



Humboldt reloaded

Tagungsband

6. Studentische Jahrestagung Humboldt reloaded

OFFEN FÜR FORSCHUNG

Do, 26. Oktober 2017 | 12-19 Uhr | Schloss

Vorträge, Postersessions, Preisverleihung



Impressum

Herausgeberin: Universität Hohenheim
Verantwortlich: Barbara Engler, Humboldt reloaded
Konzept, Redaktion: Stephan Merz, Humboldt reloaded
Grafik-Design, Satz: Hochschulkommunikation, Marketing und Veranstaltungen, Claudia Preker
Fotos: Universität Hohenheim: Sacha Dauphin
Oskar Eyb, Wolfram Scheible,
Astrid Untermann

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Mit freundlicher Unterstützung
SÜDWESTBANK 

Inhalt

Grußwort	2
Die Akteure des Projekts	4
Tagungsprogramm	5
Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften	6
Projekte der Fakultät Naturwissenschaften	60
Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	142
Interdisziplinäre Projekte	190
Gute Lehre, Softskills & Selbstlernmaterialien	203
Register	206

Grußwort

Projektleiter Humboldt reloaded

Prof. Dr. Blum



Der Titel unserer diesjährigen studentischen Jahrestagung von Humboldt reloaded lautet „Offen für Forschung“. Damit möchten wir zeigen, dass die Universität Hohenheim ihre Tore öffnet für Studierende, die an der Forschung teilnehmen möchten: „Come in – we’re open“!

Im vergangenen Projektjahr waren 595 Studierende in 193 Projekten ebenfalls „offen für Forschung“: Sie haben sich im Rahmen eines Humboldt reloaded Projekts darauf eingelassen, erste eigene Schritte in der Forschung zu gehen.

Die zweite Förderphase von Humboldt reloaded begann im Oktober 2016. Wir freuen uns sehr darüber, dass es uns gemeinsam gelungen ist, dieses Projekt bis mindestens Ende 2020 weiterführen zu können. Mit Beginn der zweiten Phase gingen auch einige Neuerungen einher.

Im Sommer 2017 haben wir die erste **Summer School** für Bachelor-Studierende durchgeführt, die hierbei erste internationale Erfahrungen sammeln konnten. In diesem Jahr war die Summer School dem Thema „Health Sciences“ gewidmet. 25 Studierende und 22 Referenten aus dem In- und Ausland haben dieses Thema in 10 Vorlesungstagen im Hörsaal, im Labor und auf Exkursionen bearbeitet. In den kommenden beiden Jahren sind weitere Summer Schools zu Hohenheimer Querschnittsthemen, wie der Bioeconomy oder zu Food Security & Ecosystems Research geplant.

Die Durchführung **interdisziplinärer Projekte** (ID Projekte) stellt sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden vor besondere Herausforderungen – verbunden sind diese allerdings auch mit besonderen Chancen. In interdisziplinären HR-Projekten lernen die Studierenden die Denk- und Arbeitsweise anderer Disziplinen kennen und kommen im Idealfall zu

Ergebnissen, die eine Disziplin alleine nicht hätte herausfinden können. Verschiedene ID Projekte wurden im vergangenen Projektjahr durch HR initiiert und begleitet. Dieser Bereich soll in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden.

In **Peer Teaching** Projekten unterstützen Studierende ihre „Peers“, d.h. andere Studierende, bei der Durchführung von HR-Projekten. Dieses Format wurde im Sommersemester 2017 erstmals im Rahmen von HR in der Fakultät W angewandt: die Studierenden waren begeistert.

Weitere Neuerungen wurden auch auf Seiten der Lehrenden eingeführt. So unterstützt eine **Lehrcoachin** seit Oktober 2016 die Mitarbeiter/Innen von HR dabei, ihre eigenen Lehrpersönlichkeiten weiterzuentwickeln und zu stärken. Beim Lehrpersönlichkeits-Coaching 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. Eine Seminarreihe rund um das Thema des **„Forschenden Lehrens und Lernens“** findet zu ca. 6 Terminen im Jahr statt. Als Referenten werden Experten/Innen eingeladen, die mit Best Practice Beispielen Impulse für die Weiterentwicklung von HR und den Mitarbeitern/Innen setzt. Mit der aktuell laufenden **Wirkungsforschung** soll zum einen die generelle Wirkung forschungsnahen Lernens in der HR-Initiative untersucht und zum anderen besonders wirkungsstarke Bestandteile der Initiative herausgearbeitet werden.

Auf dem Programm der diesjährigen Tagung stehen wieder an erster Stelle die Projektpräsentationen in der Poster-Ausstellung sowie vier Poster-Sessions, außerdem je drei Vorträge pro Fakultät.

Alle Abstracts und das Programm sind im Tagungsband enthalten. In vier Kategorien werden wieder – getrennt nach Fakultäten - Preise vergeben: für das meistgewählte wissenschaftliche Poster, einen besonders guten Vortrag, ein herausragendes Projekt und eine/n besonders engagierte/n Projektbetreuer/in. Die herausragenden Projekte werden dabei von der Südwestbank, für deren Unterstützung wir sehr dankbar sind, jeweils mit einem Preisgeld von 500 Euro ausgezeichnet. Die Gewinner des Vortragspreises erhalten Reisegelder zum Besuch einer wissenschaftlichen Tagung. Wir danken Herrn Dabbert, unserem Rektor, ganz herzlich für die großzügige Spende dieses Preises.

Als kleine Auflockerung findet wieder eine Power-Point-Karaoke statt, bei der drei Professoren der Uni-

versität Hohenheim ihre Spontanität, Kreativität und Redebegabung unter Beweis stellen können. Wer noch einen Platz in einem neuen Forschungsprojekt sucht, kann während der Tagung an der Pinnwand zu neuen studentischen Forschungsprojekten fündig werden. Bis zum 2.11.2017 können sich Bachelorstudierende online noch für die Teilnahme an einem Projekt bewerben (humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de/bewerbung).

Wir wünschen eine interessante Tagung und freuen uns auf eine weitere gute Zusammenarbeit mit allen Beteiligten!



Prof. Dr. Blum

Die Akteure des Projekts



Auf diesem Bild sind einige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Humboldt reloaded-Teams zu sehen, darunter sind wissenschaftliche Mitarbeiter/innen aus den Fakultäten, der zentralen Verwaltung und der Projektkoordination.

Tagungsprogramm

Uhrzeit	Veranstaltung	Ort
durchgehend 12:00 - 19:00	Posterausstellung, Urkundenausgabe, Informationen zu neuen Projekten	Foyers, Balkonsaal, Blauer Saal
12:00 - 12:30	Postersession I alle Projekte mit gerader Projektnummer Wahl der besten Poster	Säle
12:30 - 13:00	Postersession II alle Projekte mit ungerader Projektnummer Wahl der besten Poster	Säle
13:00 - 14:00	Begrüßung Prof. Dr. Blum Projektleiter 5 min Grüßwort Prof. Dr. Dabbert Rektor 10 min 3 Projektvorträge aus der Fakultät Agrarwissenschaften je 15 min	Aula
14:05 - 14:35	Postersession III alle Projekte mit gerader Projektnummer Wahl der besten Poster	Säle
14:40 - 15:25	3 Projektvorträge aus der Fakultät Wirtschafts- & Sozialwissenschaften je 15 min	Aula
15:30 - 16:15	3 Projektvorträge aus der Fakultät Naturwissenschaften je 15 min	Aula
16:20 - 16:50	Postersession IV alle Projekte mit ungerader Projektnummer Wahl der besten Poster	Säle
16:55 - 17:40	PowerPointKaraoke	Aula
17:45 - 18:30	Grüßwort Michael Hofsäß Südwestbank AG Preisverleihung für beste Poster, beste Vorträge, engagierte Betreuer und herausragende Projekte	Aula
18:30	Offener Austausch und Siegesfeier mit Häppchen	Foyers, Säle



Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Agrarwissenschaften



Projekt-Nr. 45

Das Genbänkle

Studierende: Luisa Lutz

Projektbetreuerin: Sabine Gruber

Aktuell gehen genetische Ressourcen sowie Wissen um Anbau und Verarbeitung selten gewordener Kulturpflanzen bzw. Sorten verloren. Deshalb sind weltweit Organisationen entstanden, welche diese Vielfalt bewahren wollen. Eine dieser Initiativen ist das neu ins Leben gerufene Genbänkle, das sich zum Ziel gesetzt hat „Initiativen und Organisationen zum Thema „Alte und seltene Gemüsesorten“ in Baden-Württemberg aufzulisten, zu vernetzen und sichtbar zu machen“ (<http://www.genbaenkle.de/projekt-idee/>). Um Möglichkeiten zur Erhaltung seltener Kulturpflanzen, speziell von Ackerkulturen auszuloten, auch im Hinblick auf Entwicklungsmöglichkeiten für das Genbänkle, wurde im Rahmen dieses HR-Projektes eine Übersicht über Erhaltungsorganisationen in Deutschland und einige Initiativen im Ausland erstellt. Es gibt zum einen klassischen Genbanken wie am IPK Gatersleben, die durch verschiedene Methoden vermehrungsfähiges Pflanzenmaterial aufbewahren, ohne es für andere Zwecke anzubauen. Zum anderen gibt es private Initiativen, die sich um die Erhaltung von seltenen

Kulturpflanzen durch Nutzung in Haus- und Schaugärten bemühen. Der Schwerpunkt liegt dabei meist auf Kulturen die im Hausgarten angebaut werden können. Bei Ackerkulturen wie Getreide liegt die Schwierigkeit oft im Flächenaufwand, was eine Erhaltung durch Privatpersonen erschwert. Es bestehen Erzeugergemeinschaften, die sich mit Produktion und Vermarktung von seltenem Getreide befassen. Für das Genbänkle kann es, ob der Vielzahl der Initiativen, sinnvoll sein eine Anlaufstelle im Internet zu schaffen, die aufzeigt wo bestimmte Sorten erhältlich sind oder die Vergabe von Patenschaften für Ackerkulturen und den Austausch von Wissen koordiniert. Auch gilt es das öffentliche Interesse für die Erhaltung von Kulturpflanzen zu pflegen, wobei ein regionaler Bezug hilfreich sein kann.

Projekt-Nr. 46

Albweizen & Co – Was ist anders an alten Getreidesorten?

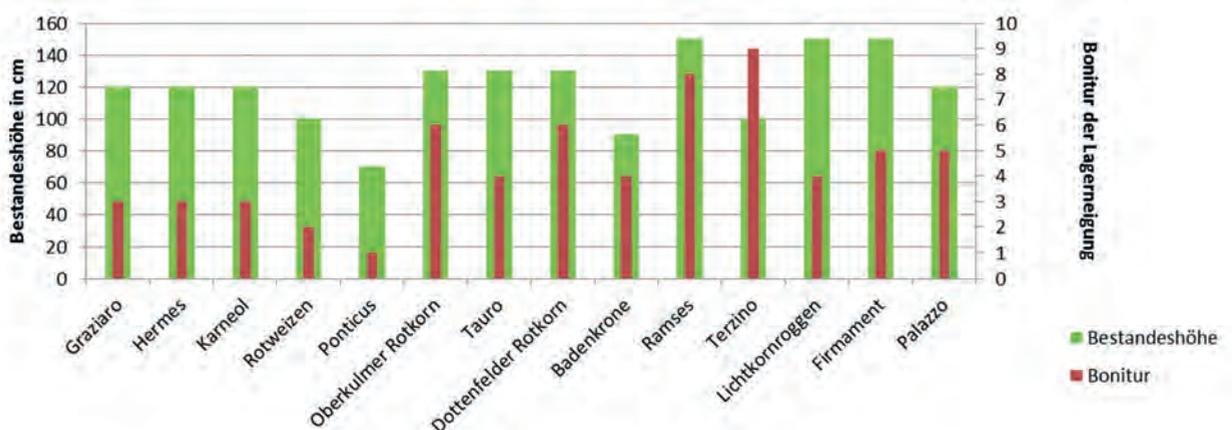
Studierender: Felix König

Projektbetreuerinnen: Sabine Gruber, Sabine Zikeli

Über die letzten Jahre wurden traditionelle Getreidesorten und -arten in der modernen Landwirtschaft zunehmend zurückgedrängt. Es gibt allerdings viele Gründe, diese ursprüngliche Sortenvielfalt zu wahren. Als wichtiges Kulturgut gilt es, alte Getreidearten wie Emmer oder Einkorn auch für unsere Nachfahren zu erhalten. Im Projekt Albweizen & Co sollen phänotypische Besonderheiten alter Getreidesorten festgestellt werden. Hierzu wurden im Herbst 2016 insgesamt 14 Sorten der Arten Weizen, Roggen, Dinkel, Emmer und Einkorn auf dem Betrieb Kleinhohenheim in jeweils 12 m² große Parzellen gesät. Die Datenerfassung und Bestandspflege fand während der gesamten Vegetationszeit statt. Erfasst wurden die jeweiligen Wachstumsstadien (BBCH-Skala), die durchschnittliche Bestandeshöhe, eine Bonitur der Lagerneigung, also wie stark die Halme des Bestandes „umgefallen“ sind, sowie besondere Auffälligkeiten einzelner Pflanzen. Am Tag der Offenen Tür wurde das Projekt einem breiten Publikum vorgestellt und stieß auf große Resonanz.

Beim Feldversuch zeichnete sich die hohe Lagerneigung, insbesondere die der alten Sorten, als großes Problem ab. Lager kann zu hoher Kornfeuchte führen und den Ertrag deutlich mindern. Besonders betroffen war die Sorte Terzino, welcher zur alten Getreideart Einkorn zählt. Moderne Sorten hingegen, wie beispielsweise die Weizensorte Graziaro, erwiesen trotz hoher Bestandeshöhe eine sehr gute Standfestigkeit. Generell ist festzustellen, dass die Lagerneigung bei alten Sorten stark von der Halmlänge abhängt, während diese Problematik bei den modernen durch züchterischen Fortschritt weniger intensiv ausfällt. Dennoch steigt die Nachfrage nach alten Sorten durch eine zunehmend bewusste Ernährung der Bevölkerung wieder an. In naher Zukunft wird daher eine Renaissance dieser alten Sorten erwartet.

Bewertung der Bonitur: 1 = gesamter Bestand ohne Befund; 9 = gesamter Bestand am Boden liegend



Projekt-Nr. 53

Bestimmung der Futteraufnahme von Milchkühen

Studierende: Lena Straub

Projektbetreuerin: Natascha Selje-Aßmann

Die Milchleistung von Kühen wird stark von der Futteraufnahme bestimmt. Die Futteraufnahme hängt von vielen Faktoren ab, wie dem Erhaltungsbedarf, Milchmenge oder Art und Alter des Tieres. Verschiedene Formeln wurden entwickelt, um die Futteraufnahme zu schätzen. In diesem Projekt wurden die Modelle von Halachmi et al. (2015) und NRC (2001) auf einen eigenen Datensatz angewendet. Das NRC-Modell beinhaltet die Parameter Metabolisches Körpergewicht, Laktationsstatus und die Milchmenge. Halachmi et al. (2015) nehmen zusätzlich das Fressverhalten, als Fressgeschwindigkeit und Futtertrogsbesuche auf und erreichen eine um 10 % verbesserte Schätzung der Futteraufnahme gegenüber dem NRC-Modell. Ziel war es herauszufinden, welches der Modelle die Futteraufnahme besser schätzt und ob das Hinzufügen des Fressverhaltens die Schätzgenauigkeit erhöht. Der Datensatz stammte vom Versuchsbetrieb Meiereihof der Universität Hohenheim aus dem Jahr 2015.

Er umfasste ca. 14200 Datenpunkte und beinhaltete Daten von 62 Milchkühen. Für die statistische Auswertung wurden Regression, Korrelation, t-Test und lineare Modelle mit SAS (V9.4) berechnet und mit dem Datensatz ein eigenes Modell entwickelt.

Das NRC-Modell überschätzte die Futteraufnahme im Mittel um 900 g ($r^2=0.5$), während das Halachmi-Modell sie um 800 g unterschätzte ($r^2=0.43$). Wurde in einem linearen Modell den Parametern des NRC-Modells die Fressverhaltensparameter hinzugefügt, ergab sich mit unserem Datensatz eine Verbesserung der Futteraufnahmeschätzung von 14 %. Damit konnte der positive Einfluss des Fressverhaltens auf die Futteraufnahmeschätzung bestätigt werden. Das eigene Modell überschätzte die Futteraufnahme um 700 g ($r^2=0.47$). Es enthält zusätzlich zu den Parametern des Halachmi-Modells die Besuchsdauer, den Trächtigkeitsstatus, die Tagesmilch, Laktationsnummer und Alter des Tieres.

Projekt-Nr. 60

Einfluss unterschiedlicher Farbtemperaturen auf das Eiablageverhalten der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Studierende: Alina Pfeiffelmann

Projektbetreuer: Florian Zerulla

Drosophila suzukii ist ein aus Südostasien stammender Schädling, der als Neozoon seit 2008 für große Schäden im heimischen Wein- und Obstbau sorgt. Die Kirschessigfliege legt ihre Eier in unbeschädigte, rote und dünnhäutige Früchte kurz vor deren Ernte. Eine effektive Kontrolle durch Pflanzenschutzmaßnahmen ist durch die Reproduktionsbiologie und das große Wirtspflanzenspektrum des Schädlings nur sehr schwer möglich.

In diesem Humboldt-Projekt wurde der Einfluss von verschiedenen Lichtfrequenzen auf das Eiablageverhalten der Kirschessigfliege untersucht. Die gewonnenen Ergebnisse werden für den Bau einer neuen Falle für den Massenfang von Kirschessigfliegen verwendet.

Im Versuch wurden pro Variante und Wiederholung 15 weibliche und 5 männliche *D. suzukii* für 24 Stunden im Klimaschrank bei 20 °C, 80 % rel. Luftfeuchte und 16:8 h Hell:Dunkel und unterschiedlichen Lichtfarben ausgesetzt. Für die Eiablagen dienten Heidelbeeren, die aufgrund der starken Präferenz der Kirschessigfliegen und deren glatten, unbehaarten Oberfläche gut

zum Evaluieren der Eier unter dem Binokular geeignet sind.

Es zeigte sich, dass sich die Anzahl der Eier je nach Lichtfarbe signifikant unterschied. Blaues Licht unterschied sich nicht signifikant zur Kontrolle, wohingegen beim Einsatz von rotem Licht am wenigsten Eier abgelegt wurden. Besonders beim Einsatz von gelbem, sich farblich verändernden (Strobe) und grünem Licht zeigten sich signifikant höhere Werte, die auf eine Eignung für den Einsatz als Lockmittel für eine Falle hinweisen.

Das Projekt gab Einblicke in die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeit im Labor, die Versuchsplanung und die Betreuung der Insektenzucht. Einblicke in die Biologie der Kirschessigfliege als Beispiel eines invasiven Schädlings und deren Bekämpfungsproblematik wurden ebenso vermittelt.

Projekt-Nr. 63

In der Mikrowelle brennt nichts an! – hydrothermale Karbonisierung in einer Synthese-Mikrowelle

Studierender: Philipp Merx

Projektbetreuer: Gero Becker

Phosphor ist für Pflanzen ein essentielles Nährelement, da es in zahlreichen Prozessen, wie zum Beispiel als DNA-Baustein oder als Energieträger in Form von ADP/ATP, benötigt wird. Da die weltweiten Phosphorreserven immer knapper werden, spielen ressourcenschonende Methoden der Rückgewinnung eine zunehmend wichtige Rolle. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von phosphatreichem Klärschlamm als Dünger. Da in Klärschlamm jedoch auch umweltbelastende Verbindungen enthalten sind, soll die Ausbringung zukünftig verboten werden.

Wir haben uns in diesem Projekt auf die Eisen/Phosphorchemie des Klärschlammes konzentriert und beobachtet, wie sich an Eisen adsorbiertes Phosphat während einer hydrothermalen Karbonisierung (HTC) in der Synthesemikrowelle verhält.

In unserer Versuchsreihe haben wir Phosphat mittels Ferrihydrit ($\text{Fe}_{10}\text{O}_{14}(\text{OH})_2$) adsorbiert, so wie es auch in einer konventionellen Kläranlage geschieht.

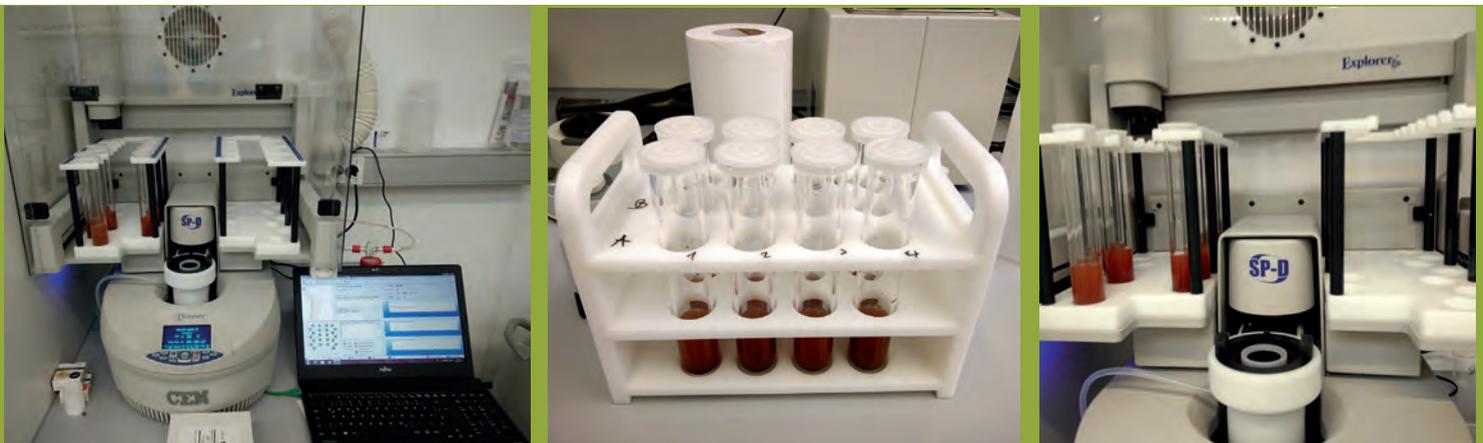
Dann haben wir das Verhalten von Phosphat beladenem Ferrihydrit in Wasser bei unterschiedlichen Tem-

peraturbehandlungen untersucht und anschließend gemessen, ob das beladene Ferrihydrit Phosphat in das Prozesswasser abgegeben hat. Als Ergebnis konnten wir feststellen, dass unter 3,5 % des adsorbierten Phosphats in Lösung ging.

Im zweiten Versuch wurde die im Klärschlamm enthaltene organische Substanz durch Fructose simuliert. Es sollte festgestellt werden, ob die bei der Karbonisierung gebildeten organischen Säuren und die gebildete Kohle einen Einfluss auf das adsorbierte Phosphat ausübt. Wir konnten feststellen, dass bei diesem Versuch ca. 35 % des adsorbierten Phosphats in das Prozesswasser abgegeben wurde.

An der Oberfläche des Ferrihydrits könnte ein Ligandenaustausch stattfinden, indem die organischen Säuren an das Ferrihydrit binden und das Phosphat freisetzen. Beobachtungen wie diese sind essentiell für das Verständnis der Eisen/Phosphorchemie des Klärschlammes während einer Hydrothermalen Karbonisierung.

Fotos:
Die Synthesemikrowelle und Proben



Projekt-Nr. 72**Ackerbau und Klimawandel: Ist Bio besser?****Studierender: Niklas Conzelmann****Projektbetreuer: Petra Högy, Andreas Fangmeier**

Der Klimawandel wird in Zukunft die Agrarwirtschaft maßgeblich beeinflussen. In Halle / Bad Lauchstädt wurde die Wintergerstensorte Antonella im ökologischen Landbau unter derzeitigen und simulierten zukünftigen Bedingungen (Future-Behandlung) angebaut und auf Ertrag und Inhaltsstoffe analysiert. Dazu wurde die Nachttemperatur um 3 °C erhöht und der Niederschlag im Vergleich zur Saison 2015/2016 im Herbst und Frühjahr um 5 % erhöht und im Sommer um 15 % reduziert.

Der Kornertag nahm in der Future-Behandlung von 48.4 dt/ha auf 43.2 dt/ha ab. Die Ertragsreduktion lässt sich durch erhöhte Nachttemperaturen und verringerte Niederschläge im Sommer erklären. Im Vergleich zu Sortenversuchen an anderen Standorten mit einem Mittel von 50,3 dt/ha fielen die Erträge in diesem Versuch insgesamt eher gering aus.

In der Future-Behandlung war das Tausendkornge-

wicht um 7,6 % höher als in der Vergleichsgruppe. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass durch die Ertragsreduktion eine geringere Zahl an Körnern ausgebildet wurde, die besser mit Assimilaten versorgt wurden. Der Rohaschegehalt zeigte keine Veränderung und lag im Mittel bei 2,8 % der Trockensubstanz. Der Rohproteingehalt betrug in der Future-Behandlung 7,1 % und nahm gegenüber der Kontrollbehandlung (7,8 %) leicht ab. Dagegen war der Stärkegehalt mit 63,1 % in der Future-Behandlung im Vergleich zur Kontrollgruppe (61,9 %) geringfügig höher. Eine Erklärung könnte in der unterschiedlichen Temperatursensibilität im Protein- bzw. Stärkemetabolismus liegen.

In Zukunft werden im ökologischen Landbau angepasste Sorten, ein sinnvolles Düngermanagement und eine ausreichende Wasserversorgung im Sommer von großer Wichtigkeit sein, um den veränderten Bedingungen gerecht zu werden.

Projekt-Nr. 73

Klimawandel: Wie sieht in Zukunft die Qualität von Gerste aus?

Studierende: Lena Straub

Projektbetreuerin: Natascha Selje-Aßmann

Bedingt durch den Klimawandel werden sich die Produktionsbedingungen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Deutschland, aber auch weltweit, verändern. Untersucht wurden daher die Auswirkungen, die veränderte Niederschläge und steigende Temperaturen auf den Ertrag und die Ertragsqualität konventionell angebaute Gerste (*Hordeum vulgare*) haben. Ziel war es herauszufinden, ob der Klimawandel negative Auswirkungen auf die Produktionsbedingungen konventionell angebaute Gerste hat.

Hierzu wurde in der Global Change Experimental Facility des Umweltforschungszentrums in Halle / Bad Lauchstädt Wintergerste der Sorte Antonella (gebeizt) unter momentanen und in der Zukunft möglichen Bedingungen im Feld angebaut und bei Vollreife geerntet. Die Proben wurden im Labor manuell gereinigt. Anschließend wurden die Tausendkornmasse (TKM) und die Größenverteilung der Körner (Vollgerstenanteil) als wichtige Qualitätsparameter bestimmt.

Für die Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) wurden Unterproben der Gerstenkörner vermahlen, homogenisiert und in der Core Facility der Universität Hohenheim bezüglich der Korninhaltsstoffe untersucht. Analysiert wurden die Trockenmasse, Rohprotein-, Rohasche-, Rohfaser- und Stärkegehalt.

Stroh- und Kornertrag nahmen unter den Bedingungen des Klimawandels ab. Größe und Gewicht der Körner stiegen dagegen an, jedoch nahmen auch die Schwankungen zu. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass sich der Klimawandel kaum auf die Zusammensetzung (Rohprotein, Rohfaser, Rohasche und Stärke) der Gerste auswirkt.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich durch den Klimawandel die Produktionsbedingungen und die Anbausicherheit für Gerste im konventionellen Anbau verschlechtern.

In diesem Humboldt reloaded-Projekt lernten wir vielfältige Arbeitsabläufe im Labor kennen und konnten selbständig an einer Forschungsfrage arbeiten.

Projekt-Nr. 77

Artenvielfalt von Ackerwildkräutern

Studierende: Kim Rohrbach, Theresa Weigl, Jessica Walter

Projektbetreuer: Matthias Schumacher

Weltweit nimmt die Artenvielfalt von Wildkräutern und -gräsern kontinuierlich ab. Deshalb werden seit einiger Zeit die verschiedensten Konzepte zum Schutz der Ackerwildkrautflora entwickelt.

Ziel des Projektes war es daher, die Artenvielfalt der Ackerwildkrautflora auf Standorten unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten zu bestimmen und miteinander zu vergleichen. Dazu wurden jeweils einige cm des Oberbodens abgetragen. Die darin enthaltenen Samen ließen wir in einem Gewächshaus auskeimen und bestimmten anschließend die Pflanzenart und Häufigkeit. Die zu untersuchenden Äcker befanden sich im Landkreis Ostalb (Baden-Württemberg). Es wurden drei Arten der Ackerbewirtschaftung untersucht: konventionell (CF), ökologisch (OF) und extensiv (EF). Unterschiede gibt es dahingehend, dass die konventionelle Bewirtschaftung Pflanzenschutzmittel einsetzt und regelmäßig pflügt. Im ökologischen Landbau werden weder synthetische Pflanzenschutzmittel, noch Mineraldünger angewendet. Auf den extensiv bewirtschafteten Äckern wird ebenfalls auf synthetische Mittel verzichtet, es wird eine sehr vielfältige Fruchtfolge mit reduzierter Aussaatdichte angewendet und auf Bewirtschaftungsruhen wird Wert gelegt.

Wie auch erwartet, gab es zwischen der konventionellen und der ökologischen bzw. extensiven Bewirtschaftung signifikante Unterschiede bezüglich der Häufigkeit und Artenvielfalt der Ackerflora. Während auf den extensiven, sogenannten Schutzäckern, 28 Pflanzenarten und auf den ökologischen Flächen 30

Pflanzenarten gezählt wurden, waren es auf den konventionellen Äckern nur 12 Pflanzenarten. Der Unterschied zwischen extensiver und ökologischer Bewirtschaftung war nicht signifikant. Nachdem wir uns über die Ziele der Schutzäcker (www.schutzaecker.de) informiert haben, konnten wir auch sagen, dass sich diese auf unseren untersuchten Äckern erfüllt haben: von den in Baden-Württemberg gefährdeten Arten *Consolida regalis* (Gewöhnlicher Feldrittersporn), *Lithospermum arvense* (Acker-Steinsame) und *Ranunculus arvensis* (Acker-Hahnenfuß) kommen alle drei vor. Durch die Berechnung der Stetigkeit, der am häufigsten vorkommenden Arten, konnten wir zeigen, in welcher Häufigkeit die jeweiligen Pflanzenarten auf den Äckern vorkommen. Dabei war vor allem Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) in jeder Bewirtschaftung (CF 63 %, OF und EF 100 %) sehr häufig. Ebenso Vielsamiger Gänsefuß (*Chenopodium polyspermum*) im konventionellen Ackerbausystem, gewöhnliche Vogelmiere (*Stellaria media*) im ökologischen Landbau und Ackersenf (*Sinapis arvensis*) in der extensiven Bewirtschaftung mit jeweils 100 %.

Durch das Projekt hatten wir Studierenden die Chance einen Einblick in die Vielfalt der Ackerwildkrautflora zu bekommen und sind nun in der Lage sowohl seltene als auch wirtschaftlich bedeutsame Unkräuter schon im Keimblattstadium zu bestimmen. Dies wiederum ist Voraussetzung für eine ökonomisch und ökologisch sinnvoll gestaltete Unkrautbekämpfung.

Projekt-Nr. 78

Setzt der Klimawandel Glyphosat außer Kraft?

Studierende: Leonie Seitz, Florian Männer

Projektbetreuerin: Regina Belz

In Zeiten des Klimawandels werden Auswirkungen steigender Temperaturen auf die Pflanzenproduktion diskutiert. Im Pflanzenschutz stellt das Totalherbizid Glyphosat einen wichtigen Produktionsfaktor dar und da dessen Wirkung auch von der Vitalität der Zielpflanze abhängt, könnten steigende Temperaturen die Effektivität entscheidend beeinflussen.

Im vorliegenden Projekt wurde deshalb die Glyphosatwirkung auf das Wachstum der Unkrautpflanze *Eleusine indica* und der Kulturpflanze *Lactuca sativa* in Abhängigkeit der Temperatur untersucht. Es wurden Keimtests mit unterschiedlichen Glyphosat-Konzentrationen durchgeführt und der Einfluss auf Wurzel-/Sprosswachstum nach einer Kultivierungsdauer von 7 Tagen bei drei Tag/Nacht-Temperaturregimen (25/20, 30/25 und 35/30 °C) untersucht. Die Wirkung wurde in Dosis-Wirkungskurven modelliert und anhand des ED₅₀-Wertes quantifiziert (Dosis für 50 % Wirkung).

Bei *L. sativa* traten bei unterschiedlichen Temperaturregimen keine Unterschiede auf, wobei 35/30 °C zu einem totalen Keimausfall führte. Diese Reaktionsfähigkeit auf Temperaturschwankungen könnte durch die Homogenitätszüchtung der Kulturpflanze bedingt

sein. Bei *E. indica* war dagegen ein deutlicher Zusammenhang zwischen Temperatur, Wachstum und Glyphosatwirkung zu beobachten, indem Glyphosat bei stärkstem Wachstum am besten wirkte. Dies war beim Sprosswachstum erst bei 35/30 °C der Fall und beim Wurzelwachstum bereits bei 30/25 °C. Eine effizientere Wirkung bei stärkerem Wachstum könnte auf eine bessere Wirkstoffaufnahme und eine höhere Stoffwechselaktivität zurückzuführen sein. Der Temperaturanstieg wirkte sich somit günstig auf die Hemmung des Sprosswachstums aus, während für eine 50 %ige Hemmung der Wurzel bei der höchsten Temperatur mehr als doppelt so viel Glyphosat notwendig war. Das Unkrautwachstum reagierte somit deutlich auf Temperaturunterschiede, was sich auch in der Wirkung des Glyphosats niederschlug.

Eine Wirkungsänderung mit steigender Temperatur erwies sich somit für Glyphosat als relevant, wobei ein ‚außer Kraft setzen‘ stark von der Reaktion des Wachstums der Zielpflanze auf steigende Temperaturen abhing.

Projekt-Nr. 81

Entwicklung eines Herstellungsverfahrens von Tagatose aus Molke

Studierende: Luisa Krammer, Tobias Mindel

Projektbetreuer: Paul Körner

Adipositas und Übergewicht sind in Deutschland ein zunehmendes Problem. Nach Angaben des Robert-Koch-Instituts (2014) sind die Hälfte der Frauen und ein Drittel der Männer in Deutschland übergewichtig. Mitverantwortlich dafür ist der Überverzehr des Genussmittels Zucker. Das Statistische Jahrbuch des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft gab in den Jahren 2014/2015 einen Pro-Kopf-Verzehr von 31,9 kg Weißzucker an.

Tagatose ist ein zugelassenes Süßungsmittel. Verglichen mit der herkömmlichen Saccharose weist Tagatose eine Süßkraft von 92 % und einen sehr geringen Kaloriengehalt von 1,5 kcal/g auf.

Ziel des Projekts war ein Herstellungsverfahren von Tagatose aus Molke und der darin enthaltenen Lactose zu entwickeln. In einem ersten Schritt wurde die Lactose enzymkatalysiert hydrolysiert. Anschließend fand eine chemisch- oder enzymkatalysierte Isomerisierungsreaktion statt. Die Versuchsproben wurden mithilfe von HPLC- Analyse auf ihre Bestandteile untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass die enzymatische Hydrolyse der Lactose zu Glucose und Galactose aus Molkepermeat mit Lactase nach einer Stunde erfolgreich abgeschlossen war. Bei der sich unmittelbar und

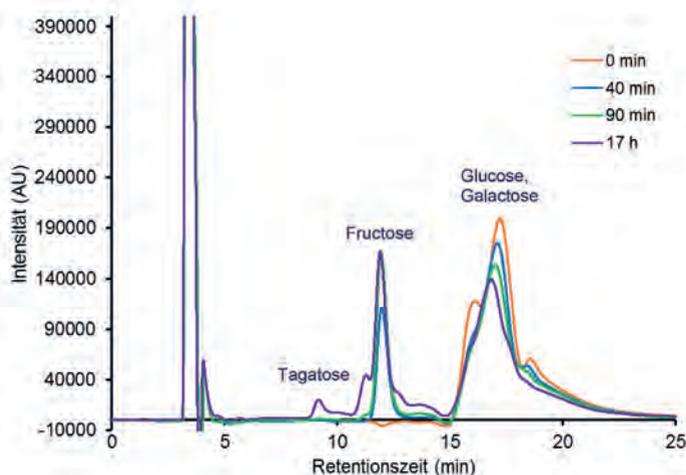
ohne Zwischenreinigung anschließenden Isomerisierungsreaktion mit Glucoseisomerase konnte die Isomerisierung von Glucose zu Fructose, jedoch keine Isomerisierungsreaktion von Galactose zu Tagatose, festgestellt werden.

Ein Enzymfunktionstest der Galactoseisomerase mit einer reinen Galactoselösung zeigte, dass die Isomerase eine sehr lange Reaktionszeit benötigt, um Galactose in Tagatose umzusetzen und der Kaliumhydrogencarbonat-Puffer eine wesentlich bessere Wirkung erzielt. Zudem konnte gezeigt werden, dass die enzymatische Isomerisierung von Galactose zu Tagatose auch in Gegenwart von Glucose und Fructose erfolgt, jedoch erheblich langsamer als die Glucose-Fructose-Isomerisierung. Darüber hinaus wurde eine chemische Isomerisierung von Galactose mit Calciumhydroxid durchgeführt, wobei ein schwerlöslicher Calcium-Tagatose- Komplex entstand. Diese war wesentlich schneller und effizienter.

Im Rahmen des Projekts konnte eine enzymatische Hydrolyse von Lactose aus Molke und eine anschließende enzymkatalysierte Isomerisierung mittels Glucoseisomerase im Eintopf durchgeführt werden.

Abb 1.: Isomerisierung von Galactose und Glucose zu Fructose und Tagatose Peaks (von links nach rechts): Tagatose, Fructose, Glucose und Galactose)

Abb.2: Hydrolyse und Isomerisierung im Eintopf



Projekt-Nr. 86

Urban Gardening 2.0 – Terrabioponische Kleingartensysteme für Balkon und Terrasse

Studierende: Tanja Stolz, Clara-Marie Twiehaus

Projektbetreuer: Bastian Winkler

Der Trend des urban gardening gewinnt an Bedeutung. Allein in Stuttgart produzieren rund 40 Initiativen Lebensmittel in der Innenstadt.

Die hier untersuchten urbanen Kleingartensysteme (Foto 1) verknüpfen auf einzigartige Weise direktes Abfallrecycling, natürliche Stoffkreisläufe, erneuerbare Energie, moderne Technologien und ökologische Produktionsmethoden. Ziel war es die Stoffströme (gelöste Nährstoffe, Wasser und Solarenergie) zu quantifizieren.

Ab Anfang April 2017 wurden Nutzpflanzen (Foto 2) in nährstoffarmer Erde (terra) sowie in organischer Nährlösung (ponik) 12 Wochen lang kultiviert. Die Nährstoffe wurden durch Wurmkompostierung aus haushaltsüblichen Bioabfällen (bio) rückgewonnen. Eine solare Tauchpumpe (mit Timer) versorgte die Pflanzen automatisch mit Wasser und gelösten Nährstoffen.

Während der Wachstumsperiode wurden 155 Kompostwürmer (*Eisenia foetida*, Ø-Gewicht: 0,23 g) mit 9,64 kg haushaltsüblichen Bioabfällen gefüttert. Daraus entstanden 1,64 kg Wurmkompost (berechnete

Abbaurrate: 250 g Bioabfall / Woche). Der Bioabfallabbau sowie die Solarstromgewinnung war während einer Kälte- und Regenperiode Anfang bis Mitte April gering. Ab Ende April wurde ausreichend Strom produziert um den Wasser- und Nährstoffkreislauf anzutreiben.

Schwachzehrende Kräuter sowie Salate zeigten gutes Wachstum, mittel- und starkzehrende Gemüsearten, wie bspw. Kohlrabi und Brokkoli, wiesen Nährstoffmangelsymptome auf (Chlorose (N), Kümmerwuchs (P)). Insgesamt wurden 280 Liter Wasser zugeführt und 6,8 kWh (berechnet) Solarstrom produziert, bei einem kumulierten Verbrauch von 4,5 kWh.

Der Versuch zeigt, dass das Anbauverfahren funktioniert: pflanzenverfügbare Nährstoffe wurden aus dem Wurmkompost ausgewaschen - fester Wurmkompost, zusätzlich auf die Pflanzwannen verteilt, bildet ein Nährstoffdepot für das Folgejahr.

Terrabioponische Kleingartensysteme: flächenunabhängig, automatisiert, ökologisch, erneuerbar.

Foto 1:
Solarbetriebenes Kleingartensystem mit drei Pflanzwannen, Wurmkompost und Wassertank (Foto: B. Winkler)

Foto 2:
Frühkultur von Anfang April bis Anfang Juni: Salate, Radieschen, Brokkoli, Kohlrabi, Erdbeeren und Kräuter (Foto: B. Winkler)



Projekt-Nr. 92

Neuen Bakterien auf der Spur – Isolierung von Darmbakterien aus dem Huhn

Studierende: Verena Wolfarth

Projektbetreuerinnen: Jana Seifert, Amelia Camarinha da Silva

Darmbakterien haben einen großen Einfluss auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und Effizienz der Nahrungsumsetzung des Wirts, weshalb Kenntnisse über sie von besonderem Interesse sind. In diesem Projekt wurden Bakterien aus dem Hühnerdarm isoliert, kultiviert und auf morphologische Merkmale untersucht, mit dem Ziel noch unbekannte Bakterien zu finden.

Hühnerkot wurde in flüssigem Nährmedium gelöst und, da im Darm anaerobe Bedingungen herrschen, unter Ausschluss von Sauerstoff kultiviert. Hierfür wurden alle Arbeitsschritte in einer Stickstoff-Atmosphäre durchgeführt.

Die Flüssigkulturen wurden in verschiedenen Verdünnungsstufen auf feste Nährmedien aufgetragen und weiter anaerob kultiviert. Um Bakterien mit verschiedener Lebensweise zu isolieren, wurden drei Nährmedien mit unterschiedlicher Zusammensetzung ausgewählt.

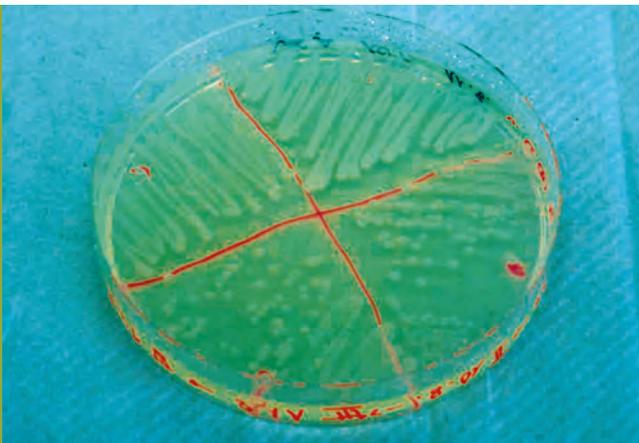
Reinkulturen wurden durch Vereinzelausstriche gewonnen und auf DNA-Ebene mittels PCR als Bakterien identifiziert, sowie der Zellwandtyp durch Gram-Färbung charakterisiert.

Es wurden gram-positive Kokken und Stäbchen gefunden. Da es Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit, Form und Farbe der Bakterien-Kolonien gab, handelt es sich vermutlich um verschiedene Arten. Allerdings ist die Bestimmung von Bakterien nur durch morphologische Merkmale nicht zuverlässig, daher wird die Basenabfolge des bakterienspezifischen 16S rRNA-Gens entschlüsselt.

In diesem Projekt konnte ich Einblicke in das mikrobiologische Arbeiten und den Aufbau eines neuen Forschungsprojekts gewinnen. Ich habe gelernt, bereits bekannte Methodiken anzuwenden und anzupassen, sowie Daten zu erfassen und zu bewerten. Meine Laborarbeit im Team durfte ich weitestgehend selbst organisieren und ausführen.

Foto 1:
Vier Vereinzelausstriche auf dem Nährmedium WCA

Foto 2:
Durch Gram-Färbung blau-gefärbte Kokken bei 40-facher Vergrößerung



Projekt-Nr. 93

Der Einfluss verschiedener Energiepflanzen und deren Düngung auf das Regenwurmorkommen

Studierende: Lennart Schmitt, Patrik Weinmann

Projektbetreuer: Martin Gauder, Sven Marhan

Unterschiedliche Strategien bei der Bodenbearbeitung haben Einfluss auf die Bodenstruktur und damit auch auf die Entwicklung des Bodenlebens. Eine Variation der N-Düngung beeinflusst den Aufwuchs von pflanzlicher Biomasse und damit den Anfall von Streu. Vor diesem Hintergrund stellt sich dieses Humboldt reloaded-Projekt die Frage, wie Regenwürmer auf verschiedene Energiepflanzen- Anbausysteme reagieren. Zudem soll der Effekt zweier unterschiedlich hoher Düngestufen auf das Vorkommen untersucht werden.

Stichproben aus den oberen 20 cm des Oberbodens wurden in der Versuchsanlage eines Langzeit-Feldversuchs mit Energiepflanzen auf dem Ihinger Hof gezogen, der als Spaltenanlage mit vier Blöcken und sechs Kulturen konzipiert ist. Um eine Auswahl an verschiedenen Kulturen zu beproben, wurden Weiden und Miscanthus als Dauerkulturen ohne Bodenbearbeitung gewählt. Dem gegenüber standen Energiemais als Monokultur im pfluglosen Anbau, sowie eine Fruchtfolge mit Winterweizen, Wintertriticale und Winterraps in wendender Bodenbearbeitung.

Pro Parzelle wurden zwei N-Stufen betrachtet, neben einer Nullvariante eine hohe N-Versorgung mit 80 kg N/ha für Miscanthus und Weiden, 240 kg N/ha für den Energiemais und nach Kultur 160 bzw. 240 kg N/ha für die Fruchtfolge.

Die genannten Kulturen wurden drei Mal in jeder Düngestufe bei drei Wiederholungen pro Block beprobt. Es wurden insgesamt 72 Bodenproben zur weiteren Auswertung gezogen.

Weitere betrachtete Parameter waren die Bodenfeuchte und die Bodentemperatur.

Die Bodenproben wurden auf das Vorkommen von Regenwürmern untersucht, die Tiere gewogen und ihr Alter (Juvenil/ Adult) sowie ihre Lebensweise (Anözisch/Endogäisch) bestimmt.

Die statistische Auswertung mittels SAS ergab, dass die Zielvariable Regenwurmanzahl lediglich signifikant von der Kulturart und damit von der Bodenbearbeitung beeinflusst wurde, ebenso die Regenwurmbiomasse, für die sich dieselbe Aussage machen lässt. Kein Zusammenhang konnte dagegen für die Kovariablen Düngestufe, Bodentemperatur und Bodenfeuchte nachgewiesen werden. Auch eine Differenzierung der Würmer in Alter und Lebensweise brachte keinen signifikanten Effekt dieser möglichen Einflussgrößen. Der Versuch hat gezeigt, dass verschiedene Kulturmaßnahmen und Bodenbearbeitungen das Vorkommen von Regenwürmern beeinflussen. Weitere Parameter, wie der Effekt der N-Düngung, konnten allerdings im Umfang dieser Probenahme nicht nachgewiesen werden.

Projekt-Nr. 95

Der Kampf gegen das Unkraut – mechanische Hackverfahren als Alternative zum chemischen Pflanzenschutz

Studierende : Franziska Clausecker, Katharina Kreuzmann, Michael Däuber

Projektbetreuer: Jannis Machleb, Benjamin Mülleder

In ökologisch wirtschaftenden landwirtschaftlichen Betrieben wird Unkraut schon lange erfolgreich durch mechanische Verfahren (Hacken) bekämpft. Aufgrund zunehmender Herbizidresistenzen vieler Unkräuter wird versucht, diese Möglichkeit der schonenden Unkrautbeseitigung auch in konventionell wirtschaftenden Betrieben einzusetzen.

Das Problem im konventionellen Getreideanbau liegt im kleineren Reihenabstand von 12,5 cm, welcher den Einsatz bereits vorhandener Hackscharkombinationen erschwert. Im vorliegenden Versuch wurden verschiedene Hackscharkombinationen auf ihr Potential, Unkraut zu beseitigen, untersucht. Der Versuch wurde in Winterweizen auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb angelegt. Die Aussaat erfolgte betriebsüblich als Bandsaat mit einem Reihenabstand von 18 cm. Der Versuchsaufbau war eine randomisierte vollständige Blockanlage und beinhaltete 6 Behandlungen mit 4 Wiederholungen. Es wurden 5 verschiedene Hackscharkombinationen getestet und jeweils mit der unbehandelten Kontrolle verglichen. Verwendet wurden: V1- Kontrolle, V2- Flachhackschar, V3- Gänsefußschar, V4- Winkelmesser mit Scheiben, V5- Dammflankenmesser, V6- halbe Gänsefußschar.

Als Indikator zur Bewertung der verschiedenen Behandlungen wurde eine Unkrautbonitur durchgeführt.

Nach Auswertung der erhobenen Daten zeigte sich, dass Behandlung V3 und V4 signifikant von der Kontrollbehandlung V1 verschieden sind. Bei den

Behandlungen V2, V5 und V6 ergab sich kein signifikanter Unterschied zur Kontrollbehandlung V1. Während die unbehandelte Kontrolle durchschnittlich 33 Unkräuter pro m² aufwies, waren es bei Behandlung V3 nach dem ersten Hacken durchschnittlich nur noch 21,75, bei Behandlung V4 nur noch 19,50 Unkräuter pro m². Kaum einen Unterschied zur unbehandelten Kontrolle wiesen Behandlung V5 mit durchschnittlich 24,75, V2 mit durchschnittlich 24,50 und V6 mit durchschnittlich 23,75 Unkräuter pro m² nach dem ersten Hacken auf.

Um repräsentativere Aussagen treffen zu können, müssen weitere Versuchsreihen bezüglich der Verwendbarkeit der verschiedenen Hackschare durchgeführt und ausgewertet werden. Besser auch mit weiteren Hackdurchgängen und Biomasseschnitt.

Sobald genaue Erkenntnisse über die günstigsten Hackscharkombinationen bekannt sind, können diese ihren Versuchseinsatz in geringen Reihenabständen zwischen 12,5 und 15 cm finden. Das Projekt diente als Grundlagenforschung und somit als Startpunkt zur Entwicklung einer neuen Generation der umweltschonenden Unkrautbekämpfung.

►► Abbildungen auf nächster Seite

Projekt-Nr. 95

Abbildungen zu Projekt 95

Abb. 1: Hackscharkombinationen im Überblick



V1: Kontrolle



V2: Flachhackschare



V3: Gänsefußschare



V4: Winkelmesser + Scheibe



V5: Gänsefuß mit Striegel

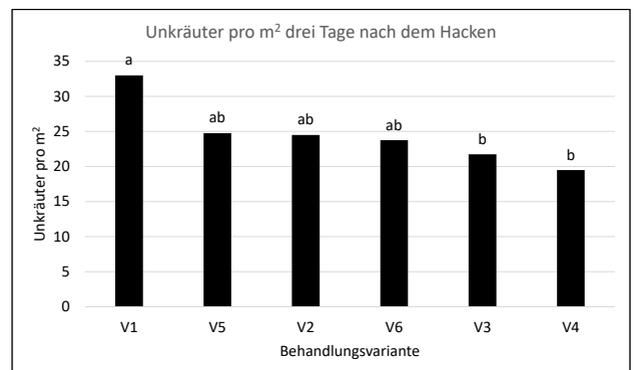


V6: halbe Gänsefußschare

Abb 3: Boniturbeispiel Versuch 1 Wiederholung A



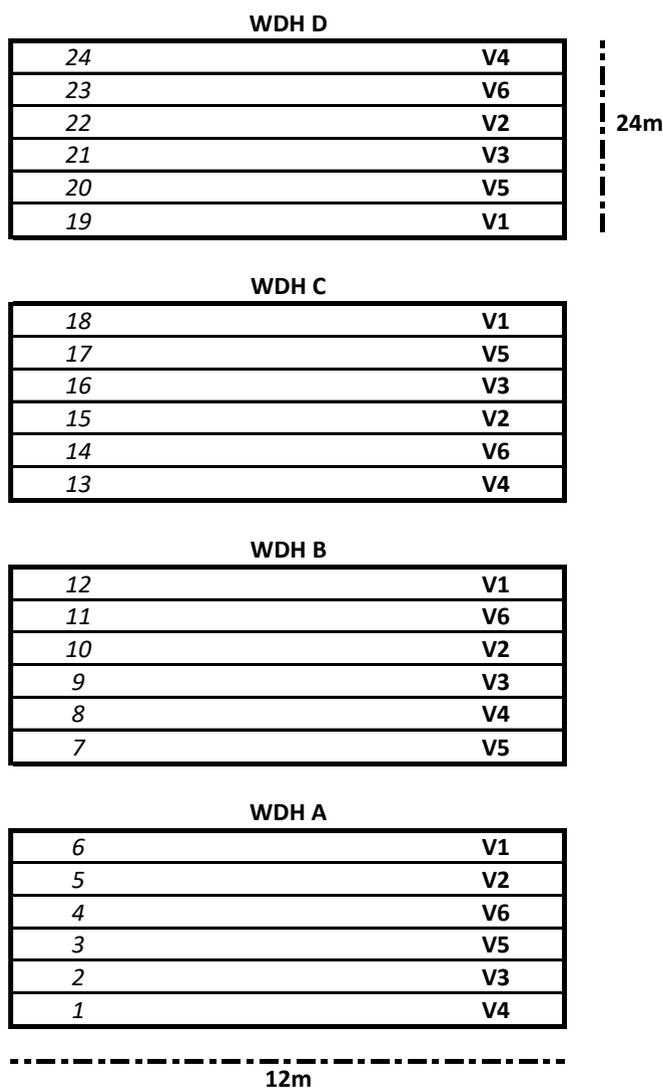
Abb 4: Auswertung der Boniturdaten



Durchschnittliche Unkrautdichte in Winterweizen drei Tage nach der mechanischen Unkrautbekämpfung. Mittelwerte mit identischen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant basierend auf dem Tukey HSD Test ($p < 0.05$).

