten Theoretikern auf diesem Gebiet gehören der Spiritus Rector der Freiburger Schule namens Walter Eucken, und dem Hauptvertreter der Österreichischen Schule namens Friedrich August von Hayek. Ziel dieser Seminararbeit ist es einen Überblick über die unterschiedlichen neoliberalen Leitvorstellungen zu geben und anschließend diese zu vergleichen. Um einen Kontrast zu dem neoliberalen Gedankengut herzustellen, wird zu Beginn die nationalsozialistische Wirtschaftsordnung veranschaulicht. Diese steht mit ihrer zentralen Wirtschaftsplanung und strengen staatlichen Kontrolle im unmittelbaren Gegensatz zu den liberalen Vorstellungen von Hayek und Eucken. Die

Untersuchung der Freiburger Schule und Österreichische Schule mit ihren neoliberalen Ideen, dient dazu die Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszukristallisieren. Die umfangreiche Recherche und der daran anschließende Vergleich zeigen, dass beide Theoretiker grundsätzlich die gleichen Ziele und ähnliche gedankliche Strukturen folgen, sich allerdings in vielen Details und Feinheiten differenzieren. Auch ihre Argumentationsketten weisen wenige Gemeinsamkeiten auf, was dazu führt, dass die Ausgestaltung beider Ideen sehr unterschiedlich ist. Anzumerken ist außerdem, dass sich diese Arbeit nur auf ausgewählte Bereiche fokussiert, die sich für einen Vergleich eignen.

Auf Grundlage dieser Recherche ist es empfehlenswert weitere Forschungen in diesem Bereich anzustrengen, um herauszufinden wie viel Staat in der heutigen Zeit erforderlich ist.

Projekt-Nr. 656 B

The Socialist Calculation Debate**Studierende:** Tim-Niklas Jordan, Jens Nitschke**Projektbetreuer:** Arash Molavi Vasséi

Im Rahmen des Projektseminars „Wirtschaftswissenschaften und NS-Zeit“ haben wir uns dem Thema der „Socialist Calculation Debate“ gewidmet. Hierbei handelte es sich um einen Diskurs in der ersten

Hälfte des 20. Jahrhunderts zwischen einigen der einflussreichsten Ökonomen aller Zeiten über die Durchführbarkeit und die Qualität sozialistischer Wirtschaftsrechnung in planwirtschaftlichen Systemen.

Wir haben dieses Thema aufgrund seiner Implikationen auf die Sichtweise und Bewertung von sozialistischen Systemen gewählt und hierbei die Chance genutzt, einen tieferen Einblick in die theoretische Ausarbeitung des Sozialismus in Gegenüberstellung zu marktwirtschaftlichen Systemen zu gewinnen; insbesondere im Hinblick auf aktuelle sozialistische Tendenzen sowohl in der deutschen als auch der internationalen Politik.

Da es sich bei der „Socialist Calculation Debate“ - wie bereits erwähnt - um einen Diskurs diverser Ökonomen handelt, bestand ein wesentlicher Teil unserer Arbeit in der Identifizierung der wichtigsten

beteiligten Ökonomen, der Bewertung ihrer Beiträge hinsichtlich Relevanz sowie der Erstellung eines chronologischen Ablaufs mit der Herausstellung, inwiefern die einzelnen Beiträge aufeinander aufbauen bzw. widersprechen.

Im Ergebnis hat sich im Laufe des Projektes gezeigt, dass sich die Verteidiger sozialistischer Wirtschaftsrechnung (F. Taylor, O. Lange) in Reaktion auf die anfängliche dominante Kritik von L. Mises – Wirtschaftsrechnung sei ohne Preise und hierdurch entstehende Gütermärkte unmöglich – marktsimulierende Methoden entwickelten und so scheinbar die theoretische Ebenbürtigkeit der sozialistischen Wirtschaftsrechnung bewiesen. Dieser Ansatz wurde insbesondere durch Vertreter der österreichischen Schule (L. Mises, F. Hayek) zurückgewiesen, da es zentralen Planer in Praxis weiterhin unmöglich sei, komplexe Wirtschaftsrechnung durchzuführen, geschweige denn das notwendige Wissen hierfür zu erwerben.

Projekt-Nr. 674

Upcyclinghelden: Vom Abfallprodukt zum Speisepilz

Studierende: Felicitas Ow-Wachendorf

Projektbetreuer: Jana Steddin, Jeffrey Thimm

Das Ergebnis des Projektes aus dem Wintersemester lieferte Speisepilze, die auf einer bestimmten Substratmischung des Abfallproduktes Kaffeesatz und Sägespänen wachsen. Doch lassen sich die nur einmal verwendbaren Mikrofiltersäcke aus Plastik durch eine nachhaltigere Alternative ersetzen und hat diese Auswirkungen auf den Ertrag von Speisepilzen?

Getreu dem Motto „Reduce, reuse, recycle“ verwendete dieses Folgeprojekt wiederverwendbare Transporteimer aus der Gastronomie für den Anbau von Austernpilzen. Außerdem wurden leere Klopapierrollen als Substrat getestet, sowie die Kaltsterilisation als Alternative zur aufwendigen Pasteurisierung des Substrates.

Für den Versuch wurden 25/75 Kaffeesatz/Sägespäne-Substratmischungen, welche die besten Substratmischungen aus dem vorherigen Projekt waren, und Sägespäne sterilisiert und mit der Pilzbrut vermischt. Ein Teil wurde in leere Joghurteimer, die von der Mensa der Uni Hohenheim stammen, abgefüllt. Als Kontrolle wurden auch

wieder die Mikrofiltertüten aus dem vorherigen Projekt verwendet.

Eine Lagerung in einem abgedunkelten Raum bei ca. 20 °C erfolgte für vier Wochen (Mycelwachstum). Darauf erfolgte die Öffnung der Behälter und der Umzug von Pilzen und Eimer in eine Wachstumskammer mit circa 90 % Luftfeuchtigkeit. Nach einer Woche konnten sowohl von Eimern als auch den Mikrofiltertüten die ersten Pilze geerntet werden.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigt ungefähr gleiche Erträge bei Eimern und Mikrofiltertüten. 2639 g Pilzernte stammt von dem Substrat aus den Eimern und 2710 g von den Mikrofiltertüten.

Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass trotz erhöhtem Wasserverlust und keiner genauen Schimmelpilzkontrolle, der Ertrag fast annähernd so hoch ist, wie bei den Mikrofiltertüten. Durch Gießen und dem Entfernen von Schimmel konnten die Probleme gut behoben werden. Wiederverwertbare Eimer stellen demnach eine gute Alternative zu den nur einmal verwendbaren Mikrofiltertüten dar.



Projekt-Nr. 679

Feed the plants with 'Algae Espresso' – Evaluating its fertilizer effect

Studierende: Benjamin Hadzovic, Nadja Hesbacher, Robin Rink

Projektbetreuer: Lin Du, Yawen You, Andrea Kruse, Torsten Müller

Nowadays, *Spirulina platensis* (*Arthrospira platensis*) is very common in human dietary, and it is considered healthy and 'superfood' because of the high nutrition value. *Spirulina platensis* is always cultivated in nutrient-rich water medium, also found grown in eutrophicated natural waters. Subcritical water extraction is a 'green' and efficient approach to recovery protein and carbohydrates from microalgae cells. From previous results, 50wt.% of protein was extracted with subcritical water at 200°C, 20bar. Considering the application of the extracts, is it possible to use algae extract as a biological nitrogen fertilizer for plants to recycle nitrogen and to close the nutrient cycle? With this research question, extractions were conducted from

Spirulina platensis with subcritical water at three different temperatures (150°C, 200°C, 250°C) in a semi-batch reactor. The aqueous extracts were analyzed in aspects of total nitrogen, ammonium, and nitrate. The highest nitrogen yield was found at 250°C, with $83.63 \pm 1.95\text{wt.}\%$ of nitrogen recovered in aqueous phase. Therefore, 250°C was decided as extraction condition for fertilizer purpose. After freeze-dried to solid-state, the extract was applied to soil for the incubation test. The nitrogen immobilization/mineralization in soil will be evaluated comparing with conventional fertilizer. The incubation test is still going on, and the results will be shown in the final poster presentation.