Abb 2: Versuchsaufbau

Versuchsplan - "Hacken in Getreide"



Varianten

V1	unbehandelte Kontrolle
V2	Flachhackschare
V3	Gänsefußschare
V4	Winkelmesser mit Scheiben
V5	Dammflankenmesser
V6	Halbe Gänsefußschare

Projekt-Nr. 113

Study of quality characteristics of safflower seed

Studierende: Sumbile Sagatbek, Angelina Solberg

Projektbetreuer: Victor Turlyun

Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) is an annual plant belonging to the Compositae family, it has been widely used in many industries. It is a multipurpose crop that is used as food dyeing spice, livestock feed, biofuels and medicinal applications in many areas of the world. However, safflower is most commonly known as oil-seed crop, because its seed contains 32 to 39 % seed-drying oil (50 - 56 % in the nucleus).

Safflower is more drought-resistant, heat-resistant and tolerant to salt stress; therefore, it is more reliable crop than sunflower.

This project examined the qualitative characteristics of safflower seeds – cultivar Akmai that is most widely using in industrial production in Kazakhstan. For the analysis samples of safflower which were grown in different years (2012 - 2016) in the same region of Kazakhstan were used. This project provides study of biological and technological characteristics of the plant. Data obtained from the laboratory analysis show significant difference in a level of some characteristics such

as raw fiber, raw fat among the tested samples. In general, above-mentioned results were greater in samples in 2014, which maybe due to the favorable weather conditions during the vegetative period of safflower. Raw ash and raw protein content results were not significantly different during the five years experiment. The present study showed that the seed contained eighteen amino acids. There was no great difference when the content of amino acids was determined, except Glutamic acid which was higher in 2013 and 2016 (2.67 and 2.74 %) compared to 2012 (2,51 %). Safflower cultivar Akmai is a very promising crop for the extraction of oil in Kazakhstan. The quality characterization of the seed shows that it can be used in industry for the production of liquid soaps and shampoos. Most of quality characteristics were found in high quantity. Therefore, *Carthamus Tinctorius L.* cultivar Akmai can be used as a major cultivar in some regions of Kazakhstan.

Projekt-Nr. 114

Auslobung von Steviolglykosiden unter dem Aspekt der Verbrauchererwartung

Studierende: Mareike Boger, Yasmin Fay, Maeve Ritzert

Projektbetreuer: Udo Kienle

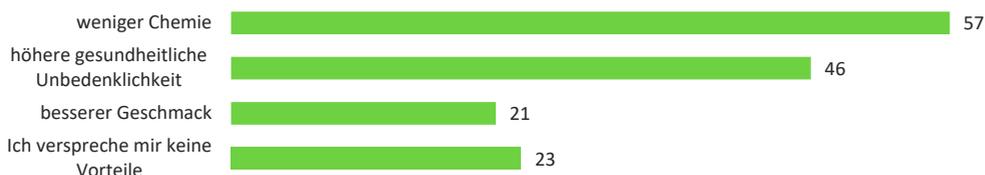
Das Projekt „Auslobung von Steviolglykosiden unter dem Aspekt der Verbrauchererwartung“ befasst sich mit den Fragen, warum es bisher wider Erwarten wenige mit Steviolglykosiden gesüßte Lebensmittel auf dem Markt gibt, warum der neuartige Süßstoff von Verbrauchern weniger erfolgreich als prognostiziert angenommen wird und wie der Begriff „Steviolglykoside“ in der Bevölkerung präsent ist. Das Projekt wurde unter der Leitung von Dr. Udo Kienle, Agrarwissenschaftler und langjähriger Forscher im Bereich Stevia, durchgeführt. Wie die Konsumenten den Steviolglykosiden gegenüberstehen wurde mit Hilfe eines Online-Fragebogens ermittelt.

Bei der Umfrage kristallisierte sich heraus, dass die Verbraucher den Süßstoffen im Allgemeinen skeptisch gegenüberstehen. Die Hälfte der Befragten gab an, nie oder fast nie Süßstoffe zu sich zu nehmen – dies bestätigt die Aussage, dass über 50 % gesundheitsschädliche Effekte befürchteten und ebenso viele auch geschmackliche Nachteile empfinden. Doch auch die Vorteile von Süßstoffen, wie Kalorienfreiheit und Zahnfreundlichkeit werden wahrgenommen. Im Vergleich von natürlichen Süßstoffen mit den syn-

thetischen Varianten versprechen sich viele der Befragten eine höhere gesundheitliche Unbedenklichkeit und einen besseren Geschmack. Wie also sieht es mit der Bekanntheit und der Bewertung des Süßstoffes Steviolglykoside aus? Der Begriff Stevia ist sehr präsent, Steviolglykoside dagegen kennen nicht einmal die Hälfte der Befragten. Von Herstellern, Medien und Konsumenten werden die zwei Begriffe meistens gleichgesetzt. Ein Viertel der Befragten meint ein mit Stevia gesüßter Pudding würde nicht schmecken, was sich in der Erfahrung mit Stevia zeigt: Die Mehrheit der Befragten gab an Stevia/Steviolglykoside schon einmal probiert zu haben – 30 % meinen der Geschmack sei unnatürlich, lakritzartig oder sogar bitter. Als natürlich empfanden den Geschmack nicht einmal 5 %. Die Herstellung mit chemischer Verfahrenstechnik der Steviolglykoside nimmt für viele Befragten dem Süßstoff die natürliche Herkunft. Fast 40 % der Befragten gaben an Steviolglykoside weder zu nutzen, noch in Zukunft nutzen zu wollen.

Abb.: Frage aus dem Fragebogen mit Antworten in Prozent

Welche Vorteile versprechen Sie sich von natürlichen Süßstoffen im Vergleich zu den synthetischen?



Projekt-Nr. 128

Studie zur biologischen Aktivität von Antibiotika in Gülle, Mist und Boden

Studierende: Ann-Kathrin Behr, Anna-Yvonne Rupp

Projektbetreuer: Thorben Schilling

Anlass für diese Forschungsarbeit ist, dass die in der Tierhaltung eingesetzten Antibiotika häufig über Gülleausbringung in das Grundwasser geraten und dort teilweise abgebaut, teilweise abgeschwemmt und teilweise an organische Materie adsorbiert werden.

Ziel dieses Forschungsprojektes, welches am Institut für Umwelt – und Tierhygiene durchgeführt wird, ist es herauszufinden, wie sich Antibiotika in verschiedenen Medien verhalten. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Abbaurate beziehungsweise der Abbaufähigkeit des Substrates.

Um diese zu dokumentieren wurden zunächst in Vorversuchen im Labor Antibiotikaplättchen in Gülle eingebracht und zu verschiedenen Zeitpunkten (nach jeweils 1, 2, 3, 4 Wochen) auf ihre Wirksamkeit gegen Bakterien getestet.

Das von uns verwendete Antibiotika ist Tetracyclin, da es sich im Verdauungsvorgang nicht komplexiert und somit leichter nachweisbar ist als andere Vertreter der

Antibiotika. Als Bakterienkultur wurden Staphylokokken gewählt.

In den nachfolgenden Versuchen soll nun zunächst die Aktivität der Antibiotika im Boden getestet werden. Hierbei werden in Bodenproben ebenfalls Antibiotikaplättchen eingebracht und über mehrere Wochen zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen und auf ihrer Aktivität geprüft. Es wird einen Ansatz mit regelmäßiger Befeuchtung des Bodens geben, welcher die natürlichen Niederschlagsbedingungen simulieren soll, sowie einen Ansatz der völlig unbehandelt ist.

Im Verlauf dieser Forschungsarbeit wird den Studierenden der Arbeitsablauf im Labor nahegebracht, das Arbeiten mit Datenbanken und Messwerten gezeigt und die eigenständige Auswertung von Forschungsergebnissen gefördert.

Projekt-Nr. 133

Internationale Studierende der Uni Hohenheim auf dem Stuttgarter Wohnungsmarkt

Studierende: Sarah Graf, Julia Wölfl

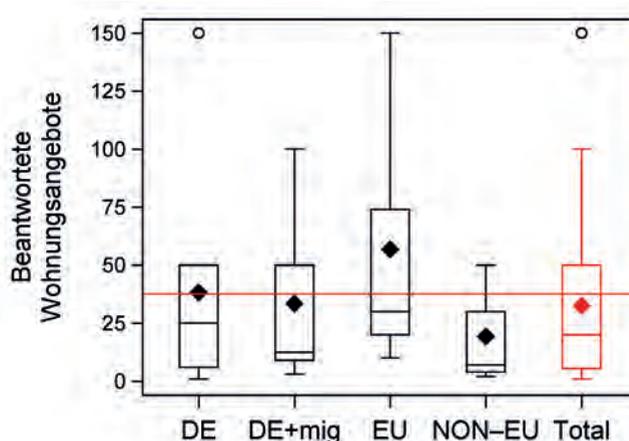
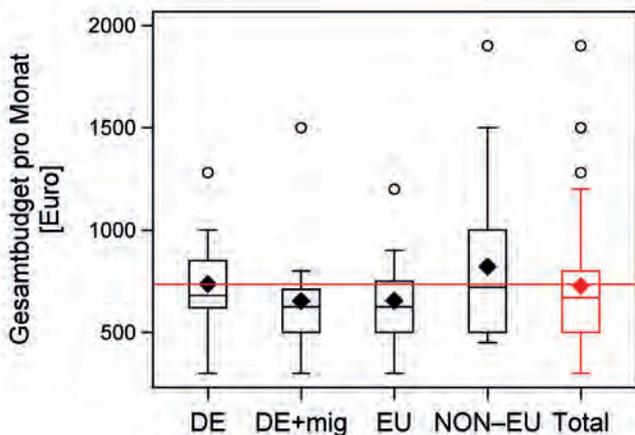
Projektbetreuer: Filippo Capezzone

Studierende der Universität Hohenheim sind häufig von Wohnungsnot betroffen, jährlich muss die Universität Notquartiere einrichten. In unserem Humboldt reloaded Projekt wollten wir die Wohnsituation deutscher und internationaler Studierender untersuchen und diese wissenschaftlich abbilden, um Ursachen für mögliche Ungleichheiten identifizieren und Lösungsansätze finden zu können.

Mit einem Onlinefragebogen wurden von einer geschichteten Stichprobe aus je 200 Deutschen, Deutschen mit Migrationshintergrund, EU-Ausländer*innen und Nicht-EU-Ausländer*innen quantitative Daten zur Wohnsituation und Wohnungssuche erhoben und mithilfe der Analysesoftware SAS auf Unterschiede untersucht. Zum Zeitpunkt der Anfertigung dieses Abstracts dauerte die Umfrage noch an, die hierin präsentierten Ergebnisse sind somit vorläufig. Aus den aktuell 81 verwertbaren Rückläufen ergeben sich folgende Ergebnisse: Deutsche Studierende mit Migrationshintergrund und EU-Ausländer*innen haben ein besonders geringes Budget. Zudem müssen EU-Ausländer*innen im Durchschnitt etwa 25 Anfragen mehr schreiben, um eine Wohnung zu finden. Für die Variablen „Suchzeit“ und „Quadratmetermiete“ wurde durch den SAS Befehl „backward selection“ eine multiple lineare Regression angepasst. Hieraus ergab sich, dass die Suchzeit durch genutzte Suchkanäle

beeinflusst wird. Ebenfalls wurde festgestellt, dass Studierende mit Partner ($p=0.045$) und Kind ($p=0.007$) länger nach einer Unterkunft suchen und dass Parameter der Wohnqualität (z.B. Garten, Stadtnähe), Wohnungssuche und Herkunft der Studierenden die Quadratmetermiete beeinflussen. Auffällig ist, dass Deutsche 8.- € weniger pro Quadratmeter bezahlen ($p=0.011$).

Zusätzlich zur quantitativen Datenerhebung wurde mit fünf Studierenden aus Pakistan, Kolumbien, Nigeria, Indonesien und Russland zu Beginn und während der Wohnungssuche jeweils ein Leitfadeninterview geführt. Hier ergab sich, dass drei der internationalen Studierenden zum ersten Mal eine Wohnung suchen. Vier der fünf Befragten beklagten, dass sie sich die unerwartet hohen Mieten vieler Wohnungen nicht leisten können. Bei der Suche nutzen sie persönliche Kontakte, vor allem aber das Internet. Eine Befragte brachte vier Monate lang täglich 0,5-1 Stunde auf bis ihre Suche erfolgreich war. In den qualitativen Leitfadeninterviews fanden wir heraus, dass deutschsprachige Mietanfragen den Rücklauf üblicherweise erhöhen. Alle fünf internationalen Studierenden waren aufgrund unzureichender Deutschkenntnisse bei der Wohnungssuche mit Schwierigkeiten konfrontiert und berichteten von Vorbehalten deutscher Vermieter*innen und WG-Bewohner*innen gegenüber Ausländer*innen.



Projekt-Nr. 134

Analysis of rapeseed vegetable oil and its composition

Studierender: Olimjon Tuychiev

Projektbetreuer: Victor Turlyun

Rapeseed, also known as rape or rapeseed is a bright-yellow flowering member of the family *Brassicaceae*. Today, rapeseed is grown for the production of animal feeds, edible vegetable oils, and biodiesel. Leading producers include the European Union, Canada, China, India, and Australia.

The content of fatty acids as well as the ratio between unsaturated and saturated fatty acids is important parameter for determination of nutritional value of certain oil. Therefore, the newest trend in food processing industry is identifying the composition of edible oils and other food commodities for the content of each individual fatty acid. The main objective of this work was to identify the fatty acid content, water content, fat content and protein content of rapeseed vegetable oil. For the analysis, 20 samples were taken and analyzed using the NIR technique, the protein was determined by the Kjeldahl method.

The results showed that the water content of the samples differed. So the amount of water in the Rape seed was in the range from 5.9 % to 7.5 %, while in the Rape schrot samples from 10.2 % to 11.5 %.

By the ratio of fat in 20 samples of both types of rape seed and rape schrot, there are no special differences. Differences between the samples for the content of fatty acids are presented most vividly. So in samples number 4, 6, 14 and 19 rape seed fat content ranges from 0,95 % to 1,5 % while in other samples it was at the level of 0,5 % and less. In rape schrot, the highest fat content at the level of 7.8 % to 8 % was found in samples number 11 and 12. But the protein content of the samples are significantly different. The smallest protein content was observed in rape seed samples number 5, 16 and 17 at the level of 30.5 %, while the maximum was observed in the samples number 2, 3, 11 and 12 at the level of 34-35 %. In the Rape schrot samples, strong fluctuations from 32.8 % to 35 % are also observed.

Projekt-Nr. 140**Analysis of different varieties of corn****Studierende:** Irina Sereda, Ramin Radzhab**Projektbetreuer:** Victor Turlyun

Corn takes a significant place as an agricultural crop in Germany, which is used for direct human consumption, as well as for green fodder and silage for livestock production, and for energy production. Due to the gradual increase in temperature and extreme events caused by frequent climate change, it became urgent to assess the mineral content of 5 different maize varieties (Tibor, Emadolo 80, MAS 29T, DKC 3441, DKL 3039) grown in the same soil and climatic conditions of Bavaria in different years, one of the years was distinguished by drought and heat.

The study was carried out using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) and inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES).

According to the results of the study, it is evident that a greater content of calcium and iron is observed in 2016 in the varieties Tibor and MAS 29T. However,

in Emadolo and DKL 3039 grades, the higher content of iron is observed in 2015. The potassium content is also higher in 2016 in all grades except for Emadolo in comparison with 2015. There are no special differences in the magnesium content.

In samples of all varieties of the year 2015, the content of boron was very low, which made it impossible to determine its quantity. It was in all grades less than 0,5 mg/kg, while in samples of 2016 it was 1,75 mg/kg (MAS 29T) – 2,13 mg/kg (Tibor). Of course, for a more detailed analysis, it is necessary to investigate samples over longer period of time. However, based on the results of the presented work and their comparison, it can be concluded that there is a tendency towards decreasing the content of macro- and microelements in the seeds of plants growing during the most unfavorable vegetation period, that affected the results.

Projekt-Nr. 141

Soy meal – protein-rich feed for animal husbandry

Studierende: Iana Gall

Projektbetreuer: Victor Turlyun

Soybean (*Glycine max, L*) is an annual crop belonging to the Leguminosae (*Fabaceae*) family, it originally came from East Asia. Nowadays, it is planted worldwide and used both for human nutrition (soymilk products and vegetable oil) and animal feeding (oilseed meal). Soy meal is a major source of protein for livestock and poultry and, moreover, is rich in essential amino acids (lisin, leucin, methionin, etc.).

For the analysis, the most significant elements were chosen i.e., soy seeds, press cake, extractor and soy meal, to estimate the quality and nutritional value of the material; furthermore, 37 samples of soybeans were selected and processed to receive soy meal.

After analysing data, it was discovered that all constituents of soya included proximate composition of fat (soy seeds and soy meal have the highest concentrations – 20,11 % and 19,29 % respectively); extractor

consists of only fat (1,12 %). Except for the extractor, all other components include humidity. Fatty acids appear only in soy seeds in a very small amount (0,91 %). Additionally, soy meal contains urease activity (0,24 mg/N/g min) and rennet fiber (5,81 %). The higher variability of data is present in fat composition of press cake (17,36 %-23,02 %) and in humidity composition of soy meal (8,3 %-12,5 %).

Consequently, the analysis of the major elements of soybean reveals that soy meal contains, as we expected, the richest composition of protein and rennet fiber. Although soy seeds contained high amount of protein as well, they cannot be used raw in animal husbandry because of anti-nutritive factors (e.g., trypsin, lectins), which destroy the nutritional quality of the protein.

Projekt-Nr. 145

Ergonomie - Einsatzpotentiale von Virtual Reality Brillen in Verbindung mit einem Motion Capturing System

Studierende: Sara Johankova

Projektbetreuer: Timo Schempp

In diesem Humboldt reloaded-Projekt wurden Potenziale eines Motion Capturing Systems in Verbindung mit Virtual Reality (VR) Brillen recherchiert und beschrieben. Die Idee der Verbindung der Systeme besteht darin die Bewegungen des Menschen über das Motion Capturing System zu erfassen und in der Brille virtuell darzustellen. So könnten sich neue Möglichkeiten der digitalen Fahrerplatzauslegung ergeben. Die Idee ist die Darstellung von virtuellen Prototypen einer Fahrerkabine oder Bedienarmlehne. Der kostenintensive Aufbau von realen Prototypen entfällt und Änderungen können schneller und einfacher umgesetzt werden.

Der erste Schritt des Projekts war die Einarbeitung in die Themen VR-Brillen und Motion Capturing. Außerdem mussten die Anforderungen an Rechnerleistung und Software zum Betrieb der Systeme recherchiert werden.

In einem weiteren Schritt ging es darum, wie man die verschiedenen Systeme sowohl über Hardware als auch über Software verbinden kann.

Wir haben uns letztendlich für die *Oculus Rift* VR-Brille entschieden, weil sie über einen PC gesteuert wird und nicht über ein Smartphone, wie z.B. die Gear VR von Samsung. Das Motion Capturing System, das uns zur Verfügung stand ist von *optitrack*. Die *Oculus Rift* Brille und das Motion Capturing System von *optitrack* verfügen beide über eigene Software. Beides lässt sich über *Unity*, ein Programm zur Spieleentwicklung, verbinden. In *Unity* kann eine beliebige virtuelle Umgebung erstellt werden, die dann über die Brille wahrgenommen wird.

Während sich der Proband bewegt, registriert die Software *Motive* über das Motion Capturing System die Bewegung. *Motive* und *Unity* sind über ein Plug-In verbunden. Auf diese Weise kann *Unity* die Daten von *Motive* zu einem menschlichen Körper modellieren, die wiederum über die Brille auch vom Probanden gesehen werden. Folglich sieht der Proband sich selbst und seine Bewegung in der Brille.

Der aktuelle Stand des Projekts ist, dass die Hard- und Software miteinander verbunden wird mit einer anschließenden Integration der Systeme aus der bisherigen Testumgebung in eine Prüfstands Umgebung. Die Weiterführung des Projekts ist als Bachelor-/ Studien-/ Masterarbeit oder als weiteres Humboldt reloaded Projekt geplant.

Die Studierende hat in diesem Projekt gelernt, wie VR-Brillen und Motion Capturing Systeme angewendet und betrieben werden können. Ferner lagen weitere Lernziele darin, sich in bestehende Verfahren und Systeme einzuarbeiten, Lösungsvarianten zu finden, zu beschreiben und zu bewerten sowie auch Fehler während der Systementwicklung systematisch zu analysieren und zu beheben. Ebenso war die verständliche Dokumentation der Projektarbeit ein Lerninhalt. Außerdem hat sie das Forschungsfeld Ergonomie in Landmaschinen und anthropometrische Maße als Grundlage der physikalischen Ergonomie kennengelernt.

Projekt-Nr. 152 & 157

Modelling on Farmer's Decision Making

Studierende: Theresa Herbold

Projektbetreuerin: Irene Chukwumah

Nowadays, we are forced to state preferences and make decisions nearly at a daily level – some more and others less important. Decision making is a complex process and in an agricultural setting it is even more challenging. Farmers face on one hand, the uncertainty of weather and nature strongly affecting their crop and livestock production, and are, on the other hand, exposed to shifting policy practices and market demands they can only respond to with delay. Differing from “traditional” business decision making, decisions in the agricultural context can be characterized by limited information availability (a key factor, as good decisions require reliable information) and multifunctional objectives in agriculture, making the simplifying concept of the “homo oeconomicus” less suitable for agricultural decisions.

The essential role of agriculture in combining production, social, ecological and cultural aspects as well as the special organization of farms contribute to the complexity of farmers' decisions. Most of the decisions

are made between opposing poles, divergent objectives and, thus, require wise management strategies.

Analysing farmer's decision processes may help to distinguish and evaluate influencing factors to understand “farmers' minds”: How are decisions under current frame conditions made? Can we predict future changes in agricultural practices and land use for different social and cultural regions across the globe by modelling the individual farmer's decision?

Working with qualitative data collected from different study sites in Vietnam and Thailand, we analysed and ranked major influencing factors on farmers' crop choices, comparing the situation for three different farmer types. In a further step, working with the programme “STELLA” we combined the data to create a uniquely qualitative decision model.

Projekt-Nr. 161

Mikrobielle Präparate als potentielle Wachstumsverstärker in Mais

Studierende: Franziska Overbeck, Franz Neundorf

Projektbetreuer: Klára Bradáčová, Günter Neumann

Aufgrund zunehmender Rohstoffknappheit und negativer Umwelteffekte wird es ein großes Ziel für die Landwirtschaft im 21. Jahrhundert sein, den Düngemittelseinsatz zu reduzieren, zu optimieren und um nachhaltige Strategien zu ergänzen. Daher werden Alternativen zur konventionellen Düngepraxis gesucht. Der Einsatz von sogenannten PGPMs (Plant-Growth-Promoting-Microorganisms) stellt eine solche Alternative dar. Ziel dieses Humboldt reloaded-Projektes war es, zu untersuchen, wie die Kombination eines MCPs (Microbial Consortia Product) mit organischer Düngung zur Erhöhung des Pflanzenwachstums führen kann.

Als Testpflanze diente Mais der Sorte Jessy, der auf schluffigem Lehm (pH: 6,5; P: 50 mg/kg, N: 11,3 mg/kg) gezogen wurde. Es gab sieben verschiedene Varianten, die jeweils in fünf Wiederholungen getestet wurden. Als Kontrolle diente eine ungedüngte Variante. Die mineralisch gedüngten Varianten wurden auf 140 kg N, 130 kg P, 150 kg K, 50 kg Mg aufgedüngt. Als Stickstoffquelle diente im einen Fall nitrat-haltiges Calcinit (Yara), im anderen stabilisiertes Ammoniumsulfat (Novatec Solub, COMPO). Zusätzlich gab es eine organisch gedüngte Variante mit Hasenmist. Jede der gedüngten Varianten wurde in Kombination mit einem MCP, in dem verschiedene Bodenmikroorganismen, Pilze und Algenextrakte enthalten sind, getestet. Der Versuch fand in einer Klimakammer bei 23-25 °C und 16 h Kunstlicht (20 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$)

statt und wurde nach 4 Wochen geerntet. Es wurden Sproß- und Wurzelanalysen, sowie eine Nährstoffanalyse mittels Mikrowellenaufschlusses, die Messung der Wurzellänge und ein Test auf die potentielle Auxinproduktion von Rhizosphärenbakterien durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mit der SAS- Software.

Es zeigte sich eine Tendenz zum verbesserten Pflanzenwachstum besonders bei den organisch gedüngten Pflanzen. Hier gab es einen tendenziellen Anstieg in Wurzeltrockenmasse und Wurzellänge. Bei der Ammonium-gedüngten Variante gab es einen signifikanten Anstieg der potentiellen Auxinproduktion durch die Zugabe von MCP. Bei einer allgemeinen Betrachtung des Habitus der Pflanzen erzielte die mit Hasenmist gedüngte Variante die besten Ergebnisse, während die Zugabe von MCP nur einen geringen Einfluss hatte.

In diesem Projekt wurden die Planung und Durchführung eines Topfversuches im Gewächshaus vermittelt. Die Studenten haben selbständig den Topfversuch angesetzt und während der Wachstumsphase unterschiedliche Messungen durchgeführt. Nach der Ernte des Versuches lernten die Studierenden Methoden zu Wurzel- und Nährstoffanalysen kennen. Abschließend wurden die gewonnenen Daten von den Studierenden mithilfe von Excel und SAS ausgewertet, sowie Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen gezogen.

Projekt-Nr. 173

Bedeutung der Symbionten für die Entwicklung der Wickenblattlaus (*Megoura viciae*)

Studierende: Elvan Aydin, Tim Tenbohlen

Projektbetreuer: Heike Schäfer, Claus P. W. Zebitz

Um die Bedeutung der Symbionten für die Entwicklung der Wickenblattlaus (*Megoura viciae*) zu erforschen, werden die Blattläuse mit einem Breitbandantibiotikum behandelt, damit die Symbionten abgetötet werden. Hierfür sollten die Blattläuse mehrere Generationen in künstlicher und kontrollierbarer Umgebung überleben können. Grundlage unseres Versuchs ist die Ermittlung der optimalen Diät, mit dem Ziel der Erhaltung der Zucht in den Versuchszylindern.

Die Läuse unseres Projektes stammen aus einer künstlichen Züchtung und werden auf der Ackerbohne in einem Gewächshaus gehalten. Zu Anfang des Versuchs waren die Läuse im L2 / L3 Stadium. Dies wurde sichergestellt, indem adulte Läuse zwei Tage vorher auf eine Pflanze gesetzt wurden und deren Nachkommen (Nymphen) für den Versuch eingesammelt wurden. Nach jedem Stadium „häuten“ sich die Läuse. Diese „Häute“ nennt man Exuvien.

Es wurden zwei verschiedene künstliche Diäten angesetzt, die erste Diät basiert auf einem älteren Versuch (*Mittler & Dadd*) mit einer anderen Blattlausart (*Myzus persicae*) und hat sich als optimale Diät erwiesen; die Zusammensetzung der zweiten Diäten basiert auf einer Phloemexudatanalyse der Wirtspflanze von *Megoura viciae* (Ackerbohne, *Vicia faba*).

Damit man einen besseren Überblick hat sowie aus versuchstechnischen Gründen waren die Läuse in Versuchszylindern (Abb. 1) mit jeweils drei Läusen. Die Diät konnten sie durch die Parafilmschicht erreichen, diese Schicht sollte eine pflanzliche Membran simulieren.

Die Versuchszylinder mit den Läusen wurden im Klimaschrank gehalten, unter folgenden Bedingungen: 16 h Licht und 8 h Dunkelheit, 19 °C Temperatur und ca. 60 % Luftfeuchtigkeit.

Unser Versuchsaltag hat sich so gestaltet, dass wir täglich die Läuse gezählt, mögliche Exuvien entfernt und den Läusen frisches Wasser gegeben haben.

Zu unseren Ergebnissen können wir sagen, dass es hinsichtlich der Lebensdauer signifikante Unterschiede zwischen den beiden Diäten gibt (Kaplan-Meier-Funktion $P = 0,002$), siehe Abb. 2.

Zur Erläuterung:

adjust: Diät, welche wir an die Daten der Phloemexudatanalyse angepasst haben

optimal: Diät, die wir nach Mittler und Dadd modifiziert bzw. optimiert haben

Bei der Phloemdiät überlebten die Läuse ein bisschen länger als 10 Tage. Während die Läuse mit der optimal Diät nach Mittler und Dadd bis zu 25 Tage überlebten.

Bei den Exuvien, welche die Entwicklungsgeschwindigkeit unserer Nymphen widerspiegeln konnte zwischen den beiden Diäten kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Median-Test, $P = 0,055$).

Bei der Anzahl der Nachkommen gab es jedoch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Diäten (Median-Test, $P = 0,027$).

Da mit beiden Diäten die Zucht im Zylinder nicht aufrecht erhalten werden konnte, kann man annehmen, dass nicht nur die Diät sondern auch die künstlichen

Haltungsbedingungen einen Einfluss auf die Überlebensdauer und Entwicklung der Läuse haben. In weiteren Untersuchungen sollten die künstlichen Haltungsbedingungen (Parafilm und Zylinder) optimiert werden, um die *megura viciae* über mehrere Generationen auf einem künstlichen Medium halten zu können und so den genauen Einfluss der Symbionten auf die Blattläuse zu untersuchen.

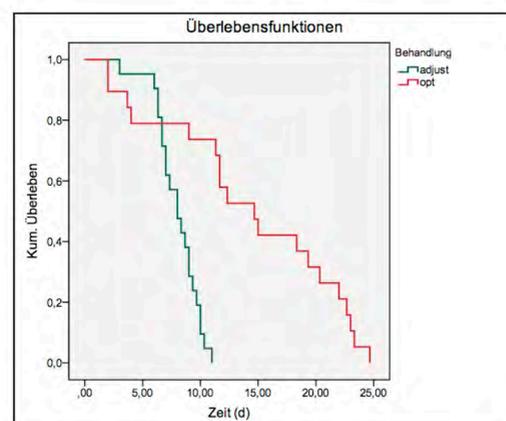
Persönliches Fazit:

Für uns war das (sterile) Arbeiten im Labor über einen längeren Zeitraum eine neue Erfahrung und eine angenehme Abwechslung zum Vorlesungsalltag. So konnten wir einen Einblick in den Aufbau und die Durchführung eines wissenschaftlichen Projektes bekommen.

Abb 1.



Abb 2.



Projekt-Nr. 181

Wie mache ich die Aktivität von Bodenmikroorganismen sichtbar?

Studierender: Andreas Xiao Hua Bzdok

Projektbetreuer: Christian Poll

Der Boden ist auf unserer Erde das größte Reservoir für biologische Vielfalt. Bodenmikroorganismen nehmen eine essentielle Rolle für die Funktionen und nachhaltige Nutzung von Böden ein.

Allerdings sind aufgrund der enormen Komplexität des Systems Boden die bisher angewendeten Untersuchungen zur räumlichen Verteilung von Bodenmikroben noch wenig erprobt. Vorrangiges Ziel unseres experimentellen Projektes ist es, die Methode der Zymographie zur Sichtbarmachung der mikrobiellen Aktivität im ungestörten Boden in den Labors der Hohenheimer Bodenbiologie zu etablieren.

Als Indikator für die mikrobielle Aktivität dienen die freien Phosphatase-Enzyme in der Bodenprobe. Auf die Oberfläche eines Bodenzylinders wurden hierbei eine dünne Agarose-Gelschicht und darauf ein Filter mit fluoreszierendem Substrat (4-Methylumbelliferylphosphat) platziert. Nach einer Stunde Inkubationszeit konnte durch UV-Aufnahmen die Verteilung und Abundanz der Aktivität fotografiert werden. Die damit

erzeugten Bilddateien wurden durch die Programme ImageJ und QGIS aufbereitet und analysiert.

Im Projekt wurden sämtliche Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens von der Literaturrecherche bis zur Diskussion der erstellten Ergebnisse erlernt. Die Laboranalysen und die Aneignung der Bildauswertung erfolgten selbstständig.

Durch das Projekt wurde die Zymographie als vielversprechendes Werkzeug für die zukünftige Forschung in unserem Institut erfolgreich etabliert und angewendet. Zusätzlich konnten weitere Untersuchungen, die die generelle Aussagekraft der Methode bekräftigen, gemacht werden (Vergleich zwischen homogenisiertem und heterogenem Boden). Zuletzt wurden erste Experimente zu den Diffusionsvorgängen während der Zymographie begonnen, die für ein tieferes Verständnis des Verfahrens dienen und Raum für Diskussion und weitere Versuche eröffnen.

Projekt-Nr. 192

Wie viel Pestizid brauchen Bodenmikroorganismen?

Studierende: Eva Aderjan, Lea Schwarzwälder

Projektbetreuer: Christian Poll

In diesem Forschungsprojekt wurde der Abbau des Wuchsstoffherbizids MCPA (2-Methyl-4-chlorphenoxyessigsäure) untersucht. Der mikrobielle Abbau von MCPA ist gut erforscht und das Herbizid gilt unter Laborbedingungen als sehr gut abbaubar. Jedoch besteht eine Diskrepanz zwischen der theoretisch ermittelten Abbaubarkeit im Labor und den Rückständen im Feld.

Die Hypothese ist, dass Bodenmikroorganismen eine Mindestkonzentration an MCPA benötigen, um die nötigen Stoffwechselforgänge für den Abbau in Gang zu setzen. Unterhalb eines Schwellenwertes ist der Abbau gehemmt oder verlangsamt.

In einem Laborversuch über drei Wochen wurden zu Beginn verschiedene Mengen von MCPA (0 mg/kg, 0,5 mg/kg, 5 mg/kg, 30 mg/kg) in einen Oberboden eingearbeitet. Der Verbleib des MCPA wurde mittels HPLC (Hochleistungsflüssigkeitschromatograph) gemessen. Die Bodenatmung wurde mit der titrimetrischen Methode nach dem Verfahren von Isermeyer (1952) ermittelt.

Aus den Ergebnissen des MCPA-Abbaus lassen sich keine sicheren Aussagen über den Verbleib von geringen Konzentrationen von MCPA im Boden treffen, da die Konzentrationen 0,5 mg/kg und 5 mg/kg sehr schnell die Nachweisgrenze erreichten. Die Messungen der Bodenatmung zeigten, dass bei der gesamten CO₂-Produktion die Proben mit 0,5 mg/kg MCPA eine signifikant geringere Bodenatmung aufweisen als die anderen Proben.

Mit den Versuchsergebnissen lässt sich die Hypothese einer nötigen Mindestkonzentration an MCPA nicht hinreichend belegen. Für zukünftige Untersuchungen könnten sensitivere Methoden verwendet werden.

Durch das Projekt lernten die Studierenden den Aufbau, die sorgfältige Planung und die Umsetzung eines Laborversuchs, sowie das Recherchieren von wissenschaftlicher Literatur, wissenschaftliches Schreiben und Grundlagen im Umgang mit dem Statistikprogramm R.

Projekt-Nr. 204

Sources and ratios of feed energy and protein in ruminant diets: which is the optimum?

Studierender: Stefano Camborda

Projektbetreuerinnen: Deepashree Kand, Natascha Selje-Aßmann

In ruminant nutrition, rumen nitrogen balance (RNB) is an indicator for the nitrogen (N) supply to symbiotic rumen microbes. A shortage in N impairs the rumen fermentation of carbohydrates (CHO) while a high N supply leads to wasteful N emissions which are of ecological concern. Moreover, the ratio of N to energy (CHO) supply as well as their sources may affect rumen fermentation. Hence, the aim of the study was to investigate the effects of different CHO and N sources at two RNB levels on rumen fermentation in an *in vitro* system. Two commonly used buffer media were chosen to test, if the N content of the buffer impacts on the results of the *in vitro* incubation.

Various substrate mixtures of 200 mg were incubated with 10 ml rumen fluid and 20 ml of "McDougall's buffer" (MCD) (without N) or of "Menke and Steingass buffer" (MS) (with N). Each mixture consisted of 100 mg of grass hay and 100 mg of either one of the following three combinations of CHO and N sources: wheat gluten-cornstarch (WG-CS), urea-cornstarch (U-CS), urea-cellulose (U-CEL), at two RNB levels: balanced (0 g/kg dry matter (DM)) and negative (-8 g/kg DM). All treatments were incubated in triplicate on two different days. Gas production, concentrations of short-chain fatty acids and true degradability were de-

termined after 24 h. The main effect of buffer, CHO or N sources at RNB levels, and interactions thereof were tested using the statistical software SAS.

Gas production was higher at a negative RNB with WG-CS and U-CS, but not with U-CEL diets irrespective of the buffer used ($P < 0.01$), likely due to higher proportions of degradable CHO. Branched chain fatty acids, indicators of protein degradation, were higher at a negative RNB with WG-CS as opposed to U-CS diets ($P < 0.01$) as the former being true-protein and latter being a non-protein N source. True degradability decreased at a negative RNB with WG-CS and U-CS diets only in MCD buffer ($P < 0.01$) indicating that the additional N in the MS buffer changed the RNB towards the positive scale providing sufficient N to the rumen microbes.

In summary, true degradability was affected suggesting that reducing the N supply could affect microbial growth. Nevertheless, WG-CS and U-CS had higher degradability as the N source was used efficiently than U-CEL diets. Animal trials are required to confirm the results *in vivo*. As the choice of buffer affected the results, the N content of the buffer has to be considered in RNB calculations in *in vitro* incubations.

Abb. 1:
Student working in the
laboratory

Abb. 2:
Syringes with
different combinations



Projekt-Nr. 207

Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften

Studierende: Nicolas Brax, Patrick Lehr, Roman Hartwig

Projektbetreuerinnen: Natascha Selje-Aßmann

Eine Bachelor-Arbeit steht als Abschlussarbeit meist am Ende eines Bachelorstudiums. Das gesamte Wissen der letzten Semester kommt nun zum Tragen. Um diese in korrekter Form und Schrift aufs Papier zu bringen, benötigt man einige Kenntnisse und Hintergrundwissen des wissenschaftlichen Schreibens. Das Humboldt reloaded Projekt „Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften“ vermittelt eben solches Wissen in Bezug auf die Bachelor-Arbeit in kompakter und strukturierter Form.

Um dem Projekt eine gute Struktur und den Beteiligten eine Rückmeldung über ihren Lernfortschritt zu geben, wurde am Projektstart ein Zeitplan und ein Lerntagebuch angefertigt. Bei insgesamt sieben Terminen wurden die Abschnitte einer Bachelor-Arbeit, wie Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Fazit und Zusammenfassung jeweils einzeln besprochen. Dazu wurden von der Projektleiterin ein theoretisches Grundwissen und bestimmte Herangehensweisen und Kniffe vorgestellt. Es wurden unter anderem

verschiedene Wege vorgestellt, wie man eine Literaturrecherche durchführt und Ergebnisse in Texten, Tabellen und Abbildungen darstellt. Im darauffolgenden Termin sollten die Projektteilnehmer ihr gesammeltes Wissen anwenden und einen Entwurf zum jeweils besprochenen Thema anfertigen. Diese Entwürfe wurden mittels Peer-review und Diskussionen bewertet, um den Teilnehmern ein Feedback zu geben. Durch die verschiedenen Teilnehmer hat man Einblicke in die unterschiedlichen Vorgaben, Formulierungen und Darstellungsweisen der Institute bekommen.

Durch die Teilnahme am Projekt konnte jeder Einzelne die kritische Betrachtung fremder, aber vor allem auch eigener Texte üben. Zudem hat man gelernt, mit seinem eigenen Schreibstil umzugehen. Durch den Peer review hat man Einblicke in verschiedenste wissenschaftliche Arbeiten bekommen und hat fremde Schreibstile kennengelernt. Das Projekt hat unsere Kompetenzen im Bereich wissenschaftlichen Schreibens verbessert.

Projekt-Nr. 210

Modelling population dynamics of wildlife and livestock in relation to climate

Studierende: Rebecca Wolf

Projektbetreuer: Joseph Ogutu

Rainfall is the most important element of climate affecting plants and hence the animals that depend on them. Strong and significant positive associations have been found between rainfall and plant productivity indicated by the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) in African savannas. Consequently, it is not surprising that plant biomass production and quality are strongly correlated with variation in rainfall. Although high rainfall promotes production of more plant biomass, it reduces nutritional quality of plants for most herbivores because high rainfall dilutes nutrient concentration in plant cell walls.

I analyse the relationship between total monthly rainfall and average monthly NDVI in Narok County located in South Western Kenya. For analysis, I use simple linear regression and Pearson Product Moment Correlation which assumes bivariate normality and linear relationship between the two variables being related. I focus on the relationship between rainfall and vegetation (NDVI) because both water and vegetation are two of the most important components for wildlife and livestock in this and other Savanna ecosystems.

Overall, the predicted station rainfall was highly positively and significantly correlated with the blended station and satellite rainfall for Narok County. Similarly, 3-month moving averages of the predicted and blended station and satellite total monthly rainfall were strongly positively and significantly correlated with the average monthly SPOT NDVI. The results show that rainfall predicted from station data is closely matched by blended station and satellite rainfall data for the same locations. Hence the results imply that the blended station and satellite rainfall data can be used to represent local rainfall. This is important because satellite rainfall data are more widely available than station data for most locations.

The analysis confirms that rainfall is the key climatic driver of variation in vegetation quality and biomass indexed by NDVI in African savannas and that blended station and satellite data should be used more widely in studies where station rainfall data are sparse, incomplete or missing.

Projekt-Nr. 228

Grundschule trifft Landwirtschaft – Vom Getreide zum Brot

Studierende: Katharina Goetz, Sarah Kalmbach, Sophia Philipp, Stefan Samtikov, Denise Schmid, Natalie Wagner

Projektbetreuerin: Simone Graeff-Hönninger

Forschungsfrage und Projektziel:

Ziel dieses Projektes war es, eine Verknüpfung zwischen Universität und Grundschule herzustellen. Darüber hinaus sollte den Kindern erste Einblicke in die Landwirtschaft, insbesondere den Getreideanbau geboten werden. In diesem Zusammenhang war es dem Projektteam ein Anliegen, Drittklässler für Lebensmittel und ihre Herstellung am Beispiel von Brot zu begeistern.

Methoden:

In vier aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden wurden Drittklässler an das Thema Getreide herangeführt. Ziel war es in den ersten Einheiten die theoretischen Grundlagen zu vermitteln. Zur Vertiefung dieses Wissens folgten zwei praktische Einheiten. Mithilfe bekannter Getreidearten wurden die Besonderheiten zwischen den einzelnen Arten von den Kindern herausgearbeitet. Die Entwicklung der Pflanzen im Zeitverlauf wurde von den Kindern anhand eines Keimversuches beobachtet und dokumentiert. Beim gemeinsamen Backen und Formen von Brötchen wurde die Begeisterung für die Herstellung von Lebens-

mitteln geweckt. Die Pflanzen im Außenanbau konnten auf dem Ausflug in den Hohenheimer Lehrgarten erkundet werden.

Lernziele:

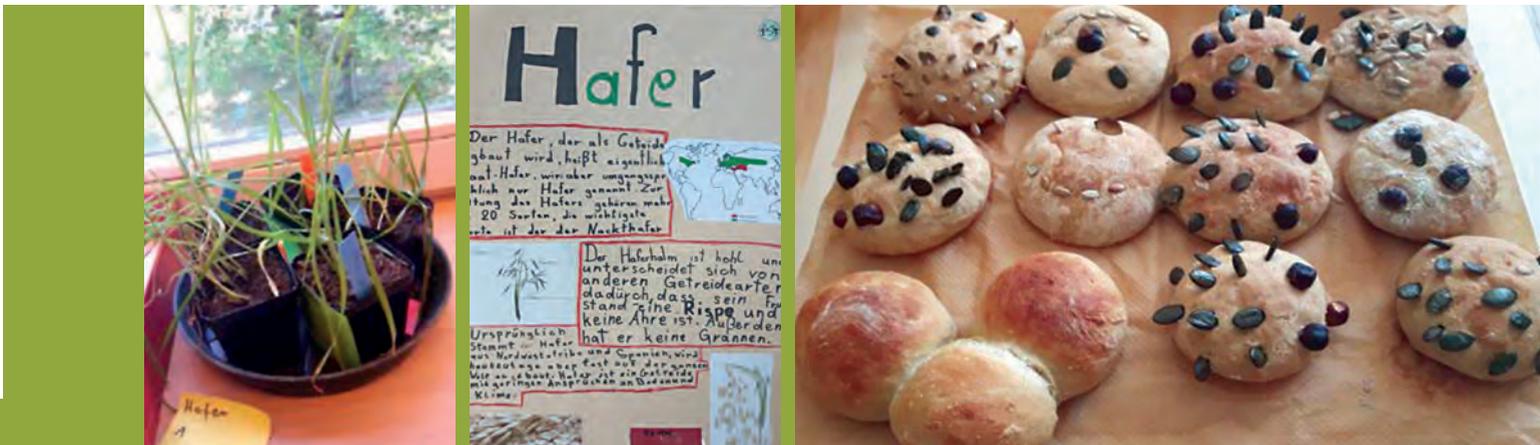
Im Laufe des Projektes erarbeiten die Studierenden die Unterrichtseinheiten im Team. Dabei wurden Materialien recherchiert, zusammengestellt und auf die vorgegebene Klassenstufe angepasst. In Absprache mit dem zuständigen Lehrpersonal wurden Kommunikationsfähigkeit, sowie Problemlösefähigkeit bei den Schülern gestärkt. Erste didaktische Konzepte konnten angewandt werden.

Ergebnisse:

In der Durchführung wurden große Unterschiede zwischen den verschiedenen Klassen und Schülern, sowie deren Motivation und Vorkenntnisse sichtbar. Auf die Vielfalt an Begabungen und Bedürfnisse der Grundschüler musste individuell eingegangen werden. Insgesamt waren die Kinder im Umgang mit den Materialien kreativ und neugierig.

Fotos:

- 1. Keimversuch mit unterschiedlichen Getreidearten
- 2. Infoplakat über den Hafer
- 3. selbstgemachte Brötchen



Projekt-Nr. 246

Ins Feld mit dem Smartphone: Wie gut ist die BBCH-App wirklich?

Studierende: Anna Melzer

Projektbetreuer: Petra Högy, Andreas Fangmeier

Der BBCH-Code (**B**iologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, **B**undessortenamt und **C**hemische Industrie) wurde zur Bestimmung von Entwicklungsstadien bei Nutzpflanzen entwickelt, um eine einheitliche und internationale Kommunikation zu ermöglichen.

In diesem Forschungsprojekt wurden die BBCH-Monografie (Meier, 2001) und der BBCH-Bestimmer (Bayer CropScience Deutschland GmbH) verglichen und hinsichtlich der Praxistauglichkeit der App getestet.

Über einen Zeitraum von vier Monaten wurden Winterraps, Sommerraps, Mais und Kartoffeln mit jeweils fünf Pflanzen in vier Wiederholungen untersucht. Die Bedienung der App ist einfach, die Inhalte sind gut strukturiert dargestellt (Abbildung 1). Ein großer Vorteil ist, dass alle benötigten Bestimmungscodes kompakt im Smartphone vorliegen. Die Makrostadien werden meist mit Zeichnungen dargestellt. Um einzelne Mikro-stadien zu betrachten, öffnet man ein Makrostadium. Es gibt jedoch nicht zu allen Makrostadien Zeichnungen, obwohl das Bestimmen dadurch erleichtert werden soll. Vergrößert man die Abbildungen, die meist sehr klein sind, sind diese unscharf. Die BBCH-Monografie ist dagegen umfangreicher. Die BBCH-App umfasst keine Kulturen, die in Deutschland keine große Rolle einnehmen (z.B. Baumwolle, Erdnuss und Banane). Aber es fehlen wichtige Nutzpflanzen, wie Ackerbohne oder Sojabohne, deren Anbaugebiet in Deutschland größer wird. Darüber hinaus ist die App nur mit einer Internetverbindung nutzbar. Der BBCH-Bestimmer wurde 2011 entwickelt. Fachliche Verbesserungen wurden bisher nicht vorgenommen, nur Anpassungen an die Software von iOS. Insgesamt gibt

es inhaltlich kaum Unterschiede zur BBCH-Monografie, letztere ist jedoch in einigen Punkten detaillierter. Beispielsweise ist der Code für Kartoffeln zwei- und dreistellig, so dass die Anzahl der Seitentriebe, Blätter und Blüten am Haupttrieb genauer bestimmt werden kann.

Bei diesem Projekt standen besonders die Lernziele im Vordergrund, dass die Untersuchungen selbstständig durchgeführt und die gewonnenen Erkenntnisse statistisch ausgewertet und interpretiert wurden. Zusammenfassend ist der BBCH-Bestimmer eine gute Möglichkeit die Entwicklung von Nutzpflanzen zu bestimmen. Die App wurde hauptsächlich für Landwirte entwickelt, um die zulassungsgemäße Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zur Ertragsabsicherung zu gewährleisten. Für Wissenschaftler, die für ihre Arbeiten detailliertere Ergebnisse benötigen, ist die BBCH-Monografie besser geeignet.

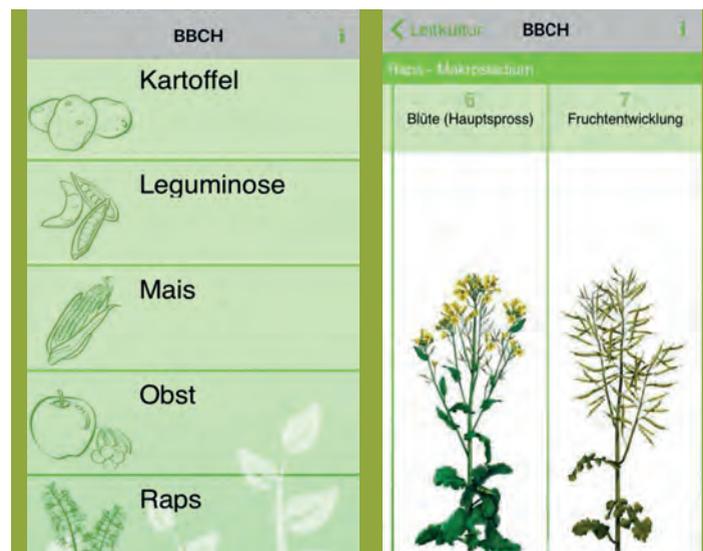
Referenzen:

Meier, U. (2001): Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanzen, BBCH-Monografie, 2.Auflage. <https://agrar.bayer.de/Apps/Bestimmer/BBCH-Bestimmer.aspx>

Abb. 1:
Auswahl Nutzpflanzen

Abb. 2:
Makrostadien Raps

Abb. 3:
Mikrostadien Kartoffel
(BBCH-Bestimmer)



Projekt-Nr. 256

Nutzhanf – heilende Wirkung ganz ohne Drogenrausch

Studierende: Eric Teske, Jan Böhm, Susanne Burgert, Viola Weis

Projektbetreuerin: Annegret Pflugfelder

Hanf (*Cannabis sativa* L.) zählt zu den ältesten Nutzpflanzen der Welt. Genutzt wird sie hauptsächlich zur Ölgewinnung, als Textilfaser und als Rauschmittel. Der medizinische Nutzen des Cannabinoids Tetrahydrocannabinol (THC), vor allem als Schmerzmittel, ist schon lange bekannt. Neben THC enthält Hanf aber auch noch andere wertgebende Inhaltsstoffe wie weitere Cannabinoide, Flavonoide und Terpene. Aufgrund des Anbauverbotes wurde eine potentielle gesundheitsfördernde Wirkung dieser sekundären Inhaltsstoffe jedoch noch kaum erforscht.

Im Rahmen dieses Projektes sollen die sekundären Inhaltsstoffe und deren Konzentrationsverteilung in verschiedenen Pflanzenteilen von verschiedenen Nutzhanfsorten (THC-Gehalt unter 0,2 %) bestimmt werden.

Der Feldversuch wurde im Frühjahr 2017 auf dem Ihinger Hof angelegt. Es wurden insgesamt 6 Sorten mit jeweils 3 Wiederholungen geprüft. Die Parzellen-

größe betrug 20 m². Pro m² wurden 200 Körner mit einem Reihenabstand von 15 cm ausgesät. Neben der Zählung des Feldaufgangs wurden 3 Probenahmen durchgeführt. Bei der ersten Probenahme, die noch vor der Blüte erfolgte, wurden 5 Pflanzen pro Parzelle geschnitten und die Gesamtbiomasse bestimmt. Anschließend wurden sämtliche Blätter abgetrennt, gewogen und schließlich im Trockenschrank bei 40 °C getrocknet. Zwei weitere Probenahmen erfolgten während der Blüte. Hierbei wurden die Pflanzen in drei unterschiedliche Partien aufgeteilt (Blüte, Blätter im oberen Drittel der Pflanze und die restlichen Blätter). Anschließend wurden die Pflanzenteile separat eingewogen und getrocknet. Da es sich vor allen Dingen bei Terpenen um flüchtige Inhaltsstoffe handelt, wurde bei der 2. Probenahme ein Teil des Pflanzmaterials gefriergetrocknet. So können bei der späteren Inhaltsstoffanalytik eventuelle Verluste durch die Trocknung detektiert werden.

Fotos:

- 1) Feldaufgang
- 2) Feld vor der Blüte
- 3) Hanfblüte



Projekt-Nr. 259

Identifikation der Nachhaltigkeitspreise, die an deutsche Unternehmen vergeben werden

Studierender: Yassin Cherid

Projektbetreuerin: Beate Gebhardt

Die Einrichtung neuer Wettbewerbe und die Vergabe von Nachhaltigkeitspreisen in Deutschland sind geradezu inflationär. Entsprechende Bedeutung gewinnen Awards für Unternehmen, von deren Erhalt sie Imagegewinne und mehr Transparenz über ihr Nachhaltigkeitsengagement erhoffen. Dies wurde in den vergangenen Jahren am Fachgebiet Agrarmärkte und Agrarmarketing der Universität Hohenheim für die Ernährungswirtschaft umfassend untersucht. Eine branchenübergreifende Betrachtung blieb bisher aus.

Ziel dieses Projekts ist es, alle Nachhaltigkeitspreise, die an deutsche Unternehmen vergeben werden können, vollständig und branchenweit zu identifizieren und zusammenzustellen. Der Aufbau dieser Datenbank soll weiterführenden Untersuchungen als Grundlage dienen. Für einen ersten Einblick in das Datenmaterial werden in diesem Projekt die verschiedenen Nachhaltigkeitswettbewerbe anhand einiger Gestaltungsparameter analysiert und beschrieben, die sich an folgenden Forschungsfragen orientieren: Gibt es Unterschiede zwischen Wettbewerben, die sich an verschiedene Branchen richten, bezogen auf die Anzahl ihrer Preiskategorien oder die Anzahl der Preisträger? Ist der Kriterienkatalog, nach dem die Nachhaltigkeitspreise vergeben werden, transparent und konsistent zum leitgebenden Nachhaltigkeitstrias? Wer sind die Vergabeinstitutionen, die Nachhaltigkeitsawards an Unternehmen verleihen?

Mittels Desktop-Research wurden im Herbst 2016 die Wettbewerbe im Internet ermittelt und dabei der Ansatz einer Top-Down-Suche verfolgt. Folgende Suchbegriffe in verschiedenen Kombinationen wurden dabei verwendet: „CSR“, „Preis“, „Unternehmen“, „Deutschland“, „Award“, „Nachhaltigkeit“. Ausgewählt wurden Suchergebnisse der ersten acht Seiten, die die Suchmaschinen Google und Ecosia lieferten. Die hierbei identifizierten Nachhaltigkeitswettbewerbe und ihre Anzahl an Preiskategorien

sowie ihre Zielgruppen, Branchen, Reichweite, Alter, Vergabeschwerpunkte (ökologisch/sozial) sowie ihre Vergabeinstitutionen wurden in Excel zusammengestellt und ausgewertet. Die Einteilung in 20 Branchen orientiert sich an den vom Statistischen Bundesamt definierten Wirtschaftszweigen. Die Transparenz der Vergabekriterien wurde daran gemessen, ob diese Kriterien ausdrücklich auf der Internetseite aufgeführt oder zumindest auf einen Leitfaden (z.B. ISO 2600) verwiesen wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass 101 Wettbewerbe mit insgesamt 368 Preiskategorien sich an deutsche Unternehmen richten. Die Mehrheit dieser Nachhaltigkeitspreise (82,2 %) wurde nach 2005 eingerichtet. Ein möglicher Grund für diese Zunahme könnte die Etablierung nachhaltiger Themen im Management vieler deutscher Unternehmen sein und der vom Konsumenten stärker geforderten „Corporate Social Responsibility“ (CSR) (s.a. Umwelt-Kuznets-Kurve). Die meisten Wettbewerbe (63 %) nehmen keine Brancheneingrenzung vor. Damit stehen den deutschen Unternehmen zwischen 64 (Immobilienbranche) und 69 Wettbewerben (Gastgewerbe) offen. Der Fokus der meisten Nachhaltigkeitsawards entspricht dem Trias der Nachhaltigkeitsdimensionen, bei 34 Wettbewerben liegt er nur auf ökologischen Aspekten. Bei 59 % der Wettbewerbe sind die Vergabekriterien nicht bzw. nur teilweise nachvollziehbar. Insgesamt zeigt sich damit ein vielzähliger und unübersichtlicher Markt an Nachhaltigkeitswettbewerben für Unternehmen in Deutschland.

Interessant wäre es zukünftig aufzuzeigen, wie sich die Kriterien und Kategorien über mehrere Jahre hinweg bei einem Nachhaltigkeitspreis verändern. Oder welches mediale Interesse diese Wettbewerbe auf sich ziehen. Weitere Studien wie zur Bedeutung von Nachhaltigkeitsawards für Unternehmen oder die Identifizierung der Preisträger dieser Wettbewerbe bauen auf diesen Datensatz auf und sind derzeit in Vorbereitung.

Projekt-Nr. 262

Saflor - Naturfarbstoff vom Feld für gelbe Gummibärchen

Studierende: Patrick Hugo, Marc Wallisch

Projektbetreuerin: Kathrin Steberl

Saflor (*Carthamus tinctorius* L.), auch als Färberdistel bekannt, wird in mehr als 15 Ländern zur Speiseölgewinnung angebaut. Außerdem können mit den Blütenfäden Kleidung und Lebensmittel gefärbt werden. Für die Farbstoffgewinnung wird Saflor bisher lediglich in Asien oder vereinzelt in der Türkei angebaut. Da die Qualität der importierten Produkte aus Asien beispielsweise durch Pflanzenschutzmittelrückstände für die Lebensmittelherstellung nicht geeignet ist und die Nachfrage nach natürlichen Farbstoffen steigt, ist der regionale Anbau eine vielversprechende Alternative. Bisher eignen sich die Anbauverfahren für Saflor in Deutschland lediglich zur Gewinnung von Körnern, aus denen Öl hergestellt wird. Ziel dieser Arbeit ist jedoch Akzessionen zu testen, um Blüten zur Farbstoffherstellung zu produzieren. Dabei soll der Einfluss der Akzession, deren Herkunft und des Erntezeitpunktes auf den gelben Farbstoffeintrag erforscht werden.

In einem Feldversuch der Universität Hohenheim auf dem Ihinger Hof wurden 8 ausgewählte Akzessionen,

die sich davor in der Klimakammer durch einen hohen Ertrag ausgezeichnet haben, auf ihren Farbstoffeintrag untersucht. Dazu wurden an 4 Ernteterminen von je 3 Pflanzen jeder Akzession bestimmte Merkmale, wie die Anzahl der Verzweigungen, das Gewicht der Blütenköpfchen und im Speziellen der Ertrag an Blütenfäden bestimmt. Dabei wurde zwischen blühenden, verblühten und noch nicht blühenden Blütenköpfchen unterschieden und so konnte der optimale Erntezeitpunkt für jede Akzession bestimmt werden, welcher dann weiter im Labor untersucht wurde. Um den Farbstoffgehalt angeben zu können, wurden die Blütenfäden im Labor photometrisch auf ihren Farbstoffgehalt untersucht. Interessant ist zudem, die Unterscheidung zwischen blühenden und verblühten Blütenfäden, weil sich die Farbe von gelb nach rot verändert.

Abb. 1:
Saflorpflanzen
auf dem Feld
während der Blüte

Abb. 2:
Filtration der Proben
zur Farbstoff-
gehaltbestimmung
mittels Photometer



Projekt-Nr. 277

Können Gesteinsmehle die Eiablage der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) auf Früchten verhindern?

Studierender: Felix Miller

Projektbetreuer: Florian Zerulla

Die Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii* ist ein bedeutender, invasiver Schädling im Obst- und Weinbau, der erstmals 2008 in Europa entdeckt wurde. Das ursprünglich aus Asien stammende, etwa 2 - 3,5 mm große Insekt wurde in Deutschland 2011 nachgewiesen und verursachte 2014 durch eine Massenvermehrung massive wirtschaftliche Schäden. Seitdem wird intensiv an potenten biologischen Bekämpfungsmaßnahmen geforscht. Ziel dieses Humboldt-Projektes war es, den Einfluss der Anwendung von Gesteinsmehlen auf die Eiablage der Kirschessigfliege zu erforschen. Um die Zahl der Eiablagen zu erfassen, wurden Heidelbeeren mit Wasser und anschließend mit dem zu überprüfenden Gesteinsmehlen bestäubt. Die behandelten Beeren wurden mit 15 weiblichen und 10 männlichen Kirschessigfliegen in einem licht- und luftdurchlässigen Käfig für 24 Stunden im Klimaschrank bei konstanten 22 °C, 80 % rel. Luftfeuchte und 16:8 hell:dunkel inkubiert. Nach diesen 24 Stunden wurden die Beeren (2 pro Wiederholung bei jeweils 7 Wiederholungen pro Behandlung) unter einem Binokular auf Eiablagen kontrolliert. Die Menge der Eiablagen wurde dokumentiert und am Ende des Projektes statistisch ausgewertet. Getestet wurden 4 verschiedene

Gesteinsmehle: Kalk, Kaolin, Diatomeen, und Magnesiumoxid. Die Wirksamkeit aller Behandlungen war nicht so gut wie erhofft, jedoch ließ sich dennoch eine deutliche Befallsabschwächung feststellen.

Die drei Mittel Kalk Kaolin und Diatomeen waren in etwa gleich wirksam, wobei Magnesiumoxid in der Wirkung abfiel.

In der Praxis erwiesen sich dennoch Insektizide als wirksamer im Vergleich zu den getesteten Gesteinsmehlen. Bei geringem Befallsdruck dürften Gesteinsmehle allerdings eine gute Ergänzung zu den herkömmlichen Insektiziden darstellen.

Neben den Eiablagen wurde auch auf durch den Staub getötete Tiere kontrolliert.

Bei den mit Diatomeen behandelten Tieren war eine signifikante Mortalitätsrate zu verzeichnen. Bei der Kontrolle gab es keine toten Tiere.

Es lässt sich vermuten dass mit Gesteinsmehlen kein Allheilmittel gegen die Kirschessigfliege gefunden wurde, jedoch sind sie ein hilfreicher Bestandteil zur Eindämmung dieses Schädlings.

Es ist jedoch noch ein Hohes Maß an Forschungsarbeit nötig, damit der europäische Obst- und Weinbau gegen diesen Schädling gewappnet ist.

Abb. 1:
Mit Kalk
behandelte Beeren

Abb. 2:
Männchen (oben)
Weibchen (unten)



Projekt-Nr. 279

Reptilien wandern helfen: Verbund trockener Offenland-Biotope

Studierende: Jana Weber

Projektbetreuerinnen: Inga Häuser, Franziska Harich

Das Projekt beschäftigte sich mit der Analyse von Biotopverbundflächen mit dem Ziel, konkrete Artenschutzmaßnahmen für Reptilien vorzuschlagen. Dafür wurde nach Vernetzungsmöglichkeiten verschiedener Offenland-Biotope trockener Standorte gesucht, um den Austausch einzelner Subpopulationen der Reptilienarten zu verbessern.

Mithilfe des Online-Kartendienstes der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg wurden geeignete Kernflächen und Biotope in der Umgebung von Hohenheim identifiziert, deren Biotopqualität durch Begehungen überprüft wurde. Zudem erfolgte die Durchführung eines Zielartenkonzepts (ZAK). Die An- oder Abwesenheit der Zielarten wurde durch eine Artenerfassung im Gelände untersucht. Zusätzlich beinhaltete das Projekt die Teilnahme an dem Seminar „Artenschutzmanagement in der Praxis: Qualifikation Reptilienschutz“.

Die Lernziele umfassten das Erlernen des Umgangs mit Online-Tools für den praktischen Naturschutz, das Erfassen von Reptilien im Freiland und das eigenständige Erarbeiten praktischer Maßnahmen für einen Biotopverbund. Des Weiteren vertiefte die Teilnehmerin ihr Wissen im Bereich des Natur- und Artenschutzes und lernte, welche Probleme bei der Umsetzung eines Biotopverbundes auftreten können.

Im Laufe des Projektes wurden drei Kernflächen, sowie zugehörige Biotope ausgewählt und auf ihre Eignung als Biotopverbundflächen geprüft. Die Durchführung des ZAK ergab, dass in den Gebieten Schlingnatter oder Ringelnattern und Zauneidechsen zu erwarten sind. Letztere konnten auch auf allen drei Flächen nachgewiesen werden. Konkrete Maßnahmevorschläge umfassten die Anlage eines Steinriegels als Trittstein zwischen den Biotopinseln.

Projekt-Nr. 285

How do forests burn?

Studierende: Aïcha Naumann

Projektbetreuerin: Zorica Kauf

We often hear frightening news about forest fires. Even though potentially dangerous they are an integral part of numerous ecosystems. Future climate change scenarios indicate that the frequency of forest fires will increase, so one is eager to know more about them.

Do different tree species burn differently? How does exposure to environmental conditions influence burning characteristics of the fuel?

The aim of the project was to find a method which helps understand, measure and predict the flammability of forests, with special focus on the seasonal dynamics of leaf litter fuels.

Three different tree species (*Quercus pubescens*, *Ceratonia siliqua*, *Pinus halepensis*) were used for the experiments, originating from the island of Mljet in Croatia, a forest fire endangered area. Three categories of leaves were tested: a set of dried leaves, a set that had been in the greenhouse for nine days to settle and one which had been put outside for 60 days to allow decomposition. The samples were ignited, the temperature was measured and the process of bur-

ning was filmed. Filming made it possible to collect data after the actual burning. The video footage made it easier to determine the highest reach of the flames. The Humboldt project gave me the opportunity to be part of a research project and I learned how important it is to plan everything very carefully and how to deal with all the data collected during the experiments. I had the chance to improve my Excel skills and to start using and understanding the statistics program "R".

Different species burn differently. Flame height always differs by species. Burning the three samples of *Ceratonia siliqua* did not show significant differences in flame height. In the case of *Quercus pubescens* and *Pinus halepensis* burning the decomposed material respectively caused the lowest flames, the settled material produced higher flames and burning the dried leaves resulted in the highest flames.



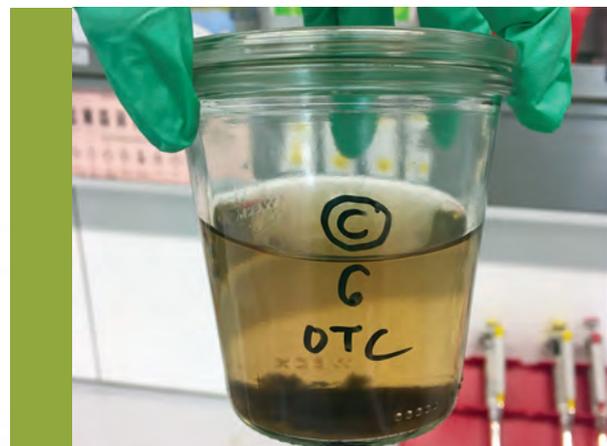
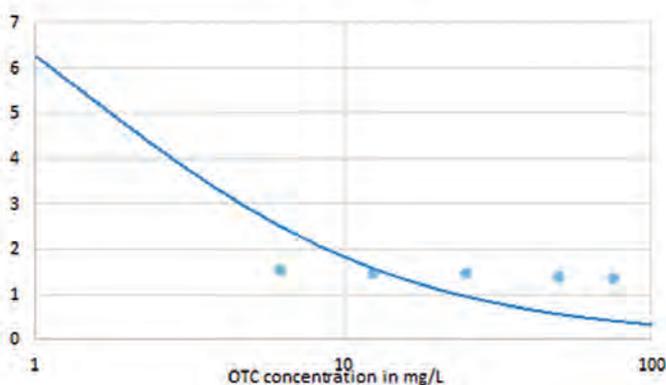
Projekt-Nr. 290**Our health, our food –
but what about our environment?****Studierende:** Cinderella Janine Angela Nowak**Projektbetreuer:** Marjo Patama, Regina Belz

Antibiotics are used as human medicine and to enhance food production by preventing animal diseases. Even concentrations in the ng/L range of these pharmaceuticals have been detected in waterbodies all around the world. Therefore, aquatic organisms can be exposed to these chemicals. The aim of this project was to study the phytotoxic effect of oxytetracycline (OTC) on the higher aquatic plant *Lemna minor* L. (common duckweed) based on the OECD guideline for the testing of chemicals (test no. 221: *Lemna* sp. growth inhibition test). The student learned to work in a laboratory, to handle toxic chemicals and statistical modelling. The following concentrations of OTC were used: 0, 0.25, 6.25, 12.5, 25, 50 and 75 mg/L. Each concentration was replicated three times. Twelve healthy fronds were placed in each test vessel containing 150 ml of test solution. The chosen endpoints

were frond number, frond area and fresh weight. Dose-response relationships were modelled by using a monophasic function to determine the EC_{50} values. The most sensitive endpoint was frond area with an EC_{50} of 1.40 mg/L, followed by fresh weight (1.70 mg/L) and frond number (1.74 mg/L). The usual OTC concentrations detected in waterbodies are in the ng/L to μ g/L range, so our results indicate that OTC is not likely to cause direct adverse effects on *L. minor* under these environmental conditions. Despite the low environmental concentrations, aquatic wildlife is continuously exposed to this chemical so that a long-term low-dose effect should also be considered. Yet, concentrations up to 50 mg/L have been detected in the effluents from pharmaceutical facilities and that could have a drastic effect on aquatic wildlife.

Alle Abb. zu Projekt 290

frond area



Projekt-Nr. 293

The winner is...! – Bedeutung und Effekte von Nachhaltigkeitswettbewerben für Unternehmen verschiedener Branchen

Studierende: Julia Fülle

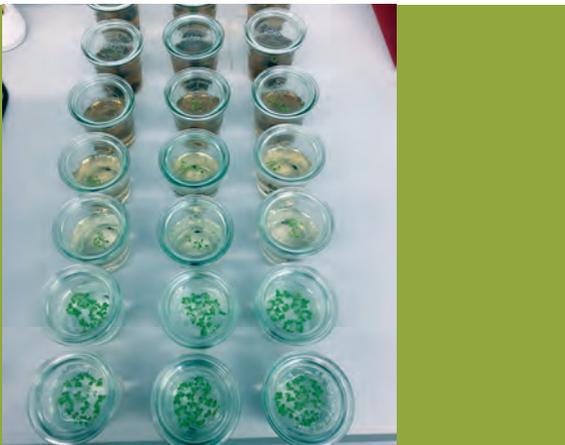
Projektbetreuerin: Beate Gebhardt

Wettbewerbe zeichnen sich dadurch aus, dass aus einem Teilnehmerfeld mit mehreren Kontrahenten, die das Bestreben haben, die beste Leistung in einem bestimmten Gebiet zu erzielen, ein Teilnehmer – oder einige wenige - als „Gewinner“ ermittelt und mit einem Preis (engl. Award) geehrt wird. Auf Unternehmensebene gewinnen Wettbewerbe an Bedeutung, in denen das Nachhaltigkeitsengagement hervorgehoben wird. Das Ziel dieses Projektes ist es herauszufinden, welche Rolle Nachhaltigkeitswettbewerbe für Unternehmen verschiedener Branchen in Deutschland haben. Daneben sollen besondere Charakteristika identifiziert werden, die Gewinner eines Nachhaltigkeitsawards auszeichnen. Die Zielgruppe umfasst alle Unternehmen in Deutschland mit Interesse an nachhaltigem Wirtschaften unabhängig ihrer Unternehmensgröße oder Branchenzugehörigkeit. Die Aufteilung der Branchen orientiert sich an den vom Statistischen Bundesamt festgelegten Wirtschaftszweigen.

Mit dem Erhebungstool „Unipark“ wurde ein umfangreicher Online-Fragebogen konzipiert und programmiert. Darin werden verschiedene Kategorien

abgedeckt, angefangen bei allgemeinen Unternehmensdaten über die Bedeutung von Nachhaltigkeitsthemen für Unternehmen im Allgemeinen, deren Nachhaltigkeitsperformance bis hin zu den Treibern und Hemmnissen einer Wettbewerbsteilnahme, der Bekanntheit bestimmter Awards, dem Einsatz von Wettbewerben in der Nachhaltigkeitskommunikation sowie der selbstperzipierten externen und internen Wirkung von Awards. Um die Zielgruppe zu erreichen, wurde der Umfragelink über die Netzwerke der drei wichtigsten Unternehmensverbände mit Nachhaltigkeitsorientierung, B.A.U.M. e. V., future e. V. und UnternehmensGrün e. V., verteilt. Deren Mitgliederzahl umfasst insgesamt rund 900 Unternehmen. Eine Nachfassaktion wurde am 25.07.2017 gestartet. Ein zusätzlicher Aufruf erfolgte außerdem über den Zimpel-Verteiler der Pressestelle der Universität Hohenheim, den verschiedene Magazine mit Bezug zur Wirtschaft, zu Nachhaltigkeitsthemen und Kommunikation veröffentlichten. Die Online-Befragung lief vom 13.07.2017 bis 04.08.2017.

Bisher können noch keine endgültigen Ergebnisse präsentiert werden, da die Befragung der Unternehmen noch nicht abgeschlossen ist. Bis zum heutigen Stand (02.08.2017) haben bereits 129 Unternehmen geantwortet. Der erste Blick auf die Unternehmensdaten zeigt ein vielfältiges Bild der Teilnehmer. Alle Branchen und Unternehmensgrößen werden abgedeckt, ebenso Gewinner als auch Nicht-Gewinner eines Nachhaltigkeitsawards. Die statistische Auswertung und Dokumentation der Daten erfolgt in einem Folgeprojekt.



Projekt-Nr. 298

Wirkstoffanalyse von Arzneipflanzen

Studierende: Lena Butz, Marc Steger, Selina Schmeißner

Projektbetreuer: Alice-Jacqueline Hack, Steffen Schock

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden 2017 an verschiedenen Standorten in Albanien Proben von Arzneipflanzen gesammelt und analysiert, um ihre Qualität zu beurteilen. Die Proben wurden sonnengetrocknet und stammen zu einem Teil aus Wildsammlungen und zum anderen aus Kultur.

Bei den analysierten Pflanzen handelt es sich um *Papaver rhoeas* L. (Klatschmohn), *Equisetum arvense* L. (Ackerschachtelhalm), *Calendula officinalis* (Ringelblume), *Matricaria chamomilla* (Echte Kamille) und *Lavendula angustifolia* (Lavendel).

Es wurde der Wassergehalt mit der Ofenmethode und der Karl-Fischer-Titration bestimmt.

Bei *Calendula officinalis* wurde der Anteil an Hüllkelchblätter gravimetrisch festgestellt.

Des Weiteren wurde bei *Lavendula angustifolia* und *Matricaria chamomilla* eine Bestimmung des Gehaltes an ätherischen Ölen mittels Destillation durchgeführt.

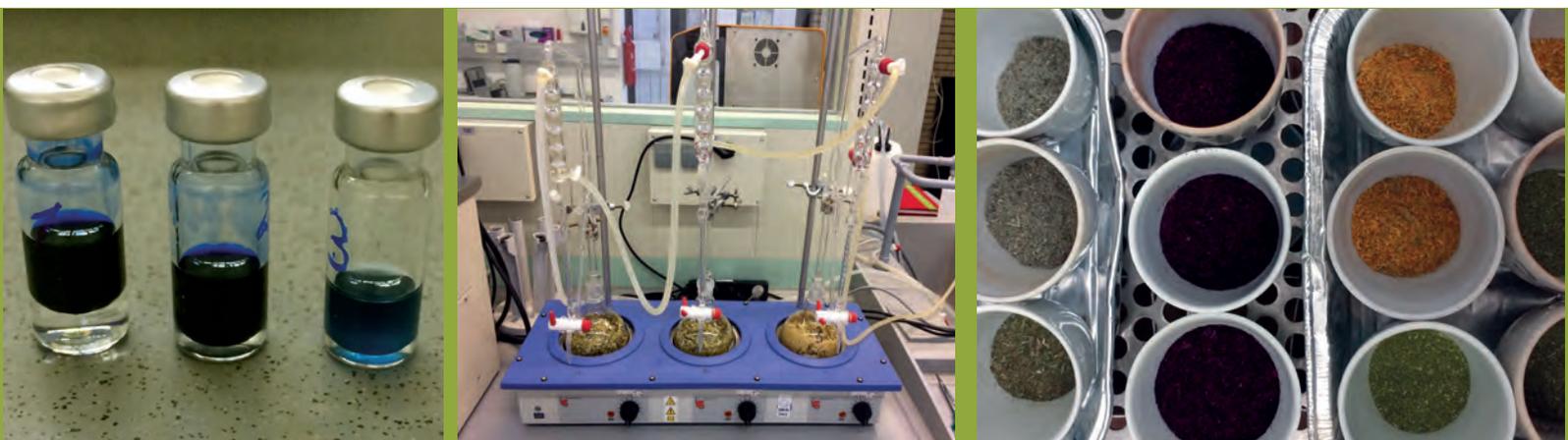
Bei der Bestimmung des Wassergehalts ergab die Ofenmethode in der Regel ein um 2 % höheres Ergebnis als die Karl-Fischer-Titration. Die Trocknungsverluste wurden gemäß des Arzneibuches bei den Proben eingehalten, bis auf Klatschmohn, hier war der Wassergehalt mit der Ofenmethode 0,52 % zu hoch. Bei *Calendula officinalis* ergab der Vergleich

des Anteils der Hüllkelchblätter mit den Anforderungen des Europäischen Arzneibuches, dass die Probe aus Albanien 7,3 % zu viel Hüllkelchblätter als vorgegeben enthielt.

Insgesamt wiesen alle albanischen Pflanzen einen sehr hohen ätherischen Ölgehalt auf. Bei der Bestimmung des ätherischen Ölgehaltes von *Matricaria chamomilla*, wurden 0,55 ml pro 100 g Trockensubstanz an ätherischem Öl destilliert, bei der Referenzprobe aus der Apotheke waren es nur 0,25 ml. Zudem wies die albanische Probe eine deutlich intensivere Blaufärbung auf, dies deutet auf einen höheren Gehalt an Chamazulen hin.

Der ätherische Ölgehalt bei *Lavendula flos* betrug bei der Probe aus Albanien 4,03 ml pro 100 g Trockensubstanz und damit in etwa dreimal mehr als bei der Apothekenprobe.

Literatur:
Europäisches Arzneibuch, Ph.Eur. 8. Ausgabe, Grundwerk 2014
Medicinal and Aromatic Plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania, Wolfgang Kathe, Susanne Honnef & Andreas Heym, Federal Agency for Nature Conservation 2003



Projekt-Nr. 317

Die Geheimnisse von Spirulina: Warum sollten wir diese Mikroalge essen?

Studierende: Mahshid Kaghazkanany, Klara Bretschneider, Jana Throm

Projektbetreuerin: Xueli Zhao

Die blau-grüne Mikroalge Spirulina gilt als Superfood und ist häufig als Nahrungsergänzungsmittel im Einzelhandel zu finden. Die Werbung verspricht durch die Einnahme von Spirulina eine Stärkung des Immunsystems und möglicherweise sogar einen Schutz vor Krebs. Doch was ist dran an den ganzen Gerüchten und Vermutungen? Was ist das Besondere an dieser Alge? Um das herauszufinden, wurde in diesem Projekt die Zusammensetzung von Spirulina, in Bezug auf ihren Kohlenhydrat-, Asche- und Fettgehalt, ganz genau unter die Lupe genommen.

Hierfür wurde die Alge jeweils fein gemahlen und mit verschiedenen Säuren, wie konzentrierter Schwefelsäure oder Phenol, einer Mischung aus Chloroform und Methanol (v/v 2:1) oder Wasser gemischt. Je nach Art der Bestimmung wurde danach erhitzt oder getrocknet, um die gewünschten Stoffe herauszulösen und ihren Gehalt bestimmen zu können.

Zusätzlich zur Zusammensetzung der Alge wurde auch ihre Färbeeigenschaft getestet.

Spirulina ist ein Produzent von Phycocyanin, ein blau-grüner Pigment-Protein-Komplex, der häufig in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie als natürliches Farbmittel eingesetzt wird, unter anderem zu finden in Süßigkeiten und Eis. Wir haben diesen Stoff aus der Alge isoliert und ihn mit Gelatine gemischt, um blaue Gummibärchen herzustellen. Die Mischung wurde für 16 Stunden bei 4 °C in Wasser inkubiert, anschließend zentrifugiert und in kleine Förmchen gefüllt.

Neben der Charakterisierung von Spirulina hatte das Projekt noch das Ziel, uns an wissenschaftliches Arbeiten im Labor heranzuführen. Wir erhielten durch das Lesen von Primär- und Sekundärliteratur einen tiefen Einblick in das Vorgehen bei Forschungsprojekten und lernten durch selbstständige Durchführung von Experimenten den richtigen Umgang mit Laborinstrumenten und Chemikalien.



Projekt-Nr. 319

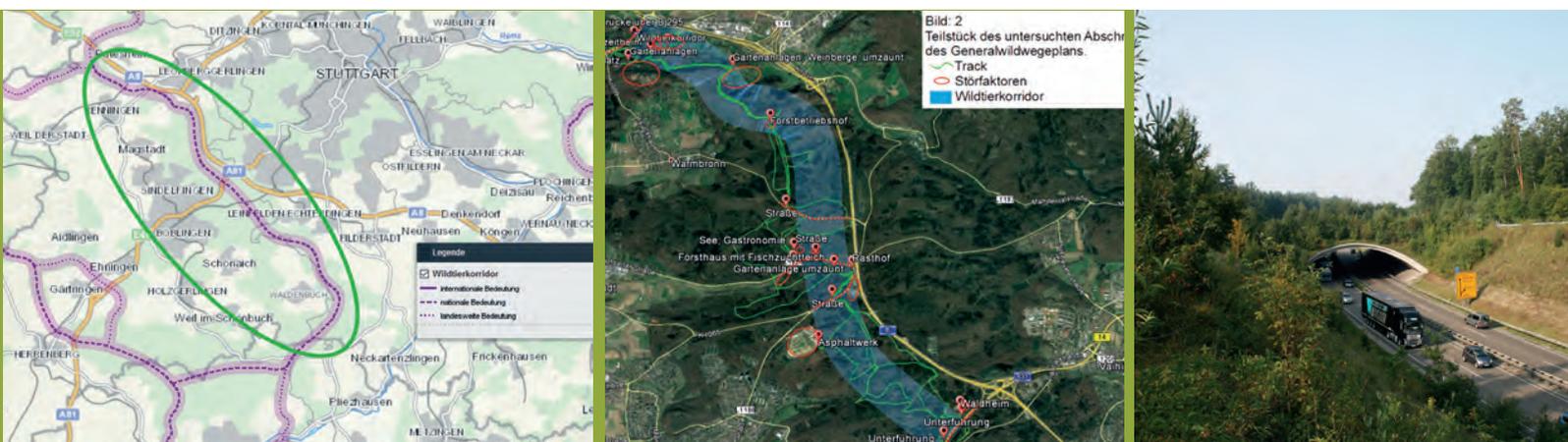
Wanderwege für waldlebende Säugetiere – Untersuchung eines Wildtierkorridor- abschnittes auf Störfaktoren

Studierender: Lukas Mühlbach

Projektbetreuerinnen: Inga Häuser, Franziska Harich

Viele waldlebende Säugetiere benötigen große Reviere, um dauerhaft stabile Populationen erhalten zu können. Zur Ausbreitung und Wiederbesiedelung von Lebensräumen ist ebenfalls ein großräumiger Waldverbund nötig. Daher wurde für Baden- Württemberg von der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt anhand von Kartenmaterial ein Generalwildwegeplan (GWP) modelliert. Er zeigt mögliche Wanderstrecken für Säugetiere in unserer stark fragmentierten Kulturlandschaft. In der Verkehrs- und Regionalplanung muss der GWP berücksichtigt werden, um die weitere Fragmentierung von Lebensräumen zu verhindern. Bei dem Projekt wurde ein ca. 50 km langer Abschnitt des GWP zwischen Tübingen und Perouse (Karte) auf Störfaktoren untersucht. Das Projekt wurde zusammen mit der Naturschutzjugend durchgeführt. Jeder Teilnehmer untersuchte ein Teilstück des Abschnitts. Als Störfaktor wurde alles aufgenommen,

was die Wanderbewegung von Waldtieren erschwert. Die Störfaktoren wurden fotografiert und die Koordinaten mit GPS-Geräten aufgenommen. Im Rahmen des Projekts erarbeiteten sich die Teilnehmer Kenntnisse über die Kartenanalyse mit dem Online-Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt, Messung und Naturschutz. Außerdem wurden Erfahrungen bei der selbstständigen Untersuchung des Abschnittes und der Dokumentation von Ergebnissen gesammelt. Diese zeigen, dass der untersuchte Abschnitt des Wildtierkorridors weitgehend durchlässig ist. Als problematisch hat sich die A 81 herausgestellt, da es dort noch keine Querungshilfe gibt. Auch Häufungen von Störstellen führen zu einer Verengung des Korridors.



Projekt-Nr. 323

Dünger aus Mikroalgen

Studierende: Michelle Herrmann

Projektbetreuerinnen: Maria Wunderlich, Xueli Zhao

Die Idee des Projektes ist es, aus dem Prozesswasser, das bei der Verkohlung von Algen zur Biotreibstoffproduktion entsteht, Struvit ($MgNH_4PO_4$) zu gewinnen. Bei der Ausfällung aus dem Prozesswasser, ist der begrenzende Faktor hierbei allerdings das Magnesium, das nicht mit dem Phosphat und Ammonium im Verhältnis 1:1:1 steht. Dieses muss durch Gabe von Magnesiumchlorid hinzugegeben werden. Es soll mittels zwei unterschiedlich hohen Gaben von Magnesiumchlorid eine möglichst ökonomische Menge gefunden werden.

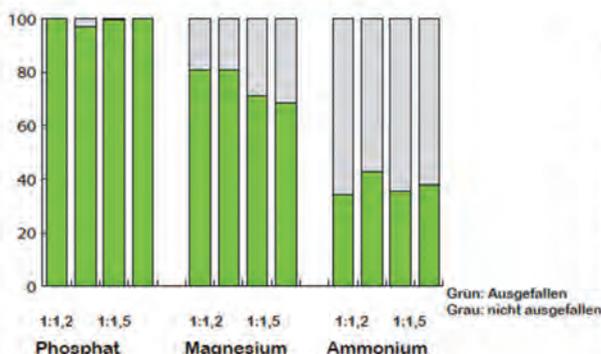
Zunächst wurde bei der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC) in den Versuchen unter luftdichtem Verschluss die getrockneten Algen mit destilliertem Wasser im Ofen erhitzt. Dabei entsteht neben der Algenkohle auch das Prozesswasser, das nun weiter analysiert wurde. Zur Bestimmung des Magnesium-, Ammonium- und Phosphat-Anteils, als Bestandteile des Struvits, wurde zunächst deren Konzentration im Prozesswasser mit Hilfe eines Photometers bestimmt. Eine Wiederholung des Vorgangs nach der Titration ermöglicht es, eine bessere Auswertung der Ausfällung zu treffen. Zur Vorbereitung der Titration und der damit einhergehenden Ausfällung von Struvit wurde durch Zugabe von $MgCl_2$ ein Verhältnis des Mg^{2+} zum PO_4^{3-} von

1,2:1 bzw. 1,5:1 eingestellt. Durch anschließende Durchführung einer Titration mit zweimolarem NaOH wurde Struvit ausgefällt.

Die Analyse via ICP zeigte, dass hauptsächlich Struvit durch die Titration ausgefallen ist. Im Vergleich der Massen des ausgefallenen Restes zwischen den Verhältnissen 1:1,2 und 1:1,5 konnten keine signifikanten Differenzen zwischen den Behandlungen festgestellt werden. Auch die Auswertung der Ionengehalts-Analyse ließ keine deutlichen Unterschiede erkennen, wobei beide Varianten, das Ausgangsziel, Phosphat möglichst gut auszufällen, mit annähernd 100 % erreichten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine materialschonendere Variante von Vorteil ist und so das Verhältnis 1:1,2 erstrebenswerter ist.

Im Projekt wurde ich in die praktische Laborarbeit eingeführt. Über die Zeit der Experimente lernte ich nicht nur einen Versuchsplan zu erstellen, sondern auch verschiedene Methoden und Werkzeuge, wie beispielsweise das Pipettieren, umzusetzen. Darüber hinaus lernte ich spezielle Verfahren wie die HTC und die MAP-Fällung kennen und anwenden, um anschließend die Ergebnisse auszuwerten und interpretieren zu können.

Abb.: Anteil ausgefallener Ionen und Massen des Struvits



Die Analyse in der ICP zeigte, dass mit großer Wahrscheinlichkeit bei allen Versuchen hauptsächlich Struvit ausgefallen ist:

Versuch	Masse Restes nach Titration
Wiederholung 1: Verhältnis 1:1,2	0,325 g
Wiederholung 2: Verhältnis 1:1,2	0,328 g
Wiederholung 1: Verhältnis 1:1,5	0,341 g
Wiederholung 2: Verhältnis 1:1,5	0,349 g

Projekt-Nr. 324

Vergleich der Auswirkungen einer Gölledüngung auf benachteiligte Grünlandstandorte Süddeutschlands

Studierende: Martina Keck

Projektbetreuerin: Juliane Dentler

Teile der Grünland-Standorte im Schwarzwald sind sehr schwer zu bewirtschaften, was zum Teil daran liegt, dass sie schwer zugänglich sind, zum anderen auch daran, dass Wetter und Bodenverhältnisse nicht immer so sind wie die Landwirte es gerne hätten. Die betriebseigenen Nährstoffe in Form von Gülle spielen bei der Bewirtschaftung eine zentrale Rolle. Düngen ist wichtig, um einen starken Ertrag zu fördern, aber düngen ist nicht gleich düngen. Richtige Menge und der richtige Zeitpunkt sind immens wichtig, was den Erfolg des Düngens angeht. Genau darum ging es im Vergleich der Auswirkungen einer Gölledüngung im Herbst und im Frühjahr auf das Wachstumsverhalten und den Ertrag im ersten Schnitt auf benachteiligten Grünland-Standorten Süddeutschlands:

Auf mehreren Versuchsstandorten wurden Versuche angelegt, jeweils sechs Parzellen mit unterschiedlichen Variationen der Ausbringungszeit und -menge. Gegüllt wurde im Herbst, im Frühjahr und im Herbst und Frühjahr, die Menge jeweils so variiert, dass es sechs Variationen ergab.

Die Varianten waren an jedem Standort gleich, allerdings unterschiedlich angeordnet, zufällig nebeneinander verteilt.

Vor der ersten Mahd wurde mit je zwei Wochen Abstand jede Variation jeweils zu 3 Zeitpunkten je drei Mal in einer bestimmten Größe gemäht, der Ertrag eingetütet, getrocknet und untersucht.

Die Untersuchungen sollten zeigen, mit welcher Variante die Pflanzen die Nährstoffe am besten verarbeiten konnten.

Projekt-Nr. 328

Wie mache ich die Aktivität von Bodenmikroorganismen sichtbar?

Studierender: Jędrzej Cichocki

Projektbetreuer: Christian Poll

Bodenmikroorganismen nutzen ihre extrazellulären Enzyme, um Nährstoffquellen im Boden nutzen zu können. Ziel des Projektes war es, diesen Zusammenhang zu nutzen, um eine neue Methode zur Bestimmung des Nahrungsangebotes für Bodenmikroorganismen zu etablieren.

Proben eines Bodens wurden mit Enzymen und einem Puffer zur pH-Wert-Stabilisierung versetzt, 2 Stunden inkubiert und die Menge des durch die Enzyme freigesetzten Zuckers photometrisch gemessen. Ziel ist es, aufgrund des freigesetzten Zuckers, eine Aussage über die Substratverfügbarkeit tätigen zu können. Bei Versuch 1 ging es darum, zu überprüfen, ob überhaupt Zucker freigesetzt wird. Das Ergebnis lies keine eindeutige Aussage zu. Als mögliche Erklärung wurde vermutet, dass die Enzymlösung Zucker enthält oder dass die freigesetzten Zucker während der Inkubation durch die Mikroorganismen genutzt werden.

Bei Versuch 2 wurde die Konzentration der Enzyme

um 50 % reduziert, da die Enzymkonzentration zu hoch erschien. Zusätzlich wurde das Enzym-Puffer-Verhältnis in drei Stufen variiert, um den Zusammenhang der beiden Faktoren zu untersuchen. Außerdem wurde die Enzymlösung auf ihren Zuckergehalt untersucht. Das Verhältnis von Enzymlösung und Puffer hatte keinen Einfluss. Die Vermutung, dass Zucker in der Enzymlösung vorhanden ist, wurde bestätigt.

Bei Versuch 3 wurden die Mikroorganismen durch eine Fumigation abgetötet, da die Vermutung bestand, der durch die Enzyme entstehende Zucker, würde von den aktiven Mikroorganismen verbraucht. Die Vermutung bestätigte sich, da die fumigierten Proben einen höheren freigesetzten Zuckergehalt hatten als die unfumigierten Vergleichsproben.

Mithilfe der Versuche konnten wichtige Informationen über Einflussfaktoren gesammelt werden. Weitere Untersuchungen sollten jedoch folgen.

Projekt-Nr. 334

Heu ist wieder modern: Kaltlufttrocknung als Alternative

Studierende: Veronika Schaflitzel**Projektbetreuer:** Sebastian Reyer, Steffen Schock

Heu entwickelt sich immer mehr als wichtiges Futtermittel. Vermehrt werden Kaltlufttrocknungsanlagen mit Luftentfeuchern eingesetzt, um eine hohe Produktqualität zu erzielen. Mit Hilfe schonender Kaltlufttrocknung behält das Heu seine ätherischen Öle und die satte grüne Farbe, dadurch kann eine höhere Futteraufnahme erreicht werden.

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts soll das Trocknungsverhalten dicker Heustapel mittels kalter, getrockneter Luft näher bestimmt werden.

Für die durchgeführten Trocknungsversuche wurden der Dickschichttrockner und die Präzisionstrocknungsanlage (PräTA) des Instituts für Agrartechnik verwendet. Verschiedene messtechnische Grundlagen wurden dabei erlernt. Das beprobte Heu stammt vom Biohof der Familie Bodenmüller im Allgäu.

Mit Hilfe der PräTA wurden verschiedene Trocknungstemperaturen bei konstanter Luftfeuchte und Luftgeschwindigkeit simuliert, um die Trocknungseigenschaften von Heu unter variierenden Bedingungen zu

untersuchen. Der Messzylinder wurde in allen sechs Durchläufen mit Heu gefüllt und bis zur Gewichtskonstanz bei unterschiedlichen Temperaturen getrocknet. Anschließend wurde der Trockensubstanzgehalt (TS) bei 105 °C mittels Ofenmethode bestimmt, um die Vergleichbarkeit der Messergebnisse zu gewährleisten. Ebenso wurde der TS-Gehalt des frisch geschnittenen Grases bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Trocknungstemperatur großen Einfluss auf die Dauer bis zur sicheren Lagerfeuchte des Heus hat. Die Dauer steigt mit sinkenden Temperaturen stark an.

Der Dickschichttrockner stellte sich im Versuchsverlauf als ungeeignet heraus, da die Dichte von Heu zu gering ist, um mit den möglichen Schichtdicken deutliche Unterschiede aufzuzeigen.

Die Versuche zeigten, dass eine Kaltlufttrocknung eine reizvolle Alternative ist, jedoch die verfahrenstechnischen Abläufe angepasst werden sollten.





Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Naturwissenschaften



Projekt-Nr. 22

Höher, breiter, stärker – Die Douglasie, der Baum der Zukunft?

Studierender: Joshua Hack

Projektbetreuer: Alexander Land, Sabine Remmele, Reiner Zimmermann

Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*, Douglasfichte) ist in Nordamerika heimisch und wird in Süddeutschland seit ca. 100 Jahren forstwirtschaftlich genutzt. Der jährliche Zuwachs der Douglasien übersteigt den der heimischen Baumarten (z.B. Fichte) deutlich. Dem gegenüber stehen die nur mangelhaft untersuchten ökologischen Auswirkungen der Douglasie auf die heimische Flora und Fauna. Der Anbau dieser fremdländischen Baumart wird daher kontrovers diskutiert. Ökonomisch-waldbauliche Gründe führen dazu, dass der Douglasienanbau in Süddeutschland stetig zunimmt. Begründet wird dies oftmals mit der prognostizierten Zunahme an Sommerdürren, die bei der heimischen Fichte zu großen Ausfällen führen wird. Systematische Untersuchungen zur Klimasensitivität der Douglasie fehlen aber oftmals und damit die Erkenntnisse zum Zuwachsverhalten und Regenerationszeit nach extremer Trockenheit. Im Rahmen dieses Humboldt reloaded-Projekts wird den Fragen nachgegangen, wie sensitiv die Douglasie gegenüber verschiedenen Klimafaktoren (Niederschlag, Temperatur) ist, wie schnell sie sich nach Zuwachseinbrüchen erholt und ob sie „zukunftsfit“ ist?

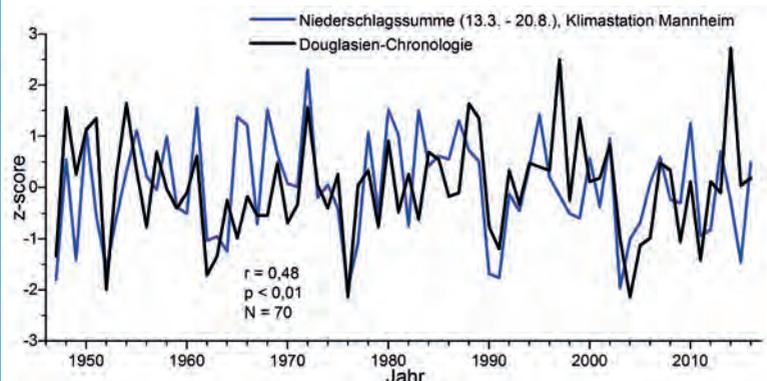
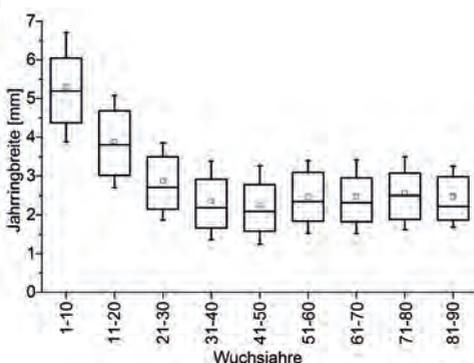
Für die Untersuchung wurden an 26 Douglasien aus dem Exotenwald Weinheim (nahe Mannheim)

Stammscheiben entnommen. Die Querschnittsflächen der Holzproben wurden mittels Rasierklingen präpariert und die Breite der Jahrringe (=jährlicher radialer Zuwachs) an einem Messtisch vermessen, um Aussagen über das Zuwachsverhalten und die Klimawuchs-Sensitivität machen zu können. Klassische dendroklimatologische Verfahren kamen hierbei zum Einsatz. Die Klimawuchs-Analysen sind mittels tagesaufgelöster Klimadaten der nahegelegenen Station Mannheim durchgeführt worden.

Der jährliche radiale Zuwachs (Jahrringbreite) beträgt in den ersten 30 Jahren 3-5 mm. Bis in ein Baumalter von 90 Jahren bleibt der jährliche Dickenzuwachs mit ca. 2,5 mm sehr hoch (Abb. 1). Die Analysen zur Klimawuchs-Sensitivität zeigen einen signifikant positiven Zusammenhang zur Niederschlagssumme vom 13. März bis 20. August und damit eine deutliche Abhängigkeit während der Vegetationszeit (Abb. 2). Die Temperatur hat nur einen geringen Einfluss auf die Jahrringbreite. Die Douglasien sind in der Lage, sich nach extremer Sommerdürre (z.B. 1947, 1952, 1976, 1991) schnell zu regenerieren und zeigen damit das Potenzial, zukünftige extreme Trockenperioden ohne Schäden ertragen zu können. Der Zuwachs bleibt auch in hohem Baumalter sehr gut.

Abb. 1:
Radialer Zuwachs der Douglasien während verschiedener Wuchsjahre. Die Douglasien zeigen in den ersten 30 Jahren einen jährlichen Dickenzuwachs zwischen 3-5 mm. Bis in ein Baumalter von 90 Jahren bleibt er mit 2,5 mm sehr hoch.

Abb. 2:
Der jährliche Zuwachs der Douglasien (schwarze Linie) zeigt eine starke Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge (blaue Linie) zwischen dem 13. März bis 20. August. Extreme Trockenphasen während der Vegetationsperiode (z.B. 1947, 1952, 1976, 1991, 2003) führen zu einem starken Zuwachseinbruch.



Projekt-Nr. 32

Wie genau können wir das Klima in Deutschland berechnen?

Studierende: Marian Oldenbürger

Projektbetreuerin: Kirsten Warrach-Sagi

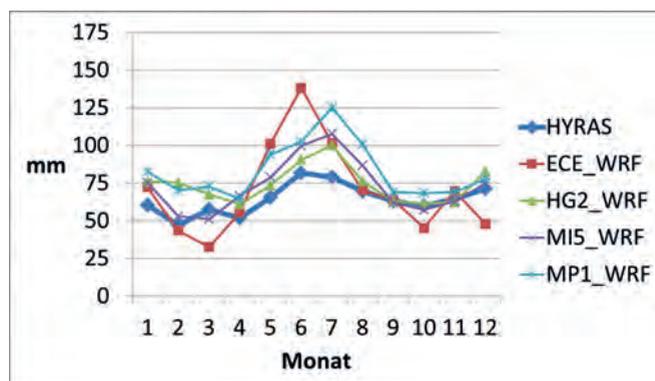
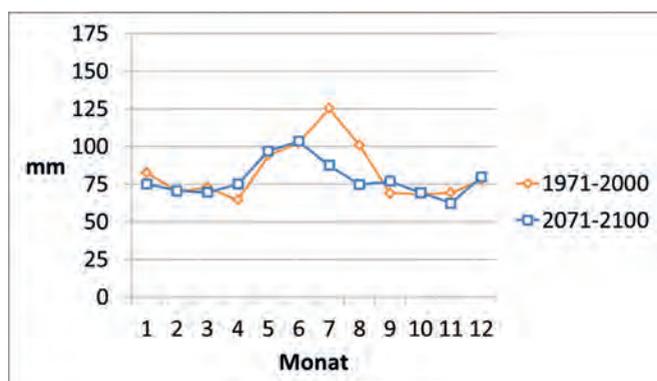
Ziel des deutschen Verbund-Projektes ReKliEs-De ist die Bereitstellung von Informationen zur zukünftigen Klimaentwicklung in Deutschland mit Hilfe von regionalen Klimamodellen. Dazu werden Ergebnisse globaler Klimasimulationen mit Hilfe regionaler Klimamodelle auf eine feinere Auflösung skaliert (Downscaling). In Hohenheim geschieht dies mithilfe des WRF Modells für vier verschiedene globale Klimamodelle. Eine zentrale Fragestellung ist, wie genau wir das Klima in Deutschland berechnen können. Dazu wird untersucht, wie sich die vier verschiedenen historischen Simulationen des WRF im Zeitraum 1971-2000 von den Beobachtungen unterscheiden. Dies ermöglicht die Einschätzung und Bewertung simulierter Klimatrends im 21. Jahrhundert. In diesem HR-Projekt wurden die Hohenheimer Klimasimulationen bezüglich des Niederschlags für den Zeitraum von 1971-2000 im Vergleich zu Beobachtungen analysiert und mit NCL (NCAR Command Language) und Excel grafisch dargestellt. Beispielhaft wurden die Simulationen mit einer Klimaprojektion der Jahre 2071-2100 verglichen. Aufgrund der sehr großen Datensätze wurde für die computergestützte Analyse der Umgang mit einem Unix-Betriebssystem erlernt und zur statistischen Auswertung der Klimamodelldaten das Software-Paket CDO (Climate Data Operators) angewandt.

Für Deutschland zeigt sich in allen 4 WRF Simulationen eine Überschätzung des Niederschlags, eine bereits in Validierungsläufen beobachtete Tendenz von WRF bei Klimasimulationen in Europa (Warrach-Sagi et al., Clim. Dyn. 2013). Der Jahresgang des Niederschlags wird von allen Realisierungen gut erfasst, wobei das Sommermaximum um 20 bis 65 mm zu stark ausfällt. Alle Simulationen zeigen einen für die 12 km - Auflösung typischen Luv-Effekt (zu starkes Abregnen) an den Westseiten der Mittelgebirge. In den Alpen zeigt sich grundsätzlich eine Überschätzung um mindestens 50 %. Trotzdem sind die Jahresgänge und räumlichen Verteilungen der vier antreibenden globalen Klimamodelle nach dem Downscaling erkennbar. Durch das Downscaling findet die heterogene Topografie Deutschlands deutlich bessere Beachtung in den Klimasimulationen und es lassen sich daraus regionale Schlüsse ziehen.

Eine der Simulationen für 2071-2100 auf Basis des stärksten Klimaänderungsszenarios zeigt vor allem die Abnahme des Niederschlags im Juli und August um ca. 30 %, während alle anderen Monate kaum Veränderungen aufweisen. Im Rahmen von ReKliEs-De wird dieses für verschiedene Regionalmodelle untersucht.

Abb. 1: Jahresgang der vier WRF Simulationen im Vergleich zu Beobachtungen im Zeitraum 1971-2000 in Deutschland

Abb.2: Beispiel für eine Simulation (MP1_WRF) mit einem möglichen Klimaänderungsszenario des Zeitraums 2071-2100 im Vergleich zu Beobachtungen des Zeitraums 1971-2000



Projekt-Nr. 39

Die NADH-Dehydrogenase aus *Vibrio cholerae*: Achillessehne eines humanpathogenen Erregers

Studierende: Jonas Grötzer, Simone Schmidt, Jann-Louis Hau Herbinger, Liridona Kelmendi, Marcel Jonas

Projektbetreuer: Björn Claußen

Das in diesem Projekt untersuchte Enzym ist die NADH:Chinon Oxidoreduktase (NQR) aus dem Bakterium *Vibrio cholerae*. Sie koppelt einen Elektronentransfermechanismus durch die Oxidation von NADH und die Reduktion von Chinon an den Transport von Natriumionen (Na^+) durch die innere Membran. Die NQR ist dadurch gleichzeitig die Eintrittsstelle für Elektronen in die Atmungskette des Bakteriums, wie auch der Erzeuger eines Na^+ -Gradienten, der für verschiedenste Prozesse genutzt werden kann und ist daher ein geeignetes Ziel für Antibiotika.

Die Frage war, wie groß der Einfluss bestimmter Aminosäuren innerhalb des vermuteten Na^+ -Kanals der NQR auf den Elektronentransfer ist und was sich daraus auch über den Ionentransfer sagen lässt. Zwei der Aminosäuren, Phenylalanin (kurz F) 338 und 342, bilden dabei eine Verengung im Na^+ -Kanal aus und dienen möglicherweise als Tor für die selektive Na^+ -Passage durch die NQR. Die negativ geladene Aminosäure Aspartat (kurz D) 346 liegt in unmittelbarer Nähe zu dieser Verengung und dient vermutlich als Bindestelle für die positiv geladenen Na^+ -Ionen. Das Fehlen dieser Aminosäuren könnte demnach zu einer Veränderung des Ionentransferverhaltens führen und aufgrund der Kopplung des Prozesses mit dem Elektronentransfer, auch diesen Mechanismus stören.