Projekt-Nr. 681

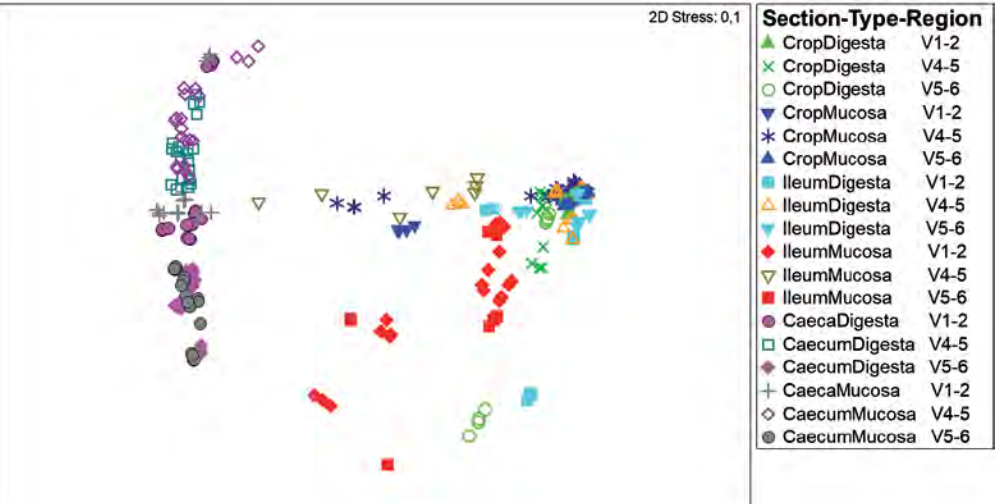
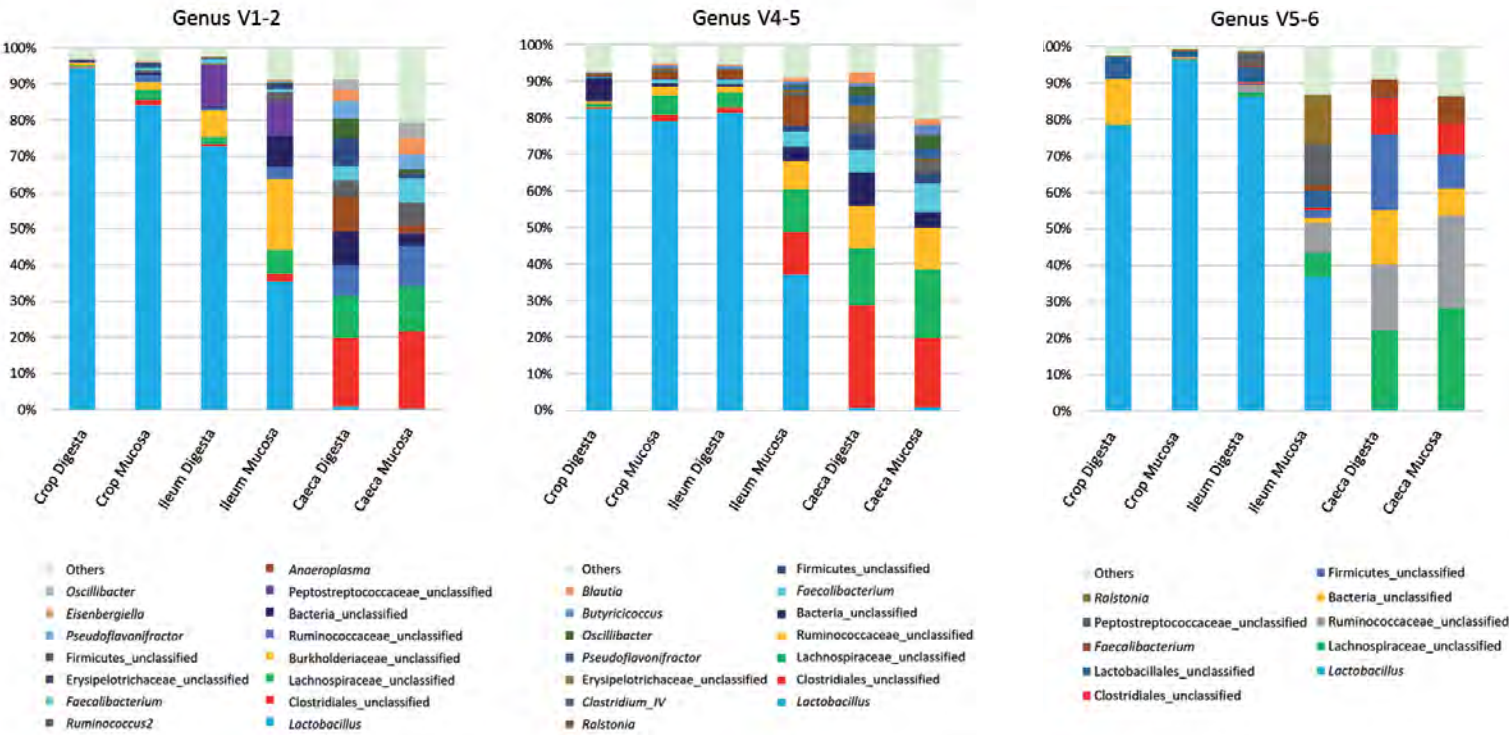
Untersuchung zur Verbesserung der Klassifizierung der Mikrobiota beim Broiler

Studierende: Elisabetta Schreiner, Janine Falke

Projektbetreuerinnen: Daniel Borda-Molina, Amélia Camarinha-Silva

Das Projekt zielt auf die Untersuchung dreier Regionen/ Indizes (V1-2, V4-5, V5-6) des 16S rRNA Genfragments bei Bakterien in verschiedenen Abschnitten des Verdauungstraktes von Hühnern. Dabei wurden Kropf, Dünndarm, Blinddarm und zwei verschiedene Umgebungen von jedem Darmabschnitt (Mukosa, Digesta) untersucht. Die DNA wurde extrahiert unter Befolgung eines kommerziellen Protokolls. Essenzieller Bestandteil der Arbeit war vor allem die Bioinformatik Analyse von Sequenzen: Mit Hilfe von MOTUR konnten zunächst einmal die Sequenzen, die wahrscheinlich fehlerbehaftet waren, entfernt (Pre-Cluster) und daraufhin die Verbliebenen in operationelle taxonomische Einheiten (OTU) gruppiert werden. Außerdem wurde eine Multivariate Analyse jedes OTU's jeder Probe angewandt, bei der der Einfluss der verschiedenen Faktoren sichtbar wurde. Das Ergebnis zeigt, dass die formulierte Null-Hypothese verworfen werden kann, denn es gibt deutliche Unterschiede zwischen den Regionen.

Außerdem unterschied sich auch die Zusammensetzung der Mikrobiota im Broiler je nach Verdauungstrakt (dies lässt sich unter anderem durch die unterschiedlichen pH-Werte in Ileum, Kropf und Caecum begründen). Bei der Betrachtung der Säulendiagramme kann man gut erkennen welchen Einfluss die Region hat, die wir für die Sequenzierung mit anschließender mikrobieller Nomenklatur verwenden sollten, um die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaft möglichst präzise erforschen zu können. Die übergeordnete Rolle der Region im Caecum spiegelt sich graphisch auch in der nMDS wider (Abbildung 1). Entsprechend dem Ähnlichkeitsgrad der Replikate blieb es jedoch für die V5-6 Region besser erhalten. Desweiteren ist ersichtlich, dass die Zusammensetzung des Mikrobioms im Kropf und Dünndarm ähnlich ist und die Gattung der Milchsäurebakterien dort eine vorherrschende Rolle spielt, nicht aber im Dünndarm (Abbildung 2). Markets for biostimulants are predicted to grow by



Projekt-Nr. 691

Agro-science in the conflict field of economic interests, political power and ethical claims

Studierende: Anna Katharina Christ, Tim Tenbohlen

Projektbetreuer: Markus Weinmann, Evelyn Reinmuth

annual rates of more than 10 % in Europe and at global scales (valued at 2.6 Billion \$ in 2019; MarketsandMarkets, 2019). This business, therefore, is increasingly attractive to investors. Just recently, rules for the marketing of biostimulants as fertilizing products have been enforced (EU Regulation 2019/1009), as proposed by interest groups to propagate the growth of the biostimulant industry (e.g. "European Biostimulants Industry Council"). The novel legal definition of "*plant biostimulants*" restricts their functions to stimulate plant nutrition processes with the sole aims of improving "(a) *nutrient use efficiency*, (b) *tolerance to abiotic stress*, (c) *quality traits*, or (d) *availability of confined nutrients in the soil or rhizosphere*." However, these determinations contradict scientific knowledge concerning the multifaceted effects of *Azotobacter* spp., mycorrhizal fungi, *Rhizobium* spp., *Azospirillum* spp. and other microbial agents regulated under this law. Not only mycorrhizal fungi are well known to improve the resistance of plants against biotic stresses (Woo and Pepe, 2018). The listed bacterial spp. also have been reported to protect plants against major pathogens, which among other modes of action has been attributed to the production of antibiotic and antifungal compounds (Avis, 2008; Tortora et al., 2011; Chauhan et al., 2012). These obvious discrepancies between human-made positive law and the nature of thereby regulated entities gave reason to question the role of agricultural sciences in the conflict area of economic interests, political power and ethical claims.

As practical part of the project, an empirical experiment was conducted in cooperation with the Humboldt reloaded project (690). The combination of bio-stimulants, especially microbial ones, yielded results that were quantitatively and qualitatively different from the sum of individual effects. Thereby, further evidence could be validated that functional isolation of cause-effect links may not adequately reflect the complexity of soil-plant-microbial interactions (Fig. 1).

Our epistemological approach started with considerations regarding the ability of human reason to discern between true and false as well as good and evil. Is this not a prerequisite to justify any ethical claims or establish truly righteous law? How can the subjectivity of human reason be transcended without confidence that the natural order of being can be truly understood as an expression of objective reason? Aspects of scientific objectivity, its role in political decision processes, and the dependency of research on third party funding were discussed in general and applied to the present case of controversy. In this process, we came to the conclusion: To bridge the gulf between "is" and "ought" that currently prevails not only in the legal regulation of "biostimulants", but also concerning the reductionist functionalization of nature in a wider field, a paradigm change from positivist traditions in science and legislation towards more far-sighted interdisciplinary and integral ecological approaches is necessary. Within the

interdisciplinary Humboldt reloaded-project "Wissen-schafft(s)-Ethos" the current situation was furthermore reflected with respect to the conditions during the National Socialist era in Germany. Critical exchange with other scholars strengthened our conviction that ardent search to find objective truth in conscientious responsibility to ethical norms is indispensable to prevent scientists from being instrumentalized for economic and political interests today as in the past.

References: Avis T. J., Gravel V., Antoun H., Tweddell R. J. (2008). Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity. *Soil Biology & Biochemistry* 40, 1733-1740.
Chauhan S., Wadhwa K., Vasudeva M., Narula N. (2012). Potential of *Azotobacter* spp. as biocontrol agents against *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum* in cotton (*Gossypium hirsutum*), guar (*Cyamopsis tetragonoloba*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Archives of Agronomy and Soil Science* 58, 1365-1385.
MarketsandMarkets (2019). *Biostimulants Market*. MarketsandMarkets™ Research Private Ltd., Hadapsar, India.
Tortora M. L., Diaz-Ricci J. C. and Pedraza R. O. (2011). *Azospirillum brasilense* siderophores with antifungal activity against *Colletotrichum acutatum*. *Archives of Microbiology* 193, 275-286.
Woo S. L. and Pepe O. (2018). Microbial consortia: promising probiotics as plant biostimulants for sustainable agriculture. *Frontiers in Plant Science* 9:1801, 1-6.



Figure 1: Shoot and root growth of potato plants treated with soil conditioner, plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in single and combined applications under drought stress.

Projekt-Nr. 696, 702, 703

Contribution of Horticultural Science to Development Cooperation

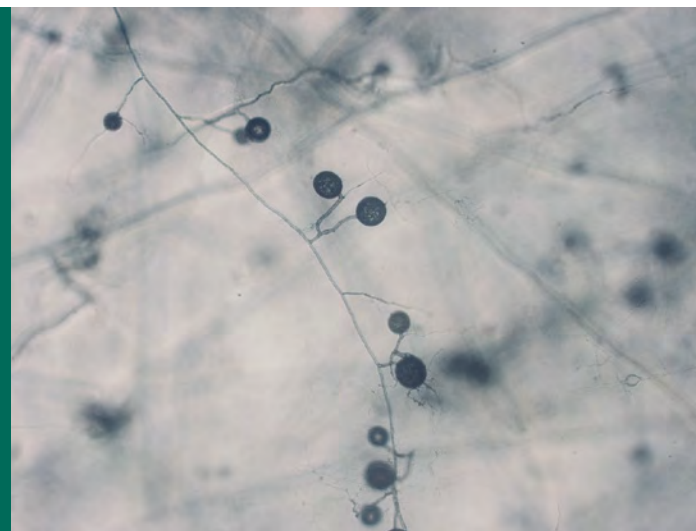
Studierende: Aibek Mursalimov, Annika Beck, Carlotta Muhle, Corinna Hammerschmidt, Mareike Mittag, Wüst, Joshua Trauth, Malwine Janetzko, Bianca Leckler

Projektbetreuer: Michael Helmut Hagemann

Smallholder growers in rural areas often rely on the health aspects of fruits and vegetables, and on the additional income which can be generated by horticulture. However, the productivity of small production systems is often low compared to commercial production. Common problems are limited knowledge of best practices including pest management, irrigation or fertilization, heavily polluted cultivation areas, limited market access, or obstacles from the political or social framework.