Daher wurden für spätere Analysen Mutanten bereitgestellt, bei denen jeweils eine der Aminosäuren durch das kleinere, ladungsneutrale Alanin (kurz A) ersetzt wurde. Für die Messungen wurden die NQR-Varianten aus *Vibrio cholerae*-Membranpräparaten mit dem Detergenz DDM herausgelöst (solubilisiert) und anschließend mittels einer Nickelaffinitätschromatografie aufgereinigt. Die Elektronentransferaktivität der NQR wurde daraufhin photometrisch bestimmt.

Tatsächlich konnte ein verringerter Elektronentransfer bei den Mutanten festgestellt werden, bei denen D346 bzw. F338 ersetzt wurde. Dies spricht für eine entscheidende Rolle im Mechanismus der NQR und lässt vermuten, dass auch der Ionentransfer gestört sein könnte. D346 könnte demnach als Bindestelle fungieren und F338 ein Na^+ -Selektionstor sein. F342 scheint hingegen keine besonders entscheidende Rolle zu spielen. Eine erleichterte Bindung des Na^+ an das D346 ist hier allerdings nicht auszuschließen, da die Elektronentransferrate der F342-Mutante leicht erhöht war. Die hier beschriebenen Messungen sollten jedoch um direkte Messung des Ionentransfers ergänzt werden, um eine genauere Aussage treffen zu können.

Projekt-Nr. 41

Consumption of non-food items by pregnant women in Kenya

Studierende: Marie Schiller, Lena Paul

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

Pica is classified as an eating disorder where one eats non-nutritive or non-food items. Pica habit has always puzzled researchers and its etiology isn't well understood, as it has been associated with different reasons as micronutrient deficiency, hunger, dyspepsia, psychological stress, cultural expectations and protection from toxins and pathogens. The aim of the Humboldt reloaded-project was to look at the non-food items consumed by pregnant women in Kenya and see if there was a correlation with the hemoglobin (Hb) level. We used a sub sample of a cross sectional survey, which was carried out in a rural-urban population from November 2014 to January 2015, based in Kakamega district Hospital, Kenya and analyzed 50 randomly selected questionnaires out of 200 questionnaires of pregnant women. Information on non-food items consumed and the Hb-levels of the pregnant women was entered into an excel sheet and later transferred to SPSS 23.0 software package (IBM, New York, NY, USA) for analysis.

During the project, we learned how to analyze data by using SPSS, how to do science research on a given topic and how to do academic writing, as well as we learned a lot about the disease called "Pica".

In our case the connection between pica and lower Hb-level was not given. Equal percentages of all participants have claimed to have pica aversions, as have reported not to have experienced them.

Of all reported women 30 have had their Hb level tested. Equal amounts of women, who were tested, have and haven't reported the consumption of non-food items. The average Hb-level, of those 15 women without food aversions, was 11.29. The average Hb level, of those 15 women with pica consumption, was 11.8. The analysis of the given data with SPSS does not show a significant correlation between the Hb-levels and pica aversions (p-value 0,056).

Even if there are studies that show, that there might be a correlation between micronutrient deficiencies and the occurrence of pica, based on our data, we cannot confirm this hypothesis.

Our project is closed now, but these findings show, that further research considering pica is still required.

Projekt-Nr. 42

Dietary intake during first and second trimester in pregnant women: Case Western Kenya

Studierende: Rebecca Wolf

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

In developing countries, proper health care to ensure maternal health and adequate diet during pregnancy are not always common. Though there are doctors and charitable organizations that try to come in and help with pregnant women, there are usually not enough of them to go around. And unfortunately, some women do not have the ability to see a doctor due to traveling constraints. The largest threat truly is the lack of proper maternal health care for women. Every year, more than half a million women die because of pregnancy or childbirth complications, including about 70,000 girls and young women aged 15 to 19.

As the mother carries another human being inside her body her dietary intake must change during the 9 month of pregnancy. Energy requirements increase for adequate maternal weight gain to ensure the growth of the foetus, placenta and associated maternal tissues.

In Kenya, maternal mortality remains high at 488 maternal deaths per 100,000 live births. While this is below the Sub-Saharan average of 640 deaths per 100,000, Kenya experiences a very slow progression in maternal health. 56 % of Kenyan women deliver at home, with home births being more common in rural areas and only 44 % of births were assisted by a health care professional.

A cross-sectional survey was conducted in Kakamega district Hospital, Kenya from November 2014 to January 2015. Face to face interviews were conducted with a detailed questionnaire on dietary habits, demographic and social-economic characteristics as also intake of supplements. I analysed a small peak of the almost two hundred selected test persons using SPSS. I concentrated on the most important nutrients.

We did a subset of 32 questionnaires. It was striking that the intake of zinc, iron, folic acid and calcium was below 50 % of the recommended dietary allowances (RDA) for pregnant women. The total energy consumption was 58 % lower. This shows that there are still huge problems of proper nutrition during pregnancy.

A healthy diet during pregnancy and after influences the whole life of the new-born because this sets the fundamentals for the first stages of life and also for the future. To reduce these nutrition problems, we would encourage continuous iron and folic acid supplementation and maybe consider calcium supplementation during pregnancy. There is need to continue educating women on proper nutrition during different stages of pregnancy. Traditional birth attendant plays a role during pregnancy, and there is need to train them more and link them with health care facilities.

Projekt-Nr. 50 & 51

Linsen, Lupinen, Soja und Co – nicht nur für Veganer - Hülsenfrüchte in der Kita- und Schulverpflegung

Studierende: Annika Köhler, Michaela Fischer, Tanja Karlin, Gudrun Kayn-Scherneck

Projektbetreuer: Peter Grimm, Katrin Eitel, Theresa März

Linsen, Lupinen, Soja und Co gehören zu den Hülsenfrüchten und bestechen durch ihren hohen Eiweiß- und geringen Fettgehalt. Ihre komplexen Kohlenhydrate lassen den Blutzuckerspiegel nur langsam ansteigen. Wertvolle Inhaltsstoffe wie B-Vitamine, Folsäure, Eisen, Magnesium und Zink machen Hülsenfruchtgerichte für die Kinderernährung empfehlenswert. Um Übergewicht vorzubeugen und als gute Eiweißquelle empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung zweimal in der Woche ein Gericht mit Hülsenfrüchten. Wird dies in der Kita und Schulverpflegung verwirklicht? Gemeinsam mit der DGE-BW und der Vernetzungsstelle Kita und Schulverpflegung wurden in diesem Projekt 87 Wochenspeisenpläne von 27 Schulen und 5 Caterern sowie 218 Speisenpläne von 44 Kitas stichprobenartig erfasst und ausgewertet. Das Ergebnis war: Im Durchschnitt gab es 0,5 mal pro Woche ein Hülsenfruchtgericht in Schulmensen, in Kitas einmal. Für die Schule wurde ein optimierter 4-Wochen-Speisenplan mit einer optimalen Integration von Hülsenfrüchten erstellt. Für den Bereich Kita wurden zwei saisonale 4-Wochen-Speisenpläne für drei- bis sechsjährige Kinder und zwei saisonale 1-Wochen-Speisenpläne für Kinder unter drei Jahren erarbeitet. Die Studierenden lernten Ergebnisse aus Erhebungen statistisch auszuwerten, nach DGE-Richtlinien optimierte 4-Wochen-Speisenpläne

zu gestalten, nährwertberechnete Rezepte angepasst an bestimmte Zielgruppen zu erstellen und Ideen für die praktische Umsetzung in einem Leitfaden zu formulieren. Diesen stellten die Studierenden im Rahmen des DGE-BW-Forums am 16. März 2017 zum Thema Hülsenfrüchte in Workshops vor. Der Leitfaden Hülsenfrüchte in Kita und Schule enthält neben den Wochen-Speisenplänen auch 29 nährwertberechnete hülsenfruchtreiche Rezepte, Tipps für die Zubereitung und Hinweise für eine bessere Verträglichkeit. Die energiesparende Lagerung und einfache Zubereitung (nicht HACCP Konzept bedürftig) sind Argumente für Caterer. Wenn mehr Hülsenfrüchte gegessen werden, schont dies die Umwelt (z.B. geringer Flächenverbrauch, wenig Stickstoffdünger notwendig).

Um Hülsenfrüchte in Kita und Schule besser zu integrieren, sind z.B. Bohnenburger bei Schulfesten eine Alternative zu fettigen Snacks. Auch Methoden, wie Bohnen aussäen, naturwissenschaftliche Erfahrungen (Erbsen einweichen als Beispiel für Diffusion), oder Sinnesschulungen (z.B. Geschmackstests) kommen bei Kindern gut an. Kostenlose Obstbeigaben zu jedem Hülsenfruchtgericht, guter Geschmack (Probierhäppchen) und eine peppige Aufmachung helfen neue Hülsenfruchtgerichte bekannt und attraktiv zu machen.



Projekt-Nr. 52

Milch, aber nicht von der Kuh, eine Alternative?

Studierende: Amelie Heinemann und Anja Wildermuth

Projektbetreuer: Lutz Graeve

Durch die zunehmende Kritik an der industriellen Landwirtschaft und deren Auswirkungen auf den globalen Klimawandel gerät auch der Konsum von Kuhmilch in Diskussion. Daher suchen viele Lebensmittelhersteller pflanzliche Alternativen.

Zahlreiche Milchersatzprodukte sind in den letzten Jahren auf den Markt gekommen. Doch stellen diese Produkte eine erfolgreiche Alternative zur herkömmlichen Kuhmilch dar?

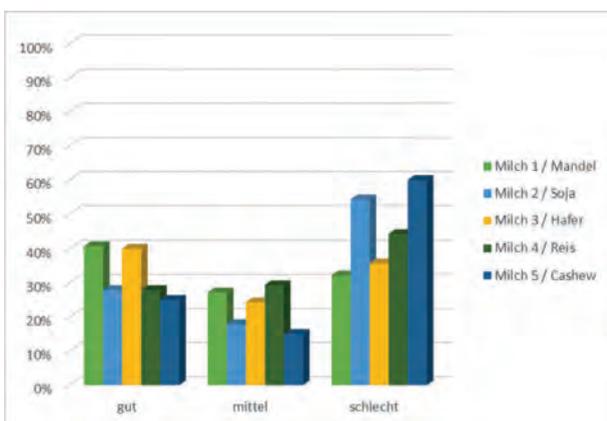
Kuhmilch enthält die Vitamine A, E, B1, B2, B6 und C. Pflanzliche Alternativen auf Wasser-, Nuss- oder Getreidebasis verfügen nicht über gleiche Vitamin- und Mineralstoffverhältnisse. Um den Nährstoffen der Kuhmilch gerecht zu werden, findet der Einsatz von Zusatzstoffen statt. Der Verbraucher kann zwischen nährstoffnahen Produkten zur Kuhmilch oder naturbelassenen pflanzlichen Alternativen wählen. Milchersatzprodukte sind deutlich teurer als herkömmliche Kuhmilch, da aufwendigere Produktionsschritte bei der Herstellung notwendig sind.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Blindverkostung mit 140 Teilnehmern im Alter von 6 bis 70 Jahren durchgeführt. Unverträglichkeiten, Ernährungsform und mögliche Ausgaben für alternative Milchprodukte wurden erfasst und mit dem Statistikprogramm SPSS ausgewertet.

Die Teilnehmer hatten ein eher negatives Empfinden gegenüber der alternativen Milchprodukte. Mandel- und Haferdrinks schnitten in den Tests am besten ab.

Milchersatzprodukte können eine interessante Komponente in der Ernährung sein und eine Erweiterung der Produktpalette darstellen. Aus preislicher Sicht sind Milchersatzprodukte der Kuhmilch jedoch nicht vorzuziehen. Den Inhaltsstoffen der Kuhmilch kann ein Milchersatzprodukt nur unter Einsatz von Zusatzstoffen gerecht werden.

Abb. 1:
Geschmack
der verkosteten
alternativen
Milchprodukte



Projekt-Nr. 54

Recombinant Production of Arylsulfatase-Mutants from *Kluyveromyces lactis*

Studierende: Isabel Quint

Projektbetreuer: Katrin Reichenberger, Ines Seitzl, Timo Stressler

Arylsulfatases (EC 3.1.6.1) catalyze the hydrolysis of aryl sulfate ester bonds to phenol and inorganic sulfate. Beside others, this reaction is important for microorganisms to satisfy their needs on sulfate when growing in sulfate-reduced environments. However, the presence of arylsulfatase in food products like lactose-free milk is unwanted. Due to its catalytic activity the arylsulfatase releases *p*-cresol from milk endogenous sulfate-conjugates, which results in an unpleasant cowshed like off-flavour. The potential presence of arylsulfatase in lactose-free milk is caused by the fact, that β -galactosidase preparations used for lactose hydrolysis are often obtained from the yeast *Kluyveromyces lactis* (*K. lactis*). Unfortunately, *K. lactis* possesses an arylsulfatase, too. Therefore, not only the wanted β -galactosidase activity but also the undesired arylsulfatase activity can be present in the commercial enzyme preparations. Interestingly, in nature two

different variants of the arylsulfatase exist in *K. lactis* depending on the particular strain. One of these variants is enzymatically active and the other is not. The only difference between both variants is a single amino acid, which is not located in the active site.

To investigate the influence of other amino acids at the respective position on the arylsulfatase activity, variants of the arylsulfatase were created in a preliminary study. Two of these variants were tested in the current study after cultivation of the recombinant *E. coli* strains. The recombinant enzyme production was induced using IPTG. After cell-disruption by sonification, the arylsulfatase activity was determined using the chromogenic substrate *p*-nitrophenyl sulfate. The recombinant enzyme production was verified by SDS-PAGE analysis and enzyme activity was only determined for one of the “unnatural” variants

Projekt-Nr. 55

Purification of Peptidases from *Solanum betaceum* Fruits (Tamarillo)

Studierende: Lena Greiner

Projektbetreuer: Jacob Ewert, Timo Stressler

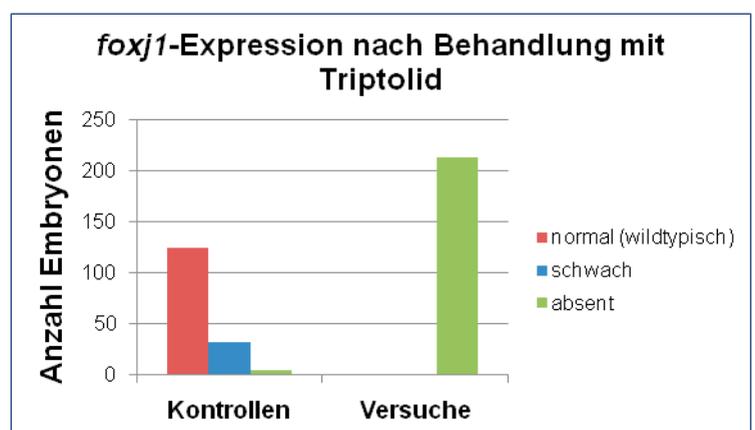
Enzymes, which catalyze the hydrolysis of peptide bonds in proteins are called peptidases (EC 3.4.X.X). Peptidases can be classified according to the cleavage position at their substrate in endopeptidases (cleave within the protein) and exopeptidases (cleave at the end of a polypeptide). In the food industries peptidases are used for milk-clotting during cheese production, or to produce bioactive, technofunctional and taste-bearing peptides. For cheese production, the specific endopeptidase chymosin is used. This enzyme originates from the stomachs (abomasum) of calves and is nowadays mainly produced by fermentation. However, the interest for alternative peptidases, especially from plant origin, increases, because of the clean label and increased consumers acceptance. However, only four peptidases from vegetable are commercially available (papain, bromelain, ficain, actinidain).

The aim of this study was the purification of a novel peptidase from tamarillo (*Solanum betaceum*). Therefore, tamarillo fruits were obtained from a local supermarket and disrupted to a crude extract. To find the most appropriate method for a preliminary purification, an ammonium sulphate precipitation as well as ethanol precipitation was investigated. Both methods were

compared regarding the endopeptidase activity (measured via azocasein-assay), protein content (via Bradford), yield and purification factor. Furthermore, the protein pattern of the purified sample was examined by performing a SDS-PAGE.

Using ammonium sulphate for the precipitation, no purification was achieved. For example, at an ammonium sulfate concentration of 60 %, the purification factor was 0.9 with a yield of 25 %. Using ethanol, the highest purification was found at a concentration of 60 %. In contrast to ammonium sulphate, the purification factor was 2.0 with a yield of 76.7 % when ethanol was used. At the highest purification factor achieved with ethanol (60 %), the measured activity was 0.87 AAU/mg (azocasein activity units). In comparison, Menon et al., (2002) achieved a specific activity of 0.34 AAU/mg for the preliminary purification of a peptidase from *Synadenium grantii*. For a further purification, a fractionated ethanol precipitation with following purification by means of chromatography (e.g. ion exchange chromatography) can be investigated.

Abb. zu Projekt 56



Projekt-Nr. 56

Das Gen für Polycystische Nierenerkrankung im Frosch – Links, rechts und in der Niere?

Studierende: Nadja Schwendenmann

Projektbetreuer: Philipp Vick

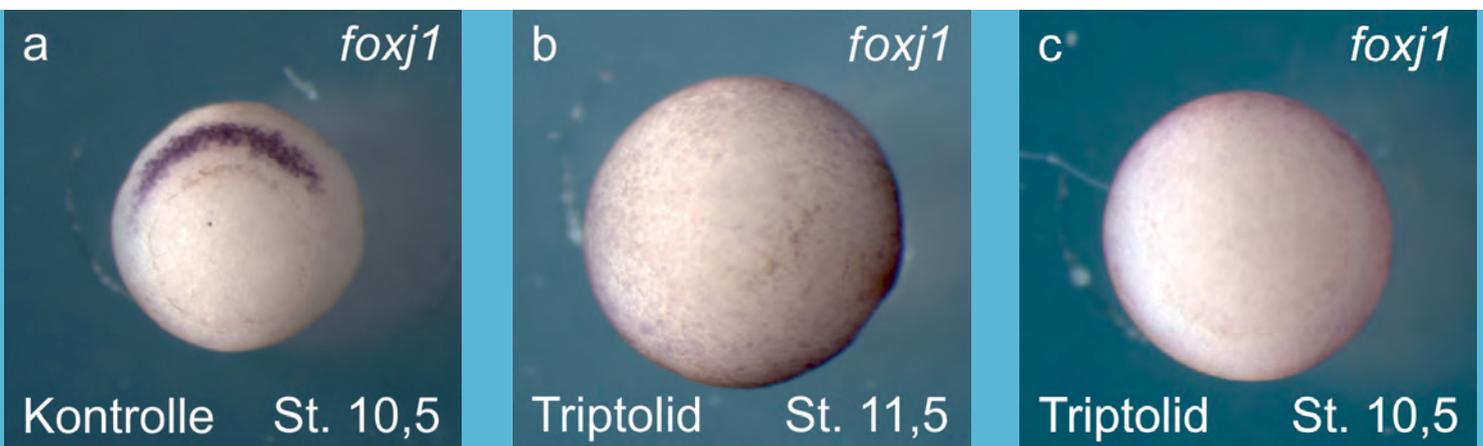
Die autosomal-dominante polycystische Nierenerkrankung (ADPKD) ist eine häufige Erbkrankheit beim Menschen und verursacht flüssigkeitsgefüllte Bläschen in den Nieren, sogenannte Zystennieren, welche dadurch in ihrer Funktion stark eingeschränkt sind. Als genetische Ursache dieser Erkrankung wurden bisher Mutationen in zwei Genen nachgewiesen: zu 85 % im *pkd1*-Gen und zu 15 % im *pkd2*-Gen.

Es wurde zudem beobachtet, dass transgene Mäuse mit Mutationen in *pkd2* zusätzlich zu Zystennieren auch häufig Fehler in der korrekten Ausbildung der Links-Rechts(LR)-Achse zeigten. Dieser sogenannte *Situs inversus* äußert sich in einer Spiegelung der inneren Organe und ist auch ein beim Mensch beobachtetes Erscheinungsbild. Der Zusammenhang dieser beiden Phänotypen (Zystenniere und *Situs inversus*) konnte über die Lokalisation des Pkd2-Proteins (Polycystin-2) auf Cilien geklärt werden, welche eine große Rolle in der Entwicklung beider Erkrankungen spielen. Bei Polycystin-2 handelt es sich um einen zellulären Calcium-Transporter.

In vitro wurde zudem gezeigt, dass die Substanz Triptolid an Polycystin-2 bindet und auf diese Weise mit dem Calcium-Kanal auf unbekannte Weise – vermutlich inhibierend – interagiert.

Um diese Beobachtung in einem *in vivo* System zu untersuchen, wurden in diesem Projekt funktionelle Experimente an Embryonen des Afrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*) in verschiedenen Stadien der Entwicklung durchgeführt. Das Ziel war zu testen, ob die LR-Achse inkorrekt ausgebildet wird oder Zysten entstehen, und um zeitliche Abläufe besser zu verstehen. Dazu wurden Embryonen mit Triptolid behandelt und deren Phänotyp in Abhängigkeit vom Behandlungszeitraum ausgewertet. Im Anschluss an die Behandlung mit Triptolid wurde ein Teil der Embryonen einer *In-situ*-Hybridisierung mit dem für LR wichtigen Gen *foxj1* unterzogen, um die Genexpression in bestimmten Stadien sichtbar zu machen und somit die Ursache für solche Defekte verstehen zu können.

Es wurde zusätzlich die Wirkung von Triptolid auf allgemeine Entwicklungsgene untersucht, um generelle Entwicklungsdefekte zu detektieren. Dabei wurde beobachtet, dass Triptolid die Genexpression von *foxj1* schon in geringen Konzentrationen unterband. Überraschenderweise regulierte es aber auch die Expression der anderen Gene herunter, jedoch nicht vollständig. Dies könnte mit der unterschiedlichen Stabilität der mRNAs zusammenhängen, was noch weiter zu untersuchen wäre. Dies deutet darauf hin, dass Triptolid einen generellen Einfluss auf Aktivität von Genen während der frühen Entwicklung hat.





Projekt-Nr. 59

Sources of foods consumed by the rural Indonesian women

Studierende: Nathan Candra

Projektbetreuer: Ratna Purwestri

Due to the relatively low socio-economic status of the majority of rural Indonesian population, proteins from meat and poultry are considered a luxury, while the most commonly consumed staple foods are rice and noodles. The following study explored different sources of foods consumed by the rural Indonesian women in Buol regency, Central Sulawesi. A cross sectional survey in four selected clusters from three sub-districts in Buol regency was carried during the 2015's lean season. A total of 200 women aged 19-52 were selected and were interviewed about a 24-hour recall of their dietary intake and how to get each food item. The results of this experiment showed that almost all women planted rice-paddy for their own consumption. While, when they consumed instant noodle, the women bought it. Despite of their living environment in the rural agriculture area, more than 30 % and 50 % of the women did not consume any vegetable and fruit during the point of interview. Of the total respondents who reported to consume vegetables, more than 35 % of the women bought them. The findings reflected the rural situation in Indonesia, in which monoculture of rice cultivation was still a dominant farming activity. Agriculture and dietary diversity should be more promoted for ensuring a well balance diet for the rural women.

Abb. zu Projekt-Nr. 64 a

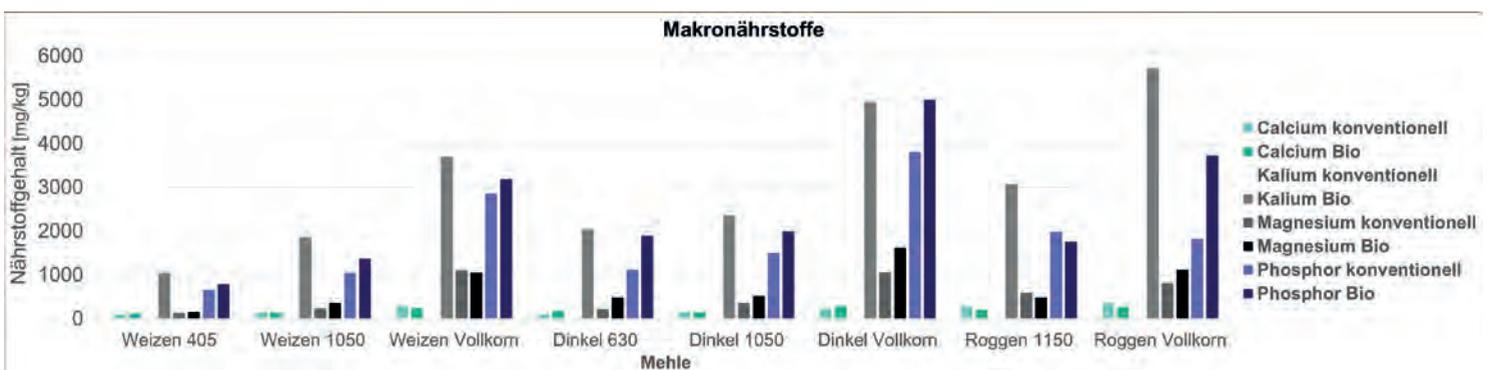
Projekt-Nr. 64 a

Mineralstoffgehalt in Getreideprodukten: Lieber Vollkorn statt Weißmehl und bio statt konventionell?

Brot – und damit auch dessen Hauptbestandteil Mehl – gilt weltweit als Grundnahrungsmittel. Durchschnittlich verzehrt jeder Deutsche etwa 180 Gramm (Männer) bzw. 135 Gramm (Frauen) Brot pro Tag. Dabei unterscheiden sich die Mehle qualitativ hinsichtlich ihrer Nährstoffzusammensetzung. Entscheidende Parameter sind die Art des Getreides, die Mehlsorte und damit der Ausmahlgrad des Korns sowie die Art des Anbaus (konventionelle oder biologische Landwirtschaft).

Unter diesem Aspekt wurden Weizenmehle (Type 405, 1050, Vollkorn), Dinkelmehe (Type 630, 1050 Vollkorn) und Roggenmehle (Type 1150, Vollkorn) jeweils aus konventioneller und biologischer Landwirtschaft analysiert. Mittels ICP-OES und ICP-MS wurden die Proben auf ihr Vorkommen an den Mikroelementen Kupfer, Eisen, Mangan, Molybdän, und Zink, sowie den Makroelementen Calcium, Kalium, Magnesium und Phosphor qualitativ und quantitativ untersucht.

In konventionellem Roggenmehl wurden etwas höhere oder vergleichbare Gehalte an Kupfer (Typ 1050: 3 mg/kg), Eisen (Typ 1050: 50 mg/kg), Kalium (Typ 1050: 3300 mg/kg), Magnesium (Typ 1050: 570 mg/kg) und Mangan (Typ 1050: 17 mg/kg) gefunden als ►►



► Projekt-Nr. 64 a

Studierende: Sarah Bruns, Deborah Gurr, Chiara Jass

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

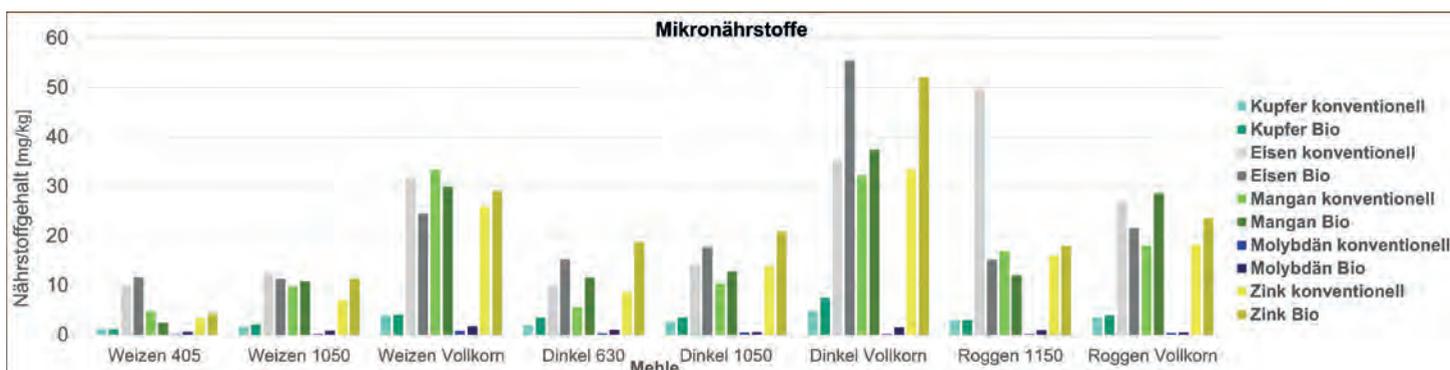
in den Bio-Varianten. Bei Weizen liegen die Gehalte der Bio-Mehle für Kupfer, Molybdän, Phosphor und Zink über denen der konventionellen Mehle. Bezüglich der anderen Nährstoffe zeigten Bio-Mehlen keine durchgehend höheren Nährstoffgehalte. Weizenvollkornmehl hat den höchsten Mangangehalt, mengenmäßig schneidet hier jedoch das konventionelle Mehl besser ab.

In unserer Untersuchung wurden die höchsten Gehalte an Kalium (konv. 4400 mg/kg, Bio 5700 mg/kg) und Calcium (konv. 350 mg/kg, Bio 280 mg/kg) in Roggenvollkornmehl nachgewiesen. Der Calciumgehalt war jedoch in konventionellem Mehl höher. Bei Dinkelvollkornmehl gab es die höchsten Gehalte an Zink (konv. 34 mg/kg, Bio 52 mg/kg), Phosphor (konv. 3800 mg/kg, Bio 5000 mg/kg), Magnesium (konv. 1060mg/kg, Bio 1620 mg/kg), Kupfer (konv. 4,8 mg/kg, Bio 7,4 mg/kg) und Eisen (konv.35 mg/kg, Bio 56 mg/kg).

Abschließend lässt sich für alle Nährstoffen erkennen: Je höher die Mehlype desto höher der jeweilige Mineralstoffgehalt der Mehle. Bei Vollkornmehlen sind die Gehalte am höchsten. Außerdem ist deut-

lich zu erkennen, dass Biomehle bezüglich ihrer Mineralstoffgehalte etwas besser abschneiden als konventionelle Mehle. Somit leisten (Bio)-Vollkornmehle einen deutlich besseren Beitrag zur Deckung des täglichen Mineralstoffbedarfs. So decken bereits 100 g eines Dinkelvollkornmehls ca. 50 – 70 % der von der DGE empfohlenen täglichen Zufuhrmenge an Zink (7-10 mg), während die gleiche Menge Weizenmehl Type 405 nur ca. 3-5 % des Tagesbedarfs enthält. Die täglich empfohlen Zufuhrmenge an Mangan (0,04-0,1 mg) wird durch 100 g Dinkelvollkornmehl zu ca. 100 % gedeckt, durch ein Weizenmehl Type 405 nur zu 10-20 %. Für Eisen und Kupfer liegt die Bedarfsdeckung bei ca. 50 % (Dinkelvollkornmehl) bzw. ca. 10 % (Weizenmehl Type 405) der empfohlenen Zufuhrmenge (Fe 10-15 mg; Cu 1,0-1,5 mg). Für alle anderen untersuchten Mineralstoffe fällt der Unterschied nicht ganz so deutlich aus.

Abb. zu Projekt-Nr. 64 a



Projekt-Nr. 64b

Mineralstoffgehalt in Pseudogetreide und Reis

Studierende: Kathrin Dorsch, Hannah Ruple, Patricia Petersen**Projektbetreuer:** Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

Pseudogetreide, wie Buchweizen, Quinoa oder Amaranth haben in den letzten Jahren deutlich an Beliebtheit gewonnen. Der Name Pseudogetreide entstand aufgrund des Getreide-ähnlichen Aussehens, allerdings gehören die Vertreter dieser Gattung nicht zu den Süßgräsern und unterscheiden sich auch in der Nährstoffzusammensetzung von den Getreiden. Reis dagegen wird schon seit Urzeiten vom Menschen angebaut und dient heute ca. 80 % der Menschheit als Grundnahrungsmittel. Sowohl Pseudogetreide als auch Reis enthalten in unterschiedlichen Mengen essentielle Mineralstoffe.

In diesem Projekt wurden die Mineralstoffgehalte der Pseudogetreide Buchweizen, Quinoa und Amaranth bzw. der Getreide Hirse und Hafer sowie der Reissorten Langkorn-, Natur-, Parboiled- und Basmati-Reis bestimmt. Bei den Reisproben wurde dabei zwischen konventionellen und Bio-Produkten unterschieden während Pseudogetreide und Getreide nur in Bio-Qualität zur Verfügung standen und untereinander verglichen wurden.

Insgesamt wurden in unserem Projekt 13 Proben auf 9 Elemente (Ca, K, Mg, Mn, P, Fe, Zn, Cu und Mo) untersucht. Die Messungen erfolgten mittels ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry) für Mengen- und ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) für Spurenelemente.

Unter den Pseudogetreiden weisen Amaranth und Quinoa die höchsten Gesamtmineralstoffgehalte auf. Amaranth besitzt dabei den höchsten Calcium-, Magnesium- und Eisengehalt, Quinoa den höchsten Kaliumgehalt der getesteten Pseudogetreide. Im Gegensatz dazu hat Hirse nur einen etwa halb so hohen Gesamtmineralstoffgehalt, wobei der Kaliumgehalt mit 1,8 g/kg auffallend gering ist. In den Phosphat-, Kupfer- und Zinkwerten unterscheiden sich die verschiedenen Pseudogetreide und Getreide kaum. Bei Mangan sind die Unterschiede deutlich größer, wobei Hafer hier mit 28 mg/kg wie auch bei Molybdän (3 mg/kg) die höchsten Gehalte besitzt.

Bei den untersuchten Reisproben ist auffällig, dass meist die konventionellen Reissorten mineralstoffreicher sind als die entsprechenden Bioprodukte. Die größten Unterschiede zwischen konventionell und Bio gibt es bei Langkornreis (Gesamtmineralstoffgehalt 2,3 g/kg zu 1,4 g/kg), während diese bei Parboiled-Reis nur marginal sind. Auch die verschiedenen Reissorten unterscheiden sich untereinander, wobei Naturreis den höchsten Gesamtmineralstoffgehalt besitzt. Außerdem weist der Bio Naturreis einen höheren Eisen- und Kupfergehalt auf (23 bzw. 3 mg/kg) als der konventionelle Naturreis (14 bzw. 2 mg/kg).

Projekt-Nr. 68

Wer spielt hier die erste Geige? Nager als Reservoirwirte von Lyme-Borrelien

Studierende: Ann-Kathrin Mertz, Caroline Wittor

Projektbetreuer: Joanna Fietz, Franz Langer

Die Lyme-Borreliose ist eine humanpathogene bakterielle Erkrankung und wird vom Gemeinen Holzbock (*Ixodes ricinus*) übertragen. Nager spielen als Reservoirwirte im Übertragungszyklus der Lyme-Borrelien eine zentrale Rolle, und sowohl Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) als auch Rötelmaus (*Myodes glareolus*) sind kompetente Reservoirwirte. Ziel der Studie war herauszufinden, ob beide Nagerarten gleichermaßen eine Rolle im natürlichen Übertragungszyklus der Lyme-Borrelien spielen.

Aufgrund ihrer Ökologie und Lebensweise sollten Rötelmäuse häufiger und mit mehr subadulten Stadien des Gemeinen Holzbocks infestiert sein als Gelbhalsmäuse und daher einen stärkeren Einfluss auf das Übertragungsgeschehen der Lyme-Borrelien haben. Wir führten im Mai 2017 eine Fang-Wiederfangstudie in drei Untersuchungsgebieten im Nordschwarzwald durch. Dabei wurde die Anzahl der blutsaugenden Larven und Nymphen auf beiden Nagerarten bestimmt.

Beide Nagerarten zeigten eine niedrige Infestationsrate (< 6 %) mit Zeckennymphen, während die Infestationsrate mit Larven bei beiden Arten relativ hoch (60-80 %) war. Rötelmäuse waren signifikant häufiger mit Nymphen infestiert, während Gelbhalsmäuse signifikant häufiger mit Larven befallen waren und auch eine signifikant höhere Anzahl an blutsaugenden Larven aufwiesen. Auf beiden Nagerarten kamen die Larven aggregiert vor, d.h. nur wenige Nagerindividuen waren mit vielen Larven infestiert, während ein hoher Anteil wenige oder keine Larven aufwies.

Im Gegensatz zur unserer Hypothese, waren Gelbhalsmäuse häufiger und mit mehr Zeckenlarven infestiert als Rötelmäuse und könnten daher einen stärkeren Einfluss auf das Übertragungsgeschehen der Lyme-Borrelien haben.

Projekt-Nr. 69

Bottom-up: Einfluss von Mastjahren auf Kleinsäugerdichten

Studierende: Ronja Reinisch, Sophie Schlosser

Projektbetreuer: Joanna Fietz, Franz Langer

Nager spielen eine zentrale Rolle im Ökosystem Wald. Sie stehen an der Basis des Nahrungsnetzes und Schwankungen in ihren Populationsdichten wirken sich ebenfalls auf die Populationsdichten ihrer Prädatoren, wie Mauswiesel (*Mustela nivalis*) oder Waldkauz (*Strix aluco*) aus. Nager sind zudem oftmals wichtige Samenverbreiter und -prädatoren und beeinflussen dadurch die Entwicklung des gesamten Ökosystems. Gelbhals- und Rötelmäuse (*Apodemus flavicollis* und *Myodes glareolus*) spielen zudem eine Rolle als Reservoirwirte und Überträger zahlreicher Krankheiten.

Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Eichen (*Quercus spec.*) produzieren in sogenannten Mastjahren zahlreiche Samen, so dass den Nagern reichlich hochwertige Nahrung zur Verfügung steht.

Ziel dieser Studie war es die Auswirkung des Buchenmastjahres 2016 auf die Individuenzahlen von Nagern im Jahr 2017 zu untersuchen. Die im Herbst gereiften Bucheckern bilden eine energiereiche Nahrungsquelle für die Nager, und fördern so deren Überlebens-

und Reproduktionsrate. Wir erwarteten daher, dass die Nagerpopulationen im Jahr nach dem Mastjahr erheblich höhere Dichten aufweisen sollten als im Jahr zuvor.

Im Mai und Juli 2016 und 2017 wurde in drei unterschiedlichen Untersuchungsgebieten im Nationalpark Schwarzwald auf einer Fläche von 3 ha eine Fang/Wiederfangstudie durchgeführt. Alle gefangenen Tiere wurden nach Erfassung von Geschlecht und Art vermessen und individuell markiert.

Sowohl bei Gelbhalsmäusen als auch bei Rötelmäusen war eine starke Zunahme der Populationsdichten zu beobachten. Bei Gelbhalsmäusen nahm die Populationsdichte um ein 20-faches von 0,6 auf 11,3 Ind/ha und bei Rötelmäusen von 1,2 auf 14,4 Ind/ha um ein 10-faches zu. Aus den erhobenen Daten lässt sich schließen, dass ein Buchenmastjahr sich auf die Populationsdichte der bodenlebenden Kleinsäuger extrem günstig auswirkt.

Projekt-Nr. 70

Siamesische Zwillinge im Krallenfrosch und die Rolle des Dynein-Motorproteins Dnah9

Studierender: Tim Felger

Projektbetreuer: Sabrina Mantino, Philipp Vick

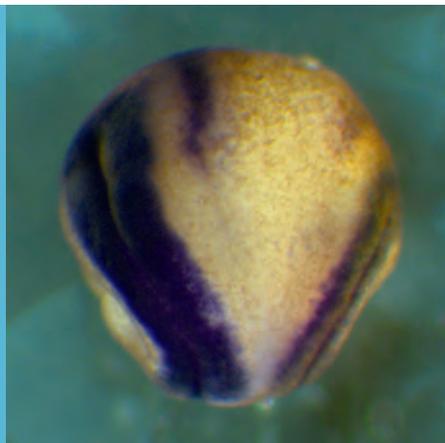
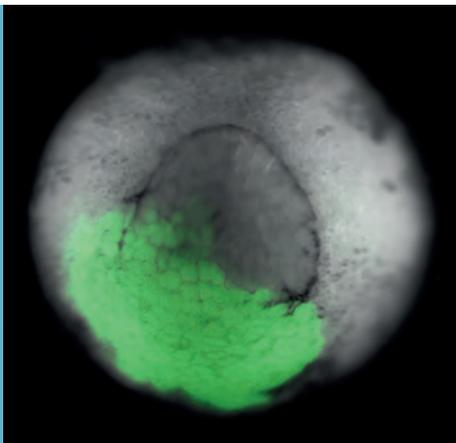
Das Motorprotein Dynein wurde zuerst in Cilien, haarartigen Fortsätzen im Mikrometerbereich, entdeckt. Des Weiteren wurde auch Dynein im Cytoplasma entdeckt, welches als Transportprotein Vesikel und Organellen innerhalb der Zelle in Richtung Zellkern transportiert. Es ist das Pendant zu Kinesin, welches Stoffe aus der Zellmitte abtransportiert. Auch in der Morphogenese kommt Dynein aufgrund des gerichteten Transports zum Einsatz und bestimmt in Wirbeltieren die Links-Rechts-Asymmetrie. Da Dynein häufig anzutreffen ist, wo ein Transport in einem Organismus stattfindet, könnte es auch eine Rolle bei der Zellwanderung während der embryonalen Entwicklung haben. Deswegen lag bei diesem Projekt das Augenmerk auf der Gastrulation, bei der äußere Schichten des Embryos in das Innere wandern und so den Urdarm und die Körperachsen ausbilden. Es konnte bereits gezeigt werden, dass das ciliäre Dynein Dnah9 bei diesem Vorgang eine Rolle spielt. Nach Ausschaltung des Gens, welches für das Dynein

kodiert, wurde die Gastrulation blockiert. Um zu testen, ob diese Funktion mit dem für die Gastrulation wichtigen Wnt-Signalweg in Verbindung steht, wurde mithilfe einer Wnt-mRNA-Injektion an der Bauchseite ein zweiter Organisator aktiviert, wodurch es zu einer zweiten Gastrulationsinitiation kommt und somit ein Siamesischer Zwilling experimentell verursacht wird. Hier wurde nun ein Morpholino, welches das Dnah9-Gen blockiert, mit der Wnt-mRNA zusammen injiziert, um zu testen, ob sich zusammen mit dem Morpholino immer noch ein Siamesischer Zwilling ausbilden würde.

Die Ergebnisse zeigen, dass Dynein durchaus eine Rolle bei der Gastrulation spielt, da der Morpholino die Gastrulation definitiv gestört hat und die Bildung eines Siamesischen Zwillings fast vollständig verhindert hat. Dies deutet auf eine Rolle von Dnah9 im Wnt-Signalweg hin.

Abb.1:
Ein injizierter Embryo, grüne Fluoreszenz markiert die Stelle an der der Funktionsverlust von Dnah9 die Gastrulation hemmt

Abb.2:
Ein Embryo der sich zu einem Siamesischen Zwilling entwickelt



Projekt-Nr. 84

Verhalten der Stomata während der Lichtinduktion der Photosynthese

Studierender: Sven Gombos

Projektbetreuer: Magnus Wachendorf

Die meisten Blätter weltweit sind hochdynamischen Lichtverhältnissen ausgesetzt, da sich durch gegenseitige Beschattung Lichtflecken bilden, die z.B. durch Blatt- oder Astbewegungen im Wind auf den Blättern „wandern“. Die Vernachlässigung dieser Dynamik kann zu Fehlern in der Berechnung der CO_2 -Assimilation führen, da schon sehr kurze Lichtstimuli die Photosynthese induzieren. Vor allem die Öffnung der Stomata und die davon abhängende CO_2 -Versorgung, haben einen großen Einfluss auf die Geschwindigkeit der Photosyntheseinduktion. Ziel dieses Projektes war es deshalb, das Verhalten der Stomata im Bereich von Lichtflecken zu untersuchen, um die Auswirkung dynamischer Lichtverhältnisse besser abschätzen zu können.

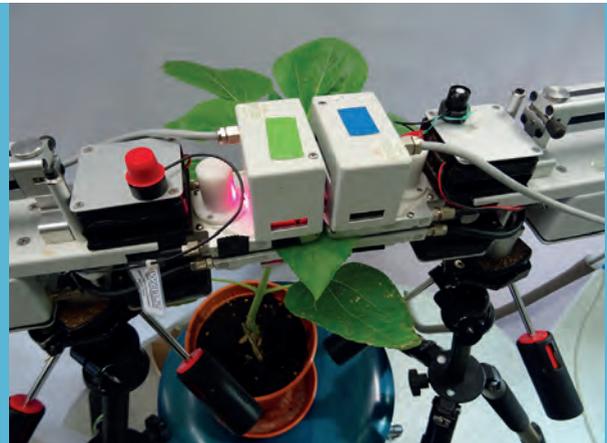
Dazu wurden an Blättern der Sonnenblume Lichtflecken und deren Wanderung mit Hilfe von zwei gegenüber angebrachten Porometern simuliert, indem das Licht in den Geräten zeitlich versetzt eingeschaltet wurde. Durch die spätere Belichtung in der zweiten Küvette wurde die „Wanderung“ des Lichtflecks auf ei-

nen zuvor im Schatten liegenden Blattabschnitt nachgeahmt. Dabei wurden die stomatäre Leitfähigkeit und Photosyntheseraten gemessen.

Es zeigte sich, dass die Induktion der Photosynthese umso schneller verlief, je höher die stomatäre Leitfähigkeit kurz vor der Belichtung war. Während der erste Blattabschnitt beleuchtet wurde, stieg die stomatäre Leitfähigkeit im dunklen Blattabschnitt um bis zu $79 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ an. Folglich läuft die Photosyntheseinduktion im später belichteten Bereich, bedingt durch die beobachtete gestiegene Leitfähigkeit, vergleichsweise schneller ab, als im zuerst belichteten Abschnitt. Diese Ergebnisse deuten auch auf ein Signal hin, das im Lichtfleck entsteht und in beschattete Blattabschnitte gelangt, um dort eine Öffnung der Stomata zu veranlassen.

Abb. 1
Lichtflecken
auf Blättern der
Sonnenblume

Abb. 2
Versuchsaufbau mit
zwei Porometern
an einem Blatt



Projekt-Nr. 85

Was macht Holzofenbrot besonders?

Studierende: Lucie Stadtmüller, Deborah Kendel

Projektbetreuer: Bernhard Hermanseder

In dem Projekt „Was macht Holzofenbrot besonders?“ wurde Brot aus dem Holzofen mit einem Brot, welches im herkömmlichen Backofen gebacken wurde, verglichen. Es war zu untersuchen ob sich diese Brote in wesentlichen Punkten unterscheiden. Anhand eines DLG-Schemas wurden sensorische Unterschiede bestimmt, es wurde das DLG-5-Punkte-Schema von der CSM Deutschland GmbH verwendet. Des Weiteren wurde der Backverlust durch das Backen und das Volumen nach dem Backen ermittelt und notiert. Im Holzofen wurde dreimal gebacken, um den stark schwankenden Bedingungen des Ofens gerecht zu werden. Es war schwer immer gleiche Bedingungen zu schaffen. Im herkömmlichen Backofen wurde einmal gebacken. Hierbei wurde versucht den Temperaturverlauf des Holzbackofens nachzustellen.

Der Temperaturverlauf im Holzbackofen wurde mittels 4 Messsensoren (Pt 100) an verschiedenen Bereichen des Ofens aufgenommen und konnte somit durch Auswertung der Messdaten im Backofen nachgestellt werden. Um möglichst gleiche Bedingungen zu schaffen, wurde zum Anheizen des Holzbackofens immer ca. 20 kg Holz verwendet. Der Teig ist immer 40 min gegangen und wurde dann anschließend 35 min gebacken. Ein Brotlaib wog durchschnitt-

lich $1141 \text{ g} \pm 9 \text{ g}$. Bei dem gebackenen Brot handelte es sich um ein Roggen (60 %)-Weizen (40 %)-Mischbrot. Der Backverlust für das Brot, welches im Holzofen gebacken wurde ergab im Durchschnitt $15,4 \% \pm 0,9 \%$, wobei die einzelnen Werte sehr stark schwanken, was auf die ungleiche Temperaturverteilung im Ofen zurückzuführen ist. Der Backverlust des Brots im konventionellen Ofen ist wesentlich geringer und beträgt durchschnittlich nur $11,5 \% \pm 0,5 \%$. Die höhere Standardabweichung im Holzofen ergibt sich aufgrund der ungleichmäßigen Temperaturverteilung. So ist beträgt zum Beispiel die Temperatur nach zwanzig Minuten Backzeit an einem der Messsensoren $221,2 \text{ }^\circ\text{C}$ und an einem der anderen $208,9 \text{ }^\circ\text{C}$. Das gemessene Volumen des Brotes im Holzbackofen beträgt durchschnittlich $2600 \text{ cm}^3 \pm 170 \text{ cm}^3$. Das durchschnittlich gemessene Volumen des Brotes im konventionellen Ofen beträgt $2800 \text{ cm}^3 \pm 40 \text{ cm}^3$. In diesem Projekt wurde festgestellt, dass zwischen einem Holzofenbrot und einem Brot aus einem herkömmlichen Backofen merkliche Unterschiede existieren. Zu beachten ist auch der erheblich größere Aufwand bei der Herstellung eines Holzofenbrots.



Projekt-Nr. 88

Asiatisches Convenience Produkt in Form einer Fleisch/Gemüsepfanne 3.0

Studierende: Felix Adam, Maurice König**Projektbetreuer:** Felix Walz, Kurt Herrmann

Das Projekt geht der Frage nach, wie eine traditionell koreanische Fleisch/Gemüsepfanne am besten im Einzelhandel vermarktet werden kann, weshalb auf Optik, Geschmack und mikrobielle Stabilität geachtet wurde. Dabei wurde eine getrennte Verpackung (Zweikammer Verpackung) von Fleisch und Gemüse bei -20 °C und 5 °C sowie unterschiedlichen Schutzatmosphären während 3 Wochen Lagerung getestet. Die Haltbarkeit wurde mithilfe der Gesamtkeimzahl über aerobe Inkubation sowie der Anzahl an Milchsäurebakterien über anaerobe Inkubation in regelmäßigen Abständen untersucht. Zusätzlich wurde im Intervall von 7 Tagen eine Sensorik (siehe Abbildung) durchgeführt, wobei 24 Testpersonen das Aussehen und den Geschmack der jeweiligen Proben bewerten sollten. Die Proben, welche bei -20 °C gelagert wurden, zeigten eine gute mikrobielle Stabilität. Lediglich die fehlende Knackigkeit des Gemüses wurde von einzelnen Testern bemängelt. Bei den Proben bei 5 °C Lagertemperatur zeigte die Vakuumverpackung

zu Beginn sehr gute sensorische Eigenschaften. Das Gemüse zeigte bei der Lagerung mit N_2 -Atmosphäre keine optischen Veränderungen, während das Fleisch im Lauf der Versuchszeit immer dunkler wurde. Bei der Verpackung unter O_2 wurde dagegen eine intensiv rote Farbe des Fleisches festgestellt. Geschmacklich zeigte die N_2 -Atmosphäre die besten Ergebnisse gefolgt von der tiefgekühlten und der O_2 -Lagerung. Die mikrobiellen Untersuchungen zeigten, dass die mikrobielle Stabilität der tiefgekühlten Charge keine Probleme darstellte. Um die Haltbarkeit von Bulgogi über einen Zeitraum von 3 Wochen zu gewährleisten stellt die Lagerung bei -20 °C das geringste Risiko dar. Wird eine Lagerung bei 5 °C angestrebt, sollte das Fleisch unter O_2 -Schutzatmosphäre und das Gemüse unter Sauerstoffausschluss (80 % N_2 und 20 % CO_2) verpackt werden.

Abb. zu Projekt Nr.: 88

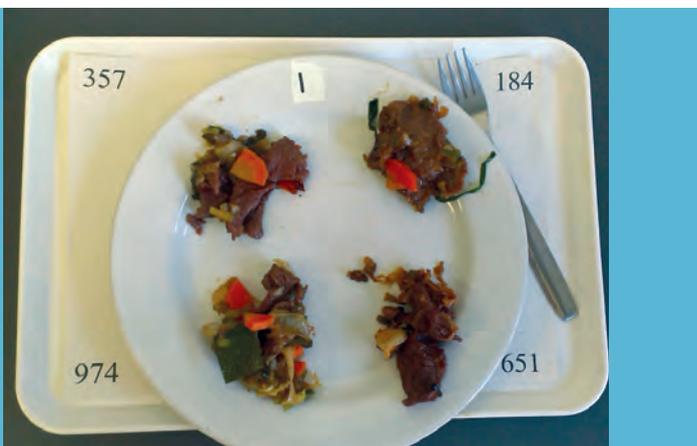
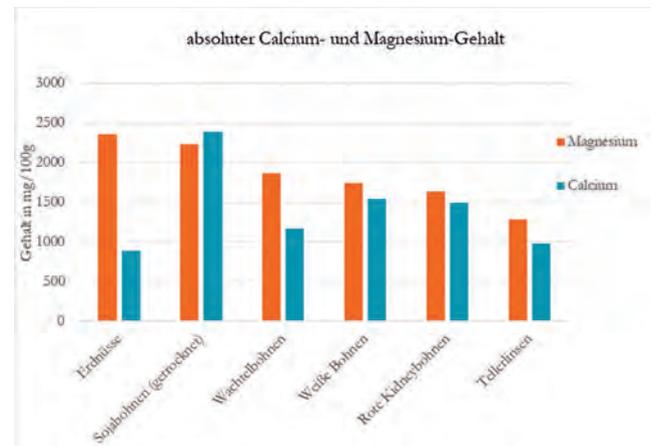


Abb. zu Projekt Nr.: 90



Projekt-Nr. 90

Magnesium und Calcium: brauchen wir dafür Nahrungsergänzungsmittel?

Studierende: Mareike Bey; Axel Römer; Ursula Glocker

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

Calcium und Magnesium sind lebensnotwendige Mineralstoffe, welche dem menschlichen Körper mit der Nahrung zugeführt werden müssen. Magnesium gilt allgemein als Calciumantagonist. Jedoch erfolgt die Aufnahme von Magnesium und Calcium aus dem Darm über unterschiedliche Transportsysteme, welche sich nicht gegenseitig behindern. Die antagonistische Wirkung der beiden Mineralstoffe lässt sich nur bei sehr hohen, nicht-physiologischen Mengen experimentell nachweisen. Als Antagonisten wirken beide Mineralstoffe nur in Geweben mit Ionenkanälen, wie beispielsweise dem Herzen.

Das Verhältnis der Aufnahme über die Nahrung liegt durchschnittlich bei 2:1 zugunsten von Calcium. Der Tagesbedarf eines Erwachsenen beträgt für Calcium 1000 mg, für Magnesium liegt er bei 300 - 400 mg. Hierbei wurden die jeweiligen Resorptionsraten von Erwachsenen berücksichtigt, die bei Calcium zwischen 15 und 20 % und bei Magnesium bei ca. 30 % liegen. Die Resorptionsrate variiert jedoch bedingt durch viele Faktoren, z. B. Alter, Geschlecht oder Darmbeschaffenheit, welche unter anderem von der Gesamtheit der verzehrten Lebensmittel abhängig ist.

In diesem Projekt wurden 31 ausgewählte pflanzliche Lebensmittel (17 Hülsenfrüchte sowie 14 Nüsse und Samen) auf ihren Magnesium- und Calciumgehalt untersucht. Dazu wurde das homogenisierte Probenmaterial mit Salpetersäure bei 220 °C und 160 bar im mikrowellenbeheizten Druckaufschlussgerät UltraCLAVE III von MLS aufgeschlossen. Die fertigen Aufschlusslösungen wurden mit ICP-OES (optisches Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma) auf ihren Calcium- und Magnesiumgehalt analysiert.

Die meisten der untersuchten Lebensmittel enthalten mehr Magnesium als Calcium. Die Magnesiumgehalte liegen dabei im Bereich von 0,84 bis 5,6 g/kg. Der Großteil der untersuchten Lebensmittel kann in portionsüblichen Mengen einen wesentlichen Beitrag zur Magnesiumversorgung leisten. Bereits 60 g Kürbiskerne, 140 g Erdnüsse oder 150 g Sojabohnen (getrocknet) decken den gesamten Tagesbedarf an Magnesium. Bei Betrachtung der Messdaten erscheint die zusätzliche Einnahme magnesiumbasierter Nahrungsergänzungsmittel nicht erforderlich oder sinnvoll zu sein, um einem Mangel entgegenzuwirken.

Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen stellen jedoch eine weniger gute Quelle für die Calciumversorgung dar. Die Calciumgehalte der untersuchten Lebensmittel liegen meist im Bereich von 0,14 bis 3 g pro kg. So werden bei Verzehr von 100 g Sojabohnen (getrocknet) nur 24 % des Tagesbedarfs gedeckt. Bei Hülsenfrüchten ist außerdem noch zu beachten, dass die Calciumresorption durch den hohen Ballaststoffgehalt beeinträchtigt wird. Risikogruppen für die Calciumversorgung sind Ovo-Vegetarier und Veganer, welche auf Milch und Milchprodukte verzichten.

Projekt-Nr. 91

Spurenelemente in Hülsenfrüchten

Studierende: Anne Doll, Silvana Hengler, Anna-Constance Knauf, Julia Spranger

Projektbetreuer: Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster, Sonja Schlosser

Hülsenfrüchte sind schon seit längerem bekannt als gute pflanzliche Eiweißquellen. Spätestens seitdem die UN das Jahr 2016 zum Jahr der Hülsenfrüchte ernannt haben, sind diese in den Fokus einer gesunden Ernährung gerückt. Um herauszufinden ob Leguminosen auch eine wichtige Quelle für Spurenelemente darstellen, untersuchten wir im Rahmen des Projektes unterschiedliche Vertreter der Bohnen, Linsen und Erbsen auf ihren Gehalt an Kupfer, Mangan, Zink, Eisen, Molybdän und Selen.

Zur Herstellung messfertiger Lösungen wurde ein mikrowellenbeheizten Druckaufschluss des Untersuchungsmaterials mit H_2O und HNO_3 durchgeführt. Die Spurenelemente Kupfer, Mangan und Zink wurden mithilfe der optischen Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) analysiert. Das Plasma erzeugt so hohe Temperaturen, dass die Analyten zur Emission elementenspezifische Strahlung angeregt werden, die gemessen werden kann. Zur Bestimmung von Eisen und Molybdän wurde die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS) eingesetzt. Selen wurde mittels Hydrid-Atomabsorptionsspektrometrie (Hy-AAS) bestimmt. Nach Überführung des Selens in ein flüchtiges Hydrid

wird dieses in einer Flamme geleitet, wo es in Wasserstoff und elementares Selen zerfällt und durch Messung der elementspezifischen Absorption analysiert werden kann.

Auf eine Portionsgröße von 100 g (Trockengewicht) bezogen wurde anhand der erhaltenen Messergebnisse ermittelt, welchen Beitrag Hülsenfrüchte zur Deckung täglichen Bedarfes der Spurenelemente leisten können.

Besonders interessant sind Hülsenfrüchte zur Deckung des täglichen Eisenbedarfs (ca. 12,5 mg/Tag) geeignet. Zwar zeigen die Gehalte abhängig von der Hülsenfrucht erhebliche Schwankungen (4,2 bis 9,5 mg/100 g), allerdings kann allgemein gesagt werden, dass gerade für Personen, die sich vegetarisch oder vegan ernähren, Hülsenfrüchte sehr gut geeignete Quellen für Eisen sind. Zink ist ein Spurenelement, dessen Versorgung insbesondere bei älteren Menschen mangelhaft sein kann. Als Co-Faktor zahlreicher enzymatischer Reaktionen und Bestandteil von Transkriptionsfaktoren spielt es eine wichtige Rolle im Organismus. Bei durchschnittlicher Mischkost spielen Hülsenfrüchte für die Deckung des täglichen Zinkbedarfs (♂: 10 mg; ♀: 7 mg) nur eine untergeordnete



Rolle. Ermittelt wurden Zinkgehalte zwischen 2,6 und 3,9 mg/100 g. Die schlechtere Bioverfügbarkeit aus Hülsenfrüchten kann durch Einweichen über Nacht, Keimen oder eine phytatarne Ernährung verbessert werden. Molybdän ist ein Spurenelement, das Aufgaben als Elektronenüberträger zum Beispiel als Cofaktor der Xanthinoxidase. Normalerweise ist ein Mangel an Molybdän nicht zu beobachten. Den Tagesbedarf von 50-100 µg können alle untersuchten Hülsenfrüchte bei einer Verzehrmenge von 100 g decken. Kupfer bildet einen Teil des endogenen, antioxidativen Systems, übernimmt Aufgaben als Elektronentransporter und wird zur Oxidation von Eisen für die Bindung an Transferrin benötigt. Der tägliche Bedarf liegt zwischen 1,0 und 1,5 mg. Gemessen wurden Werte von 0,51 bis 1,02 mg/100 g (Belugalinsen). Zur Deckung des Manganbedarfes (2,0-5,0 mg/Tag) sollte auf Sojabohnen (2,2 mg/100 g) und Kichererbsen (2,525 mg/100 g) zurückgegriffen werden. Alle weiteren untersuchten Hülsenfrüchte erreichen den benötigten Wert nicht. Den Bedarf an Selen (65 µg/Tag) konnten nur Tellerlinsen (79,5 µg/100 g), Belugalinsen (0,21 mg/100 g) und Grüne Linsen (86 µg/100 g) decken.

Zusammenfassend zeigten die Untersuchungen, dass Hülsenfrüchte gerade für Menschen, die sich frei von tierischen Produkten ernähren, gute Quellen zur Deckung des Bedarfs an Spurenelementen - insbesondere Eisen - sind. Allerdings sollte vor allem zur Bedarfsdeckung von Zink, Mangan, und Selen zusätzlich auf andere Quellen zurückgegriffen werden. Weiterführend wäre zu betrachten, wie gut die Bioverfügbarkeit der einzelnen Spurenelemente in der verzehrten Mahlzeit ist. Dies ist abhängig von resorptionshemmenden und -fördernden Bestandteilen des Gerichtes.



Projekt-Nr. 94

Screening von Milchsäurebakterien auf den Abbau von Gluten

Studierende: Nicole Graw, Fiona Panetta

Projektbetreuerin: Agnes Weiß

Pizza, Brötchen, Kuchen - Alltag? Nicht für Jeden! In den letzten Jahren gewann die Autoimmunerkrankung Zöliakie, bei welcher Gluten zu Schäden im Darm führt, immer mehr an Bedeutung. Deshalb ist es für die Industrie von Bedeutung, glutenfreie Lebensmittel zu produzieren. In diesem Projekt sollten Milchsäurebakterien auf ihre Fähigkeit untersucht werden, das Protein Gluten abzubauen. Gesucht waren Stämme mit einer besonders hohen enzymatischen Aktivität an Peptidasen zum Glutenabbau.

Durchführung des Versuchs: Im Laufe des Projekts wurden die folgenden Bakterienstämme auf ihre Peptidaseaktivität untersucht: *Pediococcus pentosaceus* LTH 6726 und LTH 6727, *Lactobacillus sakei* LTH 6725, *L. plantarum* LTH 6724 und LTH 6730, *L. paralimentarius* LTH 6731 und *Lactococcus lactis* LTH 859, LTH 874 und LTH 875. Diese Stämme schienen geeignet, da sie aus Pseudocerealien isoliert wurden. Zunächst wurden die ausgewählten Stämme unter idealen Bedingungen (anaerob, 30 °C) kultiviert. Die so erhaltenen Kolonien wurden mithilfe der Gramfärbung und des Katalase-Tests auf ihre spezifischen Eigenschaften getestet und mit der Literatur verglichen. Für das Projekt wurden drei glutenhaltige Medien hergestellt. Diese Medien enthielten entweder nur

Gluten (Medium 1) oder Gluten und zusätzliche Nährstoffe wie Glucose (Medium 2) oder Gluten und Salze (Medium 3). Zur Kontrolle des Wachstums wurden die Stämme zusätzlich auf einem für sie geeigneten Medium (MRS oder M17) ausgestrichen. Als Positivkontrolle wurde *Bacillus subtilis* LTH 6012 und als Negativkontrolle *Lactococcus lactis* LTH 2147 mitgeführt. Alle Ansätze wurden für mindestens sechs Tage kultiviert.

Ergebnisse: *B. subtilis* LTH 6012 baute Gluten auf allen Medien ab, während die Negativkontrolle *L. lactis* LTH 2147 kein Gluten abbaute. Folglich war der Versuchsaufbau zum Nachweis der Peptidasen geeignet. Alle Probestämme waren lebensfähig, da sie auf der Wachstumskontrolle wuchsen und sich auch langsam auf den Glutenmedien vermehrten. Nur *Lactococcus lactis* LTH 859 baute nach sechs Tagen Gluten auf Medium 1 ab. Ob diese Peptidaseaktivität für die Verwendung im Lebensmittelbereich geeignet ist, muss in weiteren Studien untersucht werden.

Während des Projektes lernten die Studierenden das wissenschaftliche Arbeiten beim Screening von Bakterien kennen. So wurden stets Positiv- und Negativkontrollen mitgeführt und die Stämme auf ihre Reinheit überprüft.

Foto:
Vergleich der
Hofbildung von
Lactococcus lactis LTH
859 (links) und
B. subtilis LTH 6012
(rechts) auf
Glutenmedien.



Projekt-Nr. 97a

Schwermetalle in Lebensmitteln: Die unsichtbare Gefahr

Studierende: Verena Stütz

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

Schwermetalle können sowohl aus natürlichen Quellen als auch aus der Industrie und der Landwirtschaft in die Umwelt gelangen. Während einige Schwermetalle wie Zink, Eisen, Mangan und Kupfer lebensnotwendige Bestandteile unserer Nahrung darstellen, können andere Schwermetalle wie Blei, Cadmium oder Quecksilber die menschliche Gesundheit schädigen. Menschen können diese Schwermetalle durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel aufnehmen und im Körper anreichern. Daher ist die Überwachung der Schwermetallgehalte in Lebensmitteln eine wichtige Maßnahme des Verbraucherschutzes.

In diesem Projekt werden die Gehalte an Quecksilber, Arsen, Cadmium, Nickel und Blei in verschiedenen Salatsorten bestimmt und anhand bestehender Höchstwerte und tolerierbarer Aufnahmemengen bewertet. Dabei werden jeweils die Schwermetallgehalte von Produkte aus konventionellem und biologischen Anbau verglichen.

Die Salate wurden geviertelt, um eine repräsentative Probe mit Material aus den inneren und äußeren Blättern zu erhalten. Anschließend wurden die Proben gefriergetrocknet und gemahlen. Die vorbereiteten Proben wurden mit dem mikrowellenbeheizten Druckaufschlussgerät UltraCLAVE von MLS aufgeschlossen. Anschließend wurden die Elemente mit dem ICP-MS NexION 300X der Firma Perkin Elmer gemessen. Die Quecksilbergehalte sind bei allen Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze von 2 µg/kg Salat (Frischgewicht). Die EFSA legt hierfür einen TWI-Wert (Tolerable Weekly Intake) von 1,3 µg/kg Körpergewicht fest, das entspricht einer Aufnahmemenge 91 µg bei einer Person mit 70 kg Körpergewicht (KG). Auch die Arsengehalte liegen bei fast allen Salatproben unterhalb der Bestimmungsgrenze von

3 µg/kg. Nur bei konventionell angebautem Endivien-salat war ein Arsengehalt von 4,5 µg/kg messbar. Im Vergleich zum PTWI-Wert der EFSA (provisional tolerable weekly intake) von 15 µg/kg Körpergewicht ist dieser Gehalt vernachlässigbar gering. Die ermittelten Cadmiumgehalte liegen im Bereich von 3 bis 12 µg/kg und liegen damit deutlich unterhalb des geltenden Höchstwertes der EU-Kontaminanten-Verordnung für Blattsalate von 200 µg/kg. Der TWI-Wert für Cadmium beträgt 2,5 µg/kg Körpergewicht bzw. 175 µg bei 70 kg KG. Bei einer 200 g Portion Eisbergsalat werden beispielsweise nur 0,8 µg aufgenommen.

Für Blei wurden sehr unterschiedliche Gehalte zwischen 0,8 (Romanasalat, konventionell) und 80 µg/kg (Feldsalat, konventionell) gemessen. Auch der in Feldsalatprobe gemessenen Bleigehalt liegt deutlich unterhalb des für Blattsalate geltende Höchstwertes von 300 µg/kg. Für Nickel beträgt der TDI (Tolerable Daily Intake) 2,8 µg/kg Körpergewicht bzw. 196 µg/70 kg KG. Bei Verzehr einer 200g Portion Rucicola würde man ca. 20 µg Nickel aufnehmen. Für einen normalgewichtigen Erwachsenen liegen diese Werte demnach im tolerierbaren Bereich.

Die ermittelten Schwermetallkonzentrationen der untersuchten Salatproben waren unbedenklich. Aus den Untersuchungsergebnissen lässt sich kein Unterschied in der Schadstoffbelastung zwischen konventionellen und biologisch angebauten Salatsorten feststellen. Viel wichtiger erscheint daher, den Einfluss des Anbaugesbietes, die Beschaffenheit des Bodens und die jeweiligen Umweltbedingungen näher zu untersuchen.

Projekt-Nr. 97 b

Schwermetalle in Lebensmitteln: Die unsichtbare Gefahr

Studierende: Katharina Cvetko; Christina Deser, Daniel Mezger, Lea Michaelis

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

Schwermetalle sind natürliche Bestandteile der Erdkruste. Einige sind essentiell für den Menschen, während andere zu gesundheitlichen Schäden führen können. Schwermetalle können über verschiedene Wege, z.B. über die Ausbringung von Klärschlamm, Pflanzenschutzmittel oder den Verkehr, in Lebensmittel gelangen. In diesem Projekt wurden die Gehalte der Schwermetalle Blei, Arsen und Nickel in verschiedenen Obst- und Gemüsesorten bestimmt. Dabei sollte ein Vergleich der Schwermetallbelastung zwischen Produkten aus konventionellem und biologischem Anbau gezogen werden. Die erhaltenen Messwerte wurden jeweils mit geltenden Höchstwerten oder tolerierbaren Aufnahmemengen verglichen.

Zur Vorbereitung der Messungen wurden die Lebensmittelproben getrocknet und anschließend verascht. Der Aufschluss der Proben erfolgte mit dem mikrowellenbeheizten Druckaufschlussgerät UltraCLAVEIII von MLS. Die fertigen Lösungen konnten mittels ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry) gemessen werden.

Die erhobenen Daten der Analyse beziehen sich auf das Frischgewicht. Aus der Analyse geht hervor, dass der Arsengehalt der untersuchten Proben, mit Ausnahme der Gurke mit Schale, bei konventionellem Anbau höher als bei biologischem Anbau ist. Die einzige Ausnahme ist der erhöhte Arsengehalt einer Bio-Gurke mit Schale mit 0,06 mg/kg.

Die Nickelgehalte biologisch und konventionell angebaute Obst- und Gemüsesorten unterscheiden sich teilweise erheblich. Dabei gibt es aber keinen erkennbaren Trend zugunsten des biologischen Anbaus. Ein Höchstwert stellt der Nickelgehalt in konventionell an-

gebauter Paprika mit 1,68 mg/kg da, welcher deutlich über dem Wert von biologisch angebaute Paprika mit 0,35 mg/kg liegt. Die Werte der Bleigehalten liegen von konventionell und biologisch angebautem Obst und Gemüse bis auf Ausnahmen (Apfel m.S. & o.S., Möhre) nahe beieinander. Auch hier kann kein eindeutiger Einfluss der Anbaumethode auf den Schwermetallgehalt ermittelt werden.

Der in der EU-Kontaminanten-Verordnung festgelegte Höchstwert für Blei liegt bei 0,1 mg/kg. Viele unserer Proben liegen über diesem Grenzwert. Um jedoch eindeutige Aussagen treffen zu können, müssten mehrere Proben der Obst- und Gemüsesorten untersucht werden. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) legt für Nickel eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (TDI) in Höhe von 2,8 µg/kg Körpergewicht/Tag fest. Bei manchen Proben (konventionell: Apfel m.S., Paprika; biologisch: Zucchini m.S. & o.S.) wird der TDI bei einem Verzehr von weniger als 400 g LM erreicht. Für Arsen legt die EFSA eine Benchmark-Dosis (BMD) von 0,3 bis 8,0 µg/kg Körpergewicht/Tag fest. Auch hier erreichen manche Proben (konventionell: Apfel m.S., Möhre, Zucchini m.S.; biologisch: Möhre, Gurke m. & o.S.) die untere BMD bei einem Verzehr von weniger als 400 g des LM. Die obere BMD wird bei normalen Verzehrgewohnheiten nicht erreicht.

Die Arbeit zeigt, dass Bio Produkte nicht immer frei von Rückständen sind. Die möglichen Unterschiede der Messwerte lassen sich durch Klima, Pflanzenart, Herkunftsort und Bodenbeschaffenheit erklären.

Projekt-Nr. 98

Minute and different? Sexual size dimorphism of Amazonian dwarf toads (*genus Amazophrynella*)

Studierende: Clara Dehlinger, Jan Erik Sedlmeier, Jennifer Laschenko

Projektbetreuer: Dominic Wanke, Alexander Kupfer

Sexual dimorphisms specify proportions of body properties of the genders, whereas differences in size are subscribed by sexual size dimorphisms (SSD). The study of SSD is essential for understanding evolution, survival strategies and mating systems. Among amphibians SSD is especially distinct in the true toads (*Bufo* spp.) where female toads generally have a larger snout-vent length than conspecific males. With their extremely variable sizes and mating strategies true toads are highly suitable to analyse the patterns of the evolution of SSD and life histories.

Our project revolves around the question whether dwarf toads (*Amazophrynella cf. javierbustamentei*) with a body size of less than 25 mm and native to lowland rainforests of the Amazon plain, have significant sexual dimorphisms. Moreover, we examined how different body lengths of both sexes correlate with other body and head morphometric traits or if male arm proportions (a common dimorphic feature among true toads) are significantly longer in relation to body size.

In total 29 female and 85 male dwarf toads housed at the herpetological collections of the state museum for natural history of Stuttgart (SMNS), Karlsruhe (SMNK) and Hamburg (ZMH) were analysed. Body size (SVL= snout-vent length) and 18 other body and head features were measured under a stereomicroscope. Additionally, we aimed to check for other potentially dimorphic characters such as overall anatomy, coloration

and tubercle morphology via photographic documentation. The sex of a subsample of female toads (n = 10) was verified via a ventral dissection. The data was tested for normality and subsequently non-parametric were carried out to test for intersexual differences. Afterwards selected data was processed into Prism 7 (GraphPad) for visualisation.

SVL (snout-vent length) of male and female *A. cf. javierbustamentei* differed highly significantly ($p < 0.0001$). Consequently, SVL can be used alone to determine the genders. Although lower and upper arm proportions varied between the sexes, they highly correlated to body length and larger female proportions were related to size only. The SDI (size dimorphism index) was 0.3327 which clearly demonstrated that the Amazonian dwarf toads have a female based SSD as known from most other true toads.

The learning objective of the present Humboldt reloaded project was to carry out hypothesis orientated research, the collection of data, their interpretation and presentation. In addition, our project allowed us insights into collection based research at a major natural history museum where evolutionary biology questions were tackled via methodology oriented practical part.

Projekt-Nr. 99

Purification of a Diamine Oxidase for Use at Histamine Intolerance

Studierende: Corinna Silberzahn

Projektbetreuer: Veronika Volk, Ines Seitzl, Timo Stressler

Histamine intolerance is a consequence from disequilibrium of accumulated histamine and the capacity for histamine reduction in the human body. Histamine intolerant people suffer from symptoms such as headache, rash, tachycardia or diarrhoea caused by a high concentration of histamine and other biogenic amines. A reason for this can be a lack of the enzyme diamine oxidase (DAO). This enzyme mainly reduces histamine that is present in a large number of foods (e.g. cheese, fish, nuts and chocolate). To overcome the histamine intolerance, capsules, containing this enzyme from pig kidney, are commercially available. However, the value of this dietary supplement is still under debate.

The aim of the current study was to compare two methods for purification of this enzyme from porcine kidney with regards to enzyme activity yield for further analysis. For the purification of DAO from porcine kidney, several steps were necessary. First, the kidney was cut in small pieces and homogenized using a blender after adding of buffer. Afterwards, the homogenate

was centrifuged several times and the obtained supernatant was filtered. For purification of the enzyme from the supernatant, two different chromatography resins were tested. In the case of concanavalin A sepharose, no purification of the DAO was achieved due to the fact that the enzyme did not bind onto the resin under the conditions used. The picture changed for the second resin (heparin HiTrap) tested. But before sample application, the supernatant was treated with ammonium sulphate in this case. The fraction precipitated between 30 and 60 % saturation was dissolved in the particular buffer and was used for further purification. The purification using ammonium sulphate precipitation and heparin HiTrap chromatography resulted in an enzyme activity yield of 65 % and a purification factor of 41. In summary, the purified DAO had an enzyme activity of 2.20 nkat/mg and was therefore more active than a commercial available enzyme preparation obtained from Sigma-Aldrich (0.05 nkat/mg).

Projekt-Nr. 101

Einfluss von Resveratrol aus roten Trauben auf Mastzellen

Studierende: Vivien Wiltzsch

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Ekaterina Petrov

Einleitung:

Resveratrol ist ein natürliches Polyphenol, das u.a. in roten Trauben vorkommt. Diesem sekundären Pflanzenstoff werden immunomodulatorische und chemoprotektive Eigenschaften zugeschrieben. Studien mit Mausmastzellen, den Haupteffektorzellen von allergischen Reaktionen, zeigten bereits das inhibitorische Potential von Resveratrol auf die Ausschüttung von Entzündungsmediatoren. Inwiefern diese Ergebnisse einer Stimulation mit Resveratrol auf menschliche Darmmastzellen übertragbar sind, war bislang unbekannt.

Ziel des Projektes:

In dem Projekt sollte der Einfluss von Resveratrol auf die IgE-abhängige Degranulation von Darmmastzellen untersucht werden, um das therapeutische Potenzial von Resveratrol als Nahrungsergänzungsmittel zu analysieren.

Methodik:

Die humanen intestinale Mastzellen wurden für eine Stunde mit 1, 5, 10, 25 bzw. 100 μM Resveratrol inkubiert und anschließend über 90 Minuten mit Hilfe des Antikörpers 22E7 aktiviert, der die IgE-Rezeptoren auf den Zelloberflächen der Mastzellen kreuzvernetzt. Die relative Genexpression der Zytokine CCL2, CXCL8 (Interleukin-8) und TNF- α wurde mittels *real time* Reverse Transkriptase Polymerasekettenreaktion (RT-PCR) ermittelt. Als Indikator für das Maß der

Degranulation nach Resveratrol-Behandlung wurde die Extinktion des enzymatischen Substratumsatzes der β -Hexosaminidase photometrisch gemessen.

Lernziele:

Die Studierende hat gelernt Mastzellkulturen zu stimulieren und den Effekt dieser Stimulation mit Photometer, sowie der RT-PCR Methode zu messen, die Ergebnisse zu analysieren, diskutieren und darzustellen.

Ergebnisse:

Die prozentuale Ausschüttung von β -Hexosaminidase nahm mit steigenden Resveratrol-Konzentrationen ab, was ein dosisabhängiges inhibitorisches Potenzial von Resveratrol auf die Mastzelldegranulation zeigt. Die mRNA-Expression von CCL2 und CXCL8 wurde dosisabhängig inhibiert, ab 25 μM Resveratrol war es signifikant. Die Expression von TNF- α wurde tendenziell vermindert, jedoch nicht signifikant.

Fazit:

Die Ergebnisse zeigen, dass Resveratrol ein potenter Inhibitor der Mediatorfreisetzung aus humanen intestinalen Mastzellen bei allergischen Reaktionen sein kann. Ebenso können höhere Konzentrationen an Resveratrol die mRNA-Expression proinflammatorischer Zytokine CCL2, CXCL8 sowie TNF- α vermindern, wobei letzteres in vorherigen Studien in Hautmastzellen durch Resveratrol induziert wurde. Um die Relevanz einer Resveratrol-Supplementierung zu verdeutlichen, sind *in vivo* Studien nötig.

Projekt-Nr. 102

Neurodegenerative disease and immune-cells

Studierender: Julian Heinkele

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Anna Sowa

Many inherited movement disorders are grouped based on their common genetic cause. In the case of Huntington's Disease and many ataxias, the unifying genetic mutation is an abnormally long CAG expansion in the protein of interest. Spinocerebellar ataxia type 3 (SCA3) is the most common form of a dominant ataxias which falls into this group termed polyglutamine diseases. These conditions are characterized by a loss of brain neurons and subsequent deficits in balance, gait, and other movements. As there are no current therapies available, the search for possible novel targets for intervention is of great interest.

The goal of this project was to create an *in vitro* model to analyze the effect of the expanded protein in SCA3 called ataxin-3 on the function of granulocytes. We hypothesized that mast cells could be important inflammatory cells in disease progression as they are able to travel between the central nervous system and the periphery and thus the question arose: what is the role of expanded ataxin-3 in these cells and could it have an impact on disease progression?

For this purpose, we employed cultured rat basophilic leukemia cells (RBL cells) and transiently transfected them with GFP-tagged ataxin-3 constructs and an empty GFP-plasmid. We subsequently used microscopy to analyze the transfection and expression of ataxin-3 in these cells. Following confirma-

tion of transfection, we analyzed these cells for their release of beta hexosaminidase (β -Hex) and leukotrienes at 10 and 90 minutes post IgE dependent or IgE independent stimulation via the ELISA method. β -Hex is essential for cell homeostasis and mast cells contain large amounts of it stored in granules while leukotrienes are lipid mediators which play a role in inflammation. We were able to see that expanded ataxin-3 transfected cells released more β -Hex in their unstimulated state and also in response to IgE but not in response to IgE independent stimulation. We also observed an increase in leukotriene release in both ataxin-3 normal and expanded cells.

We thus concluded that the pathogenic expression of ataxin-3 has an effect on RBL cells in terms of their ability to release important mediators and cytokines. Further characterizing the effect of aberrant ataxin-3 on peripheral inflammatory cells could give a target for therapy which does not need to involve crossing the blood brain barrier and would provide much needed relief for patients.

The student learned to work with cell cultures including transient transfection of cells, microscopic evaluation of transfection efficiency, cell lysis and collection, observation of protein expression, protein analysis such as SDS PAGE gels and also mRNA real time PCR as well as the quantification and normalization of data.

Projekt-Nr. 103

Surfactin - ein natürliches Biotensid für die Lebensmittelindustrie

Studierende: Sebastian Dubke, Lukas Weishaupt

Projektbetreuerin: Maren Geißler

Surfactin ist ein von *Bacillus subtilis* synthetisiertes extrazelluläres Lipopeptid, welches sowohl antimikrobielle als auch oberflächenaktive Eigenschaften besitzt. Dadurch ist es sehr interessant für die Lebensmittelindustrie. Während des Humboldtprojekts wurden das Wachstumsverhalten und die Surfactinbildung in den *B. subtilis* Stämmen 20-5-1 und 20-5-3 untersucht. Beide Stämme leiten sich von dem nicht-Surfactin bildenden *B. subtilis* 168 ab. Bei dem Stamm 20-5-3 soll die Surfactinsynthese erst nach Induktion mit Cellobiose einsetzen.

Beide Stämme wurden für 74 Stunden kultiviert. Um den Einfluss der Cellobiose zu untersuchen, wurden für den Stamm 20-5-3 verschiedene Ansätze getestet und Cellobiose nach 0 h, 6 h bzw. 24 h zugegeben. Die Zucker- und Surfactinkonzentrationen wurden im zellfreien Überstand mittels HPTLC bestimmt.

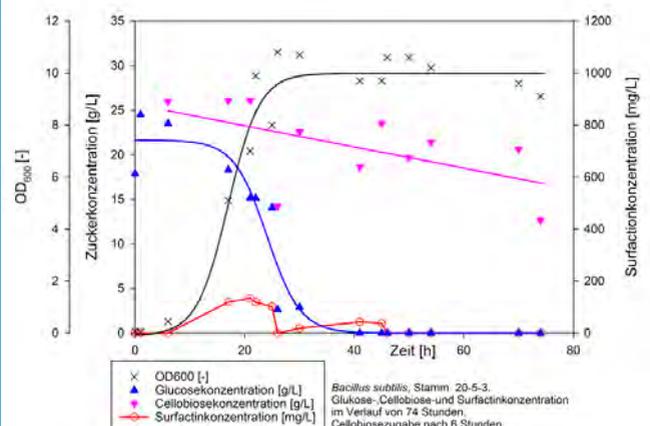
Um eine HPTLC-Methode zur gleichzeitigen Quantifizierung von Glucose und Cellobiose zu entwickeln, wurden verschiedene Laufmittel getestet. Im Hinblick auf die Auflösung wurde für die weiteren Analysen

eine dreifache Entwicklung mit dem Laufmittel Acetonitril/ H_2O_{dest} 85:15 (v/v) verwendet.

Zur Quantifizierung von Surfactin wurde eine dreifache Extraktion mit Chloroform/Methanol 2:1 (v/v) durchgeführt. Das extrahierte Surfactin wurde anschließend mit dem Laufmittel Chloroform/Methanol/ H_2O_{dest} 65:25:4 (v/v/v) analysiert.

Beim Vergleich der Surfactinsynthese bildete 20-5-1 bis zu 950 mg/L Surfactin. Alle drei Kulturen des Stammes 20-5-3 zeigten in den ersten 24 Stunden, unabhängig von der Anwesenheit von Cellobiose, vergleichbare Konzentrationen an Surfactin (140 – 180 mg/L). Der induzierende Effekt von Cellobiose konnte bei dem Stamm 20-5-3 demnach nicht nachgewiesen werden.

Im Laufe des Projekts konnten die Studierenden Erfahrungen im Ansetzen von Nährlösungen, dem Kultivieren von Bakterien, der Analyse der Proben mittels HPTLC sowie dem Auswerten der Ergebnisse sammeln.



Projekt-Nr. 107

Machbarkeitsstudie zur Instantisierung und Applikation von inulinhaltigem Yacón-Extrakt

Studierende: Simone Böhm, Noreen Buhlinger, Franziska Fritzsche

Projektbetreuer: Tobias Balke, Annika Linke

In diesem Projekt wurde die Knolle der Yacón-Pflanze aus Südamerika untersucht. Diese ist durch den hohen Inulingehalt als Ballaststoffersatz vor allem für Diabetiker interessant. Es wurden zwei Sorten mit verschiedenen Trockenstoffgehalten zu einem Extrakt verarbeitet. Vor der Trocknung im Sprühtrockner erfolgte die Charakterisierung des Saftes hinsichtlich der enthaltenen Partikelgrößen mit dem Mikroskop und der Laserbeugung, da zu große Partikel die Sprühdüse verstopfen können. Außerdem wurde die Trockenmasse mithilfe eines Halogentrockners ermittelt, da diese wichtig für die Viskosität und damit Pump- und Sprühfähigkeit ist. Unter Zugabe von Maltodextrin bzw. Gummi Arabicum, welche als Trägerstoffe zur Verbesserung der Sprühtrocknungsfähigkeit dienen, wurde der Extrakt in einem Technikum-Sprühtrockner zu Pulver verarbeitet. Dieser zur Haltbarmachung eingesetzte Prozess basiert auf der konvektiven Trocknung flüssiger Medien im Heißluftstrom. Dabei sind kurze Verweilzeiten und vergleichsweise geringe thermische Belastungen schonend für

die Inhaltsstoffe. Die erhaltenen Pulver wurden ebenfalls im Bezug auf wichtige Pulvermerkmale charakterisiert. Mit den Pulvern wurden Muffins gebacken, da diese als Anwendung für diabetiker-freundliches Gebäck durch hohen Ballaststoffgehalt dank des Inulins, gut geeignet sind. Außerdem wurden Referenz-Muffins ohne Yacón-Pulver gebacken, sodass ein Triangeltest zur sensorischen Beurteilung der Wahrnehmbarkeit durchgeführt werden konnte. Es ergab sich ein abweichender Geschmack der Muffins mit Yacón-Zugabe, welcher jedoch nicht als negativ zu verzeichnen war. Die Probanden beschrieben das Aroma als fruchtig und teils süßer.

Die Studierenden lernten in diesem Projekt die technische Bedienung des Sprühturms sowie verschiedene Messmethoden zur Pulvercharakterisierung und Sensorik kennen. Am Beispiel des Yacón konnte eine komplette Supply-Chain vom Rohstoff bis zum Endprodukt behandelt werden.

Abb. 1:
Die Yacón-Knolle

Abb. 2:
Hergestellte Muffins,
angeordnet für die
sensorischen Tests



Projekt-Nr. 110

Proteinfabrik Mikroalge – Technofunktionelle Eigenschaften in Milchprodukten

Studierende: Mascha Oberle, Eva Haasis und Tim Krempel

Projektbetreuerin: Melanie Lidolt

In diesem Humboldt reloaded Projekt sollten die Eigenschaften von Mikroalgenprotein in Proteinshakes auf Milchbasis technofunktionell untersucht werden. Es wurden die Stabilität, die Haltbarkeit und sensorische Aspekte untersucht.

Es wurde ein Proteindrink für Sportler konzipiert, der einen Gesamtproteingehalt von 10 % aufweisen sollte. Die Zusammensetzung aus Milchprotein (Casein und Molkenprotein) und Algenprotein wurde variiert. Als Basis wurde fettarme Milch oder Wasser gewählt. Zur Optimierung von Geschmack und Mundgefühl wurden Saccharose und Xanthan zugefügt.

Zu diesem Zweck wurden drei Chargen hergestellt. Für Charge A wurden 5 Ansätze in Magermilch durchgeführt, bei denen der Proteingehalt lediglich durch Zugabe von Algenprotein (0, 25, 50, 75 und 100 g/L) erhöht wurde.

Charge B bestand aus 5 Ansätzen mit der gleichen Menge an Algenprotein. Allerdings wurde hier beim Anrühren der zugeführte Proteingehalt durch Zugabe von Molkenprotein konstant auf 10 g/L gehalten.

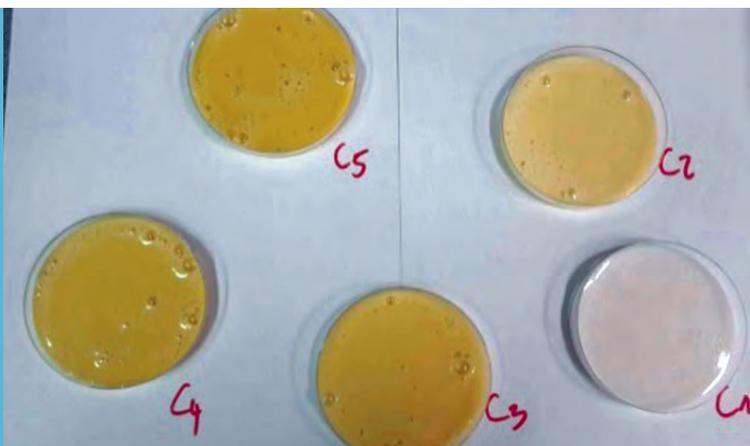
Charge C wurde mit Wasser anstatt Magermilch angesetzt und als Milchanteil Casein eingesetzt.

Die Chargen wurden sterilisiert (121 °C, 20 min), für zwei Wochen gelagert und einer sensorischen Untersuchung unterzogen.

Als Ergebnis kann gesagt werden, dass mit keiner Rezeptur ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht wurde. Bei Charge B, bei der Molkenprotein verwendet wurde, flockte dieses beim Sterilisieren aus. Die Charge A mit Wasser und Casein war homogen, zeigte aber geschmackliche Defizite. Charge C zeigte bei zu hohen Algenproteinkonzentrationen einen unangenehm starken Geschmack nach Alge. Bei Konzentrationen bis 2,5 g Algenprotein pro 100 mL war der Geschmack unauffällig.

Um Algenproteinprodukte für den Markt zu produzieren, muss das Protein entweder höher aufgereinigt, oder das Produkt geschmacklich optimiert werden. Dies wäre durch die Züchtung und optimale Aufreinigung der Proteine anderer Algensorten, oder durch die Aufwertung des Algengeschmacks durch maskierende Zutaten wie Aromen, Gewürze oder Frucht-/Gemüsezubereitungen möglich.

Abb.:
Charge C aus
Wasser, Casein und
Algenprotein (C1 bis
C5 mit steigendem
Algenproteinanteil)



Projekt-Nr. 117

Das Glückshormon Serotonin und sein Rezeptor HT3A

Studierende: Jennifer Brieger und Kathrin Schultheiß

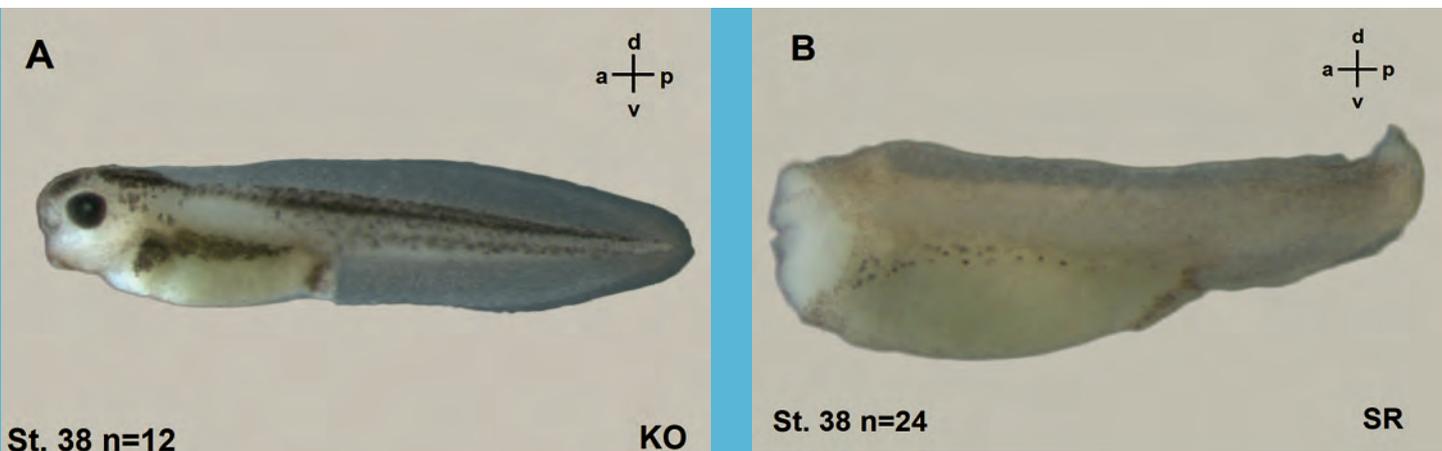
Projektbetreuer: Axel Schweickert und Yvonne Kurrle

Im menschlichen Genom finden sich fünf HTR3-Gene (HTR3A-E), die für die Untereinheiten (HT3A-E) codieren. HT3A ist speziell in den Krypten des Colons, in der Stammzellnische, angereichert. Zur Aufrechterhaltung des Stammzellenpools benötigen die Zellen die Signaltransduktion des Wnt-Signalwegs. Mutationen im Wnt-Signalweg, die zu einer Überaktivität des Signalwegs führen, sind die Ursache von fast allen Darmkrebsfällen. Das Vorkommen des HT3A-Rezeptors in den Stammzellen lässt auf eine Interaktion von Wnt- und Serotonin Signalaktivität schließen.

In den Experimenten wurde der Serotoninrezeptor HT3A pharmakologisch in *Xenopus laevis* Embryonen gehemmt bzw. aktiviert. Dazu wurden die Embryonen zu unterschiedlichen Stadien mit den Antagonisten Ondansetron hydrochloride (OH), Palonosetron hydrochloride (PH) sowie dem Agonisten SR 57227A (SR) behandelt.

Die Ergebnisse zeigten, dass nach der Behandlung mit SR und PH das endogene Wnt-Signal im Vergleich zum Kontrollwert ca. doppelt so hoch war wohingegen die Behandlung mit OH den Anteil an endogenem Wnt reduzierte. Darüber hinaus verursachten PH und SR eine starke Kopfreduktionen und eine hellere Pigmentierung.

Es konnte nachgewiesen werden, dass der Serotonin-Neurotransmitter HT3A in *Xenopus laevis* vorkommt und sich dort auf den Wnt-Signalweg auswirkt. Die Substanzen hatten einen spezifischen Effekt, allerdings hatten in *Xenopus laevis* der Agonist SR und Antagonist PH denselben Effekt.



Projekt-Nr. 118

Angeborene Immunität in *Drosophila*

Studierende: Sven Gombos, Natalie Scherf

Projektbetreuer: Bernd Gahr

Das angeborene Immunsystem ist im Genom verankert und wird schon während der Embryonalentwicklung ausgebildet. Die Gene dieser Immunabwehr sind hoch konserviert, d.h. in ähnlicher Form in vielen unterschiedlichen Lebewesen vorhanden. Das ermöglicht es, die Funktionsweise des Immunsystems an Modellorganismen wie *Drosophila melanogaster* zu untersuchen und dabei gewonnene Erkenntnisse auf andere Lebewesen zu übertragen.

Das angeborene Immunsystem von *Drosophila* beruht u.a. auf den unterschiedlichen Wirkungen von drei Typen von Blutzellen – Plasmozyten, Lamellozyten und Kristallzellen. Diese entwickeln sich aus gleichartigen multipotenten Stammzellen, die sich unterschiedlich differenzieren. Grundlage der Differenzierung ist der Notch-Signalweg – ein weit verbreiteter Signaltransduktionsweg, der es einer Zelle ermöglicht, auf äußere Einflüsse zu reagieren, indem das Zellschicksal geändert wird.

Hier wurde die Rolle des Notch-Signalwegs bei der Bildung von Kristallzellen in *Drosophila*-Larven untersucht. Kristallzellen bekämpfen Mikroorganismen durch einen „oxidativen burst“, bei dem Pathogene in Melanin inkrustiert werden. Gebildet werden Kristallzellen in den Lymphdrüsen und in sich selbst erneuerndem Gewebe von Larven und Embryonen. In den Lymphdrüsen beeinflusst der Notch-Signalweg das Zellschicksal von Stammzellen, um die Kristallzellbildung zu steuern.

Dazu wurden Notch-exprimierende Zellen in den Lymphdrüsen von Mutanten, in denen der Notch-Signalweg gestört ist, durch Antikörperfärbungen sichtbar gemacht. Mittels Hitzeschock wurde außerdem künstlich ein „oxidative burst“ herbeigeführt, um die Auswirkung eines defekten Notch-Signalwegs auf die Immunantwort sichtbar zu machen.

Es wurde gezeigt, dass der Notch-Signalweg die Bildung von Kristallzellen und damit die Immunreaktion in Form des „oxidativen bursts“ fördert.

Projekt-Nr. 121

Quick and dirty: gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9

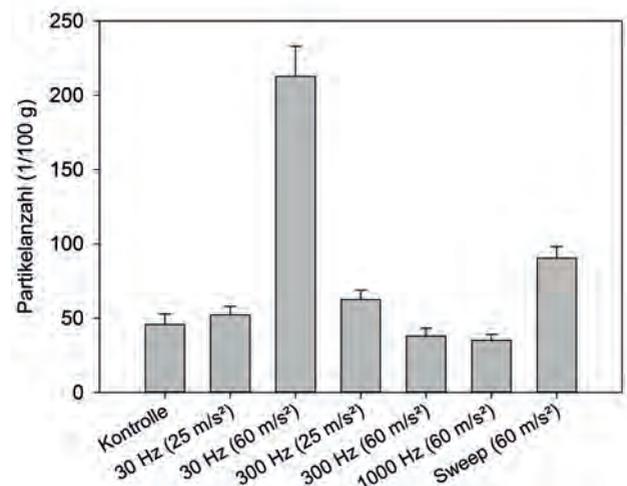
Studierende: Frederik Saulich, Hannes Kremser

Projektbetreuerinnen: Annette Preiss, Fabienne Bayer

Ziel dieses Projektes war, die Anwendungsmöglichkeiten sowie Beschränkungen des CRISPR/Cas9 Systems zur gezielten Veränderung von Genen kennen zu lernen. Das aus Bakterien stammende System fungiert dort als Schutzmechanismus gegen virale DNA, wobei ein Doppelstrangbruch in der Fremd-DNA erzeugt wird, der zum Verlust des Genprodukts führt. Für gezielte Genmanipulationen wurde das System auf zwei Komponenten vereinfacht und ist in dieser Form in so gut wie jedem Organismus anwendbar. Es besteht aus dem Cas9 Protein, welches den Doppelstrangbruch an einer definierten Erkennungssequenz erzeugt und aus chi-RNA (bestehend aus crRNA und tracrRNA), die komplexiert an Cas9 die Gensequenz angibt, an der die Nuklease schneiden soll. Durch die gezielten Doppelstrangbrüche können sowohl Sequenzen z. B. eines Reportergens eingebracht, als auch Verlust-Mutationen eines gewünschten Gens erzeugt werden.

Da für eine Genmanipulation mit diesem System die Gensequenz bekannt sein muss, wurde mit dem bereits sequenzierten *Xrcc2* Gen des Modellorganismus *Drosophila melanogaster* gearbeitet. Zu Beginn wurden Zielsequenzen für das Cas9 Protein gesucht. Im Anschluss wurde entsprechend identifizierter Sequenzen zwei chi-RNAs am 5' und 3'-Ende des Gens kreiert, um eine Deletion zu bewirken. Im weiteren Verlauf wurde die Technik der Injektion in *Drosophila* Embryonen im Blastula Stadium erlernt. Ebenso wurde gezeigt wie man mittels PCR Amplifikation (Vervielfältigung gewünschter DNA-Sequenzen) bestimmter Genabschnitte und anschließender Agarose-Gelelektrophorese Mutanten (mit eingebrachtem Reportergen bzw. Deletion des Zielgens) von wildtypischen Fliegen unterscheiden kann. Hierfür wurden selbständig Primer designt, die für diese Art von Untersuchungen geeignet sind. Diese wurden anschließend für die Genotypisierung eingesetzt.

Bild 2 zu Projekt 123



Projekt-Nr. 123

Darf Joghurt nur gerührt oder auch geschüttelt werden?

Studierende: Romina Männle, Sarah Böhme

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

Hintergrund: Joghurt sollte in der Regel cremig sein und keine größeren, sichtbaren Partikel enthalten. Bei den Partikeln handelt es sich um Proteinaggregate zwischen 1 – 5 mm, die primär einen optischen Fehler verursachen. Sie können unter anderem gebildet werden, wenn die Milch während der Fermentation Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt ist. Während der fermentativen Säuerung kommt es zur Aggregation der Milchproteine und zur Bildung eines dreidimensionalen Netzwerks. Da die Milchgelbildung ein sensibler Vorgang ist, kann diese durch Vibrationen gestört werden. In der Industrie werden Vibrationen z.B. von Pumpen erzeugt. Durch gezielten Schwingungseintrag soll die Prozess-Struktur-Funktions-Beziehung fermentierter Milchprodukte untersucht werden, um zu verstehen, in welchem Maß Schwingungen die Gelbildung stören und welche Frequenzen besonders kritisch sind.

Methoden: Magermilch wurde auf einen Proteingehalt von 3,4 % standardisiert und hochehitzt (95 °C, 5 min). Die Milch wurde in 1 L Behälter abgefüllt und im Wasserbad bei 42 °C fermentiert. Die Proben wurden ab pH 5,4 für 200 s Schwingungen ausgesetzt. Die Behälter wurden dazu auf eine Platte gegeben, die mithilfe eines Shakers angeregt wurde. Die Frequenz wurde variiert (30, 300, 1000 Hz) und die Amplitude mittels

Beschleunigungssensoren eingestellt. Zusätzlich wurde ein Frequenzsweep von 25 - 1000 Hz angewendet. Als Kontrolle wurden Joghurtfermentationen unter schwingungsfreien Bedingungen durchgeführt. Die Textur der Joghurts wurde im Labor analysiert. Dabei wurden die Festigkeit (Zylinder, $d = 10 \text{ mm}$) und die freie Synärese bestimmt.

Anschließend wurden die Joghurtproben durch eine Düse ($d = 3 \text{ mm}$) gepresst und geschert, um Rührjoghurt zu erhalten. Für die Partikelanalyse wurden die Proben auf einer Glasplatte ausgestrichen (Schichtdicke 1,2 mm) und Durchlichtbilder erstellt.

Ergebnisse: Durch eine Anregung mit 30 Hz (60 m/s^2) oder dem Frequenzsweep wurden Partikel erzeugt. Schwächere Anregungen sowie 300 und 1000 Hz führten zu keiner Zunahme der Partikelanzahl.

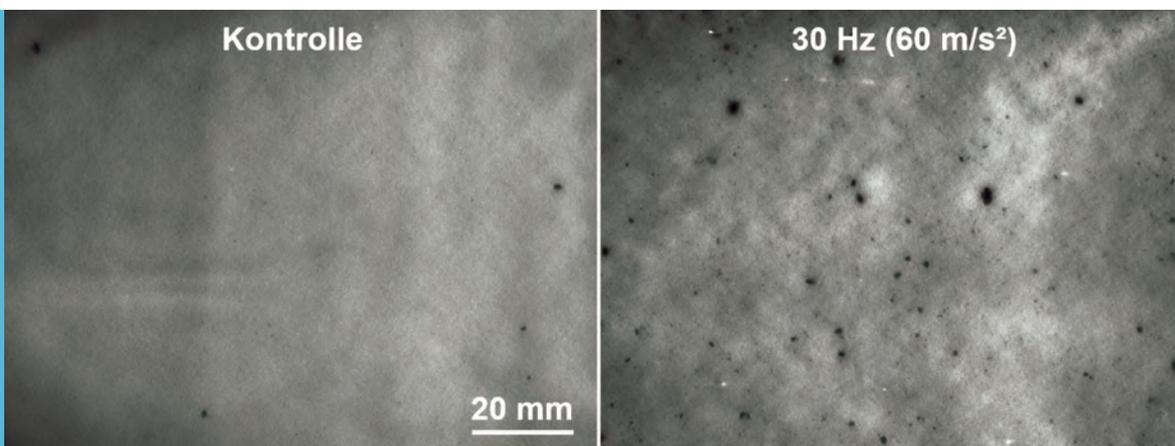
Partikelhaltige Proben zeigten in der Regel starke Synärese und höhere Festigkeiten. Starke Vibrationen führten demnach zu einer Kontraktion des Gels.

Schlussfolgerung: Vibrationen während der Fermentation induzierten abhängig von der Amplitude große Partikel, die anschließend wieder entfernt werden müssen. Aufgrund des damit einhergehenden Viskositätsverlusts sollten Vibrationen während der Gelbildung minimiert werden.

Bild 1:
links: Durchlichtbild (Schichtdicke 1,2 mm) von Rührjoghurt, der unter schwingungsfreien Bedingungen hergestellt wurde (Kontrolle); Textur weitgehend partikelfrei.
rechts: Durchlichtbild von Rührjoghurt, beschallt mit 30 Hz (60 m/s^2) während der Fermentation ab pH 5,4 für 200 s. Partikel sind als schwarze Bereiche zu erkennen.

Bild 2:
Partikelanzahlen pro 100 g Rührjoghurt, beschallt ab pH 5,4 für 200 s bei unterschiedlichen Frequenzen und Beschleunigungen

Bild 1 zu Projekt 123



Projekt-Nr. 124

Transport von Membranproteinen in *Drosophila* Photorezeptorzellen – Ein Modellsystem für neurodegenerative Erkrankungen

Studierende: Janika Lack, Jana Krieg

Projektbetreuerin: Krystina-Mareen Schopf

Ein fundamentaler Prozess in Nervenzellen stellt der intrazelluläre Transport von Membranproteinen dar, der die Ausstattung der Zellmembran mit Rezeptoren und Ionenkanälen reguliert und kontrolliert. Ein dynamisches Gleichgewicht bestehend aus Synthese, Recycling und Degradation der Proteine ist für die Aufrechterhaltung der Zellfunktion essentiell. Ein defekter Proteintransport kann zur Degeneration der Zelle führen und ist demnach kennzeichnend für eine Vielzahl neurodegenerativer Erkrankungen, wie z.B. Alzheimer. Um intrazellulären Transport von Membranproteinen zu untersuchen, stellen die Photorezeptoren von *Drosophila* ein gutes Modellsystem dar. In den Photorezeptorzellen von *Drosophila* ist eine lichtabhängige Translokation des an der Signaltransduktion beteiligten TRPL-Kanals beschrieben. Während der TRPL-Kanal im Dunkeln in der apikalen Plasmamembran lokalisiert ist, transloziert er bei Belichtung in ein intrazelluläres Speichercompartment. Im Rahmen dieser Studie wurden die zwei *Drosophila* Mutanten *ttd14^{P75L}* (*trpl*-translocation defective 14) und *dPLD^{3.1}* (Phospholipase D) hinsichtlich

ihres TRPL-Translokationsverhaltens analysiert. Während *ttd14^{P75L}* in einem Mutagenesecreen nach Mutanten mit TRPL-Translokationsdefekten identifiziert wurde, ist das TRPL-Translokationsverhalten der *dPLD^{3.1}* bis dato nicht charakterisiert.