Since 2012 horticultural student projects have been developed within Humboldt reloaded, which developed methods to reduce premature fruit drop in mango in Northern Vietnam and Thailand, which improved banana propagation in Ghana, prepare fungal-plant symbiosis for phytoremediation of abandoned illegal gold mining sites, or improved

the living situation of women from ethnic minorities in Cameroon. From all these activities some general recommendations can be concluded. The project planning should start with on-site observations and interviews to identify the most prevailing problems in a participatory approach. Then the identified problems should be quantified and a thorough literature review and local knowledge assessment of the beneficiaries should be conducted to seek possible solutions. During the project execution the identified solutions need to be tested in the field. However, research projects sometimes fail to have a long-term impact since the result implementation into practice is not well developed or no sustainable follow-up plan was developed. In order to raise awareness of this problem some examples are provided on the conference.



Projekt-Nr. 696

Phytoremediation - Welche Pflanzen und Pilze eignen sich für die Sanierung schwermetallbelasteter Böden

Studierende: Carlotta Muhle, Mareike Mittag

Projektbetreuer: Nadine Sommer, Michael Helmut Hagemann

Neben Industrialisierung und Urbanisierung gehört der Goldabbau zu den häufigsten Ursachen für schwermetallbelastete Böden. Amalgamierungsverfahren, die häufig in illegalen Goldminen in Ghana zum Einsatz kamen, führten weiträumig zu drastischer Bodenkontamination mit Quecksilber. Quecksilber zählt zu den giftigsten Schwermetallen und ist eine globale Belastung sowohl in der Umwelt, bezüglich der Gesundheit von Mensch und Tier, als auch in der Ernährungskette. Zu hohe Konzentrationen beeinflussen das Pflanzenwachstum als auch den Ertrag erheblich negativ und sind eine Gefahr für ein stabiles Ökosystem.

Es gibt verschiedene Verfahren, um belastete Böden zu reinigen und so mittelfristig wieder landwirtschaftlich nutzbar zu machen. Vor allem biologische Verfahren, die sich bestimmte Mechanismen von Pflanzen, Pilzen und Bakterien zu Nutze machen, stellten sich als besonders effektiv

heraus. Zusammengefasst werden die pflanzenbezogenen Verfahren unter dem Begriff der Phytoremediation, wobei die Aufnahme der Schwermetalle durch die Pflanze auf unterschiedlichen Wegen erfolgt.

Es ist zu untersuchen, ob sich dieser Effekt durch den Einsatz von Mykorrhiza Pilzen verstärken lässt und welche Pflanzen und Pilze sich für die Entgiftung der Böden besonders eignen. Die besten Pilz-Pflanzen Symbiosen können dann vor Ort genutzt werden, um die Böden zu sanieren, Das Projekt wird mit In-Vitro Kulturen durchgeführt. Durch die künstliche Umgebung mit sterilen Bedingungen ist ein genaueres Arbeiten und eine bessere Kontrolle gewährleistet. Nach dem erfolgreichen Anlegen der Mykorrhiza-Wurzelkulturen, werden diese in den kommenden Wochen mit Quecksilber versehen und auf ihre Reaktionen getestet.



Beide Abb. zu Projekt-Nr. 696

Abb. 1:
Mykorrhizakulturen unter dem Mikroskop

Abb. 2:
Kontrolle der In-Vitro Kulturen

Fotos:
Mareike Mittag

Projekt-Nr. 700 A

Students 2 Technology: Inflatable Solar Dryer**Studierende:** Marla-Sophie Schmid, Dominik Ziegler**Projektbetreuer:** Arturo Morales

A major problem in the rice production is the drying process, which succeeds the harvest. The majority of small farmers in Southeast Asia and Africa still use traditional drying methods such as sun drying, where rice is drought by solar radiation. Especially in monsoon regions, such as the Philippines, rain-fall events can occur even during the dry season and destroy the unprotected harvest. In addition, the consequences of contact with dirt, animals and moisture can cause massive problems during this process. Nevertheless, there is a solution that provides protection against all the described issues that can occur during drying rice according to traditional methods. This solution is the Hohenheim-based inflatable solar dryer. In the current situation, a large variety of solar dryers is available. Still, none of them are solving the mentioned problems adequately.

However, the inflatable solar dryer represents a new advanced solution, which is the result of years of research conducted and improvements made by the University of Hohenheim. In our project, we evolve different ideas to establish a self-feeding business model around this technology.

The biggest challenge is to convince the farmers to abandon their previous drying methods and replace them through the use of the more expansive inflatable solar dryer. Thus, the business model can only be successfully implemented if farmers do not pay the full costs by themselves. The solution to solve this issue consists of a product-related financing service that allocates the costs to different providers. Furthermore, topics regarding financing, competitors, potential markets and relevant trends are additionally examined.

Projekt-Nr. 700 B

Students 2 Technology - Spootainable**Studierende:** Luca Damm, Matthias Hechler, Linda Ratschke**Projektbetreuer:** Arturo Morales

Im Rahmen des Seminars wurde mit dem nachhaltigen Start-up Spootainable zusammengearbeitet, welches nachhaltige Eislöffel aus Kakaofasern herstellt. Im Rahmen des Seminars sollten wir drei Fragen des Start-ups beantworten, die dem Start-up einen Mehrwert bringen sollten. Diese Fragen waren: Welche anderen Länder können in Zukunft mögliche Zielgruppen sein hinsichtlich essbarer Löffel? Wie kann der Export in die Schweiz organisiert werden und welche bürokratischen Anforderungen müssen berücksichtigt werden? Welche Business-to-Business Marketingaktivitäten können eingesetzt werden, um den Absatz zu steigern? Um die erste Frage zu beantworten wurden verschiedene Länder betrachtet und anhand deren Bruttoinlandsprodukt pro Kopf entschieden, ob es sich lohnt in diesem Land den Spoonie anzubieten. Denn der Spoonie ist etwas teurer als herkömmliche Plastiklöffel. Auch der Eiskonsum in den verschiedenen Ländern wurde betrachtet und beeinflusste die Entscheidung. Es wurden Länder mit hohem BIP und hohem Eiskonsum ausgewählt und Großhändler in diesen Ländern gefunden, die

in der Lage sind, den Absatz des Spoonies in diesen Ländern zu unterstützen. Um die zweite Frage zu beantworten, wie der Export in die Schweiz ablaufen sollte, wurde recherchiert und mit der Industrie- und Handelskammer Stuttgart sowie dem Zollamt telefoniert. Mit den gesammelten Informationen wurde ein Leitfaden für den Export in die Schweiz erstellt. Bezüglich des Marketings wurden bei Treffen im Team Ideen generiert. Es wurde zum Beispiel eine Zusammenarbeit mit Influencern als sinnvoll angesehen. Auch ein Blog wurde vorgeschlagen. Weitere Marketingideen wurden gesammelt. Während dem gesamten Prozess wurde sich immer wieder mit einer der Gründerinnen von Spootainable getroffen, um den aktuellen Wissenstand auszutauschen. Am Ende des Seminars wurde eine Präsentation für das Start-up erstellt, welche alle gesammelten Informationen enthielt, die die gestellten Fragen beantworten sollten.

Projekt-Nr. 700 C

Market Analysis of potential cooperation partners for the FinTech Startup Styra**Studierende:** Mathea Hala, Johannes Rath, Daniela Riekert**Projektbetreuer:** Arturo Morales

The project had the purpose to support the newly founded FinTech Startup Styra. As a Startup Styra is currently looking for suitable cooperation partners for their algorithm. To provide Styra the necessary data, the focus was on the following questions: To what extent do blockchain-based startups offer international money transfers? And the further question dealt with the identification of existing digital wallets in Europe and mobile money providers in sub-Saharan african countries.