Die Translokation der Mutanten *ttd14^{P75L}* und *dPLD^{3.1}* wurde mittels eines fluoreszierenden GFP-Tag an dem TRPL-Kanal und Wasserimmersions-Mikroskopie untersucht. Vergleichende Analysen der Mutanten zum Wildtyp wurden an Fliegen unterschiedlichen Alters und unter verschiedenen Lichtbedingungen (dunkel- bzw. helladaptiert) durchgeführt. Dabei konnten wir zeigen, dass sowohl die *ttd14^{P75L}*-Mutante als auch die *dPLD^{3.1}*-Mutante gegenüber dem Wildtyp einen gestörten TRPL-Transport aufweist. Des Weiteren lassen quantitative Western Blot Analysen bezüglich der TRPL Menge auf eine verstärkte Degradation von TRPL in der *dPLD^{3.1}* gegenüber dem Wildtyp schließen.

Projekt-Nr. 136

Innovative Käsereitechnologie zur Formgebung von Käse

Studierende: Romy Scheller, Marlene Bohlender, Julia Heimbach

Projektbetreuer: Christian Kern

Ziel des durchgeführten Projekts war es, eine alternative Methode zur Formgebung von Käse zu untersuchen. Dabei wird durch Einsatz von Mikrowellen der Käsebruch erwärmt und in Form gebracht, wodurch das konventionelle zeit-, platz- und energieaufwändige Pressen umgangen werden soll. Zudem ermöglicht diese Methode das Verschicken von tiefgefrorenem Bruch, welcher in den entsprechenden Ländern individuell zu unterschiedlichen Käsesorten weiterverarbeitet werden kann.

Die Fusion mittels Mikrowellenofen erfordert eine vom Standard abweichende Vorbereitung der Milch. So wurden keine Starterkulturen eingesetzt, da diese den pH-Wert der Milch bzw. des Käsebruchs nur unzureichend für eine thermische Fusion senken. Die Milch wurde deshalb mit Milchsäure direktgesäuert. Der so hergestellte Käsebruch wurde dann in einer speziellen Form mithilfe eines Mikrowellenofens aufgeschmolzen. Es wurden verschiedene Zeit-Leistung-Kombinationen getestet.

Als Referenzkäse wurde ein Schnittkäse vom Typ Gouda produziert und anschließend mit dem Käse, der mittels alternativer Mikrowellentechnik fusioniert wurde, verglichen. Es wurden die Zusammensetzung

und die thermo-rheologischen Eigenschaften untersucht.

Die Trockenmasse des Standardschnittkäses Typ Gouda ist um etwa 5 % niedriger als die des mit der Mikrowelle fusionierten Käses. Diese Abweichung könnte auf den Serumsaustritt bei der thermischen Fusion des Käsebruchs zurückzuführen sein.

Mithilfe des Texture Analyzers sollte der Käse hinsichtlich seines Kaugefühls im Mund beurteilt werden. Die Messung ergab, dass der mit Mikrowellen geformte Käse deutlich weicher als der Standardschnittkäse Typ Gouda war. Der Käsebruch, welcher jedoch tiefgefroren war, ist dem konventionellen Käse deutlich ähnlicher.

Das Fließverhalten der Käseproben wurde mittels Frequency Sweep mit Platte-Platte System untersucht. Dabei konnten keine Unterschiede zwischen den Proben festgestellt werden.

Die Mikrostruktur der Käseproben wurde mittels CLSM untersucht und analysiert. Durch das Humboldt-reloaded Projekt konnten Einblicke sowohl in die traditionelle Käseherstellung, als auch die Herstellung von Käse mit der Mikrowellen-Methode gewonnen werden.



Projekt-Nr. 137

Der Effekt von puniceic acid auf braunes und weißes Fettgewebe in vitro

Studierende: Julia Dienst, Juliane Russ, Lena Schwenker, Julia Wallenstein

Projektbetreuerin: Judith Lauvai

Neben weißem Fettgewebe (FGWB), das als Energiespeicher dient und ein wichtiges endokrines Organ ist, gibt es braunes FGWB, das primär im Säuglingsalter auftritt und der Thermogenese dient. Seit Kurzem ist bekannt, dass braunes FGWB auch vereinzelt im adulten Organismus vorhanden ist. Die Induktion von braunem FGWB bei Erwachsenen könnte somit die Fettverbrennung anregen und ist möglicherweise ein Ansatz zur Bekämpfung von Übergewicht. Puniceic acid (PA), eine Fettsäure aus Granatapfelsamen, wird jüngst ein hohes therapeutisches Potential zugeschrieben. Kann PA die Differenzierung von weißen in braune Fettzellen (browning) induzieren?

In diesem Projekt dienten 3T3-L1 Zellen als Modell für weißes Fettgewebe und HIB-1B Zellen als Modell für braunes Fettgewebe. Für beide Zelllinien sollten undifferenzierte Zellen mit differenzierten verglichen werden. Das Medium der Versuchsgruppe wurde gleichzeitig mit PA konditioniert, die Kontrollgruppe erhielt kein PA. Mittels Oil Red O Assay (ORO) wurde die Akkumulation von Triglyceriden in beiden Zelllinien quantifiziert. Außerdem wurde in den HIB-1B Zellen mittels

Western Blot (WB) die Proteinexpression von UCP-1, als Marker für Thermogenese bzw. browning, beobachtet.

Der ORO-Assay zeigte sowohl in undifferenzierten als auch in differenzierten 3T3-L1 Zellen keine Veränderung der Lipidakkumulation durch Zugabe von PA. In differenzierten HIB-1B Zellen konnte eine konzentrationsabhängige Abnahme der Lipidakkumulation beobachtet werden. Der WB lässt jedoch keine gesteigerte Expression von UCP-1 erkennen. Auf undifferenzierte HIB-1B Zellen zeigte PA eine zytotoxische Wirkung. Möglicherweise hängt die Abnahme der Lipidakkumulation also mit der zytotoxischen Wirkung von PA zusammen. Die Ergebnisse bieten eine Grundlage zur weiteren, tiefergehenden Forschung. Durch das Projekt konnten die Studierenden einige Methoden der Zellkultur und der Proteinbiochemie kennenlernen und sich in wissenschaftlicher Literaturrecherche üben.

Projekt-Nr. 138

Es liegt was in der Luft – Signalwirkung von Düften

Studierende: Damaris Zipperer, Aylin Bersch, Lisa Wüstner,
Jasmin Schäfer

Projektbetreuer: Ute Schwinghammer, Jörg Strotmann

Düfte enthalten für die meisten Tiere überlebenswichtige Informationen und dienen z.B. der Nahrungssuche, als Warnhinweise vor Gefahren oder der innerartlichen Kommunikation. Welche Funktionen bestimmte Moleküle dabei haben, ist allerdings in den meisten Fällen noch nicht geklärt.

Im Rahmen des Projekts wurde untersucht, wie Mäuse auf ein Molekül reagieren, das Zellen in der Nase mit einem Duftstoffrezeptor aktiviert, der in der Säugerevolution hoch konserviert ist und deren Information in einen für das olfaktorische System ungewöhnlichen Teil des Gehirns, nämlich den Paraventriculären Nucleus des Hypothalamus, übermittelt wird. Frühere Studien haben erste Hinweise darauf geliefert, dass der Duftstoff eine beruhigende Wirkung auf die Tiere haben könnte.

Um dies weiter zu analysieren, wurde das Verhalten von Mäusen beobachtet, nachdem eine winzige Probe mit dem Duftstoff an eine Seite des ihnen gewohnten

Käfigs appliziert wurde. Das Verhalten der Tiere wurde für 5 Minuten dokumentiert und analysiert. Dabei zeigte sich, dass die Tiere bei Anwesenheit des Duftstoffes kürzere Distanzen zurücklegten, was nicht durch immobile Episoden, sondern durch eine verminderte Geschwindigkeit verursacht wurde. Mögliche Folgen waren ein vermindertes Aufsuchen des Bereichs in der direkten Umgebung des Duftstoffes und gesteigerte Latenz bis zum ersten direkten Kontakt des Tieres zur Duftquelle. Insgesamt unterstützen diese Ergebnisse die These des stresslindernden Effekts des applizierten Duftstoffes.

Das Projekt war verbunden mit der Handhabung von Laborutensilien, Duftstoffen und einem Programm zur Verhaltensanalyse von Mäusen. Zum Schluss des Projekts waren die Studierenden in der Lage, den Ablauf einer Versuchsreihe unter Aufsicht weitestgehend selbstständig durchzuführen.

**Projekt-Nr. 143**

Was hat die Entstehung des Kopfes mit Brustkrebs zu tun?

Studierende: Amelie Brugger, Sophia-Marie Hartmann, Benjamin Wiest

Projektbetreuerinnen: Kerstin Feistel, Franziska Fuhl

Während der Embryonalentwicklung wird die Struktur des Kopfes zunächst durch Knorpel gebildet. Erst später verknöchert dieser, um einen stabilen Schädel zu bilden. Der Kopfknochen wird von den Neuralleistenzellen (NLZ) gebildet. Dabei handelt es sich um eine Zellpopulation, die auf der dorsalen Seite des Embryos während der Neurulation entsteht. Die NLZ sind durch gerichtete Migration in der Lage, durch den gesamten Körper zu wandern und differenzieren neben Knorpel zu unterschiedlichsten Zelltypen wie Pigment- oder Gliazellen.

Voraussetzung für die Wanderung von NLZ ist gerichtete Zellmigration. Diese wird maßgeblich durch Polaritätsänderungen des Mikrotubuli-Zytoskeletts ermöglicht. Die gerichtete Wanderung von Zellen kann man nicht nur bei den NLZ beobachten. Bei metastasierenden Tumorzellen sind die gleichen zellulären Mechanismen beteiligt, die auch bei den NLZ eine Rolle spielen.

Da das Mikrotubuli-Zytoskelett bei der gerichteten Zellmigration sowohl bei den NLZ, als auch bei den Tumorzellen, eine wichtige Rolle spielt, ist es wahrscheinlich, dass das mikrotubuli-assoziierte Protein Hmnr an diesem Prozess beteiligt ist. Diese Annahme wird durch die Tatsache bestärkt, dass Mutationen in Hmnr beim Menschen zu einer erhöhten Anfälligkeit für Brustkrebs führen.

Ziel dieses Projekts war es, den Einfluss von Hmnr auf die Wanderung und Differenzierung von NLZ im Afrikanischen Krallenfrosch *Xenopus laevis* zu untersuchen.

Um die Funktion von Hmnr zu analysieren, wurden Funktionsverlustexperimente durchgeführt, bei denen die Hmnr-Proteinexpression gezielt ausgeschaltet wurde. Dies führte zu extremen Deformationen des Kopfknochens. Die Knochen-Deformationen bei unseren Experimenten legen nahe, dass Hmnr sowohl die Migration der NLZ als auch die Knochenmorphogenese beeinflusst.

Projekt-Nr. 144

Untersuchung von Acetat als alternative Kohlenstoffquelle für *Pseudomonas putida* KT2440

Studierende: Janina Schneider

Projektbetreuerin: Stefanie Arnold

In mikrobiellen Prozessen wird Glukose als Kohlenstoffquelle genutzt, diese könnte aber auch zu Lebensmitteln verarbeitet werden. Zur nachhaltigen Nutzung der Rohstoffe ist es daher sinnvoll, die Glukose in Lebensmittel zu verarbeiten und die mikrobiellen Prozesse mit einer anderen Kohlenstoffquelle zu führen. Hierfür bieten sich Materialien aus regenerativen Rohstoffen an, da sie im Gegensatz zu fossilen Quellen nicht endlich sind. Pflanzenmaterial enthält zu einem großen Anteil Lignocellulose. Bei der Verarbeitung von Lignocellulose entsteht in großen Mengen Acetat. Dieses könnte als alternative Kohlenstoffquelle für mikrobielle Prozesse verwendet werden.

Ziel des Projektes war es herauszufinden, ob Bakterien des Stammes *Pseudomonas putida* KT2440 Acetat als einzige Kohlenstoffquelle nutzen können, sowie die optimale Acetatkonzentration zu ermitteln, bei der die Bakterien wachsen.

Es wurde der Bakterienstamm *P. putida* KT2440 ausgewählt, da es sich um nicht pathogene Bakterien handelt und somit in einem S1-Labor genutzt werden kann.

Für die Versuchsdurchführung wurden verschiedene Acetatkonzentrationen, in sechs verschiedenen Konzentrationen (1-20 g/L) sowie eine positiv Kontrolle mit Glukose und eine negativ Kontrolle ohne jegliche Kohlenstoffquelle, jeweils in Doppelbestimmung angesetzt. Durch die Bestimmung der optischen Dichte und mittels Acetatassays wurde das Wachstum überwacht und die Abnahme des Acetats gemessen. Zur Messung der Acetatkonzentration wurden die Proben abzentrifugiert, der Überstand abgenommen und der Assay durchgeführt.

Aus dem Wachstum lässt sich ableiten, dass die Bakterien Acetat als Kohlenstoffquelle nutzen können. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Acetatkonzentration von 15 g/L die optimale Wachstumsbedingung für Bakterien des Stammes *P. putida* KT2440 nach einer Adaptionsphase von etwas über drei Tagen bildet. Bei einer Konzentration von 20 g/L ist kein signifikantes Wachstum über den betrachteten Zeitraum messbar.



Projekt-Nr. 147

Mikroalgen gegen Krebs?

Studierende: Carolin Wisst, Daniela Alexandra Sadzik

Projektbetreuerin: Ulrike Neumann

Einleitung: Als Mikroalgen sind mikroskopisch kleine Lebewesen zusammengefasst, die im Süß- oder Salzwasser leben und dort Photosynthese betreiben. Die in dem Forschungsprojekt untersuchten Mikroalgen *Nannochloropsis oceanica*, *Chlorella vulgaris* und *Phaeodactylum tricornutum* sind reich an Nährstoffen. Das macht sie nicht nur für die menschliche Ernährung, sondern auch für die Bekämpfung bzw. Prävention von Krankheiten interessant.

Methoden: Um eine Wirkung gegen Krebs zu untersuchen, wurden die ausgewählten Krebszellen Caco-2 (Epithelzellen eines Colon-Adenokarzinoms) und HeLa (Epithelzellen eines Zervixkarzinoms) mit verschiedenen Mikroalgenextrakten (Hexanol, Ethanol, Wasser) behandelt.

Um die Zellaktivität unter Einfluss der Mikroalgenextrakte zu bestimmen, wurde der MTT-Assay angewandt. Der Caspase-3 Colorimetric Assay wurde zur Hilfe gezogen, um die Rate des programmierten Zelltodes (Apoptose) zu bestimmen. Darüber hinaus wurde der EdU-Assay, zur Messung der Zellproliferation, durchgeführt.

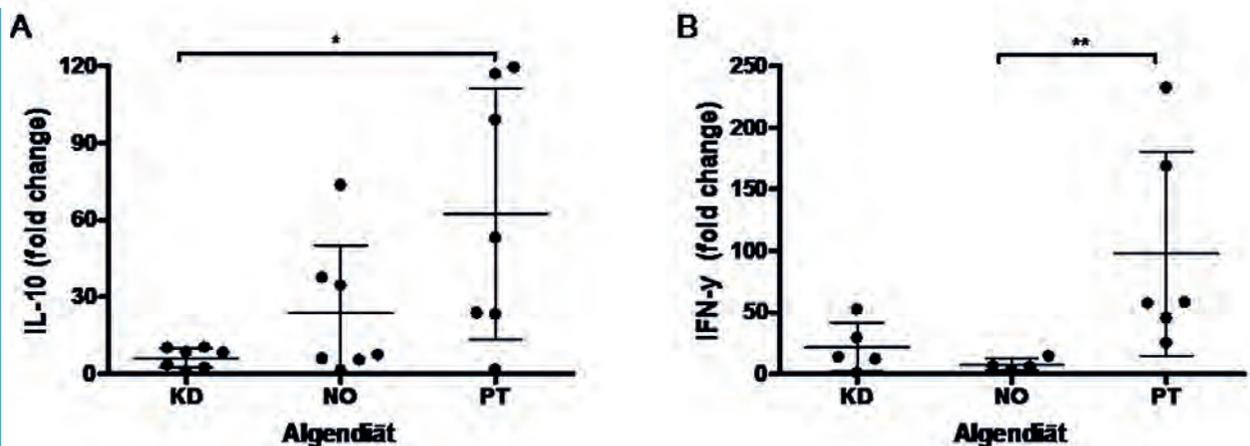
Ergebnisse: Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem ethanolische und hexanolische Mikroalgen-Extrakte die Zellviabilität von Krebszellen senken. Im Fall von HeLa Zellen geht eine gesenkte Stoffwechselaktivität einher mit einer gesenkten Proliferationsrate. Bei Caco-2 Zellen ist hingegen bei den wässrigen und ethanolischen *P. tricornutum* Extrakten eine Erhöhung der Zellaktivität erkenntlich. Diese ist jedoch nicht gekoppelt mit einer gesteigerten Proliferation oder gesenkten Apoptoserate.

Fazit: Es konnte gezeigt werden, dass Mikroalgen-Extrakte durchaus eine Wirkung auf Krebszellen zeigen. Die Effekte sind jedoch bei verschiedenen Algen und Extrakten unterschiedlich und führen nicht zum kompletten Absterben der Zellen. Aus diesem Grund könnten Mikroalgen auch nur zur Minderung des Krebswachstums eingesetzt werden.

Lernziel: Die Studierenden haben gelernt, wie man steril und mit Zellkulturen arbeitet und Ergebnisse wissenschaftlich auswertet.

Abb. zu Projekt-Nr. 148:

Der Effekt der Algenextrakte auf die Expression von IL-10 (A) und IFN- γ (B) im murinen Ileum (Mittelwert \pm Standardabweichung; A: n = 7-8, B: n = 4-6; ANOVA mit Tukey (IL-10) bzw. Kruskal Wallis mit Dunn's Post-hoc Test (IFN- γ); ** p < 0,01, * p < 0,05)



Projekt-Nr. 148

Einfluss von Mikroalgen auf die Darmbarriere

Studierende: Ramona Pick

Projektbetreuer: Sandrine Louis, Ulrike Neumann, Stephan C. Bischoff

Einleitung: Die Darmbarriere gewinnt immer mehr an Bedeutung im Hinblick auf die Entstehung zahlreicher Zivilisationserkrankungen. Es ist bekannt, dass sie durch viele Faktoren, wie die Ernährung, beeinflusst werden kann. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, welchen Einfluss der Konsum der Mikroalgenpezies *Nannochloropsis oceanica* (NO) und *Phaeodactylum tricornutum* (PT) auf die Barriere des murinen Ileums haben kann. Mikroalgen sind eine Gruppe von mikroskopisch kleinen Organismen, die in der Lage sind, Photosynthese zu betreiben und in verschiedenen wässrigen Ökosystemen wachsen. Vielen Spezies werden immunomodulatorische Wirkungen zugeschrieben. Sie weisen ein sehr ähnliches Nährstoffmuster wie Fische auf und sind einfacher zu kultivieren, daher könnten sie in Zukunft eine potentielle alternative Nährstoffquelle essenzieller Makro- und Mikronährstoffe in der Humanernährung darstellen.

Ziel des Projektes ist es, die Auswirkung der entsprechenden Algendiaten auf die Integrität der Darmbarriere bei gesunden Mäusen zu untersuchen.

Methoden: Jeweils 8 C57BL/6 Jackson Mäuse wurden 14 Tage lang mit isoproteinogenen und isokalorischen Algendiaten, angereichert mit 25 % NO oder PT, oder mit einer Kontrolldiät (KD) gefüttert. RNA wurde aus dem Ileum extrahiert und in cDNA umgeschrieben. Anhand der real time PCR (RT-PCR) wurden folgende Marker untersucht: Interleukin- (IL-) 1 β , IL-6, IL-10, Tumornekrosefaktor- (TNF-) α , Transforming growth factor- (TGF-) β , Interferon- (IFN-) γ , Mucin- (Muc-) 2, Occludin, Zonula Occludens- (ZO-) 1. Aus den Ergebnissen der RT PCR wurde der $2^{-\Delta\Delta CT}$ -Wert berechnet. Die relative Expression der Darmbarriere-Marker wurde mit Hilfe von 18S als Referenzgen ermittelt. Die

statistische Auswertung, sowie die graphische Darstellung wurden mithilfe von Graph-Pad Prism 4 und IBM SPSS Statistics 23 durchgeführt. Für normalverteilte Werte wurden ein ANOVA und der Tukey Post-hoc-Test durchgeführt, für die nicht normalverteilten Werte wurde ein Kruskal Wallis-Test und der Dunn's Post-hoc-Test durchgeführt.

Ergebnisse: Es ist ein signifikanter Unterschied für die Diät mit PT zur KD für die Expression des anti-inflammatorischen Zytokins IL-10 (Erhöhung der Expression um das 6,6-fache), sowie für das pro-inflammatorische Zytokin IFN- γ im Vergleich zu der Diät mit NO zu erkennen (Erhöhung der Expression um das 6,0-fache). Die Auswertung der anderen Darmbarriere-Marker zeigt keine signifikanten Unterschiede der Algendiaten im Vergleich zur Kontrolldiät.

Lernziel: Im Rahmen des Projektes wurde der Umgang mit Gewebeproben, die Extraktion der RNA, die Generierung der stabileren cDNA, sowie das eigenständige Durchführen einer RT PCR erlernt. Die Statistik-Programme Graph-Pad Prism 4 und IBM SPSS Statistics 23 wurden eingeführt, mit dessen Hilfe die Auswertung und die graphische Darstellung der Forschungsergebnisse durchgeführt wurden. Die Ergebnisse wurden kritisch diskutiert.

Fazit: Die Ergebnisse weisen auf einen immunomodulatorischen Effekt der Mikroalgenpezies PT auf die murine Darmbarriere hin. Eine Supplementierung von PT könnte somit einen protektiven Effekt für deren Integrität haben. Auf Ebene der physikalischen Barriere waren keine Effekte zu beobachten. Um die Relevanz einer Mikroalgen-Supplementierung für den Menschen zu belegen, sind in vivo Human-Studien notwendig.

Projekt-Nr. 149

Vogelmalaria bei einheimischen Rabenkrähen?

Studierende: Florian Hoene, Moritz Kammerlander

Projektbetreuerinnen: Anke Dinkel, Sandrine Schmid

Vogelmalaria wird durch drei Gattungen einzelliger Blutparasiten verursacht: *Plasmodium*, *Haemoproteus* und *Leucocytozoon*, welche von verschiedenen Dipteren (Zweiflüglern) übertragen werden. Im Vogel infizieren die Parasiten verschiedene Gewebe und können in diesen verbleiben. Rabenkrähen (*Corvus corone*) gehören zu den am weitesten verbreiteten Vogelarten Deutschlands. Bislang wurden Blutparasiten dieser Vögel nur unzureichend untersucht. Ziel des Projekts war es herauszufinden, ob die besagten Blutparasiten und damit die Krankheit, die sie hervorrufen, auch bei einheimischen Rabenkrähen vorkommen. Hierfür wurden 129 Rabenkrähen und zwei Elstern aus dem Großraum Stuttgart seziert und Proben zur Diagnostik entnommen. Die DNA von insgesamt 60 Proben (je Herz- und Lebergewebe) wurde isoliert und mittels einer nested PCR auf das Vorhandensein von Parasiten DNA untersucht. Zielfragment der PCR ist ein Teil des mitochondrialen Cytochrom b-Gens der Einzeller. Durch Sanger-Sequenzierung konnten die

isolierten Sequenzen anschließend identifiziert werden. Bei 55 Rabenkrähen (91,4 %) wurde Parasiten-DNA nachgewiesen und die Sequenzen konnten in 17 Parasitenlinien unterteilt werden. Es wurden drei *Plasmodium*-Linien und 14 *Leucocytozoon*-Linien identifiziert und zur Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse ein Stammbaum erstellt. Die Ergebnisse zeigen, dass Rabenkrähen wichtige Wirte für Vogelmalaria-Parasiten sind, insbesondere für *Leucocytozoon* spp. Daher könnten Corviden (Krähen und Elstern) gute Modellorganismen sein, um weitere Fragen hinsichtlich der Vogelmalaria zu bearbeiten.

Die Studenten haben in diesem Projekt neben den genannten Methoden einen ausführlichen Einblick in die Anatomie von Vögeln und in die Arbeitsweisen eines diagnostisch arbeitenden Labors erhalten.



Projekt-Nr. 158

Balanced diet of pregnant women in West Bengal, India: Modification of existing recipes and preparation of a booklet

Studierende: Sofia Hopfhauer

Projektbetreuerin: Damaris Beitze

Malnutrition is a widespread problem in developing countries like India.

In a person's life, a crucial time regarding malnutrition is the so called "window of opportunity" which covers the period from conception until the age of 2 years. During this time, maternal nutrition plays an important role for a healthy development of the child. Malnutrition, especially deficiencies of vitamin A, iron, calcium, magnesium, zinc, folate, iodine, and B-vitamins can impair physical and mental development. Thus, good nutrition during this period is of utmost importance. Improving the nutritional status of a pregnant woman means also improving the health status of the newborn and supporting his or her physical and mental development in a positive way.

For long-term prevention of malnutrition, the local nutrition has to be improved in order to increase the micronutrient intake. Therefore, recipes and daily plans for Indian pregnant women were developed in the recent years. By using local ingredients with high nutrient content, the recipes shall contribute to an improved nutritional status. In this project, the recipes were reviewed about their practicability and nutritional content and afterwards modified and optimized. The first step was literature

research about the local situation. Subsequently, the existing recipes were examined and modified by using the software NutriSurvey. Nutrient contents of the single foods were taken from the Food Composition Table for Bangladesh, the Indian Recommended Dietary Allowances served as reference values for fulfillment of recommendations. Afterwards the recipes were cooked and once more modified. In the last step the booklet was created.

The requirement of most nutrients could be covered. For example the Vitamin A intake could be improved up to a level of 211% of requirement. On the other side, especially iron is still a problematic nutrient (84% of recommendation). Nevertheless, the daily food plan provides an improved supply of micronutrients and a step towards a sustainable prevention of malnutrition.

Besides improving cooking skills and an enlarged knowledge about the Indian culture and nutritional status, literature research with PubMed and scientific working practices were being learned. In addition to this, dealing with the software NutriSurvey and food composition tables was learned. Analysis and presentation were the final steps.

Pictures:
Sweet halwa porridge with Papaya, dates and banana and with vegetable





Projekt-Nr. 160

Development of recipes for pregnant women in Ethiopia

Studierende: Kristina Ebergardt, Anita Polgar

Projektbetreuerin: Judith Lauvai

Having the second largest population in Africa and experiencing an insecure food situation, Ethiopia faces numerous public health problems. One of these is the malnutrition of pregnant and breastfeeding women. The aim of this project was to create daily meal plans for Ethiopian women which cover the recommended nutritional requirements during pregnancy.

The focus was especially on micronutrients such as iodine, vitamin A and iron, which are the most common micronutrient deficiencies in Ethiopia.

Most of the deficiencies occur because of a poor intake of fruits, vegetable and food of animal products, a lot of religious fasting days, and food taboos which are widespread among pregnant women in Ethiopia (see figure 3). Pregnant women believe that some food types like milk, eggs or some fruits and vegetables will lead to difficulty during delivery due to the baby being overweight and fetal abnormality.

Based on literature research on the nutritional status of pregnant women in Ethiopia, Ethiopian nutrition profile and food taboos, we were able to create a variety of recipes and based on these two daily meal plans in three variations. The nutritional value of the recipes was analyzed with the "Nutri Survey"-software.

The first variation "basis daily meals" does not follow any restrictions. The second variation is a vegetarian modification of the basis daily meals and the last variation takes the most common food taboos into account. All daily meal plans are based on the typical Ethiopian diet and consider social or religious customs.

The project revealed that it is difficult to reach the recommended amount of micronutrients, especially calcium and vitamin B6, considering vegetarian eating habits and food taboos during pregnancy, because these micronutrients are mainly found in animal products.

In addition, the program "NutriSurvey" does not take account of the bioavailability of micronutrients, so that the iron intake for example seems to be covered by the meals.

The daily meal plans cannot entirely solve the existing malnutrition among Ethiopian pregnant women. In combination with nutritional education and imparting knowledge about a healthy diet during a pregnancy, the daily meals could lead to an improvement in the nutritional status of Ethiopian women.

All Pictures:
Project 160

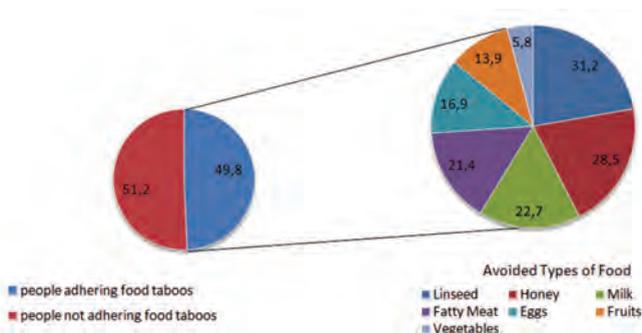


Figure 1. Food taboos among pregnant women in Ethiopia. Adapted from Nejimu Biza Zepro (2012). The pie chart on the right does not have a value sum of 100% due to multiple response answers.

Examples of...



...a basis daily meal



...a vegetarian daily meal

Projekt-Nr. 171

Erstellung von Rezepten zur Verbesserung der Ernährung bei stillenden Frauen im Ostkongo

Studierende: Denise Fuchs, Johanna Ruf

Projektbetreuerin: Damaris Beitze

Das Projekt befasste sich mit der Ernährung von stillenden Frauen im Ostkongo, einem von Krieg, Gewalt und Hungersnöten geprägten Land. Gerade bei stillenden Frauen ist eine bedarfsdeckende Ernährung sehr wichtig, um außer der eigenen Gesundheit auch die ihres Kindes zu gewährleisten. Dies ist jedoch häufig nicht der Fall, was auch eine Literaturrecherche zu Beginn des Projekts bestätigte.

Das Ziel war daher, eine den täglichen Nährstoffbedarf deckende Ernährung für stillende Frauen im Ostkongo zu erstellen, bestehend aus einfachen Gerichten, kombiniert mit Snacks für zwischendurch.

Mit der Ernährungssoftware NutriSurvey wurden Rezepte entwickelt, wobei ein besonderer Fokus auf dem Gehalt an Eisen, Zink, Vitamin A und den B-Vitaminen lag. Als Referenzwerte dienten die Dietary Reference Intakes (DRIs) des Institute of Medicine am Beispiel einer 20-jährigen Frau (50kg, 1,60m). Für die Nährstoffgehalte der einzelnen Lebensmittel wurde eine Lebensmitteldatenbank für Uganda, bzw. die internationale USDA-Datenbank verwendet, wenn Lebensmittel in ersterer nicht aufgelistet waren. Nach der

theoretischen Entwicklung folgte die Umsetzung ins Praktische, um die Anwendbarkeit der Rezepte bezüglich des Geschmacks und der Mengen pro Mahlzeit zu testen.

Das Ergebnis des Projekts war ein Tagesplan, der sich zusammensetzt aus einem Fruchtbrei mit Maniokmehl, Milchpulver, Früchten und Nüssen, einem gemüsereichen Mittag- und Abendessen, sowie zwei Snacks (süße Bällchen auf Dattelpaste und deftige Taler auf Gemüsebasis). Für eine ausreichende Proteinzufuhr wurden in diesen Snacks Insekten in Form von Mehl eingesetzt, da diese häufig im Land vorkommen und dort auch im Alltag verzehrt werden.

Der Tagesplan ermöglicht eine ausreichende Zufuhr von Makronährstoffen, Vitamin C, Zink und Eisen. Bei Vitamin A und Folsäure können ca. 90 % des Bedarfs gedeckt werden, allerdings ist noch eine deutliche Steigerung der Vitamin B12 – und Calcium-Aufnahme nötig. Geschmacklich konnten alle Rezepte überzeugen. Somit könnten sie zu einer Verbesserung von stillenden Frauen im Ostkongo beitragen, wenngleich die Aufnahme mancher Nährstoffe noch weiter erhöht werden muss.

Wir haben während des Projekts gelernt, wie wissenschaftliche Literaturrecherche bzw. wissenschaftliches Arbeiten funktioniert. Des Weiteren lernten wir den Umgang mit der Ernährungssoftware NutriSurvey und das Auswerten von Nährwerttabellen, mit deren Hilfe wir die Rezepte entwickelten.



...a food taboos based daily meal

**Projekt-Nr. 182**

Darwins blinder Fleck – Die Rolle von Endosymbionten bei der Artbildung

Studierende: Leonie Zott

Projektbetreuerin: Marie Pollmann

Bakterien der Gattungen *Wolbachia* oder *Spiroplasma* sind als Endosymbionten in vielen Hymenopteren zu finden. Dort wirken sie sich oft auch auf die Reproduktion der infizierten Tiere aus, indem sie beispielsweise die Bildung von weiblichen Nachkommen verhindern. Bei einigen Erzwespenarten wurde dieser Mechanismus bereits erforscht, wobei eine Rolle der Endosymbionten bei der Artbildung gezeigt werden konnte.

Auch bei der Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus* scheint ein Artbildungsprozess im Gang zu sein. Hier sind die zwei Arten nicht nur teilweise reproduktiv isoliert, sondern bevorzugen ebenfalls unterschiedliche Wirte. Die eine Art parasitiert auf dem Kornkäfer *Sitophilus granarius*, im Gegensatz zu der anderen Art, die auf dem Brotkäfer *Stegobium paniceum* gezogen wird. Auch diese Artaufspaltung wird teilweise endosymbiontischen Bakterien zugeschrieben, was bei der Brotkäferart bereits untersucht worden ist. Bislang nicht bekannt ist jedoch, welche Rolle Endosymbionten wie *Wolbachia* in der Kornkäferart spielen.

Ziel des Projektes war es, diese Frage zu beantworten. Dazu wurden Kreuzungsexperimente mit Antibiotika-behandelten und damit Bakterien-freien Individuen und unbehandelten Individuen in allen möglichen Kombinationen durchgeführt. Eine wichtige Rolle spielte zum einen das Paarungsverhalten der Tiere. Bei *L. distinguendus* ist dieses stark geprägt von sich wiederholenden Verhaltensmustern und lässt Veränderungen dadurch schnell deutlich werden. Außerdem wurde die Anzahl der männlichen und weiblichen Nachkommen, sowie das Verhältnis jener, untersucht.

Projekt-Nr. 189

Entwicklung eines Corn-Soy Blends für mangelernährte Kinder in West Bengal, Indien

Studierende: Charlotte Rinne

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Die WHO empfiehlt, bis zum 6. Lebensmonat das Neugeborene ausschließlich zu stillen, es folgt die Beikost, währenddessen das Kind noch bis zum 2. Lebensjahr Muttermilch erhalten sollte. Wird eine ungünstige Beikostauswahl getroffen, kann eine Mangelernährung entstehen, die teilweise irreversible Schäden mit sich bringt. Aus diesem Grund ist es wichtig, Mangelernährung früh zu erkennen und rechtzeitig zu behandeln, bevor lebenslange Beeinträchtigungen entstehen.

Hier kommen verschiedene therapeutische Nahrungsmittel zum Einsatz, die unterschiedliche Behandlungserfolge erzielen. Fortified Blended Foods bestehen aus einer Getreideart als Kohlenhydratquelle, einer Leguminosenart als Proteinlieferant und einem Mikronährstoffpulver. Der Behandlungserfolg der herkömmlichen FBFS liegt unter 75 %.

Bestehende Rezepte müssen überarbeitet werden, zum Beispiel durch eine Erhöhung der Energiedichte mit Hilfe von Zucker und Öl.

Im Projekt ging es darum, einen verbesserten Brei für „moderate acute malnutrition“ in West Bengalen, Indien zu entwickeln unter Berücksichtigung der lokalen Ressourcen.

Zuerst wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, gefolgt von Kochversuchen und Eingabe der Zutaten in Nutrisurvey zur Berechnung des Nährstoffgehaltes. Der Instant Mix enthält Weizen und Linsen im Verhältnis 2:1, sowie TopNutri, das Mikronährstoffpulver. Der Brei sollte eine Mahlzeit des Tages bilden. Die meisten Nährstoffe werden durch die TopNutri Zugabe ausreichend gedeckt, Probleme gibt es bei Zink und Jod. Der Brei kann mit Milchpulver, Obst oder Gemüse verfeinert werden, das hieraus resultierende größere Portionsvolumen sollte dennoch ganzheitlich verzehrt werden.



Projekt-Nr. 195

Wie „schmeckt“ der Magen? – Sensorzellen für Nahrungsinhaltsstoffe

Studierende: Denisa Pustulkova, Hannah Treber

Projektbetreuerin: Claudia Frick

Hintergrund & Ziele

Die Erfassung von Nahrungsinhaltsstoffen durch sensorische Zellen im Magen spielt eine zentrale Rolle bei der Regulation der Verdauungsprozesse und Resorption. Daran sind auch sogenannte G-Zellen beteiligt; spezialisierte Zellen in der Schleimhaut, die das Hormon Gastrin sekretieren. Gastrin aktiviert die Belegzellen und Hauptzellen im Magen, die wiederum Magensäure und Pepsin für die Verdauung bilden.

Um die Gastrinsekretion der Beschaffenheit und Zusammensetzung der Nahrung genau anzupassen, können G-Zellen auf chemische wie auch auf mechanische Reize reagieren. Während bereits einige chemosensorische Rezeptoren (GPR92, GPRC6A und CaSR) für G-Zellen beschrieben werden konnten, ist noch völlig unklar, über welche Signaltransduktions-elemente mechanische Reize detektiert werden können. Ein Kandidat ist der mechanosensitive Piezo1 Ionenkanal, der zu einer neuen Klasse von Membranproteinen gehört und über 24 bis 36 Transmembransegmente verfügt.

Methoden

Um zu untersuchen, ob die G-Zellen aus dem Antrum der Mäuse über den mechanosensitiven Ionenkanal Piezo1 verfügen, wurde eine transgene Mauslinie (mGas-EGFP) verwendet, die ein grün fluoreszierendes Protein (EGFP = enhanced green fluorescent protein) unter dem Promotor von Gastrin exprimiert. Das bedeutet, dass alle Zellen, die Gastrin produzieren, durch ihre intrinsische grüne Fluoreszenz sichtbar gemacht werden können. Der Magen der Mäuse wurde fixiert und anschließend wurden Gefrierschnitte des Antrums angefertigt. So konnten dünne Gewebeschichten (ca. so dick wie eine Zelle) auf einen Ob-

jektträger aufgenommen werden. Mit Hilfe eines spezifischen Antikörpers für Piezo1 konnte so untersucht werden, ob G-Zellen über dieses Rezeptorprotein verfügen.

Vorgehen

Zur Visualisierung des Gewebes wurden die Zellkerne mit DAPI (4',6-Diamidin-2-phenylindol) blau eingefärbt. Mit Hilfe eines fluoreszenz-markierten Antikörpers (Immunohistochemie) wurden die Zellen, die über Piezo1 verfügen, rot eingefärbt. Mit einem Fluoreszenzmikroskop konnten die verschiedenen Farben sichtbar gemacht werden, sodass am Ende drei Bilder entstehen; die blau gefärbten Zellkerne, die grünen G-Zellen und die roten Piezo1-immunopositiven Zellen. Werden diese drei Bilder übereinandergelegt, kann festgestellt werden, ob G-Zellen über Piezo1 verfügen und dies quantifiziert werden.

Ergebnisse

Das Auszählen der Zellen von drei unterschiedlichen Mäusen (n=3) hat ergeben, dass die meisten der antralen G-Zellen über den mechanosensitiven Ionenkanal Piezo1 verfügen (79 % +/- 7 % der G-Zellen besitzen Piezo1) und dadurch zur Detektion mechanischer Reize befähigt sein könnten. Piezo1 ist somit der erste mechanosensitive Ionenkanal, der für G-Zellen beschrieben wurde.

Darüber hinaus gibt es auch viele Zellen, die zwar Piezo1 besitzen, jedoch keine G-Zellen sind (50% +/- 4% der Piezo1-positiven Zellen sind keine G-Zellen). Um welche(n) Zelltyp(en) es sich hierbei handelt, muss in weiterführenden Studien geklärt werden.

Projekt-Nr. 206

Ernährung im Alter; Astronautennahrung als Heilmittel?

Studierende: Jacqueline Plau, Alena Heitz, Anja Kümmling

Projektbetreuerin: Anita Gonzalez Granda

Hintergrund

Mangelernährung ist bei geriatrischen Patienten weit verbreitet. Studien haben gezeigt, dass Trinknahrung (TN) zu einer Verbesserung des Ernährungszustandes geriatrischer Patienten führt. In vielen Kliniken ist die TN bereits integriert, allerdings mangelt es an der Anwendung und Therapietreue. In dieser Arbeit wurde der subjektive Eindruck der Patienten, Ärzte und des Pflegepersonals zur TN sowie zu dem Einfluss der Ernährung auf den Gesundheitszustand (EEG) untersucht, um einen effektiven Einsatz der TN in der gängigen Praxis zu erzielen.

Methoden

In Form einer quantitativen anonymen Befragung mit geschlossenen Fragen wurden 47 Patienten, 30 Pflegekräfte und 42 Ärzte aus zwei Kliniken nach deren Meinung zum EEG und Bewertung der sensorischen Eigenschaften (Geschmack, Geruch, Konsistenz, Aussehen) der TN befragt.

Ergebnisse

Der EEG wurde von den Ärzten höher eingestuft als vom Pflegepersonal ($p < 0,01$) und den Patienten ($p < 0,001$). Das Pflegepersonal schätzte den EEG höher ein als die Patienten ($p < 0,05$). Die Bekanntheit der

TN lag bei den Patienten bei 28 %. Geschmack, Geruch, Konsistenz und Aussehen wurden von diesen jeweils zu 8 %, 7 %, 7 %, 17 % als sehr gut, zu 33 %, 29 %, 43 %, 40 % als gut, zu 25 %, 64 %, 43 %, 53 % als neutral und zu 33 %, 0 %, 7 %, 0 % als schlecht bewertet. Es wurde eine positive Korrelation zwischen EEG und der Unterstützung der TN-Verwendung beim Pflegepersonal ($r = 0,44$, $p < 0,001$) beobachtet.

Fazit

Da Ärzte und das Pflegepersonal den EEG bereits als hoch einschätzen, könnte die Einnahme der TN bei den Patienten gesteigert werden, indem diese verstärkt zu dem EEG aufgeklärt werden. Ärzte und Pflegekräfte könnten dazu beitragen, die Bekanntheit der TN zu erhöhen, indem diese die TN vermehrt in den Arztbrief integrieren.

Lernziele

Literaturrecherche, Entwicklung eines Fragebogens, wissenschaftliche Auswertung



Projekt-Nr. 223

Carotenoid content in raw and cooked spinach

Studierende: Carolin Lerch, Lea Bäuerle

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

Fruits and vegetables like tomatoes, carrots, mango and pumpkin all have different colors, some of them are due to their carotenoids content. The typical structure of these lipid-soluble pigments allows light absorbance which is the reason for their color. Carotenoids are also said to have positive effects on human health. α - and β -carotene for instance are precursors of vitamin A, which is important for the process of vision especially for the sight at night. The main function of lutein and zeaxanthin is the antioxidative effect that helps to prevent DNA damage. The human body is not able to synthesize carotenoids therefore we have to absorb them through our diet.

The aim of our project was to analyze the effect of cooking on the content of different carotenoids in spinach. After freeze drying the different spinach samples (raw, cooked 10 min and cooked 20 min) we ground them with a mill. Then we extracted α -carotene, β -carotene, 9-cis-carotene, lutein and zeaxanthin with hexane and potassium hydroxide in methanol and prepared the samples and standards for the HPLC. The high performance liquid chromatography allowed us to calculate the concentrations of the carotenoids in our samples.

The concentration of the carotenoids in our raw spinach samples ranges between 44 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ dry sample for zeaxanthin and 3960 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ sample for 9-cis-carotene. All concentrations increased during 10 minutes cooking but with different factors. The content of zeaxanthin nearly tripled (from 44,029096 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ sample to 116,810142 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ sample) while the content of β -carotene only increased by a third (from 31279,3611 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ sample to 40127,4105 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ sample).

There was a further increase in carotenoid content by cooking the spinach samples for 20 minutes. So all in all we see that the content of carotenoids augments during cooking. Bembem, K. et al. suggested that this effect is a consequence of the destruction of the cell membrane caused by cooking. Thus cellular components like carotenoids can be extracted and detected more easily.

During this project we improved our laboratory skills learning how to extract carotenoids and determine their concentration in food samples. We were introduced to different working techniques especially to the use of HPLC. We also got a lot of practice working with excel.



Projekt-Nr. 225

Total phenolic content in raw and cooked vegetables

Studierende: Marie Schiller

Projektbetreuerin: Lucy Kariuki

Fruits and vegetables account for a small part of our daily caloric intake; however their benefits to health surpass their caloric contribution. The contributory factors are due to the presence of vitamins and provitamins, such as ascorbic acid, tocopherols and carotenoids and, in addition to that, they are also rich in a wide variety of phenolic substances (Loliger, 1991). The aim of the Humboldt project was to determine the total phenolic content in raw and cooked spinach, as most vegetables are consumed cooked.

Preparation

The store bought spinach was randomly divided in three parts. Part one was kept raw, part two was cooked for ten minutes and part three was cooked for twenty minutes. After this all parts were freeze dried and ground.

Extraction

50 mg of each freeze dried, powdery sample was weight out and put into a 15 ml falcon tube. 5 ml of Methanol (80 %) was added. The samples were put on a roller for 1 hour, after centrifugation for 10 min at 4 °C and 4000 rpm. The supernatant was collected. 10 µl of the supernatant were pipetted in the 96 well plate. 20

µl of Folin Ciocalteu solution and 160 µl of sodium carbonate were added in each well. The mixture got incubated at room temperature in the dark for one hour. The absorbance was measured at a wavelength of 765 nm. For the standard curve, a gallic acid stock solution was prepared by diluting 20 mg gallic acid in a 50 ml volumetric flask with bidistilled water. The concentration of the stock solution was 400 mg/l = 0,4 mg/ml.

The average phenolic concentration in raw spinach was at 1367,16, the average phenolic concentration in spinach cooked for ten minutes was at 765,87 and in spinach cooked for twenty minutes even lower at 582,12.

The phenolic concentration shows a significant decrease with the time the spinach was heated.

Reference:

Amin Ismail, Zamaliah M. Marjan, Chin W. Foong (2004). Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. Food Chemistry 87





Projekt-Nr. 232

Darf Joghurt nur gerührt oder auch geschüttelt werden?

Studierende: Maria Graule, Julia Veser

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

Joghurt ist ein fermentiertes Milchprodukt, das durch Zusatz von Milchsäurebakterien hergestellt wird. Bei der Fermentation wird Lactose zu Milchsäure verstoffwechselt. Dadurch aggregieren die Proteine und bilden ein dreidimensionales Gelnetzwerk. In der Industrie findet die Joghurtherstellung in großem Maßstab bis zu 100.000 L statt. Dafür werden Behälter, Pumpen, Homogenisatoren und andere Geräte benötigt, welche Schwingungen erzeugen, die teilweise auf den Joghurt übertragen werden. Die Hypothese lautete, dass Schwingungen während der Fermentation die Gelbildung stören und zur Bildung von sichtbaren Partikeln führen.

In diesem Projekt wurden die Auswirkungen von verschiedenen Amplituden auf die Joghurtstruktur während der Fermentation untersucht.

Jeweils 900 g standardisierte und hocherhitze (95 °C, 5 min) Magermilch mit 3,4 % Protein wurden in die Probenbehälter gegeben und bei 42,5 °C im Wasserbad fermentiert. Mittels pH-Sonden wurde der pH-Verlauf überwacht und somit der Zeitraum der Gelbildung (pH 5,6 – 5,2) ermittelt. In diesem pH-Bereich wurden die Probenbehälter aus dem Wasserbad entnommen

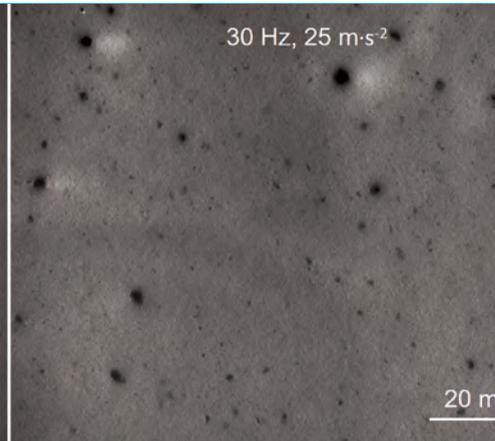
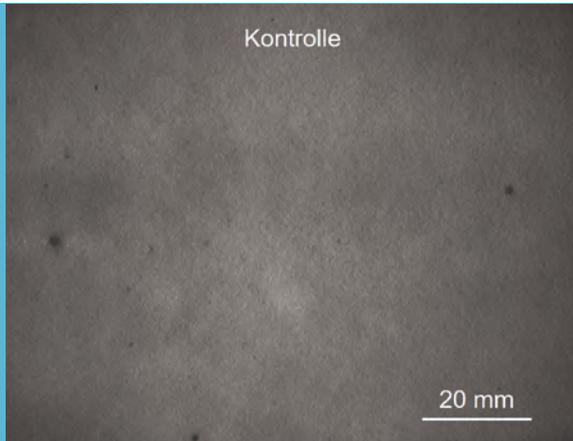
und Schwingungen ($f = 30 \text{ Hz}$) mit den Beschleunigungen von $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ und $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ auf dem Schwingungserzeuger ausgesetzt. Zum Vergleich wurde eine Kontrolle*, die während der gesamten Fermentation im Wasserbad verblieb sowie eine Kontrolle, welche nur aus dem Wasserbad entnommen, jedoch keinen Schwingungen ausgesetzt wurde, hergestellt.

Um die Synärese zu bestimmen, wurde ein Tag nach der Fermentation der flüssige Überstand von dem fertigen und gekühlten Joghurt abpipettiert und gewogen. Anhand eines Instron Universalprüfgeräts mit Eindringstempel ($d = 10 \text{ mm}$) wurde die Gelfestigkeit (F_{max}) ohne Synärese erfasst. Anschließend wurde die Molke wieder hinzugefügt und der Joghurt bei einem Volumenstrom von $10 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$ durch eine Düse ($d = 3 \text{ mm}$) mit demselben Gerät geschert und somit Rührjoghurt hergestellt. Für die Partikelanzahl wurden jeweils ca. 12 g Joghurt von Hand auf eine Glasplatte ausgestrichen (Schichtdicke 1,2 mm) und fotografiert. Die Partikel größer 1 mm wurden mittels einer Bildanalyse (Matlab) gezählt.

Abb. 1:
Experimenteller Aufbau des Schwingungserzeugers um die Joghurtproben Vibrationen auszusetzen

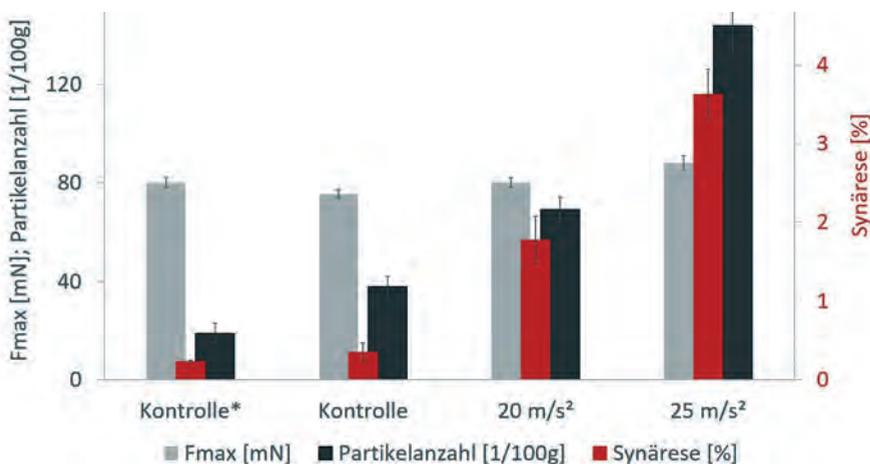
Abb 2:
Durchlichtbild (Schichtdicke 1,2 mm) von Rührjoghurt der unter schwingungsfreien Bedingungen hergestellt wurde (Kontrolle);
Textur weitgehend partikelfrei.

Abb 3:
Durchlichtbild (Schichtdicke 1,2 mm) von Rührjoghurt beschallt mit 30 Hz ($60 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) während der Fermentation ab pH 5,6; Partikel sind als schwarze Punkte zu erkennen.



Anhand der Kontrolle* ist erkennbar, dass bereits bei einer ungestörten Fermentation geringe Synärese (0,23 %) und wenige Partikel (19 pro 100 g) entstehen. Die Kontrolle zeigt, dass sich die Partikelanzahl nur durch Umsetzen um das Zweifache erhöht (38 pro 100 g) und die Synärese (0,35 %) gering steigt. Durch den Schwingungseintrag nehmen die Synärese mit zunehmender Amplitude von 1,8 % auf 3,6 % und die Partikelanzahl von 69 auf 144 zu. Außerdem steigt die Maximalkraft, was auf eine höhere Gelfestigkeit hinweist, die auf zunehmende Synärese und somit steigenden relativen Feststoffgehalt zurückzuführen ist.

Abschließend ist festzustellen, dass Vibrationen während der Joghurtfermentation die Gelbildung stören und zu unerwünschten Texturdefekten führen können. Dies sollte bei der Prozessführung berücksichtigt werden. Ab welcher Schwingungsamplitude die Partikelanzahl den sensorischen Genuss beeinträchtigt, hat sich durch unser Projekt nicht geklärt und könnte in einer folgenden Sensorikstudie untersucht werden.



Projekt-Nr. 236

Aliens under study – Hat die Douglasie in Deutschland eine Zukunft?

Studierende: Alexander Primke, Heribert Riemann

Projektbetreuer: Alexander Land, Sabine Remmele

Die Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) ist in Nordamerika heimisch und wird in Europa seit 100 Jahren forstwirtschaftlich genutzt. Die Douglasie wird im Zeichen des Klimawandels als "Forstbaum der Zukunft" für Deutschland gehandelt. Sie zeichnet sich durch hohe Produktionsleistung in relativ kurzer Zeit auch auf mittleren bis schlechteren Standorten aus. Mit Trockenstress kommt sie prognostiziert besser zu Recht als unsere einheimische Fichte, die wichtigste forstlich genutzte Koniferenbaumart in Deutschland.

In unserem Projekt untersuchten wir die Sensitivität der Douglasie gegenüber Klimaparametern und ihre Widerstandsfähigkeit in Bezug auf extreme Klimaereignisse. Dazu entnahmen wir Holzbohrproben an 15 Douglasien aus der Nähe von Kiebingen, Kreis Tübingen. Die Analyse der Proben erfolgte im Dendrolabor des Institutes für Botanik an der Universität Hohenheim. Die Proben wurden präpariert und die jährlichen radialen Zuwächse gemessen. Anschließend wurde aus den 15 Jahrringbreitenkurven eine sogenannte Standortchronologie erstellt. Diese repräsentiert das durchschnittliche Wachstum aller Douglasienbäume auf dem untersuchten Standort. Nach einer Standardisierung der Chronologie wurde mittels Korrelationen mit tagesaufgelösten Klima-

daten aus Tübingen eine Klimawuchs-Sensitivität analysiert.

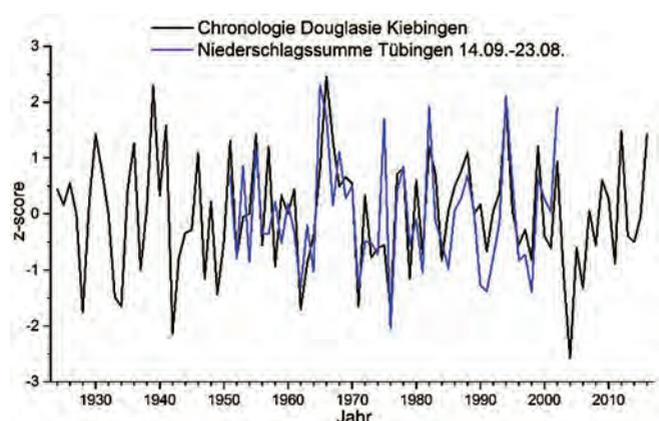
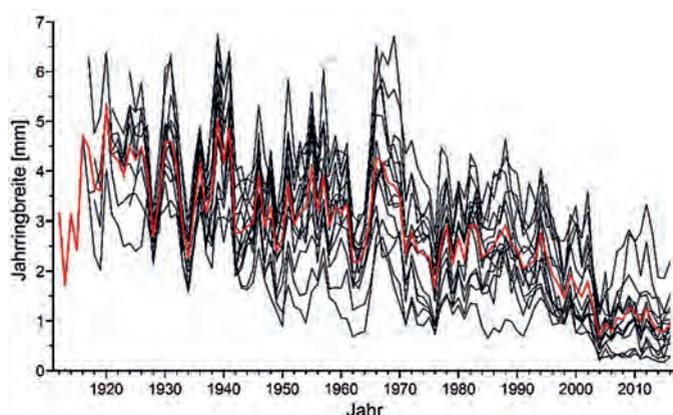
Die untersuchten Douglasien weisen ein enormes Breitenwachstum mit bis über 6mm Jahrringbreite pro Jahr auf (Abb.1). Ein deutlicher Zuwachsrückgang ist z.B. für das Trockenjahr 1976 zu erkennen wobei die Bäume sich bereits im Folgejahr erholt haben. Die größte Sensitivität in ihrem jährlichen Breitenwachstum zeigen die Douglasien gegenüber der Niederschlagsmenge von Mitte September des Vorjahres und Ende August des laufenden Jahres (Abb. 2).

Auf Standorten mit einer mässig frisch bis mässig trockenen Wasserversorgung wie in unserem Beispiel kann sich die Douglasie bezüglich ihres Wachstum auch nach Trockenjahren gut erholen. Diese Aussagen sind wichtig für die Beurteilung der wirtschaftlichen Zukunftsfähigkeit und Betriebssicherheit der Douglasie auf trockenen Standorten.

Die Studierenden lernten in diesem Projekt neben der Probenentnahme an lebenden Bäumen, die Probenpräparation und Jahrringbreitenmessung auch die Verarbeitung und Analyse ihrer Daten und verschiedene Darstellungsmethoden ihrer Ergebnisse.

Abb. 1:
Jahrringbreiten der untersuchten Douglasien aus Kiebingen (schwarz) und der daraus errechneten Chronologie (rot).

Abb. 2:
Beziehung zwischen dem radialen Wachstum der Douglasie (schwarz) auf dem Standort Kiebingen und der Niederschlagsmenge (14.09.-23.08.)



Projekt-Nr. 239

Will the natural pastures of *Arnica montana* in the Carpathian Mts. of Romania survive the rising commercial demand for harvest?

Studierende: Konstantin Bradke, Ann-Kathrin Maurer

Projektbetreuer: Ina Dinter, Reiner Zimmermann, Sabine Remmele

Arnica montana L. is a traditional medical herb growing naturally on sub alpine meadows. The largest population is found in the Carpathian mountains of Romania. Arnica is used to treat bruises, strains, rheumatism and inflammations. Pharmaceutical companies buy large amounts of dried flowers collected from wild populations. While the market demand is rising, the abandonment of pastures reduces Arnica flower production.

In 2004 the Ghetari-Apuseni- Association was established to promote sustainable harvest of Arnica and to keep the revenues in the villages. Today, flower heads from 3500 hectares of meadows and pastures are collected and processed for sale, employing eight full-time workers and 350 to 700 pickers. Annually 5 tons of dried flowers are sold which does not cover the international demand. While the productivity of the natural pastures can not be significantly increased, the man-made habitat loss is progressing at a rapid pace.

We studied at two sites the up-to-date unknown root-shoot ratio and vegetative growth patterns of *Arnica montana* on pastures. We found that cleaving rhizomes can form 2-3 vegetative clones. Furthermore, a distinctive root-shoot ratio of 2:1 shows that vegetative propagation is more important for sustaining local populations than sexual propagation by seeds. We conclude that the Arnica populations are not endangered at short term by flower collection. However on the long run the loss of genetic variation from reduced sexual reproduction might become a threat to population health and survival.

Conclusion: Natural pastures of *Arnica montana* are currently not threatened by commercial flower harvest rather than by habitat destruction due to land use changes.





Projekt-Nr. 242

Aber bitte mit Sahne!

Studierende: Andrea Schmitt, Nathalie Zimmermann

Projektbetreuer: Max Blankart

Bei unserem Projekt wurden der Einfluss der Temperatur, des Drucks und des Vorhandenseins eines Emulgators (Inwitor 948®) bei der Herstellung von Emulsionen erforscht. Als Modellsystem wurde Kaffeesahne, aufgrund ihrer hohen Emulsionsstabilität bereits ohne Emulgator, gewählt.

Für die Modellsahne wurden Magermilch und Butter-schmalz (Milbona®; 99,9 % Fett) vermischt, um einen Fettanteil von 10 % zu erreichen. Anschließend wurde diese homogenisiert.

Hierbei wurde der Temperaturbereich von 35 – 85 °C in 5 °C Schritten untersucht. Der Druck des Homogenisators wurde aufgrund vorausgegangener experimenteller Untersuchungen auf 360 bar (1.Stufe) und 60 bar (2.Stufe) eingestellt. Alle Versuche wurden jeweils in einer Dreifachbestimmung mit 1 % Emulgator und ohne durchgeführt.

Nachfolgend wurden die hergestellten Proben anhand der Partikelgrößenverteilung (PGV) gemessen (BECKMAN COULTER.).

Die Auswertungen der Versuche zeigten, dass bei zunehmender Temperatur die PGV sinkt. Als Optimum wurde 80 °C ersichtlich, da bei höheren Temperaturen die PGV wieder ansteigt (Abbildung 1 und 2). Bei dieser Temperatur ist die PGV der hergestellten Proben denen der untersuchten Marktproben ähnlich, daher lässt sich auf eine optimal PGV schließen. Dieser Trend liegt mit und ohne Emulgator vor, allerdings ist ab 65 °C die PGV ohne Emulgator kleiner als mit Emulgatorzugabe. Mit Emulgator ist bei der optimalen Temperatureinstellung die Bimodalität stärker ausgeprägt, als beim Vergleichsversuch ohne Emulgator. Die Ursachen des auffälligen zweiten Peaks bei der Kaffeesahne mit Emulgator sind durch weitere Experimente zu untersuchen (Abbildung 3 und 4).

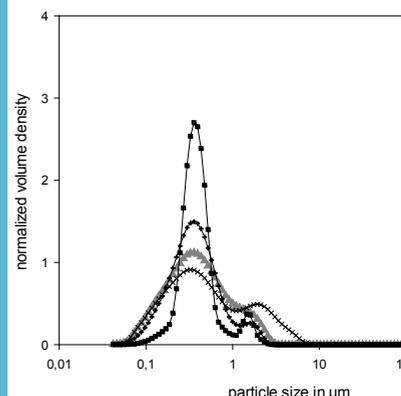
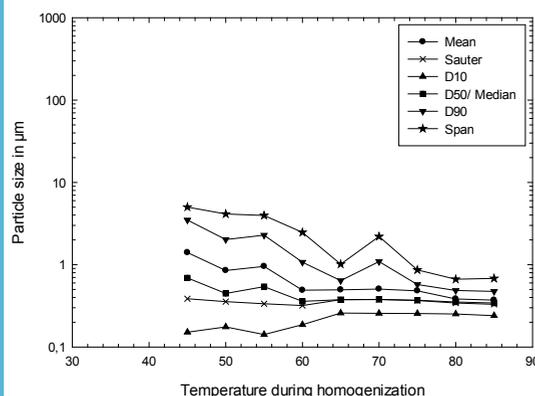
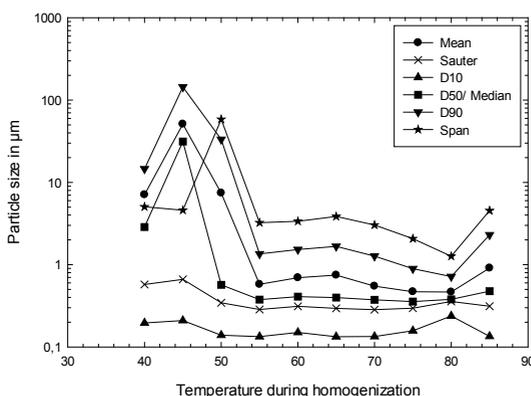
Erlernt wurden in diesem Projekt der Umgang mit Laborgeräten, Auswertung von Messreihen und die Beurteilung der Messdaten. Zudem wurden analytisches Denken, wissenschaftliches Schreiben und Argumentieren vertieft.

Abb. 1:
Partikelgrößen gegen die Temperatur aufgetragen; mit 1 % Emulgator (Inwitor 948®); die aufgetragenen Partikelgrößen sind: Mean, Sauterdurchmesser, d10, d50 bzw. Median, d90 und der Span der Verteilung.

Abb. 2:
Partikelgrößen gegen die Temperatur aufgetragen; ohne Emulgator; die aufgetragenen Partikelgrößen sind: Mean, Sauterdurchmesser, d10, d50 bzw. Median, d90 und der Span der Verteilung.

Abb. 3:
Partikelgrößenverteilung mit 1 % Emulgator Inwitor 948® jeweils bei 70 °C, 75 °C, 80 °C und 85 °C.

Abb. 4:
Partikelgrößenverteilung ohne Emulgator jeweils bei 70 °C, 75 °C, 80 °C und 85 °C.



Projekt-Nr. 249

Peripheral inflammation in neurodegenerative disease

Studierender: Julian Heinkele

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Anna Sowa

Animal models serve an important purpose in the investigation of human diseases. This is even more pronounced in the field of neurodegeneration where tracking disease progression in patients is impossible and pathology can only be analyzed post mortem. In the case of movement disorders such as Huntington's Disease and associated ataxias, the aim is to develop and analyze a mouse model which most closely resembles the progression of human symptoms and subsequently analyze the correlation of symptoms to other manifestations. For this work, we analyzed peripheral mast cell numbers in a newly generated animal model of *spinocerebellar ataxia* type-3 (SCA3). SCA3 is part of a group of disorders called polyglutamine disease that have an expansion of a CAG repeat in the disease protein (ataxin-3). The currently analyzed animal model uses CRISPR/TALEN technology to knock-in a 150Q expansion into the mouse ataxin-3 gene thus aiming to mimic human disease at the most biologically/physiologically relevant level in rodents.

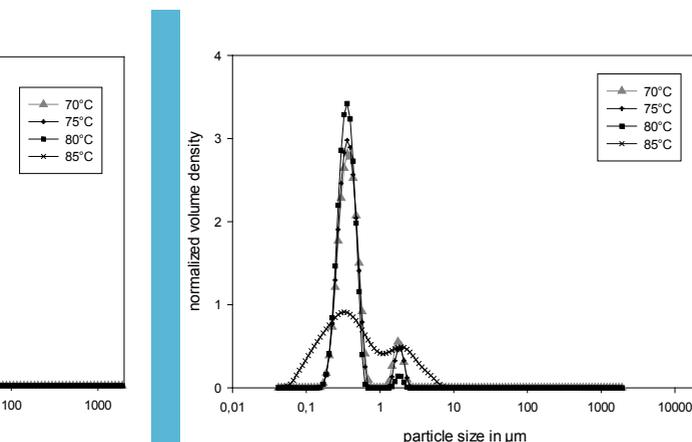
We analyzed the presence and number of mast cells in various peripheral tissues of these mice as part of an ongoing effort to understand the role that mast cells

play in disease progression. To do this, we first dissected the animals, paraffin fixed the necessary organs, created appropriate slices of each tissue and then stained them with Toluidine Blue which would allow us to visualize mast cell granules. We analyzed multiple tissues for various functions. First, we screened the blood for the presence of eosinophil granulocytes, then we analyzed the spleen and duodenum (part of the small intestine) for the presence of mast cells. The analyzed blood from the mice with the diseased kind of the ataxin-3 protein showed twice as much eosinophils as the mice with the wildtype of the protein. Furthermore, we saw a slightly increased amount of mast cells in the spleen of the mice with the diseased protein. The amount in the duodenum was even twice as high, as in the healthy mice.

Concluded, the data shows an increased number of immune-cells in many parts of the body. This points out, that the mast cells in this stage of disease are elevated, and could be a central part of the ongoing progression of the *spinocerebellar ataxia* type-3. Any conclusions on which the mast cells influence the aggravation of the disease could be a great fixpoint for future research of the topic.

Taken together, this data highlights the importance of looking at every disease in a holistic way and analyzing aspects which may not seem to be linked together. To see the whole lot of a disease like this and to better understand the interplay between peripheral inflammation and neurodegeneration.

The student learned to work with animal tissue including paraffin fixation of the tissue, creating slides, staining of the used tissue, identification of the immune cells upon staining as well as using the microscope to normalize the tissue area.



**Projekt-Nr. 258**

Die Geister, die sie riefen: Siebenschläfer (*Glis glis*) im Botanischen Garten der Universität Hohenheim

Studierende: Anna Maria Rossow, Miriam Fischer

Projektbetreuerinnen: Stefanie Erhardt, Joanna Fietz

Siebenschläfer (*Glis glis*) sind nachtaktive arboreale Nagetiere (Rodentia), die in den Wäldern Baden-Württembergs verbreitet sind. Als Kulturfolger bevölkern sie aber nicht nur Wälder, sondern auch Parkanlagen. In Deutschland halten sie von September bis Ende Mai Winterschlaf. Während ihrer Aktivitätsphase nutzen sie tagsüber natürliche Baumhöhlen oder auch Nistkästen als Ruheplätze.

Ziel dieser Monitoringstudie war es, die Population der Siebenschläfer im Botanischen Garten der Universität Hohenheim zu charakterisieren und sie mit einer Population aus dem naturnahen Schönbuch zu vergleichen. Dafür untersuchten wir Populationsdichte und Geschlechterrate.

Wir kontrollierten von Ende Mai bis Ende August wöchentlich 16 Nistkästen in den Hohenheimer Gärten auf einer Waldfläche von 0,5 Hektar. Jedes Individuum wurde mit einer Schwanzmarkierung individuell markiert. Zudem nahmen wir Körpermasse und Geschlecht auf.

Im Mai fingen wir 4-mal und im Juni 1,8-mal mehr Männchen als Weibchen, während im August die Geschlechterrate nahezu ausgeglichen war. Diese saisonale Veränderung der Geschlechterrate zeigt, dass die Männchen ihren Winterschlaf früher im Jahr beenden als die Weibchen. Insgesamt wurden 43 verschiedene Siebenschläfer gefangen. Davon waren 14 Weibchen, 15 Männchen und 14 Jungtiere aus zwei Würfen. Die Populationsdichte entspricht also ca. 58 adulten Individuen pro Hektar. Eine weitere Monitoringstudie einer Population im Schönbuch ergab hier eine deutlich geringere Dichte von ca. 3 adulten Individuen pro Hektar. Möglicherweise sind die vielen alten Bäume, insbesondere Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Eiche (*Quercus spec.*) in den Hohenheimer Gärten mit zahlreichen natürlichen Baumhöhlen und einer hohen Samenproduktion von Vorteil für eine hohe Reproduktionsrate und einer niedrigen Mortalität.



Projekt-Nr. 261

Hat der Fichtenwald im Apuseni-Gebirge in Rumänien eine Überlebenschance?

Studierender: Jacob Kruse

Projektbetreuer: Sabine Remmele, Reiner Zimmermann, Alexander Land

In den Wäldern im Apuseni Gebirge in Rumänien gibt es als Folge von starkem Holzeinschlag kaum noch geschlossene Altbestände mit hohem Holzvorrat. Insbesondere nadelholzreiche Wälder werden inzwischen als stark gefährdet eingestuft. In unserem Projekt untersuchten wir im Vergleich an einem naturbelassenen alten Buchen-Tannen-Fichten-Mischwald und einem stark ausgelichteten reinen Fichtenwald im Apuseni-Gebirge im rumänischen Transsylvanien deren Baumartenstruktur, den Holzvorrat und das historische Bestandeswachstum. Dabei sollte der Frage nachgegangen werden, wie sich der jährliche Holzzuwachs der Bestände in den letzten Jahrzehnten entwickelt hat und inwiefern Klima und Waldnutzung diesen Zuwachs beeinflussten.

An zwei Arbeitstagen wurden an den Standorten in 1100-1300 m NN durch Laser-Dendroskopie und Transektvermessung die Bestandesstruktur und die Stammform der Waldbestände dokumentiert. An insgesamt 45 adulten Buchen, Tannen und Fichten wurden Bohrkernproben für die spätere Jahrringanalyse im Dendrolabor des Institutes für Botanik an der Universität Hohenheim entnommen.

Der Buchen-Tannen-Fichten-Naturwald hatte eine mittlere Baumhöhe von 30.4 m für Tannen und 27.0 m für Buchen. Einzelne Tannen erreichten bis 36 m und einen Durchmesser in Brusthöhe bis 79 cm. Der dichte, aber stabile Bestand war über einhundert Jahre alt und wurde offensichtlich in historischer Zeit nur sehr gering genutzt. Seit mehr als zehn Jahren steht er unter Naturschutz.

Dagegen war der reine Fichtenbestand im Mittel 25.8 m hoch, einzelne Fichten erreichten fast 29m, ein Alter von über 130 Jahren und einen Durchmesser von 64 cm. Der Bestand war durch Holzeinschlag ab 2004 nach Sturm um ca. 50 % aufgelichtet. Die noch stehenden Bäume waren ca. 100 Jahre alt und wiesen fast durchweg Schäden am Stammfuss durch historische Harzgewinnung auf.

Die Berechnung der Holzvorräte und die Bearbeitung der Bohrkernproben zur Auswertung der Zuwächse und der Analyse des Klimaeinflusses werden zurzeit am Institut für Botanik durchgeführt.

Projekt-Nr. 269

Was hat die Entstehung des Kopfes mit Brustkrebs zu tun?

Studierende: Sven Gombos, Cecile Landenberger

Projektbetreuerinnen: Kerstin Feistel, Franziska Fuhl

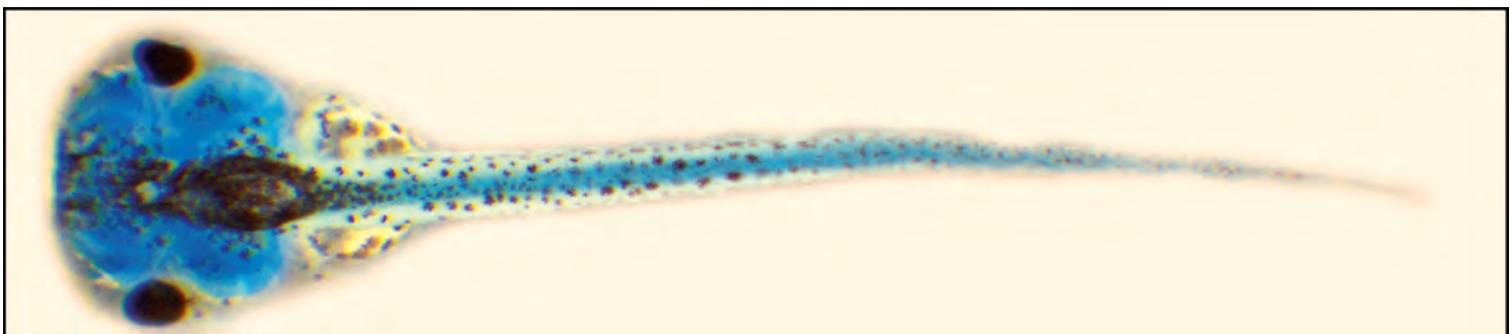
Zielgerichtete Zellwanderungen sind unabdingbar für die Embryonalentwicklung. Die Fähigkeit zu wandern basiert auf dem Cytoskelett der Zelle – ein inneres Gerüst aus einem Netzwerk von Proteinen. Dieses besteht u.a. aus Mikrotubuli, die dynamisch auf- und abgebaut werden, um Bewegung zu erzeugen. Proteine wie das mit Mikrotubuli assoziierte *Hmmr* oder auch das Zellpolaritätsprotein *Vangl2* wirken auf das Cytoskelett ein.

Die Fehlregulation von Zellwanderungen kann zu ernstesten Erkrankungen wie Krebs führen. Die gleichen Mechanismen, die für Zellwanderung während der Embryogenese wichtig sind, spielen auch bei metastasierenden Tumorzellen eine Rolle. Bei diesen ist die Bewegung jedoch nicht zielgerichtet, sondern unkontrolliert. Frauen mit Mutationen in *HMMR* haben ein höheres Risiko, an Krebs zu erkranken. Dies legt nahe, dass *HMMR* einen Einfluss auf die korrekte Wanderung von Zellen hat.

Um dies zu überprüfen haben wir in unserem Projekt untersucht, welche Auswirkungen der Funktionsverlust von *HMMR* und *vangl2* auf die embryonale Entwicklung des Kopfes im Afrikanischen Krallenfrosch *Xenopus laevis* hat. Der Kopf ist embryonal aus Knorpel aufgebaut. Dieser geht aus einer speziellen Zellpopulation, den Neuralleistenzellen (NLZ), hervor. NLZ sind multipotente Zellen. Von ihrem Ursprungsort wandern sie in verschiedene Regionen des Körpers und bilden neben dem Kopfknochen noch andere Zelltypen wie Pigment- oder Gliazellen.

Der Funktionsverlust von *HMMR* und von *vangl2* führte zu morphologischen Veränderungen des Kopfes. Diese entstanden durch Verkürzung des Knorpels und Verlust von Zellpolarität der behandelten Zellen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass der Funktionsverlust von *HMMR* und *vangl2* tatsächlich die korrekte Wanderung und Polarität der NLZ beeinträchtigt, was schließlich in den beobachteten Deformationen des Kopfes resultiert.

Abb. 1:
Embryo von
Xenopus laevis mit
Knorpelfärbung



Projekt-Nr. 270

Intrazelluläre Regulation des Wnt-Signalweges während der frühen Embryogenese – Was kann man daraus über humane Erkrankungen lernen?

Studierender: Felix Kleemann

Projektbetreuerin: Jennifer Kreis

Damit während der Embryonalentwicklung jede Zelle im Organismus an ihren richtigen Platz gelangt, gibt es verschiedene regulatorische Signalwege. Einer davon ist der sogenannte Wnt-Signalweg, der maßgeblich an der Bildung der anterior-posterioren (AP) und der dorso-ventralen Achse beteiligt ist. Ein Teilzweig davon ist der nicht-kanonische Weg, der für die Elongation der anterior-posterioren Achse verantwortlich ist. Ein wesentlicher Bestandteil der Signaltransduktion beim Wnt-Signalweg ist die Endocytose des Rezeptors, durch Einstülpung und Abschnürung der Zellmembran. Die entstehenden Endosomen werden wiederum durch die kleine GTPase Rab7 gesteuert, die den weiteren Transport des aktivierten Rezeptors in der Zelle reguliert.

Im Verlaufe dieses Humboldtprojekts war Rab7 Hauptgegenstand der Untersuchungen. Es sollte getestet werden, ob Rab7 für die Aktivierung des nicht-kanonischen Wnt-Signalweges im Embryo nötig ist,

was bislang nicht bekannt war. Dazu wurden Embryonen des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis* benutzt. Es wurden mit Hilfe eines Morpholinos Rab7-Funktionsverlust-Experimente durchgeführt, um Erkenntnisse über die Rolle des Proteins zu bekommen. Die Embryonen wurden nach Morpholino-Injektion noch wachsen gelassen und dann der obere, naive Teil der Blastula, herausgeschnitten. Diese sogenannten Kappen mit nur einer Zellschicht wurden entweder in Kontrolllösung oder einer stimulierenden Proteinlösung („Aktivin“) inkubiert, was eine AP-artige Verlängerung verursacht. Wenn Rab7 für diesen Prozess nötig ist, dann sollte diese Elongation also verhindert werden. Es zeigte sich in den Versuchen, dass sich Rab7-Funktionsverlust-Kappen im Gegensatz zu den Kontrollen tatsächlich nicht mehr verlängerten. Dies deutet auf eine mögliche Funktion von Rab7 im nicht-kanonischen Wnt-Signalweg hin.



Projekt-Nr. 284

Effects of sun treatment on vitamin D2 content of mushroom

Studierende: Simone Malbasic, Jennifer Schnerr

Projektbetreuer: Tibebeselassie Seyoum Keflie

Background

Vitamin D deficiency is a pandemic and an ever increasing problem in human nutrition and health. Mushrooms are the only non-animal food source that contains vitamin D2. The aim of this project was to investigate the effects of sun treatment on the content of vitamin D2 in white button mushroom (*Agaricus bisporus*). Samples of white button mushroom were procured from local supermarket in Stuttgart, Germany. The samples were divided into ≤ 1 cm, 3 cm and whole size groups. The samples were treated with sun light on May 23 and 24, 2017 for 30 minutes, 3 hours, 6 hours and 12 hours and turned around every 15 minutes to expose all surfaces equally. After sun treatment, each sample was freeze dried, pulverized and processed for vitamin D2 extraction. The measurement of vitamin D2 was conducted using high performance liquid chromatography (HPLC). Excel and IBM SPSS version 23 softwares were used for statistical analyses

Results

The chromatograms in figure 1a and b showed the content of vitamin D2 in non-treated and sun treated

white button mushrooms. The content of vitamin D2 was increased from nil to $15.23 \pm 5.74 \mu\text{g/g}$, dw (dry weight). There were statistically significant difference in the content of VD2 across the duration of sun exposure ($p < 0.001$), size group ($p = 0.016$) and their interactions. During 3 hours treatment, the maximum content was obtained in ≤ 1 cm size group ($22.73 \pm 1.4 \mu\text{g/g}$, dw).

Conclusion

Sun treatment is the effective strategy to enhance the content of vitamin D2 in white button mushroom. Increasing the surface area to volume ratio of sun exposure maximizes the content of vitamin D2 in mushroom.

Acknowledgement

This project was supported by the Humboldt reloaded. We would like to thank Mr. Alexander Koza for his technical assistance.

Figure 1a: Non-treated white button mushroom

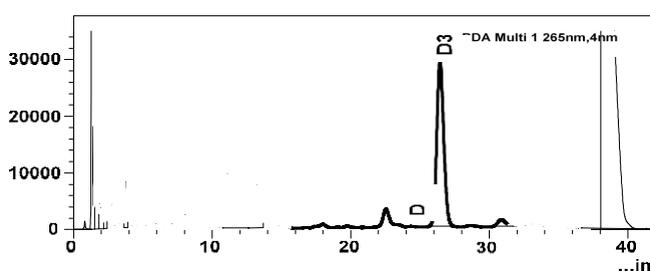
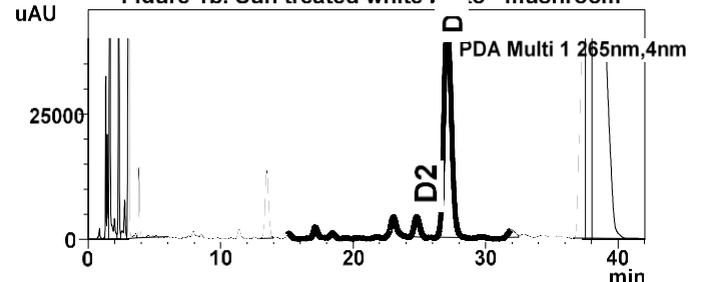


Figure 1b: Sun treated white button mushroom



Projekt-Nr. 295

Fleischreduzierte Brühwurst

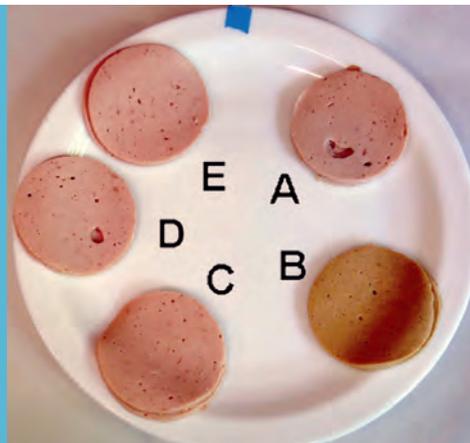
Studierende: Markus Scharfe, Lisa Gotzmann

Projektbetreuer: Felix Walz, Kurt Herrmann

Aufgrund des globalen Bevölkerungswachstums wurde in den vergangenen Jahrzehnten ein steigender Bedarf an Fleischprodukten festgestellt. Dabei benötigt die Herstellung von Fleisch und Fleischwaren einen hohen Ressourceneinsatz. Zur Deckung des zukünftig steigenden Bedarfs, benötigt es zufriedenstellende Alternativen, um den Fleischkonsum zu senken. In diesem Projekt wurde daher eine fleischreduzierte Brühwurst hergestellt, bei der 20 % des Fleischproteins durch unterschiedliche Pflanzenproteine (Sonnenblumen-, Kürbis-, Weizen-, Kartoffelprotein) ersetzt wurde. Die typischen Produkteigenschaften der fertigen Brühwurst (Textur, Farbe und Geschmack) sollten dabei möglichst ähnlich zur traditionellen Rezeptur sein. Dabei wurden alle Brühwürste nach demselben Verfahren hergestellt. Die Wurstmasse wurde anhand eines im Vorfeld festgelegten Kutterschemas hergestellt und anschließend gebrüht. Zur Qualitätsbeurteilung wurde das Wasserbindungsvermögen, die Festigkeit (Instron) und die Farbe ($L^*a^*b^*$ - Messung) ermittelt. Zusätzlich wurden die Würste durch 25 Testpersonen

sensorisch beurteilt (siehe Foto). Die Ergebnisse zeigten, dass unter Verwendung von Sonnenblumen- und Kartoffelprotein die Textur deutlich weicher wurde. Das Kürbisprotein wurde optisch aufgrund der starken Eigenfarbe ebenfalls als abweichend beurteilt. Zwischen der Kontrolle und der Brühwurst mit Weizenprotein wurden nur sehr geringe Unterschiede festgestellt. Daher wurden in einer zweiten Versuchsreihe unterschiedliche Weizenproteingehalte eingesetzt, um die Zugabemenge zu optimieren. Die Brühwurst mit 1,8 % Weizenprotein zeigte dabei eine vergleichbare Qualität zur traditionellen Brühwurst. Somit wurde in diesem Projekt eine Brühwurst hergestellt, welche 20 % weniger Fleisch enthält, sich aber sensorisch nicht von einer traditionellen Brühwurst unterscheidet.

Foto:
Brühwürste mit unterschiedlichen Pflanzenproteinen
A: Sonnenblume
B: Kürbis
C: Weizen
D: Kartoffel
E: Kontrolle zur sensorischen Beurteilung.





Projekt-Nr. 297

Aluminiumbelastung in Lebensmitteln

Studierende: Magdalena Pils, Sarah Wochner

Projektbetreuer: Wolfgang Armbruster, Sonja Schlosser, Irina Schreiber

Aluminium ist ein nützlicher Helfer im Haushalt – ob Alufolie, ein Aluminiumkochtopf oder die Aluminiumschale – in vielen Lebenslagen greifen wir auf diese Haushaltsprodukte zurück. Doch inwieweit erhöht sich der natürliche in Lebensmitteln vorkommende Aluminiumgehalt durch die Verwendung dieser Bedarfsgegenstände? Ziel des Projektes war es, neben der Messung des natürlichen Aluminiumgehaltes verschiedener unbehandelter Lebensmittel auch die Auswirkungen aluminiumhaltiger Bedarfsgegenstände bei der Lebensmittelzubereitung und -lagerung zu untersuchen. Dazu wurde in Migrationsversuchen der Übergang von Aluminium aus ebendiesen Bedarfsgegenstände auf ausgewählte Lebensmittel bestimmt. Zur Bestimmung des Aluminiumgehaltes wurden jeweils ca. 10 g des homogenisierten Lebensmittels zunächst im Trockenschrank bei 105 °C getrocknet. Nach Veraschung im Muffelofen bei ca. 550 °C wurde der Rückstand mittels mikrowellenbeheiztem Druckaufschlussgerät in HNO₃ aufgeschlossen und der Aluminiumgehalt der Aufschlusslösung mit dem Inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) bestimmt.

Der Aluminiumgehalt der untersuchten unbehandelten Obst- und Gemüseproben lag meist unterhalb von 1mg/kg Frischmasse. Höhere Gehalte wurden für Tomatenpüree (3,6 mg) und Kräuter wie Schnittlauch (3,5 mg/kg) und Dill (5 mg/kg) gemessen. Die höchsten Aluminiumgehalte wiesen frischer Spinat mit 11,7 mg/kg sowie Spinatnudelware mit 13,67 mg/kg auf, letzteres auf trockene Nudelware berechnet.

Bei fast allen Proben war ein Anstieg des Gehaltes nach dem Kochen, Backen oder Lagern in einem aluminiumhaltigen Bedarfsgegenstand nachweisbar. Abhängig von der Lebensmittelbeschaffenheit gab es dabei deutliche Unterschiede im Ausmaß der Konzentrationszunahme. So war der größte Anstieg bei Apfelmus zu verzeichnen, das 7 Tage in einer Aluminiumschale bei ca. 7 °C gelagert wurde. Der Wert stieg dabei um etwa das Hundertfache von 0,3 auf 33 mg/(kg Apfelmus) pro Kilogramm Frischmasse des getesteten Lebensmittels an. Das Tomatenpüree wies nach entsprechender Lagerung eine Zunahme um das Zehnfache von 3,6 auf 37 mg/kg Tomatenpüree auf. Die Ananas (Scheibendicke 1 cm) hatte mit einem Anstieg von 0,39 mg/kg auf 0,58 mg/kg vergleichsweise



wenig Aluminium angereichert. Beim Kochen von frischem Spinat in einer Aluschale war kein Übergang von Aluminium ins Lebensmittel festzustellen. Ebenso wurden Kartoffeln untersucht, bei welchen ein Anstieg des Aluminiumgehaltes lediglich in der Schale und dem direkt darunter liegenden Bereich der Kartoffel nachgewiesen werden konnte. Daher sollte darauf geachtet werden, dass nach dem Zubereiten von Kartoffeln in Alufolie die Schale vor dem Verzehr entfernt wird.

Aus den Migrationsversuchen kann gefolgert werden, dass vor allem flüssige bis pastöse saure Lebensmittel nicht mit Aluminiumbehältnissen/–verpackungen in Berührung kommen sollten, was der Empfehlung des Bundesinstituts für Risikobewertung entspricht.

Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) von Aluminium über die Nahrung wurde von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) auf 1 mg Aluminium pro Kilogramm Körpergewicht festgelegt, das entspricht einer täglichen Zufuhr von ca. 10 mg. Dieser Wert kann bei häufigem Verzehr aluminiumreicher Lebensmittel und bei Verwendung aluminiumhaltiger Bedarfsgegenstände durchaus überschritten werden.



**Projekt-Nr. 299**

Behandlung von neutrophilen Granulozyten mit Resveratrol, einem Polyphenol aus roten Trauben

Studierende: Anna Jung

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Verena Bernhofer

Resveratrol ist ein Polyphenol, das u.a. in roten Trauben vorkommt und die Funktion hat, Pflanzen vor Parasiten und Pilzinfektionen zu schützen. Resveratrol hat auch immunmodulatorische Eigenschaften. So soll es unter anderem gegen Krebszellen wirksam sein, Diabetes vorbeugen oder durch die Aktivierung der AMP-activated protein kinase entzündungshemmend sein. Neutrophile Granulozyten sind mit 50-65 % die größte Population der weißen Blutkörperchen und Teil der angeborenen Immunantwort. Durch Phagozytose oder Freisetzung bakterizider Stoffe aus ihren Granula sind sie an der Erstabwehr gegen Mikroorganismen beteiligt, wobei die Aktivierung über Bestandteile pathogener Bakterien und Cytokine erfolgt. Als Immunzellen spielen sie auch bei chronischen Entzündungen wie Darminfektionen eine wichtige Rolle. Ziel dieses Projekts war es, die Wirkung von Resveratrol auf neutrophile Granulozyten in Bezug auf die mRNA-Expression von proinflammatorischen Cytokinen zu untersuchen, um so das therapeutische Potential von Resveratrol zu analysieren.

Zur Durchführung der Versuche wurden aus Blut von fünf Spendern humane neutrophile Granulozyten isoliert. Diese wurden mit 5 μM , 25 μM und 100 μM Resveratrol für eine Stunde inkubiert. Anschließend folgte eine ebenfalls einstündige Inkubation mit 1 $\mu\text{g/mL}$ Lipopolysaccharid (LPS), welches eine bakterielle Infektion simuliert und dadurch neutrophile Granulo-

zyten aktiviert. LPS ist auf der Oberfläche von gramnegativen Bakterien zu finden. Die relative Genexpression der Cytokine IL-1 β , TNF α und IL-8 wurde mit Hilfe einer *real time Reverse Transkriptase Polymerasekettenreaktion* (RT-PCR) bestimmt.

Die Studierende hat praktische Erfahrung in der Laborarbeit gesammelt und neue Methoden und Arbeitsweisen erlernt. So wurden Zellen aus Blut isoliert und RT-PCRs durchgeführt. Zudem gab das Projekt einen Einblick wie experimentelle Versuche statistisch ausgewertet, Ergebnisse analysiert, diskutiert und verständlich dargestellt werden.

Die mRNA-Expression von IL-8 und TNF α wurde dosisabhängig durch Resveratrol gehemmt, für TNF α ab 25 μM signifikant, für IL-8 erst bei 100 μM . Für die Expression von IL-1 β konnte dagegen keine Inhibition durch Resveratrol gefunden werden. Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse, dass Resveratrol in höheren Konzentrationen eine entzündungshemmende Wirkung auf neutrophile Granulozyten hat und die Expression der Cytokine IL-8 und TNF α inhibiert, nicht aber die von IL-1 β . Zur Klärung dieser Diskrepanz müssten die Versuche mit größerem Probenumfang wiederholt werden.

Projekt-Nr. 300

Einfluss bestimmter Inhibitoren auf die Infektion von *Chlorella heliozoae* mit *ATCV-1* (Virus)

Studierende: Aylin Aytac, Angelina Solberg

Projektbetreuer: Artur Pfitzner, Kamila Lindner

ATCV-1 (*Acanthocystis turfacea Chlorella Virus-1*) ist der erste voll sequenzierte Virus, der die Alge *Chlorella heliozoae* (SAG 3.83) befällt und wurde in Stuttgart an der Universität Hohenheim in einem Süßwasser-Teich isoliert. Sein Genom beinhaltet u.a. 4 hypothetische Proteine, die auf Basis der Sequenz-Homologie als Proteine des Ubiquitin-Proteasom-Systems identifiziert wurden. Eines davon, das Z292L, ist eine Ubiquitin Ligase mit dem Zielprotein Enolase. In diesem Projekt wurde erstmals die Wirkung von verschiedenen Inhibitoren auf die Infektion und Vermehrung des *ATCV-1* Virus untersucht. Dazu wurden gezielt Virusinfektionen herbeigeführt und Plaque Assays zum Nachweis und zur Quantifizierung der infektiösen Virenpartikel erstellt. Die Studierenden lernten dabei unter S1-Laborbedingungen zu arbeiten, zu einem wissenschaftlichen Thema zu recherchieren und die erhaltenen Ergebnisse auszuwerten und einzuordnen. Dabei wurden Natriumfluorid (Enolase-Inhibitor),

MG-115 (Proteasom-Inhibitor) und Rifampicin (RNA-Polymerase-Inhibitor) auf ihre potentielle Wirkung auf die Virusinfektion getestet. Alle Inhibitoren zeigten eine abschwächende oder hemmende Wirkung. MG-115 zeigte eine hemmende Wirkung mit zunehmender Konzentration, was bedeutet, dass das Virus für die Infektion das Ubiquitin-Proteasom benötigt. Rifampicin wirkte zwar abschwächend, jedoch war der Effekt bei allen Konzentrationen gleich stark. Der Versuch deutet daraufhin, dass ein Teil der DNA durch die RNA-Polymerasen aus Mitochondrien und Chloroplasten transkribiert wird. Natriumfluorid zeigte die stärkste Wirkung mit einer kompletten Hemmung ab 75 mM, was darauf hindeutet, dass ein komplettes Ausschalten der Enolase sich störend auf die Virusinfektion auswirkt und der Abbau der Enolase durch Z292L zu einem bestimmten Zeitpunkt der Virusinfektion stattfinden muss.



Projekt-Nr. 302

Hülsenfrüchte im Fokus der Wissenschaft

Studierende: Mina Coskun, Mareike Krayer, Anna-Sophia Kittel

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Schreiber, Wolfgang Armbruster

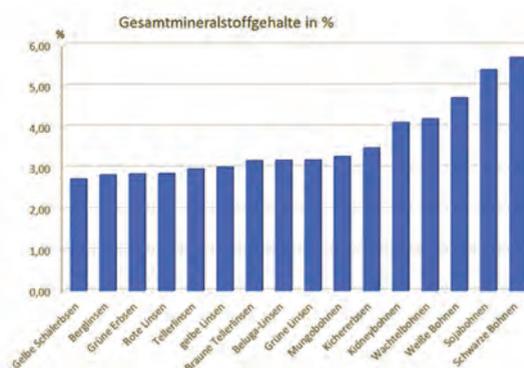
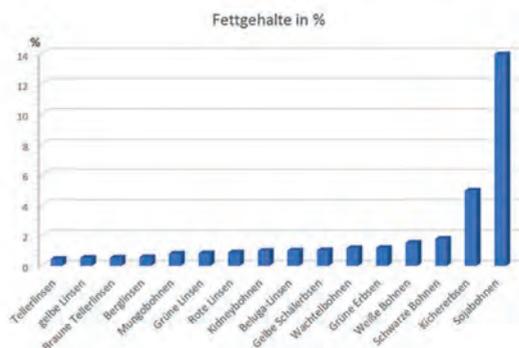
Hülsenfrüchte sind gerade für die vegetarische bzw. vegane Ernährung unverzichtbar geworden wegen des Geschmacks, aber auch wegen der wertvollen Nährstoffzusammensetzung. Mit ihren hohen Gehalten an Protein, ernährungsphysiologisch bedeutsamen Fettsäuren und Mineralstoffen sind sie ein fester Bestandteil des Speiseplans vieler Menschen. So sind beispielsweise Sojabohnen die beste pflanzliche Proteinquelle.

In diesem Projekt wurden 16 verschiedene Hülsenfrüchte auf ihren Protein-, Fett- und Mineralstoffgehalt sowie auf die Fettsäurezusammensetzung hin untersucht. Die Bestimmung der Proteingehalte erfolgte über eine Stickstoffbestimmung mittels Elementaranalyse. Der Anteil an Rohprotein berechnet sich aus dem Stickstoffgehalt durch Multiplikation mit dem Umrechnungsfaktor 6,25. Mit 37,7 % Rohprotein erwiesen sich Sojabohnen mit Abstand am proteinreichsten. Aber auch für rote Linsen (28,43 %) oder Belugalinsen (26,45 %) wurden relativ hohe Eiweißgehalte ermittelt. Als weiteren Parameter wurde der Fettgehalt der Leguminosen gravimetrisch mittels Soxhlet-Extraktion bestimmt. Dazu wurden die fein gemahlene Proben in einer Soxhlet-Apparatur mit Petrolether extrahiert

und nach Entfernen des Lösungsmittels der Fettrückstand ausgewogen. Die höchsten Fettgehalte wurden für Sojabohnen (14 %) und Kichererbsen (4,9 %) ermittelt, während die übrigen Proben mit 0,4-1,8 % verhältnismäßig wenig Fett enthalten.

Zur Bestimmung der Fettsäurezusammensetzung wurden die Probenfette zunächst mit Bortrifluorid-Methanol-Reagenz derivatisiert, um aus den Triglyceriden die entsprechenden Fettsäuremethylester zu bilden, die gaschromatographisch analysiert wurden. Aus den erhaltenen Fettsäurespektren konnten die relativen Anteile an gesättigten Fettsäuren, der einfach ungesättigten Ölsäure sowie der essentiellen, mehrfach ungesättigten Linol- und α -Linolensäure bestimmt werden. Aufgrund der entzündungshemmenden Wirkung ist vor allem die Ω -3-Fettsäure α -Linolensäure (C18:3) ernährungsphysiologisch interessant. Hohe Gehalte dieser Fettsäure wurden unter anderem in Kidneybohnen, gelben Schälerböhen und Kichererbsen nachgewiesen.

Der Gesamtmineralstoffgehalt ließ sich gravimetrisch nach Veraschung des Probenmaterials bei 550 °C im Muffelofen ermitteln. Bei Schwarzen Bohnen (5,7 %) und Sojabohnen (5,4 %) konnten die höchsten



Mineralstoffgehalte nachgewiesen werden. Zusätzlich dazu wurden die Gehalte der mengenmäßig wichtigsten Mineralstoffe Kalium, Calcium, Magnesium, Phosphor und Natrium nach einem mikrowellenbeheizten Druckaufschluss mit HNO_3 und anschließender Messung mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES) bestimmt. Diese Ergebnisse zeigen, dass die untersuchten Hülsenfrüchte ernährungsphysiologisch wertvoll sind und dass der hohe Stellenwert, gerade als wichtige Alternative zu Fleisch, in unserem Speiseplan durchaus berechtigt ist.



**Projekt-Nr. 307**

Wie kann man die biologische Uhr in Entzündungszellen beeinflussen?

Studierende: Ani Ivanova

Projektbetreuer: Axel Lorentz, Lara Elfert

Die biologische Uhr wird vom Tag-Nacht-Rhythmus zentral im Gehirn gesteuert. Im peripheren Gewebe sichert ein molekularer „Uhr“- Mechanismus über die gegenseitige Aktivierung und Hemmung der sogenannten „Clock“ Gene und Proteine wie u.a. CLOCK, BMAL1, Periods, Cryptochromes, ROR α und RevErb α die zirkadiane Rhythmik. Viele Immunparameter unterliegen diesem Tagesrhythmus und die molekulare Uhr findet sich auch in Immunzellen. Störungen in der zirkadianen Rhythmik können zu Veränderungen im Stoffwechsel führen, oder entzündliche Prozesse sowie die Entstehung von Krebs fördern. In dem Projekt sollte untersucht werden, wie man den molekularen Mechanismus der biologischen Uhr in Entzündungszellen beeinflussen kann. Dazu sollten neutrophile Granulozyten, größte Gruppe der weißen Blutkörperchen und wichtiger Teil der angeborenen Immunabwehr, aus Blut isoliert und mit Resveratrol behandelt werden. Resveratrol ist ein Polyphenol mit antioxidativen Eigenschaften, das auf die Genexpression von Transkriptionsfaktoren der zirkadianen Biorhythmen wirkt und so die physiologischen und verhaltensbezogenen Rhythmen beeinflussen kann.

Aus dem Blut von fünf Spendern wurden neutrophile Granulozyten isoliert. Anschließend wurden die Neutrophilen entweder unbehandelt, mit 50 μ M Resve-

ratrol oder mit 0,1% DMSO über 0, 2 und 6 Stunden inkubiert. Dabei diente DMSO, das Lösungsmittel für Resveratrol, als Lösungsmittelkontrolle. Dann wurde die RNA der Neutrophilen isoliert, in cDNA umgeschrieben und die Genexpression der clock Gene BMAL1 und RevErb α sowie als Bezug des house-keeping Gens *GAPDH* untersucht.

Dieses Projekt hat dazu beigetragen, Laborerfahrung zu sammeln und Standardmethoden praktisch anzuwenden. Jeder einzelne Schritt der oben genannten Methoden war eine neue Erfahrung und Erkenntnis für die Studierende, was als Grundlage für kommende Projekte dienen kann. Erlernt wurde auch die Auswertung, Interpretation und Darstellung der Ergebnisse.

Die Gabe des Polyphenols Resveratrol bewirkte in neutrophilen Granulozyten eine starke Hemmung der mRNA Expression des nukleären Rezeptors RevErb α nach 2 und 6 Stunden Inkubation. Auf die mRNA Expression von BMAL1 hatte Resveratrol keinen signifikanten Einfluss. Es konnte also gezeigt werden, dass durch die Behandlung mit dem sekundären Pflanzenstoff Resveratrol die Expression von Komponenten der biologischen Uhr in Entzündungszellen wie neutrophilen Granulozyten beeinflusst werden kann.

Projekt-Nr. 309

Differentielle Expression von Odorant-Bindeproteinen in den Kiefertasten der Wüstenheuschrecke

Studierende: Tamara Kaleta, Jann-Louis Hau, Kathrin Schultheiß

Projektbetreuer: Pablo Pregitzer

Die Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* ist in afrikanisch-asiatischen Gebieten ein gefürchteter Schädling. Die Chemorezeption, also die Detektion von Duft- und Geschmacksstoffen, ist von essentieller Bedeutung für die Tiere. Die beteiligten Proteine, die der Registrierung von Duft- und Geschmacksstoffen in den Antennen oder den Kiefertastern (Palpen) zu Grunde liegen, sind weitgehend unbekannt. Ein wichtiges molekulares Element in der Duftstoff-Detektion von Insekten sind die Odorant-Bindeproteine (OBPs), welche am Transport der Duftstoffe innerhalb der Sinneshaare auf den olfaktorischen Organen beteiligt sind.

Zunächst wurden die oberen und unteren Palpen von *Schistocerca gregaria* präpariert und Dünnschnitte an einem Kryostat angefertigt. Anschließend wurden die RNA in situ Hybridisierungen für die zu untersuchen-

den OBPs durchgeführt. Die Hybridierungssignale wurden abschließend an einem Durchlichtmikroskop fotografiert bzw. mit einem Laser-Scanning-Mikroskop (LSM) aufgenommen. So konnte untersucht werden, an welchen Stellen im Gewebe die jeweiligen OBPs exprimiert werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass OBP1 und 5 in der äußersten Peripherie der Palpen in nächster Nähe zu den Sinneshaaren vorkommen. Die Expression von OBP6 war hingegen weiter von der Kutikula entfernt und eine Umschließung der Nervenzellen war zu beobachten. Auch konnte für OBP6 eine deutliche größere Anzahl von markierten Zellen festgestellt werden als für OBP1 und OBP5. Dies lässt vermuten, dass die verschiedenen OBPs möglicherweise unterschiedliche Funktionen ausüben.



Projekt-Nr. 311

X-Faktor:

Die mysteriöse Funktion von *gooseoid*

Studierende: Rebecca Brugger

Projektbetreuerin: Nicole Henninger

Gooseoid (*gsc*) ist ein evolutionär hochkonserviertes Gen, welches für einen Transkriptionsfaktor kodiert. Dieser ist für die Regulierung der Expression bestimmter Zielgene verantwortlich. Bereits in der frühen Embryonalentwicklung spielt *gsc* eine wichtige Rolle. Früh ist *gsc* im Spemann-Organisator exprimiert. Dieser umfasst eine Gruppe von spezialisierten Zellen, die für die Entstehung der Körperachsen essentiell sind. Darüber hinaus hat *gsc* weitere Funktionen außerhalb des Organisators. In späteren Entwicklungsstadien ist *gsc* in spezifischen Regionen im Kopf und Gehirn exprimiert. Es konnte bereits gezeigt werden, dass der Verlust von *gsc* zu Defekten in der Kopf- und Gehirnmorphologie führt.

Bisher wurde die gehirnspezifische Funktion von *gsc* jedoch noch nicht detailliert untersucht. Ziel dieses Projekts war es daher, diese genauer zu erforschen.

Dafür wurde der afrikanische Krallenfrosch *Xenopus laevis* als Modellorganismus verwendet. Von diesem existieren so genannte Zellschicksals-Mappen, die zeigen, welche Zellen sich zu welchem Gewebe entwickeln. Dieses Wissen machen wir uns zu Nutze, um gewebespezifisch einen Funktionsverlust von *gsc* herbeizuführen. Hierzu injizieren wir Morpholino - Oligomere (MO), welche die Translation der mRNA zum Protein spezifisch hemmen.