We first started with the market analysis of the digital wallet providers in Europe and searched for blockchain companies that offer international money transfer. As well as we searched for mobile money providers in sub-Saharan Africa. We sought for their founding year, number of customers, transfer volume and market focus in order to be able to compare the individual providers with each other. Afterwards, we clustered the digital wallets and mobile money suppliers into different groups in such a way that we could give recommendations for action for Styra. To figure out the best blockchain-based

cooperation partners for Styra we compared them with the main aspects being the market focus and the location of the startup.

Due to the fact that Styra is currently in the initial phase, our recommendation was first to concentrate on the smaller suppliers in order to enter the various markets. After they have successfully entered the markets, it is then possible for Styra to approach the larger suppliers. Other than that the location of the startup is relevant for our recommendation, hence the accessibility is very important for the first steps without breaking the budget.

Projekt-Nr. 700 D

Students 2 Technology - Healthy chips – a revolutionary trend or just bullshit?**Studierende:** Melissa Weber, Louisa Förther, Daniela Münsch**Projektbetreuer:** Arturo Morales

In our Humboldt reloaded project, we developed important elements of entrepreneurship applied to the start-up Zero Bullshit. Zero Bullshit produces healthy and sustainable chips.

As an entrepreneur, one should know its market size and market potential. In addition, one should recognize future trends as they arise, as well as potential competitors and the customer segment is of very high importance. Weak points and risks should be eliminated.

Various analyzes are necessary, such as analyzing studies about different customer segments to find matching profiles.

Applying the "Business Model Canvas" that helps identifying a products value proposition, the needed infrastructure, its customers, and the finances is of great help.

Through its Value Proposition, one can especially discover gaps to overcome in order to achieve a high value of the product for the customers.

The chips were tested and improved with the use of a "Minimum Viable Product" (MVP). Zero Bullshit tested, therefore, their chips on the customer with

their prototype. Improvements were possible based on customers feedback.

85% of the Germans are dissatisfied with their nutritional behavior. When it comes to different snacking profiles the following typed could be identified as matching:

Impulsive snacker, planed snacker, meal replacement snackers, healthy snackers, investigator snackers.

Next to a steadily growing snacking market, there is a clear trend in consumer behavior towards nutritionally high-quality snacks. The market potential for healthy protein chips are estimated with a maximum sale of 2,081,513.32€ per year. Current problems are a lack of information about the product and missing channels to increase sales.

Therefore, it is crucial to find a skilled partner for the marketing. To increase sales, Zero Bullshit should use several channels to become well positioned in the market. Next to improving the own website already well-known platforms such as Amazon or social media channels should further be used.

Projekt-Nr. 700 E

Students 2 Technology: Technology Map

Studierende: Patrick Stein, Robin Birnbaum, Daniel Hämmerl

Projektbetreuer: Arturo Morales

Das Ziel unseres Projektes war die Erstellung einer Technology Map. Diese Map sollte einen Gesamtüberblick über sämtliche aktive Projekte an der Universität Hohenheim liefern, die als Ziel Ihrer Arbeit ein kommerziell vertreibbares Produkt stehen haben. Die Map sollte die Suche nach passenden Projekten für Investoren und Unternehmen vereinfachen.

Um eine solche Technology Map erstellen zu können mussten wir uns vorerst einen Überblick über die aktuellen Projekte verschaffen und diese filtern. Der erste Anhaltspunkt für uns waren zwei schlecht gepflegte Excellisten, die sämtliche Projekte an der Universität Hohenheim beinhalten sollten. Wir filterten die Listen nach vielversprechenden Projekten. Anschließend versendeten wir mehrere E-Mails an die Kontaktpersonen und die Institute die laut den Listen in die Projekte involviert waren, in der Hoffnung so an detailliertere Informationen zu gelangen. Nachdem wir bei der Kontaktaufnahme keinen, beziehungsweise nur sehr geringen Erfolg hatten und auch ein persönliches Treffen mit einem

Professor eines Instituts keine neuen Informationen zu Projekten brachte, blieb uns nur die aufwendige Suche über die Webseite der Universität um passende Projekte für unsere Technology Map zu finden. Auf diesem Weg konnten wir noch einige interessante Projekte generieren, die es uns möglich machten, zumindest einen ersten Prototyp einer Technology Map zu entwerfen. Wir haben über die Dauer des Projekts gelernt, dass Aufgaben in der Theorie gänzlich anders gelöst werden können, als es in der Praxis tatsächlich der Fall ist. Zu Beginn des Projektes waren wir noch der Meinung, dass die Hauptproblematik darin bestünde die richtigen Projekte zu finden, weniger jedoch darin überhaupt an passende Projekte und ausreichende Hintergrundinformationen zu gelangen. Letztlich sind wir froh am Ende der Projektzeit zumindest einen Prototypen einer Technology Map präsentieren zu können und damit die Absicht hinter diesem Projekt zu erläutern.

Projekt-Nr. 702

Die „Macro-Propagation“- Methode in Kombination mit 6-Benzylaminopurin bei der *Musa spp.* Vermehrung

Studierende: Mara Wüst, Joshua Trauth

Projektbetreuer: John Opata

Der Anbau von Bananen und Kochbananen (*Musa spp.*) bildet einen wichtigen Teil der heutigen Landwirtschaft in tropischen und subtropischen Regionen, welcher jedoch von Krankheiten und Schädlingsbefall gefährdet ist. Der stark monokulturelle Anbau von triploiden Züchtungen, welche vegetativ vermehrt werden müssen, begünstigt die rasche Verbreitung einiger Schaderreger. Dadurch bilden die aplikaldominanten *Musa spp.* noch weniger Ableger, was die Jungpflanzenanzucht erschwert. Großplantagen nutzen Hormone (z.B. 6-Benzylaminopurin) um mehr Ableger zu generieren, Kleinbauern haben die Möglichkeit mit der „Macro-Propagation“-Methode (MPM) das Meristem zu zerschneiden und somit die Aplikaldominanz zu unterbinden.

Dieses Projekt befasst sich mit der Auswirkung von 6-Benzylaminopurin kombiniert mit der MPM im Bezug auf das Keimverhalten zweier *Musa spp.* Das Ziel des Versuchs ist herauszufinden, ob eine zusätzliche Behandlung mit Hormonen bei der MPM mehr Ableger generiert. 14 *Musa spp.* (die thailändischen Bananensorte „KTR-Musa AAA“ und die

westafrikanischen Kochbananensorte „Apantu-Musa AAB“) wurden mit der Schnitttechnik behandelt. Eine Testgruppe wurde nicht hormonell behandelt und bei einer Gruppe wurden die Knollen in einer Lösung mit 6-Benzylaminopurin gebadet. Die Knollen wurden danach eingepflanzt und im Gewächshaus zur Keimung gebracht. Die Auswertung der Ergebnisse hat gezeigt, dass die Hormonzugabe bei KTR-Musa AAA zu einer höheren Keimungsrate geführt hat. Bei Apantu-Musa AAB war allerdings kein Unterschied zu erkennen. Aufgrund des geringen Stichprobenumfangs wurden die Ergebnisse nicht statistisch ausgewertet.

Diese Resultate zeigen, dass die Zugabe von 6-Benzylaminopurin nur bei der Vermehrung einer *Musa spp.* Potential zeigt, bei der anderen Sorte jedoch kein Unterschied zu erkennen war. Mehr Forschung ist nötig, um zu sehen bei welchen *Musa spp.* Sorten die Zugabe von Hormonen die Resultate der MPM verbessern kann.

Projekt-Nr. 703

The potential of home gardens to empower Mbororo minority women in the North-West region of Cameroon

Studierende: Bianca Leckler

Projektbetreuerin: Pride Ebile

The Mbororo are semi-nomads from the Fulbe ethnic tribe; they are agro-pastoral farmers that subsist on their cattle for livelihood. The men are mostly responsible for the cattle, which makes the women highly dependent on them for food, money and decision making.

Due to climate change leading to longer dry seasons because of irregular rainfall, Mbororo people have grazing problems. This challenge becomes even more pressing as population pressure is reducing the grazing pastures. As a result, the men must go for an unpredictable duration for transhumance leaving their women and children behind, which makes them vulnerable to hunger. The objective of this study is to assess the garden project, aiming at introducing horticulture to the Mbororo woman, to find out if it empowered them.

Therefore the study examined a home garden project "Eco-Sustainable Gardens Empowering Mbororo Minority Women" to assess if this project helped to empower Mbororo minority women of the Northwest region of Cameroon. The study further reviewed literature on women empowerment, capacity building, and food insecurity to see if the project was beneficial to the women.

By assessing the project, the study found that the home gardens featured different crops, which gave the women access to fresh nutritious vegetables like eggplant, green, okra, chinese cabbage, and sweet-bitter leaves for home consumption. Furthermore, the women also harvested marketable vegetables like pepper, fluted pumpkin, and water leaves that they were able to sell for money. Another finding of the study is that the project built the women's capacity through nutritional education on the importance of micronutrients from the vegetables in their own home gardens, and horticultural management practises. This education was needed as home gardening is a novel concept for the Mbororo community.

The project reduced the dependency of the women by helping them to gain access to nutritious food, their own source of in-come, and improved their knowledge on micronutrients and garden management. It is safe to say that the Mbororo minority women were empowered by the home garden project.

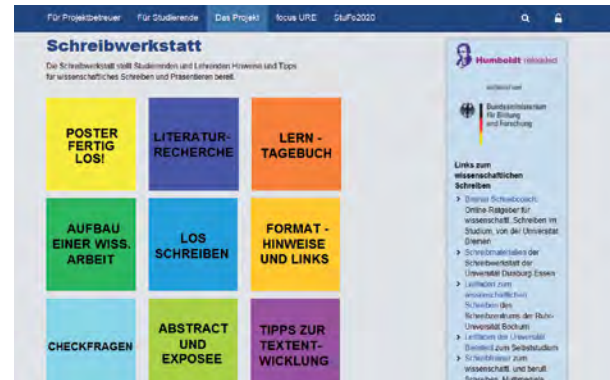
Gute Lehre, Softskills & Selbstlernmaterialien



Lernwerkstatt

Die Lernwerkstatt gehört zur Zentralen Studienberatung. Jedes Semester laufen kostenfreie Kurse zum Einstieg ins Studium, zu Lern- und Arbeitstechniken, zur Entwicklung von persönlichen und sozialen Kompetenzen. Zusätzlich gibt es Zugänge zur Plattform Video2Brain, auf der es Online-Kurse zu vielen Programmen gibt. Weitere Unterstützung bieten die Lernpartnerbörse und die Sprechstunde Prüfungsbewältigung.

<https://www.uni-hohenheim.de/lernwerkstatt>



Schreibwerkstatt

Für Studierende und Lehrende beinhalten die Seiten der Schreibwerkstatt Materialien, Tipps und Links rund um Literaturrecherche, Schreib- und Textformate, Korrekturtipps sowie Strukturhinweise für wissenschaftliche Texte.

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



Peer Teaching

Studierende zwischen Lernen und Lehren: Das Peer Teaching soll Studierende neben dem eigenständigen Erwerb von Wissen auch befähigen, selbst zum Lehrenden zu werden. Im Vordergrund steht der kontinuierliche Perspektivwechsel, zwischen der Rolle des Lehrenden und Lernenden, zwischen Feedbackgeber und Feedbackempfänger. So können die Studierenden sich einen anderen – neuen – Zugang zu Wissen erarbeiten und gegenseitig Wissen weitergeben.



Summer School

Humboldt reloaded bietet jährlich eine Summer School für Bachelor-Studierende zu den Hohenheimer Querschnittsthemen an. An der dritten Summer School 2019 zum Thema „How is bioeconomy going to shape our world?“ nahmen Studierende aus verschiedenen Fachrichtungen und Ländern, von Japan bis zum Jemen, teil.

<https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de/hrsummerschool2019>

Impressionen Humboldt reloaded Jahrestagungen 2018



Impressionen Humboldt reloaded Summer School 2019



Register

Fakultät Agrarwissenschaften

Titel	Projektnr.	Seite
No...Yes...Maybe? Mind blowing decisions!	154, 617, 677	8
Start in die Molekularbiologie – Quantitative Untersuchung von AMT 1;4	193	9
Abschlusstest einer Prototyp-Parzellenspritze mit automatischer Dosierung	248	10
Cannabis auf Rezept - Die faszinierende Welt der Cannabinoide	272	11
From Waste to Biofuel – Is Biogas the Only Product?	276	12
Alles muss raus – Frühjahrsputz bei den Honigbienen	352	13
Drink coffee and drive a tesla...	379	14
Characterization of Digestate and Locally Developed Carbon Electrodes used in Micro-bial Fuel Cells	384	15
Mechanische Unkrautbekämpfung in einem engen Winterweizenbestand	394	16
Milch frisch gezapft - Mikrobiologische Untersuchung von Rohmilch	470	17
Agriculture 4.0 - Können zukünftig resistente Unkräuter online auf dem Feld erkannt werden?	490	18
„Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar-und Naturwissenschaften“	497	19
Addicted to sugar? Dreaming of a sustainable future? (Bist du süchtig nach Zucker? Und träumst Du von einer nachhaltigen Zukunft?)	537	20
Biogas aus Abwasser	538	21
What happened to hydrochar in the biogas production system?	543	22
Hopportunity 3 - Hopfen, Gene, Promotoren	555	23
No flower, no fruit – Untersuchung der Blühsteuerung bei Apfel	560	24
„Der kleine aber feine Unterschied“ - Die Entwicklung von Arbeiterinnenlarven bei verschiedenen Temperaturen	581	25
Wie durstig sind Zwischenfrüchte?	585, 587	26
Examination of the suitability of different hydroponic substrates	591	27
Determination of Physical and Chemical Properties of Bitter Oranges (Citrus aurantium L.) as well as its Drying Characteristics under Different Temperatures	592	28
CRISPR/Cas9 in der Pflanzenforschung	595	29
Aktivkohle aus Biomasse für sauberes Wasser	596	30
The comparison of determining chlorophyll content between CCI method and RGB imaging method	597	31
GENE?! - Was ist überhaupt ein Gen, wie kann man untersuchen was für eine Funktion es hat?	602	32
Krasse Kresse – Einfluss unterschiedlicher LED-Lichtrezepte auf Wachstum und den Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe bei Nutzpflanzen	604	33
Chlorophyllfluoreszenzänderung in herbizidbehandelten Unkräutern	607	34
Konzentrationsabhängige Herbizidwirkung in Unkräutern	611	35
A green way to produce biobased products from chicory roots with zero waste	623	36
A secret recipe for tasty food ... Maillard reaction between Amino acids and reducing sugars	624	37

Eine nachhaltige Mobilität ist möglich: Biomasse in E-Autos - wie funktioniert das?	654	38
Detektion von Herbizidresistenzen bei Klatschmohn	664	39
Ackerfuchsschwanz vs. Sensor	666	40
Diagnose und Quantifizierung samenbürtiger Sojapathogene durch Real-Time-PCR	675	41
Aktivkohle 4.0	678	42
Gemeinsam sind wir stark - Entwicklung von Populationen bei Linsen	682	44
PET aus Erdöl bald Geschichte?	687	46
Assessing the decomposition dynamics of legume litter under farmers' organic and mineral resource inputs in Kenya	689	47
Soil Conditioner and Microbe-Assisted Improvement of Drought Tolerance in Potato Plants	690	48
Design and prototyping of a radiation shield for an environmental sensor: application of 3D printing techniques	699	50
EAT FRESH !!! – Untersuchung der Galaktosidase-Expression bei Birnen während der Nachernte und Lagerphase	701	51

Register

Fakultät Naturwissenschaften

Titel	Projektnr.	Seite
Eiskalt analysiert – Emulgatoren in Speiseeis	174	54
Anemia status, iron intake and hygienic sanitation condition among women in West Kalimantan and Papua, Indonesia	193	55
Anreicherung von Rohwürsten durch nachhaltige Pflanzenproteine	271	56
Isolierung und Charakterisierung von Bakterien aus Mei gan cai, einem traditionellen chinesischen fermentierten Gemüse	294	57
Ultraschall als innovative Technologie zur nachhaltigen Herstellung von proteinreichem Joghurt	418	58
Parallelen zwischen Krebs und Embryogenese: Was uns die frühe Embryonalentwicklung über die Funktion von Genen verrät	431	59
Literaturrecherche zu Nährstoff-Tages-Referenzwerten für moderat mangelernährte Kinder (MAM, moderate acute malnutrition)	484	60
Wirkt der sekundäre Pflanzenstoff Resveratrol auf Monozyten?	487	61
Angeborene Immunität: Untersuchungen an Drosophila	491	62
Einzelne oder im Verbund, was hält die Zellen im frühen Krallenfrosch-Embryo zusammen?	530	63
Wie viele Curcuminoide stecken wirklich in den Nahrungsergänzungsmitteln?	534	64
Achtung - Aktivierung erforderlich! Prozessierung von pflanzlichen Peptiden durch Subtilasen und Bindung der Peptide an LRR-Rezeptorkinasen	557	65

Register

Fakultät Naturwissenschaften

Titel	Projektnr.	Seite
CRISPR CAS9: Molekularbiologische Methoden zur Analyse von Peptid-Rezeptorsignalwegen	558	66
Sensorische Charakterisierung von Maisgetränken	559	67
Antioxidativity of casein hydrolysates: Comparison of different determination methods	561	68
Biochemical Characterization and Application of the Protein Glutaminase from <i>C. proteolyticum</i>	562	69
„Den Bilchen auf der Spur: Nachweis von Haselmaus und Co mit Hilfe von Spurentunneln“	565	70
Beeinflusst „Hungern“ die Reaktivität von Immunzellen?	566	71
CRISPR/Cas9 Anwendung zur Gen-Editierung in Drosophila	568	72
Effekte von Leinsamen auf Weizenteig und -brot	569	73
Hat Zimt einen Effekt auf die Aktivität von Leukozyten?	571	74
Gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9: ‚quick and dirty‘	572	75
Entwicklung nahrhafter Snacks für mangelernährte Kinder (1-2 Jahre) in Indien, mit Ernährungssoftware	574	76
Die mysteriöse Funktion von <i>goosecoid</i>	578	77
Sexual dimorphism of amphibians - Are the sexes of yellow-bellied toads <i>Bombina variegata</i> different?	579	78
Viskositätsanalyse handelsüblicher Instantprotein drinks	580	79
Hülsenfrüchte – das unterschätzte Superfood	582	80
Lässt sich Edelschokolade einfach von preiswerter Konsumschokolade unterscheiden?	583	81
Speisepilze – Delikatessen für eine gesunde Ernährung	584	82
Vitamin E- und Fettsäuregehalte in pflanzlichen Ölen und Fetten: Korrelation mit Farbe und Dichte?	588	84
Ultraschall als innovative Technologie zur nachhaltigen Herstellung von proteinreichem Joghurt	589	86
Analysing different fresh and frozen vegetables regarding their carotenoid and phenolic content	593, 594, 619	87
CRISPR/Cas9 in der Pflanzenforschung	595	88
Deutsche Landwirtschaft im (Klima)wandel: Treibhaugase, Schädlinge, Krankheiten, Hitze, Dürre	599	89
Herstellung einer fettreduzierten, proteinreichen Salami	603	90
Investigation of the formation of extracellular endopeptidases by psychrotolerant microorganisms	608	91
Fructose, guter oder schlechter Zucker?	609	92
Untersuchung der Links-Rechts Asymmetrie in Wirbeltieren am Beispiel des Afrikanischen Krallenfrosches	610	93
Watt? Nützt das meinem Gebäck?	616	94

Development of an optimized lunch and dinner for moderately malnourished children (1-2 years) in India	621	95
Is geophagy a safe solution to fight micronutrient deficiencies among pregnant women in western Kenya?	625	96
Rezeptentwicklung für mangelernährte Kinder in Indien, mit Erstellung einer nährstoffbasierten Rangfolge von Gemüse und Obst	635	97
Optimization of an already existing recipe of Moringa cookie for moderate malnourished infants in India with NutriSurvey	636	98
Use of tea waste as a substrate in mushroom cultivation	637	99
<i>Bacillus Lipopeptides</i> as “strong weapons against plant pathogens”	638	100
Ernährungserziehung in Grundschulen	639	101
Achtung- Aktivierung erforderlich! Prozessierung von pflanzlichen Peptiden durch Subtilasen und Bindung der Peptide an LRR-Rezeptorkinasen	644	102
Schokolade und Kakao: Wirklich nur böse?	646	103
In welchen Konzentrationen wirkt Curcumin toxisch auf Leberzellen?	647	104
Micronutrient-rich sources of foods collected in forested landscape	648, 649	105
Beeinflusst zeitweiliges Fasten die Reaktivität von Immunzellen?	651	106
Anbau und Betreuung eines Schülergartens	655	107
„Unter Druck“ - Der Einfluss von Druck auf Sprühsahne	657	109
Eis aus der Sprühdose	658	110
Entwicklung eines therapeutischen Tagesplans für mangelernährte Kinder mit Ernährungssoftware, Indien, West Bengal	660	111
Development of a recipe for supplementary feeding/ finger food for malnourished children in India, West Bengal	662	112
Carotenoid Analysis using HPLC-Method	671	113
Calculator of Inadequate Micronutrient Intake (CIMI) Approach for Dietary Assessment	673	114
Wie kleine Härchen die Welt antreiben - Cilien und ihre Regulatoren	684	115

Register

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Titel	Projektnr.	Seite
Gut gesprochen, Chef!? Der Vortragsstil der Vorstandsvorsitzenden auf den Hauptversammlungen der DAX 30	286	118
Bauch oder Kopf? Der Einfluss situativer Faktoren auf die Selektionsentscheidung von Online-Bewegtild-Angeboten (Netflix, Youtube & Co.)	287	119
Geschäfte der Aktiengesellschaft mit nahestehenden Personen und Unternehmen	305A	120
Entlastung der Organmitglieder einer Holding (Dieselthematik)	305B	121
Die Umwandlung der deutschen AG in die europäische SE mit monistischem Leitungssystem	305C	122
Vorstands- und Aufsichtsratsvergütung – Grundsatz- und Anwendungsfragen im Lichte der Aktionärsrechterichtlinie II	305D	123
Angabe des Geschäftsanteils eines Gesellschafters in der Gesellschafterliste	305E	124
Haftung des Alleingesellschafter-Geschäftsführers einer GmbH	305F	125
Suspendierung von Vorstandsmitgliedern	305G	126
Innovative Health Care Management WS 18/19: Telemedizin und Optimierung der Verlegungsprozesse am Universitätsklinikum Tübingen	486	127
Ist die Phillips-Kurve für Großbritannien tot?	471A	128
Abkehr von makroökonomischen Grundprinzipien: Ist die Phillipskurve tot? - Untersuchungen für Japan, Deutschland & Schweden	471B	129
Abkehr von makroökonomischen Grundprinzipien: Ist die Phillips-Kurve tot?	471C	130
Wie wirkt sich ausgelöste Neugierde auf die Kaufbereitschaft von Brand Extensions aus?	536A	131
Welchen Einfluss hat eine ausgelöste Neugierde bei der Vermarktung von Brand Extensions?	536B	132
Der Einfluss von Neugierde auf die Einstellung zu Markenerweiterungen – Eine empirische Studie	536C	133
Is satisfaction a matter of trust? Effects of trust on the satisfaction in electronic negotiations	546A	134
Erfolgreich und zufrieden durch Vertrauen? Die Effekte von Vertrauen in elektronischen Verhandlungen auf den Verhandlungserfolg	546B	135
AI in Services – wie gestalten Dienstleistungsunternehmen den perfekten Mensch-Technologie-Mix?	548	136
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison	549A	137
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison	549B	138
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison	549C	139
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison	549D	140
Fußball-Vermarktung – Der Ball rollt auch in der neuen Saison	549E	141
Social Media-Aktivitäten von Universitäten - Universität Mannheim	550A	142
Social-Media-Aktivitäten von Universitäten - Universität Hohenheim	550B	143
Social Media-Aktivitäten der Universität Stuttgart	550C	144
Unfairer Handel? Ist Trumps Kritik am europäischen Exportüberschuss berechtigt?	552	145
Empirische Forschung in der Rechnungslegung	563A	146
Empirische Forschung der Rechnungslegung anhand des Samples TecDax	563B	147

Auswirkungen der EU-weiten Regeländerung zur Quartalsberichterstattung	563C	148
Quartalsberichterstattung – Eine empirische Analyse der Deregulierung	563D	150
Empirische Forschung in der Rechnungslegung - SDAX Unternehmen	563E	152
Medizinökonomische Evaluation der Kommunikationsprozesse und Prozessoptimierung der Transplantationsabläufe im Krankenhausmanagement	570	153
Hochschulwerbung im Zeitalter der Generation Z - Wie wirksam ist sie wirklich?	626A	154
Big Data und Dienstleistungen – Touchpoint Social Media	626B	155
Big Data und Dienstleistungen - Datenauswertung und Analyse einer App des Unternehmens Studibuch	626C	156
Big Data & Dienstleistungen am Beispiel STUDIBUCH Magazin	626D	157
Digitalisierung von Verhandlungen	627A	158
Digitalisierung von Verhandlungen	627B	159
Der Einfluss der Globalisierung auf Verhandlungen	627C	160
„Die Blockchain-Revolution – Potenzialanalyse im Dienstleistungskontext“	628	161
Der Effekt von Same-Price-Promotionen in Abhängigkeit des Need for Cognitions und des Involvements	629A	162
Der Effekt von Same Price Promotions in Abhängigkeit von verschiedenen Gründen für die Promotionen	629B	163
Der Effekt von Same Price Promotions auf den Kauf hedonischer und utilitaristischer Produkte	629C	164
„Go sick“ – die Reaktionsmöglichkeiten des Arbeitgebers bei kollektiven Krankmeldungen	630A	165
Die Reform der Arbeitnehmer-Entsenderichtlinie	630B	166
Flexible Arbeitszeiten in der Industrie 4.0	630C	167
„Agiles Arbeiten“ und die arbeitsrechtlichen Herausforderungen	630D	168
Ablauf und Durchführung des betrieblichen Eingliederungsmanagements	630E	169
Der neue Beschäftigtendatenschutz – erste Erfahrungen aus der Praxis	630F	170
Compliance im Arbeitsrecht	630G	171
Die neue Brückenteilzeit	630H	172
Das dritte Geschlecht im Arbeitsleben	630I	173
Die Betriebsratswahl – jetzt auch online?	630J	174
Digitalisierung in der Arbeitswelt – das Ende der „Low Performer“?	630K	175
Der Schutz des Verbrauchers in Fremdwährungsdarlehen	631A	176
Das neue Haftungsrecht im Zahlungsverkehr	631B	177
Kontoinformationsdienste – neue Online-Services unter Regulierung	631C	178
Kreditwürdigkeitsprüfung nach der Immobilien-Kreditwürdigkeitsprüfung-Leitlinien-Verordnung	631D	179
Annehmen oder ablehnen? Eine ergebniszentrierte Analyse von Konzessionen in elektronischen Verhandlungen	633A	180
Nachgeben - oder stur bleiben? Konzessionsmuster in Verhandlungen – eine prozessorientierte Betrachtung	633B	181
„Entschuldigung, ich habe Sie nicht verstanden“ – Die Wirkung sprachlicher Merkmale auf die Wahrnehmung und Bewertung von Rednern	640	182
Mehr oder weniger Europa? Analysen zum Sprachgebrauch in Europawahlprogrammen	641	183
Digitalisierung im Steuerrecht	659	184

Register

Interdisziplinäre Projekte

Titel	Projektnr.	Seite
„Kaffeepilze“: Upcycling von Kaffeesatz zur Erzeugung von Speisepilzen	482	188
Scientific Concept Humboldt reloaded Summer School 2019 - Topic: Bioeconomy	556	189
Einfluss einer Lebensstil-Intervention auf die Darmbarriere, sowie die darüber vermittelte Wirkung auf die Gesundheit bei Frauen mit erhöhtem Brustkrebsrisiko	645	190
Ausweg aus dem Teller-Tank-Konflikt? Mikroklima unter einer Agrophotovoltaik-Anlage	653	191
NS-Zeit und Wirtschaftswissenschaften	656A	192
The Socialist Calculation Debate	656B	193
Upcyclinghelden: Vom Abfallprodukt zum Speisepilz	674	194
Feed the plants with 'Algae Espresso' – Evaluating its fertilizer effect	679	195
Untersuchung zur Verbesserung der Klassifizierung der Mikrobiota beim Broiler	681	196
Agro-science in the conflict field of economic interests, political power and ethical claims	691	198
Contribution of Horticultural Science to Development Cooperation	696, 702, 703	200
Phytoremediation - Welche Pflanzen und Pilze eignen sich für die Sanierung schwermetallbelasteter Böden	696	201
Students 2 Technology: Inflatable Solar Dryer	700A	202
Students 2 Technology - Spontainable	700B	203
Market Analysis of potential cooperation partners for the FinTech Startup Styra	700C	204
Students 2 Technology - Healthy chips – a revolutionary trend or just bullshit?	700D	205
Students 2 Technology: Technology Map	700E	206
Die „Macro-Propagation“- Methode in Kombination mit 6-Benzylaminopurin bei der <i>Musa spp.</i> Vermehrung	702	207
The potential of home gardens to empower Mbororo minority women in the North-West region of Cameroon	703	208