Mit Hilfe einer in-situ-Hybridisierung kann mRNA und damit der Expressionsort von Genen spezifisch nachgewiesen werden. Durch die Verwendung spezifischer Markergene konnte die korrekte Ausbildung bestimmter Strukturen im Vorderhirn überprüft werden.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Verlust von *gsc* sowohl zu morphologischen Defekten des Kopfes, als auch des Gehirns, insbesondere der Hypophyse, führt. In MO-injizierten Embryonen war die Hypophyse in ihrer Entwicklung gestört und im Vergleich zu Kontrollen deutlich in ihrer Fläche reduziert.

Foto:
Gehirne von
Froschembryonen
im Vergleich;
Ansicht von unten

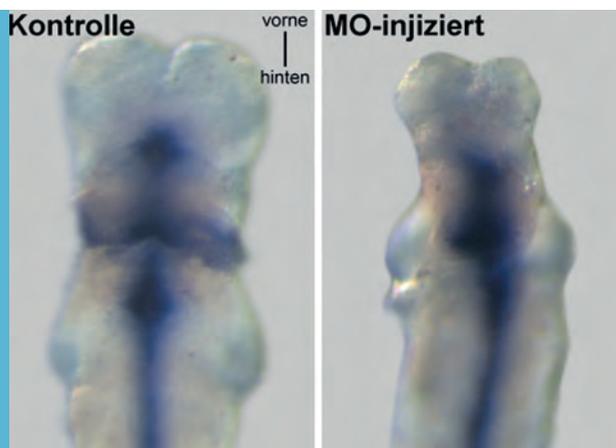
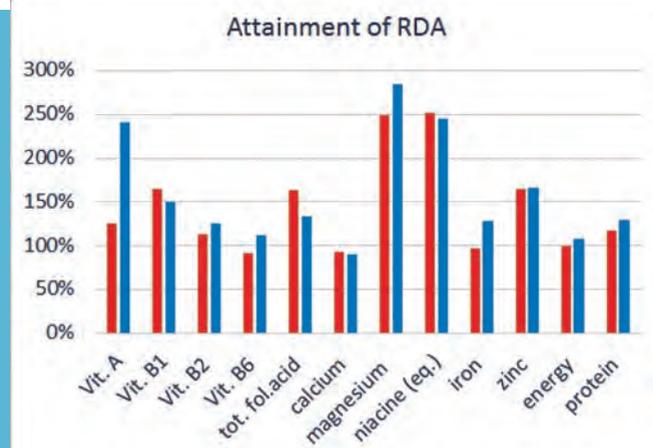


Abb. zu Projekt 318



Projekt-Nr. 318

Ausgewogene Ernährung für stillende Frauen in Indien: Modifizierung von bestehenden Rezepten

Studierende: Isabel Dorst, Malte Meisberger

Projektbetreuerin: Damaris Beitze

Malnutrition is a widely spread issue in certain regions of India. It is especially critical for nursing mothers since malnutrition affects the mother's health as well as the infant's health and development. In order to fulfill the nutritional requirements the traditional eating habits need to be optimized. Therefore, specific recipes and meal plans were to be created in special regards to the local conditions in West Bengal and the nutritional needs. The goal was to design a booklet that can be used by local health workers to educate people about proper nutrition.

Firstly, a literature research was executed to gain an overall picture of nutritional, cultural and economic circumstances in the region of West Bengal. The Indian nutritional recommendations (recommended daily allowances – RDA) for nursing mothers were used as guideline for nutritional needs. With this information meal plans were created also using recipes from a former project. The nutrition software NutriSurvey

was used to calculate the quantity of nutrients and to adjust the recipes in order to fulfill recommendations. In order to make sure that the recipes are practicable and edible a test cooking took place. The literature research showed that iron and vitamin A were the most critical nutrients for the nursing mothers of West Bengal. Consequences of deficiencies in these nutrients are anemia, visual disorders for the mother and child and overall development disturbances of the infants. The reason for those are the one-sided diet, resulting through traditional dietary habits, misinformation and poor financial means.

However, the rendered meals plans show, that it is possible to satisfy nearly all nutritional needs with foods that are available, regional and affordable for most families, especially if some ingredients are being cultivated by the families themselves. The ingredients were chosen, prepared and combined in a way in which the bioavailability of critical nutrients, especially iron, was maximized. Alterations are possible, depending on the availability of ingredients due to seasons, food prices, etc. The test cooking showed that the recipes can be prepared easily and with very basic kitchen equipment. Also they seemed to be palatable to most tastes.

In this project we learned how to research, evaluate and present data in a scientific way. We also became familiar with the Nutrition software NutriSurvey and learned how to create realistic and feasible recipes and meal plans.





Projekt-Nr. 322

Superfoods – gesunde Lebensmittel im Visier

Studierende: Anna Balzereit, Tatjana Otto, Kerstin Bischofberger

Projektbetreuer: Sonja Schlosser, Irina Goleva, Wolfgang Armbruster

Immer mehr neue, meist aus fernen Ländern importierte und oft auch teure Produkte, sogenannte „Superfoods“ erscheinen auf dem Markt - aber was sind „Superfoods“ eigentlich? Superfoods sind Lebensmittel, die besonders reich an Vitaminen, Mineralstoffen, Antioxidantien, Proteinen oder anderen Nährstoffen sind und einen gesundheitsfördernden Effekt haben sollen. Um zu überprüfen, ob die Produkte auch wirklich halten, was sie versprechen, wurden verschiedene Superfoods von unterschiedlichen Herstellern auf ihren Mineralstoff- und Zuckergehalt untersucht: Aro-niapulver, getrocknete Gojibeeren, Quinoa, Amaranth, Chiasamen, Weizengraspulver und Matcha.

Für die Untersuchung der Zuckergehalte wurden die Proben gemahlen und mit einem Wasser/Acetonitril-Gemisch extrahiert. Die Extrakte wurden mittels HPLC (High Performance Liquid Chromatography) analysiert. Dabei konnten die Zucker Glucose, Fructose, Saccharose und Sorbit chromatographisch getrennt, identifiziert und quantifiziert werden.

Die Mineralstoffgehalte wurden mittels ICP-OES (In-

ductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry) und ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) gemessen. Dazu wurden die gemahlene Proben im Muffelofen verascht und mittels mikrowellenbeheiztem Druckaufschluss in HNO₃ vollständig aufgeschlossen.

Wie zu erhoffen war, konnten tatsächlich hohe Nährstoffgehalte festgestellt werden. Der Phosphorgehalt in 100 g getrockneten Gojibeeren zum Beispiel beträgt ca. 0,2 g, höhere Gehalte wurden in Quinoa (0,35 g), Amaranth (0,4 g) und Chiasamen (0,65 g bzw. 0,81 g) ermittelt. Auch an Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na und Zn wurde ein hoher Gehalt in den Superfoods festgestellt. Der Anteil der identifizierten Zucker in den „Superfood-Beeren“ und Pseudocerealien ist ebenfalls erhöht. Zu wesentlichen Unterschieden der ermittelten Gehalte zwischen den verschiedenen Marken kam es nur in Einzelfällen. Alles in allem kann man sagen, dass die Nährstoffgehalte in den Superfoods tatsächlich höher sind, diese aber eine ausgewogene Ernährung nicht ersetzen können.



Projekt-Nr. 327

Rezeptentwicklung für mangelernährte Kinder unter Einbeziehung von Blattpulver des *Moringa oleifera* Baumes, Indien, West Bengal

Studierende: Mia Sol Guggiari Dworatzek

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

In Indien ist noch heute die Unterernährung eines der größten Probleme in der Bevölkerung. Besonders betroffen sind Kinder. Laut aktuellen Studien der UN sind 38% der Kinder unter 5 Jahren zu klein für ihr Alter. Sie erreichen nie ihre volle kognitive Kapazität.

Um diesem Problem entgegen zu wirken, wurden im Rahmen des Projektes Rezepte mit Moringapulver für Kinder zwischen 1-3 Jahren entwickelt. Die Rezepte wurden so entwickelt, dass die Nährstofflücke zwischen Tagesreferenzwert und durchschnittlich angenommener Nährstoffaufnahme durch Beikost und Muttermilch geschlossen wird. Mit Hilfe des Programms „Nutrisurvey“ wurden die Gerichte in Hinblick auf den Nährstoffgehalt ausgewertet. Bei der Zusammenstellung der Mahlzeiten wurden lokal zur Verfügung stehende Produkte berücksichtigt. Insbesondere wurde Energiedichte, Protein-, Vitamin A, Zink, Folsäure, Eisen- und Calciumgehalt betrachtet. Ferner wurden auch Zubereitungsmethoden angewandt, die Antinährstoffe verringern.

Als Ergebnis wurden zwei Rezepte entwickelt: eines basierend auf Linsen, Kürbis und Reis, das andere ist süß und besteht aus Eierpfannkuchen mit Banane und einem Fruchttopping. Um die Nährstofflücke zu schließen, können/sollten die Gerichte den Kinder mehrmals in der Woche als zusätzliche Mahlzeit abwechselnd angeboten werden.

Einige Zutaten können je nach Saison variiert werden.

Die Nährstoff-Analyse der Gerichte zeigt, dass die Nährlücke fast vollständig geschlossen werden konnte. Lediglich Zink bleibt ein kritischer Nährstoff, dies könnte mit Hilfe von Supplementen behoben werden.



Projekt-Nr. 330 & 58

Dietary intake of rural Indonesian children living in Buol, Central Sulawesi

Studierende: Berlianti Putri, Novita Wattimena

Projektbetreuerin: Ratna Purwestri

Based on the Indonesian national health survey in 2013, the rural Indonesian children were found to have less adequate diet as compared to their urban counterparts, especially during lean season. Of all provinces in Indonesia, Central Sulawesi was also considered to have a high undernutrition prevalence. The study intended to analyze dietary intake of rural Indonesian children living in Buol, Central Sulawesi, Indonesia. A cross sectional survey in four selected clusters from three sub-districts in Buol regency was carried during the 2015's lean season. A sample of 200 rural children with the age of 12 to less than 60 months were selected from the health and nutrition post lists. Only the oldest under-fives per family was selected, and a

24-hour recall of dietary intake was asked to their mothers. The results showed that all of selected macro- and micronutrient from home-based meal and snack intake (energy, vitamin A, C, E, K, iron and zinc) were below 60% of the recommended intake for Indonesian children, except for protein and B12 intake. Prevalence of undernutrition among children were also very high; they were all above 10%, 20% and 30% for wasted, underweight and stunted children. In conclusion, the children in this study suffered from an acute and chronic undernutrition, which also reflected their inadequate dietary intake.

Projekt-Nr. 332

Entwurf eines entwickelten Küchengartens für eine Santhal Familie in West Bengal, Indien

Studierende: Charlotte Rinne, Anne Hassel

Projektbetreuerin: Caroline Stiller

Obst und Gemüse ist eine Quelle für wichtige Nährstoffe, wie Proteine, Vitamine und Mineralstoffe, die in ausreichender Menge zur Verfügung stehen sollten. Die adäquate Versorgung ist in Phasen des erhöhten Bedarfs, wie Wachstum, Schwangerschaft und Stillzeit, besonders wichtig.

Im Projekt ging es darum, einen optimierten Küchengarten für eine Familie zu entwickeln, der ganzjährig bewirbt wird und viele Nährstoffe liefert.

Zuerst wurde eine Literaturrecherche durchgeführt, um sich mit lokalen Sorten und Jahreszeiten vertraut zu machen, anschließend wurde ein Gartenentwurf erstellt.

Die Anzahl der Beete ist abhängig von der Größe des Gartens, zusätzlich müssen einige Wege angelegt werden, empfehlenswert ist auch ein Kompost. Da grünes Blattgemüse besonders nährstoffreich ist, sollten 1-2 Beete ganzjährig damit bepflanzt werden.

In einem weiteren Beet können Knollenpflanzen wie Süßkartoffel, Rote Beete oder Rettich angebaut werden, hier ist es wichtig, dass auch die Blätter mitverzehrt werden.

Die restlichen Beete werden mit wechselnden Pflanzen bestellt, abhängig von der Jahreszeit und anderen Parametern, wie Bodenqualität und Wasserzugang. Optimal wäre es, wenn die Beete das ganze Jahr über genutzt werden. Auf Hausdächer können Klettergewächse wie Kürbisse ranken. Ist ausreichend Platz vorhanden ist, empfiehlt sich die Pflanzung eines Baums, z.B. ein Moringa-, Guaven- oder Mangobaum. Der Küchengarten ist eine gute Möglichkeit, um die Nährstoffversorgung von Familien zu unterstützen, allerdings sollten Schulungen zu den Themen Bepflanzung und Zubereitung angeboten werden.



Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften





Projekt-Nr. 20

Fairness empfindet nur der Sieger?

Studierende: C. Wolbring, E. Salanitra, D. Bäßler, Y. Yilmaz, S. Brandt, R. Morosanu, P. Kneissl, D. Schwaiger, P. Kozoderc, M. Sauer, S. Hermann, M. Kosok, L. Kimmerle, R. Weiß, M. Link, L. Guggemos, N. Leypoldt, M. Aniol, B. Balik, S. Yildirim

Projektbetreuer: Michael Körner

Verhandlungen sind in unserem Alltag essentiell. Nicht nur beruflich, sondern auch im privaten Leben wird ständig über Preise als auch über Anerkennung, Respekt und Macht verhandelt. Im digitalen Zeitalter werden diese Verhandlungen immer häufiger über elektronische Wege geführt. Besonders in elektronischen Verhandlungen spielt der Begriff der Fairness eine große Rolle, denn dieser ist entscheidend für die sozialpsychologischen Ergebnisse, wie Vertrauen und Zufriedenheit.

In der Sozialpsychologie werden drei Prinzipien der Fairness betrachtet: Der eigene Beitrag sollte entscheidend für den eigenen Nutzen sein (Equity-Prinzip) oder es sollte ein gleicher Nutzen für beide Parteien resultieren (Equality-Prinzip). Zudem existiert das Need-Prinzip, bei dem der Nutzen lediglich nach der Intensität des Bedarfs verteilt wird.

Im Hinblick auf die Fairness stellt sich die Frage, wie sich Vertrauen und Zufriedenheit in unfairen/fairen Verhandlungen unterscheiden, und ob speziell nur der Sieger Vertrauen und Zufriedenheit empfindet.

Diese Fragen lassen sich mit Hilfe einer Datenerhebung einer elektronischen Verhandlung, bei der die Teilnehmer Fragen bezüglich ihrer Wahrnehmungen zum Vertrauen und der Zufriedenheit beantworteten, klären. In den per Faktoranalyse aufbereiteten

Daten wird zwischen fairen und unfairen Verhandlungen und andererseits zwischen Verlierer und Sieger in unfairen Verhandlungen unterschieden. Zu den beiden Gruppierungen wurden Hypothesen aufgestellt und diese wurden anhand einer deskriptiven Statistik mit Hilfe von Hypothesentests analysiert.

Die empirische Analyse zeigt, dass in fairen Verhandlungen die Parteien eine höhere Zufriedenheit aufweisen. Eine Ausnahme stellt die Zufriedenheit mit dem Prozess dar. Eine Begründung hierfür könnte sein, dass faire Verhandlungen mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden werden.

Zudem zeigt sich, dass unfaire Verhandlungsergebnisse die wahrgenommene Zufriedenheit nicht signifikant beeinflussen. Jedoch zeigt sich eine signifikant unterschiedlich wahrgenommene Offenheit zwischen Parteien.

Insgesamt lässt sich sagen, dass das Equality-Prinzip in fairen Verhandlungen greift. In unfairen Verhandlungen kann vor allem das Unterlassen von Informationen zu einer höheren Zufriedenheit führen. Es ist jedoch nicht empfehlenswert, da es zu einem Vertrauensverlust kommen kann und es zu mangelnder Zufriedenheit mit dem eigenen Verhalten führt.

Projekt-Nr. 23 a

Nullzinspolitik als Herausforderung für Sparer, Wirtschaft und Politik – Corporate Publishing

Studierende: Marcus Bocher, Ina Degen, Ahmed El-Safadi,
Ernest Eze, Jing Lin, Conner Manns, Mark Soltys

Projektbetreuer: Monika Gehde-Trapp, Linda Klingler

Die Nullzinspolitik stellt Sparer, Wirtschaft und Politik vor große Herausforderungen. In dieser Seminararbeit befassen wir uns mit den Auswirkungen der Niedrigzinsphase auf die Unternehmenskommunikation. Dabei liegt unser Fokus auf dem Medium des Corporate Publishings (CP). Ziel ist es herauszufinden, ob CP die Herausforderungen für Unternehmen in der Phase der Nullzinspolitik adäquat adressieren kann. Diese Fragestellung wird unter drei Gesichtspunkten analysiert. Zum einen werden die Zielgruppen untersucht, die mithilfe von CP adressiert werden, und zum anderen die Kanäle, die diese Zielgruppen erreichen sollen. Letztlich wird erforscht, wie die Nullzinspolitik bisher kommuniziert worden ist und ob sich Empfehlungen für eine angepasste Kommunikationsstrategie ableiten lassen.

Nach der Einordnung des CP zur Unternehmenskommunikation in den theoretischen Grundlagen widmen wir uns drei Unternehmen im Hinblick auf die Untersuchung der Fragestellung unserer Seminararbeit. Hierzu analysieren wir unterschiedliche Online-Medien, die im Fokus der betrachteten Unternehmen stehen. Bei der Commerzbank AG, die hauptsächlich Privatkunden anspricht, wird der Commerzbank Blog sowie das Kundenmagazin „Wertvorstellung“ bearbeitet, bei

der Allianz Gruppe, die zusätzlich institutionelle Anleger anvisiert, der Economic Research, Investor Relations und Presse. Bei PwC liegt der Fokus auf Unternehmen und Wirtschaftsverbänden. Hier werden Blogs untersucht. Wir konnten feststellen, dass der Informationsumfang im Hinblick auf die Nullzinspolitik von Unternehmen zu Unternehmen variiert. Unternehmen mit fachfremden Kundengruppen haben einen erhöhten Kommunikationsbedarf als Unternehmen mit fachkundigen Kunden. Des Weiteren beeinflusst das Geschäftsmodell, wie viele Informationen nach außen vermittelt werden. Die Adressierung der Herausforderungen der Nullzinspolitik ist nur teilweise adäquat. Bei der Commerzbank AG werden nicht alle Zielgruppen angesprochen, bei der Allianz Gruppe ist eine Anpassung der Beratungsleistung vorzuschlagen. Bei PwC sollte eine Balance in der Informationsvermittlung gehalten werden, um Nachteile für das Geschäftsmodell zu verhindern.

Für die Zukunft bleibt festzuhalten, dass die Nullzinspolitik keine Dauerlösung sein wird. Chancen und Risiken sollten von CP rechtzeitig erkannt und kommuniziert werden, insbesondere die Übergangskommunikation zwischen Nullzinsen und steigenden Zinsen



Projekt-Nr. 23 b

Nullzinspolitik als Herausforderung für Sparer, Wirtschaft und Politik – Soziale Medien

Studierende: Annabell Schreiber, Alexander Staniura, Beyza Anackaya, Hannah Löhrl, Jan Herbinger, Liridona Kelmendi, Marcel Jonas

Projektbetreuer: Gregor Schönemann

Im Rahmen dieser Arbeit wurde untersucht, wie sich die Nullzinspolitik auf Sparer, Wirtschaft und Politik auswirkt und wie diese über die sozialen Medien vermittelt und diskutiert werden. Hierfür wurden die Medien Youtube und Blogs näher betrachtet, da diese am aktivsten über die Nullzinspolitik berichten. Das Thema der Nullzinspolitik intensivierte sich im März 2016, als der Leitzins, der von der EZB gesteuert wird, auf null Prozent gesenkt wurde. Der Zweck, den die EZB mit der gewaltigen Senkung der Zinsen erreichen will, ist eine Überflutung der Märkte mit günstigem Kapital. Bis eine Inflation von knapp unter zwei Prozent erreicht wird, möchte die EZB die Zinsen auf dem Null-Level halten. Zur Analyse der Beiträge zu diesem Thema wurden zu Sparer, Wirtschaft und Politik jeweils ein Blog ausgewählt. Während der politische Blog „MüMis Bloghaus“ in ein paar wenigen Beiträgen mit einer sehr kritischen Meinung über die Nullzinspolitik und deren Auswirkungen auf die Sparer berichtet, informiert der Blog „Herdentrieb“ überwiegend sachlich über dieses Thema. Als Blog, der hauptsächlich die Sparer anspricht, haben wir den Blog der Vermögensberatung „Deutsche Vermögensberatung“ gewählt. Dieser erklärt den Sparern Möglichkeiten, die Nullzinspolitik zu umgehen und damit das Vermögen anderweitig anzulegen. Ein weiteres soziales Medium,

das analysiert wurde, war Youtube. Auch hier suchten wir drei Kanäle aus. Der Youtube-Kanal „Investment Punk Academy by Gerald Höran“ gibt den Sparern Hilfestellungen, wie sich Anleger vor den negativen Folgen der Nullzinspolitik schützen können. Ähnlich informiert der Kanal „Itzehoer Aktien Club“ über die Anlagestrategien, jedoch werden hier hauptsächlich Videos von Seminaren und Interviews hochgeladen. Außerdem klärt dieser auch über die Verlierer und Gewinner der Nullzinspolitik auf. Zuletzt wurde noch der offizielle Kanal der Europäischen Zentralbank analysiert. Hier werden insbesondere Zusammenschnitte von Pressekonferenzen und Animationsvideos hochgeladen. Vor allem die Interviews mit dem Präsidenten der Europäischen Zentralbank, Mario Draghi, informiert die Zuschauer über die neuesten Ereignisse und Beschlüsse in der EZB. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Hauptzielgruppe der sozialen Medien die Sparer sind, diese die Möglichkeit haben, sich über Blogs und Youtube über die Nullzinspolitik zu informieren, jedoch wegen unzureichendem Bekanntheitsgrad der Autoren bzw. Youtubern, traditionelle Medien vorziehen.

Projekt-Nr. 23 c

Nullzinspolitik als Herausforderung für Wirtschaft, Politik und Sparer – Traditionelle Medien

Studierende: Benedikt Schülen, Fabian Rathgeb, Simone Krämer,
Patrick Müller, Hongxiang Cai, Daniel Berner, Maximilian Eberhardt

Projektbetreuerinnen: Linda Klingler, Monika Gehde-Trapp

Bei dem Forschungsprojekt zum Thema „Nullzinspolitik als Herausforderung für Wirtschaft, Politik und Sparer“ wurden die Seminarteilnehmer in drei Gruppen nach unterschiedlichen Medienarten eingeteilt. Die Gruppe der Analyse der traditionellen Medien stellte sich die folgende Forschungsfrage: „Welche Muster lassen sich in der Berichterstattung zur Nullzinspolitik durch ausgewählte traditionelle Medien durch die systematische Analyse ausgewählter Beiträge erkennen und wie sind diese zu beurteilen?“

Ziel der Arbeit war es herauszufinden, ob den gewählten traditionellen Medien eine Handlungsempfehlung gegeben werden kann und ob die gewählten Zeitungen Gemeinsamkeiten in der Berichterstattung aufweisen.

Für die Analyse wurden die drei größten seriösen Tageszeitungen Deutschlands ausgewählt – das „Handelsblatt“, die „Frankfurter Allgemeine Zeitung“ und die „Süddeutsche Zeitung“. Bei der Suche nach relevanten Artikeln wurde ein Veranlagungszeitraum von knapp einem Jahr gewählt, hierbei wurden die Archive der Zeitungen mit dem Stichwort „Nullzinspolitik“ durchsucht. Die relevanten 297 Artikel wurden dann von den Gruppenmitgliedern mithilfe eines selbst entworfenen Codebuchs codiert. Codiert wurde hierbei

nach inhaltlichen und formalen Aspekten. Die Auswertung erfolgte in Kleingruppen, formale Aspekte der Zeitungen wurden ebenso erarbeitet wie das Inhaltliche. Bei allen Zeitungen war die Reichweite der Nullzinspolitik auffällig. So gab es viele Artikel, in denen die direkten Auswirkungen im Vordergrund standen und andere, welche die Nullzinspolitik nur nebensächlich behandelten. Insgesamt wird dem Leser aber durch die Berichterstattung aller Zeitungen ein negatives oder neutrales Bild der Nullzinspolitik vermittelt. Da die Zeitungen keine reine Informationsfunktion haben, sondern die Meinung der Leser nachhaltig mitprägen, ist eine negative Grundstimmung im Land gegenüber der Nullzinspolitik der EZB zu erkennen.

Die Studierenden lernten bei der Erarbeitung abzuschätzen, inwiefern Artikel oder darin behandelte Themen bezüglich der Forschungsfrage relevant und zu beurteilen sind. Des Weiteren mussten sie sich darüber Gedanken machen, inwiefern Handlungsempfehlungen an das Medium Zeitung gegeben werden und wie die bereits gegebenen Ratschläge beurteilt werden können.

**Projekt-Nr. 24 a**

Umgehungsmöglichkeiten der Thesaurierungsverpflichtung

Studierende: Franziska Moser

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt) als Rechtsformvariante der GmbH ermöglicht es Gesellschaften gemäß § 5a Abs. 1 GmbHG bereits mit einem Stammkapital von einem Euro gegründet zu werden. Als Kompensation für den Verzicht auf ein gesetzlich vorgeschriebenes Mindeststammkapital ist jedoch das Thesaurierungsgebot gemäß § 5a Abs. 3 GmbHG verpflichtend. Demnach ist eine gesetzliche Rücklage zu bilden, in die ein Viertel des um einen Verlustvortrag aus dem Vorjahr geminderten Jahresüberschusses einzustellen ist. Dieses Thesaurierungsgebot kann von Gesellschaftern mittels einer verdeckten Gewinnausschüttung umgangen werden. Was unter einer verdeckten Gewinnausschüttung genau zu verstehen ist und wie man einer solchen Umgehung entgegenwirken kann, wird in dieser Arbeit

näher erläutert. Auch der Frage, ob sich eine UG (haftungsbeschränkt) als Komplementärin an einer UG & Co. KG beteiligen kann und somit die Möglichkeit zu einer Gewinnerzielung erst gar nicht entsteht, was wiederum eine Rücklagenbildung unmöglich macht, wird nachgegangen. Die gleiche Problematik tritt bei einem Gewinnabführungsvertrag nach § 291 Abs. 1 AktG auf, sodass dieser im Widerspruch zum Thesaurierungsgebot stehen könnte. Welche Hauptauffassung in der bestehenden Literatur hierzu vertreten ist, wird in dieser Arbeit ebenfalls geschildert. Ferner werden vom Gesetzgeber zulässige Verwendungsmöglichkeiten der gesetzlichen Rücklage und schließlich auch die Rechtsfolgen bei Verstößen gegen die Thesaurierungsverpflichtung dargelegt.

Projekt-Nr. 24 b

Steuerrechtliche Aspekte der Unternehmergesellschaft

Studierende: Maren Bank

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Als Folge verschiedener Entscheidungen des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) wurde die beliebte Gesellschaftsform der GmbH von anderen europäischen Gesellschaftsformen stark unter Druck gesetzt. Insbesondere die englische Limited Company (Ltd.) erfreute sich in Deutschland großer Beliebtheit, da diese einfacher, schneller und kostengünstiger als eine deutsche GmbH gegründet werden konnte. Um der Ausbreitung der Ltd. zu Lasten der GmbH entgegenzuwirken und um der Rechtsprechung des EuGHs Rechnung zu tragen, trat am 01.11.2011 das Gesetz zur Modernisierung des GmbH-Rechts und zur Bekämpfung von Missbräuchen (MoMiG) in Kraft, wodurch eine Vielzahl von Regelungen des GmbHG angepasst und ergänzt wurden.

Für Unternehmensgründer wurde somit eine Möglichkeit geschaffen, das finanzielle Risiko auf eine separate Vermögensmasse, das Gesellschaftsvermögen, zu beschränken und gleichzeitig nur ein geringes Stammkapital aufzubringen. Um dem Vordringen einer ausländischen, intransparenten und – trotz Beliebtheit – fremden Rechtsform der Ltd. entgegenzuwirken, versucht der deutsche Gesetzgeber mit der Einführung der UG eine Lücke im deutschen

Gesellschaftsrecht zu schließen und richtet sich damit primär an die Zielgruppe potentieller Ltd. Gründer. Mit dieser „Mini-GmbH“ gilt die UG als Variante der GmbH, die nicht eines Mindeststammkapitals von 25.000 Euro bedarf, sondern bei der schon ein Euro ausreicht. Auf sie finden alle für die GmbH geltenden Gesetze Anwendung, die geltenden Besonderheiten sind allein in § 5a GmbHG aufgeführt.

Trotz der zahlreichen Gemeinsamkeiten zur GmbH ergeben sich bereits in den frühen Phasen der Gründung bei der UG in steuerrechtlicher Hinsicht Besonderheiten, die bei der Wahl dieser Rechtsform bedacht werden sollten, um spätere Überraschungen und gegebenenfalls ungewollte Strukturen zu vermeiden. Zu Beginn sollen die Rahmenbedingungen der Besteuerung der UG erläutert werden, danach wird auf die Möglichkeit der verschiedenen Formen der UG eingegangen und nachfolgend der grenzüberschreitende Vorgang der Verwaltungssitz-Verlegung mit seinen steuerlichen Folgen betrachtet, um mit einem kurzen Vergleich zur Ltd. abzuschließen.

**Projekt-Nr. 24 c**

Die Unternehmungsgesellschaft als Gestaltungsinstrument

Studierende: Ronja Nothofer

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die Unternehmungsgesellschaft stellt eine neue Gesellschaftsform dar, die in ihrer rechtlichen Ausgestaltung im Verhältnis zu bisher bestehenden Gesellschaftsformen für Unternehmer neue Gestaltungsspielräume entfaltet.

Im Rahmen dieser Seminararbeit werden zunächst die allgemeinen Grundlagen und die Entstehungsgeschichte der Unternehmungsgesellschaft sowie der genaue Gründungsvorgang einer Unternehmungsgesellschaft näher beleuchtet.

Im weiteren Verlauf werden im Hauptteil die einzelnen Gestaltungsmöglichkeiten einer Unternehmungsgesellschaft aufgezeigt, insbesondere die Möglichkeiten der

UG & Co. KG als Gesellschaftsform der Zukunft, der Unternehmungsgesellschaft als Konzerngesellschaft und schließlich in der Form der Mantel-/Vorratsgesellschaft. Nach umfangreicher Untersuchung der zentralen Gestaltungsaspekte einer Unternehmungsgesellschaft soll noch ein Ausblick in die Zukunft der Unternehmungsgesellschaft auf nationaler sowie internationaler Ebene erfolgen. Hier gilt es besonders, die möglichen Auswirkungen des Brexits, dem Austritt Großbritanniens aus der Europäischen Union, in die internationale Betrachtung miteinzubeziehen, bevor eine umfassende abschließende Betrachtung vorgenommen wird.

Projekt-Nr. 24 d

Kapitalaufbringung und -erhaltung bei der Unternehmergesellschaft

Studierende: Vanessa Mei

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Vor dem Hintergrund einer erleichterten Kapitalaufbringung ist die Unternehmergesellschaft mit einem geringen Stammkapital ausgestattet und steht ständig mit einem Bein in der Überschuldung. Sonderregelungen bezüglich der Kapitalaufbringung und Kapitalerhaltung sollen die Unternehmergesellschaft in Gründung und Erhalt der Gesellschaft unterstützen.

Das Stammkapital darf gemäß § 5a Abs. 2 S. 2 GmbHG nur in Form einer Bareinlage aufgebracht werden. Sacheinlagen sind ausdrücklich verboten. Dementsprechend ist eine Sachgründung der Unternehmergesellschaft ausgeschlossen. Die Geldeinlage muss in voller Höhe einbezahlt werden (Volleinzahlungsgebot), andernfalls kann keine Anmeldung der Unternehmergesellschaft erfolgen. Ein knappes Stammkapital mag durch den geringen Kapitalaufwand zwar die Gründung erleichtern, kann jedoch auch erhebliche Probleme verursachen. Eine geringe Eigenkapitalbasis könnte dazu führen, dass sich Unternehmergesellschaften recht schnell in einer Überschuldung oder Zahlungsunfähigkeit wiederfinden.

Kapitalerhaltungsregelungen sollen die Unternehmergesellschaft nun in ihrem Bestehen schützen. Um die Eigenkapitalausstattung zu verbessern, verlangt der Gesetzgeber in § 5a Abs. 3 GmbHG die Bildung einer gesetzlichen Rücklage aus dem Jahresüberschuss. Man spricht hier vom sogenannten Thesaurierungsgebot. Es müssen 25 % des um einen Verlustvortrag des Vorjahres geminderten Jahresüberschuss in die gesetzliche Rücklage eingestellt werden. Die gesetzliche Rücklage darf jedoch nur zu einer Kapitalerhöhung aus Gesellschaftsmitteln nach § 57c GmbHG, zum Ausgleich eines Jahresfehlbetrags oder zum Ausgleich eines Verlustvortrags aus dem Vorjahr verwendet werden. Die Gesellschafter können erzielte Gewinne somit nur eingeschränkt ausschütten. Die getroffenen Sonderregelungen finden jedoch keine Anwendung mehr, wenn die Unternehmergesellschaft ein Mindeststammkapital von 25.000 Euro erreicht oder übersteigt.



Projekt-Nr. 25

Strukturierte Analyse der Mukoviszidose-Sprechstunde und der Logistik in der zentralen Operationsabteilung

Studierende: Tobias Beichter, Sonja Fischer, Michaela Gallitscher, Linda Hartmann, Marie-Louise Maier, Marius Puke, Olga Sailer, Maureen Sehe

Projektbetreuerin: Vanessa-Emily Schoch

Die voranschreitende Ökonomisierung im gesamten Gesundheitswesen und der damit verbundene Kosten- und Qualitätsdruck führt dazu, dass Prozessoptimierungen unumgänglich sind. Auch das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) bleibt von dieser Entwicklung nicht verschont.

Im Rahmen unseres Seminars haben wir uns speziell mit diesen Herausforderungen auseinandergesetzt. Um Optimierungspotenziale aufzuzeigen, bedienen wir uns der Instrumente: SWOT-Analyse und ereignisgesteuerte Prozesskette.

Dabei haben wir strukturierte Analysen in Zweiergruppen angefertigt, bei welchen wir uns den Sprechstundenablauf in der Universitätskinderklinik und die Logistik der zentralen Operationsabteilung (ZOP) im Detail betrachtet haben.

1. Strukturierte Analyse der Sprechstundenorganisation in der Mukoviszidose-Ambulanz

Mit besonderem Schwerpunkt auf die Dokumentationsmedien wurde der Sprechstundenablauf strukturiert analysiert und aufgezeigt. Dabei ist uns der individuelle und persönliche Patientenumgang positiv aufgefallen. Dahingegen stellte sich die Mehrfachdokumentation als problematisch dar.

2. Strukturierte Evaluation der Kommunikation innerhalb des SMARTY-Projekts in der Mukoviszidose-Sprechstunde

Die Kommunikationsplattform SMARTY (Social Media Application platform for children with Respirator

dependency Transplantation and cYstic fibrose), welche einen einfachen Informationsaustausch zwischen Ärzten und Patienten ermöglichen soll, wurde mit besonderem Augenmerk auf Patientenzufriedenheit hin evaluiert. Dieser virtuelle Behandlungsraum steht beispielhaft für die Digitalisierung im Gesundheitswesen, jedoch wurde teilweise noch eine mangelnde Akzeptanz bei den Beteiligten verzeichnet.

3. Strukturierte Analyse des Materialbestell- und Kommissionierprozesses in der ZOP

Mit der Einführung der Fallwagenlogistik in der ZOP ist der Ablauf der Materialbeschaffung deutlich effizienter, da die Materialien nun standardisiert und bestandsgeführt sind. Allerdings besteht bei der technischen Umsetzung noch Verbesserungspotenzial.

4. Strukturierte Analyse des Scan-, Retoure und Materialabschlussprozesses in der ZOP

Mittels Hospitation wurde die Materialdokumentation im OP, die Wiedereinlagerung nicht benötigter Materialien nach der OP sowie das Festschreiben der gesamten Dokumentation näher untersucht. Dabei ist die schnelle Bestandserfassung positiv aufgefallen. Die interne Kommunikation ist jedoch noch ausbaufähig.

Projekt-Nr. 30

(Un)ethical Leadership – Die Analyse (un)moralischer Verhaltensweisen von Führungskräften

Studierende: Nadia Babic, Lisa de Forte, Moritz Gangloff, Jasmin Hagg, Chris Hinderer, Marcel Hoff, Peter Keim, Denise Kirch, Enes Kisa, Hannah Koch, Ilona Liesche, Isabel Maier, Carolin Oel, Isa Ferreira da Silva, Samuel Springsguth

Projektbetreuerinnen: Laura Oesterle, Ellen Weber

Im Falle von aufgedeckten Schmiergeldzahlungen rechtfertigen Führungskräfte sich oftmals mit der Begründung, dass diese vor allem dem Ziel der Arbeitsplatzsicherung gedient hätten und zum Wohle der Mitarbeiter erfolgt seien. Dabei handelt es sich um ein unethisches Verhalten, das mit moralischen Zielsetzungen begründet wird. Nicht nur in Spitzenpositionen, sondern auch auf im mittleren Management können Führungskräfte sich sowohl integer als auch entgegen der gültigen Normen verhalten.

Vor diesem Hintergrund war das Ziel des Seminars, zu untersuchen, in welchen Situationen Mitarbeiter das Verhalten ihrer Führungskräfte als (un-)ethisch wahrnehmen, was die Ursachen für diese (un-)ethische Führung sind und welche Wirkungen (un-)ethisches Verhalten auf die geführten Mitarbeiter, insbesondere in Bezug auf deren Emotionen, Einstellungen und Reaktionen, haben kann.

Die Themenstellung wurde unter Anwendung der Critical Incident Technique (CIT), die eine qualitative Forschungsmethode darstellt, bearbeitet. Mithilfe von Online- sowie Paper-Pencil-Befragungen wurden Probanden gebeten, so detailliert wie möglich von sogenannten kritischen Ereignissen („Critical Incidents“)

zu berichten. Anschließend wurden auf Basis der geschilderten Situationen Kategoriensysteme entwickelt und darauf aufbauend weitere Analysen durchgeführt, um die Forschungsfragen zu beantworten.

Dabei konnten die Studierenden interessante Erkenntnisse gewinnen. So zeigte sich beispielsweise, dass sich Führungskräfte besonders ethisch in Situationen verhalten, in denen Mitarbeiter in persönlichen und familiären Notlagen sind. Im Hinblick auf unethische Situationen konnte festgestellt werden, dass Führungskräfte im Umgang mit Fehlern sowie in der Interaktion mit bzw. zwischen Kollegen am häufigsten unethisch handeln. Als Ursache (un-)ethischer Führung wurde unter anderem die Persönlichkeit der Führungsperson genannt. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass sich (un-)ethische Verhaltensweisen von Führungskräften direkt auf die Arbeitsleistung, das Commitment sowie die Motivation der Mitarbeiter auswirkt.

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



Projekt-Nr. 33

Die gefährliche Welt in U.S. Crime Serien

Studierende: Toni Aita, Jule Eccard, Natascha Hetzel, Racine Klein, Lisa Kümmerle, Meldina Kurti, Livia Krieger, Sebastian Schulte-Schrepping, Josca Wijtenburg

Projektbetreuerin: Hanna Gölz

U.S. Crime Serien erfreuen sich in den USA, aber auch in Deutschland immer größerer Beliebtheit. Formate wie Navy CIS (SAT.1) oder Criminal Minds (SAT.1) erreichen zur Prime Time durchschnittliche Zuschauerzahlen von beinahe drei Millionen (Schröder, 2015). Jeden Abend wird getötet, ermittelt und überführt. Doch wie schon Gerbner et al. erkannten, bringen TV-Inhalte nicht nur Spannung in die Wohnzimmer der Rezipienten, sondern möglicherweise auch bestimmte Vorstellungen in ihre Köpfe. Die daraus entstandene Kultivierungshypothese besagt, dass die gezeigte Medienrealität verzerrt ist und die Vorstellungen über die Wirklichkeit von Vielsehern im Vergleich zu Wenigsehern entsprechend der gezeigten Medienrealität verzerrt sind (vgl. Gerbner & Gross, 1976). Grundlage unserer Studie ist der weiterentwickelte Ansatz der genrespezifischen Kultivierung. Ziel ist es, die in Crime Serien gezeigte Medienrealität zu untersuchen und Hinweise für mögliche Kultivierungseffekte zu identifizieren. Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine quantitative Inhaltsanalyse auf Sendungs- und Akteurebene von jeweils zwei Staffeln der Serien Navy CIS (Staffel 5 und 12) und Criminal Minds (Staffel 3 und 10) durchgeführt. In insgesamt 86 Folgen wurden neben formalen auch inhaltliche Merkmale

erfasst sowie 1056 Akteure analysiert. Die gezeigte Medienrealität kennzeichnet sich durch einen thematischen Fokus auf Morde, wobei zentrale Tatmotive Rache, Sadismus und Vertuschung sind. Darüber hinaus werden fast alle Verbrechen gelöst, was in der Realität einem Ideal entspricht. Die zentralen Befunde zeigen außerdem, dass die Medienrealität bezüglich der gezeigten Akteure nicht mit der tatsächlichen Realität übereinstimmt. Grundsätzlich werden verstärkt männliche und jüngere Akteure gezeigt. Außerdem entspricht die gezeigte Verteilung der Ethnien nicht der Realität in den USA (vgl. Nagler, 2014). Weiße sind überrepräsentiert, während andere Ethnien, wie Afroamerikaner und Latinos unterrepräsentiert sind. Inwieweit die Rezipienten Kultivierungseffekte durch die Rezeption dieser Formate erfahren und die transportierten Inhalte auf die Realität übertragen, ist durch künftige Studien herauszufinden.

Literatur:

Gerbner, G. & Gross, L. (1976). Living with television: The violence profile. *Journal of Communication*, 26(2), 172-199.

Nagler, J. (20. März 2014). *Gesellschaftsstrukturen der USA*. Abgerufen von <http://www.bpb.de/izpb/181064/gesellschaftsstruktur-der-usa?p=all>

Schröder, J.(2015). *Ranking: Die populärsten US-Serien im deutschen Fernsehen*. URL: <http://meedia.de/2015/02/11/ranking-die-populaersten-us-serien-im-deutschen-fernsehen/>



Projekt-Nr. 44 a

Kunst im Marketing: Der Effekt des Integrationsgrades von Kunst auf die Markenbewertung

Studierende: Saskia Dieterle, Andreas Eisenbarth, Lukas Mühlhäußer

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

Diese Arbeit untersucht den Effekt des Integrationsgrades von Kunst auf die Markenbewertung. Es stellt sich die zentrale Forschungsfrage, wie intensiv Unternehmen mit Künstlern zusammenarbeiten sollten, um einen positiven Effekt auf die Markenbewertung zu erzielen.

Man kann dabei zwischen drei verschiedenen Kunst-Unternehmens-Kooperationen, die jeweils eine andere Intensität des Integrationsgrades aufweisen, unterscheiden. Die aktive Mitwirkung eines Unternehmens bei einer Kunstaktion enthält den höchsten Integrationsgrad, gefolgt von der Verwendung von Kunst in der Werbung und dem typischen Kunstsponsoring seitens der Unternehmen, das auf Grund seiner Passivität den geringsten Integrationsgrad verzeichnet. Diese Gruppen werden mit klassischer Werbung verglichen, um sicher zu gehen, dass Kunst einen anderen Effekt auf die Markenbewertung hat, als reine Werbung.

Basis der Untersuchung bildet eine Umfrage unter Studierenden. Zu Beginn der Befragung wurde den Probanden ein Werbefilm des Sony Fernsehers „Bravia“ gezeigt. Der Videoclip wurde so geschnitten, dass man ihn als Werbespot nicht mehr identifizieren konnte. Inhalt des Videoclips war eine Kunstaktion des Fotodesigners Peter Funch, bei der er 250.000 knallbunte Flummies den steilen Russian Hill in San Francisco

hinunterspringen ließ, die sich zu einer gigantischen Lawine entwickelten. Vor dem Ausfüllen der Fragebögen wurde den Probanden ein Einführungstext ausgehändigt. Dieser Text beschrieb die Hintergründe des Films und ordnete den Probanden eine der drei Experimentalbedingungen oder die Kontrollbedingung zu. In diesem 4-Gruppen Design wurden Daten von 160 Probanden erhoben. Es wurden verschiedene Tests durchgeführt, um die Mittelwerte der einzelnen Gruppen zu vergleichen. Es zeigte sich eine positive Wahrnehmung bezüglich der Einzigartigkeit und Luxuriösität des Produktes bei den Gruppen Verwendung und Mitwirkung bei einer Kunstaktion im Vergleich zur reinen Werbung. In der Gruppe des Kunstsponsorings, mit dem niedrigsten Integrationsgrad von Kunst, war die Wahrnehmung der Probanden negativer.

Es wurde festgestellt, dass Kunst einen Effekt auf die Produktbewertung hat und ein steigender Integrationsgrad teilweise zu einer positiveren Produktbewertung führt. Für Unternehmen ist es daher empfehlenswert, diese Kunstformen im Marketing verstärkt einzusetzen. In der Studie fanden sich überwiegend Effekte auf das Produkt. Effekte auf die Markenbewertung könnten künftig in anderen Kontexten untersucht werden.



Projekt-Nr. 44 b

Der Effekt des Künstlers bei Kunst in der Werbung

Studierende: Sandra Klink, Lisa Rakowsky, Sarah Söhnle

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

In der heutigen Gesellschaft kann Werbung sehr vielseitig gestaltet sein, sodass auch die Integration von Kunst in die Werbung bereits weit verbreitet ist. Die Besonderheit der Kunst weckt die Aufmerksamkeit der Rezipienten und ist damit besonders interessant für die Werbung. Allerdings liegen zur Integration von Kunst in die Werbung bisher wenige wissenschaftliche Erkenntnisse vor. Ein Aspekt dieses Untersuchungsgegenstandes, der Effekt des Künstlers bei Kunst in der Werbung, wurde noch nicht untersucht. Es wird vermutet, dass ein bekannter Künstler einen positiveren Effekt auf die Zielgrößen ausübt als ein unbekannter Künstler. Das Ziel dieser empirischen Studie bestand darin, diesen Effekt nachzuweisen. Des Weiteren wurde durch diese Studie angestrebt zu belegen, dass die Integration von Kunst in die Werbung allgemein Auswirkungen hat. Dies wurde mithilfe der Zielgrößen „Einstellung zum Produkt“, „Kaufabsicht“ und „Einstellung zum Unternehmen“ überprüft. Im Rahmen einer Befragung von 140 Besuchern einer Kunstausstellung in Pforzheim wurden mithilfe mehrerer Werbeanzeigen der Kaffeemarke „TRE FORZE!“ und einem Fragebogen Daten erhoben. Die Anzeigen unterschieden sich lediglich in der abgebildeten Grafik. Der Experimentalgruppe wurde die Werbeanzeige mit dem Gemälde „Caféterrasse am Abend“ von

Vincent van Gogh (Bekannte Kunst) gezeigt. In den Werbeanzeigen für die drei Kontrollgruppen wurde ein unbekanntes Kunstwerk, eine Fotografie beziehungsweise keine Abbildung dargestellt. Die Ergebnisse belegen, dass Kunst im Allgemeinen einen positiveren Effekt auf die Einstellung zu einem Produkt, zur Kaufabsicht sowie auf die Einstellung zum Unternehmen hat als Nicht-Kunst. Ein Effekt des Künstlers konnte in dieser Studie nicht nachgewiesen werden. Die Studierenden konnten die Kenntnisse ihres bisherigen Studiums mit dem Schwerpunkt Marketing durch die Durchführung dieser empirischen Studie und der ausführlichen Analyse anwenden und umfassend vertiefen. Außerdem wurden die Studierenden im Umgang mit der Statistiksoftware SPSS geschult. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Studierenden zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten angeleitet wurden. Diese Forschungsstudie liefert einen Beitrag zur Untersuchung der beschriebenen Forschungslücke. In Zukunft sollte Kunst als Instrument in der Forschung und Praxis von Werbung mehr Bedeutung beigemessen werden. Sowohl Unternehmen, als auch die Kunst selbst, können von einer solchen Integration profitieren.

Projekt-Nr. 44 c

Kunst im Marketing - Der Effekt von bekannter und nicht bekannter Kunst auf die Markenbewertung

Studierende: Maresa Schumpp, Daniel Mierzwa, Nathalie Mottet

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

In der vorliegenden Studie wurde der Effekt von bekannter und nicht bekannter Kunst auf die Markenbewertung untersucht. Hierbei wurde primär die Wahrnehmung von Luxus sowie die Rolle des Skeptizismus in der Werbung analysiert. Eine Werbeanzeige beeinflusst die Wahrnehmung der Konsumenten. Daher sollte herausgefunden werden, inwiefern die Wahrnehmung von Luxus durch ein gezeigtes Kunstwerk in der Werbeanzeige Einfluss auf die Kaufabsicht des beworbenen Produkts hat. Zudem sollte untersucht werden, inwiefern sich eine skeptische Einstellung eines Konsumenten bezüglich Kunst in Werbung auf die Einstellung zum Produkt, zur Marke und auf die Kaufbereitschaft auswirkt. Das Ziel dieser Arbeit war es, durch eine Befragung Kenntnisse für geeignete Werbemaßnahmen für Marketingabteilungen von Unternehmen zu erhalten. Hierfür wurden N=160 Probanden mittels eines Fragebogens befragt, welche sich in 50% Frauen und 50% Männer gliederten. Diese Probanden wurden in vier Gruppen unterteilt, welche jeweils unabhängig voneinander befragt wurden. Das Stimulusmaterial stellte eine Werbeanzeige mit der italienischen Kaffeesorte „Tre Forze“ dar, wobei in dieser Anzeige jeweils ein anderes Bild in den Hintergrund integriert wurde. Hierbei wurde das Kunstwerk von Vincent van Gogh „Nachtcafé“, „Nachtcafé Engels“ von Thomas Eiffert und eine Fotografie von

einem unbekanntem Fotografen verwendet. Die Bilder stellten jeweils ein Café bei Nacht dar. Des Weiteren wurde eine Kontrollgruppe befragt ohne ein Bild im Hintergrund. Dafür wurden vier Hypothesen aufgestellt und mit gängigen statistischen Methoden untersucht. Herausgefunden wurde, dass eine in der Werbung eingesetzte Fotografie als nicht weniger luxuriös angesehen wird als ein Kunstwerk, jedoch wirkt sich die Wahrnehmung von Luxus auf die damit verbundene Kaufabsicht positiv aus. Weiter konnte keine Auswirkung einer skeptischen Haltung in Bezug auf Kunst in der Werbung auf die Einstellung gegenüber der Marke geprüft werden, die Einstellung entsprechender Personen gegenüber dem Produkt ist jedoch schlechter. Die Kaufabsichten wurden durch eine skeptische Einstellung nicht signifikant beeinflusst.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt, wie eine Forschungsfrage möglichst effizient beantwortet werden kann und wie mit kleinen Problemen einer Strukturungleichheit umgegangen werden soll. Es wurden fundierte Kenntnisse im Bereich der statistischen Methoden vorausgesetzt, welche die Studierende in diesem Projekt anwenden konnten.

**Projekt-Nr. 105**

Quo vadis Europa? – Ist die Europäische Union noch zeitgemäß?

Studierende: T. Gliessner, P. Kneissl, J. Chimonidis, T. Dahlke, B. Kriews, K. Sigg, A. Staiger

Projektbetreuer: Oliver Zwiessler

Die Europäische Union (EU) steht nicht erst seit der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2007-2009 vor einer ihrer großen Herausforderungen. Schon seit Anbeginn ihrer Entwicklung sah sie sich mit vielerlei Problemen und Herausforderungen, aber auch Chancen und Potenzialen konfrontiert. So stellen sich zunehmend Fragen nach einer möglicherweise besseren institutionellen Ausgestaltung, Fragen eines Demokratiedefizits aber auch sozio-kulturelle Fragen zu Interessenskonflikten, nicht zuletzt vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Flüchtlings- und Asyldebatte.

Das Seminar, das sich mit der Ausgestaltung der supranationalen Institution und ihrem Zusammenspiel mit intergovernmentalen Elementen der Mitgliedsstaaten auseinandersetzt, spricht hierbei eine Vielzahl unterschiedlicher Fragestellungen an. Dazu gehört neben der rein ökonomischen Analyse von Konvergenzprozessen der Mitgliedsstaaten auch die historische Entstehungsgeschichte der Europäischen Union. So bildet eine detaillierte Analyse der Entstehungsgeschichte der EU seit dem Zweiten Weltkrieg einen Teil des Seminarinhalts, als auch die eher quantitative Analyse bestimmter ökonomischer Kennzahlen im Rahmen des Vertrags von Maastricht (Maastrichter Konvergenzkriterien).

Neben der institutionellen Ausgestaltung einzelner Organe bietet auch die geldpolitische Sphäre – vor allem das Konstrukt der Europäischen Zentralbank – interessante Fragestellungen, denen sich die Seminarteilnehmer widmen. Dies geschieht unter anderem durch Vergleiche mit anderen großen Zentralbanken, wie z. B. des Federal Reserve Systems (Fed, Vereinigte Staaten von Amerika).

Auch sozio-kulturelle Themen gehören zum Seminarinhalt. Beispielsweise die Analyse relevanter Anspruchsgruppen wie Bürger, Politiker oder aber Medien. All diese spielen für den Prozess der Interessensvertretung eine wichtige Rolle, und es gilt zu beurteilen, ob diese dem demokratischen Grundprinzip ausreichend Rechnung tragen.

Ebenso befasst sich das Seminar mit umwelttechnischen Themen. Fragestellungen zum neuen Transatlantischen Freihandelsabkommen (TTIP) bieten sich an, wie auch Untersuchungen zu bestehenden Umweltstandards und den damit verbundenen Herausforderungen für Mensch und Umwelt.

Schlussendlich steht die kritisch gewählte Leitfrage im Vordergrund, ob die Europäische Union in ihrer jetzigen Form noch ein adäquates Konstrukt bildet, das den größtmöglichen Wohlfahrtsgewinn für alle Bürger Europas gewährleistet bzw. an welchen Stellen Verbesserungspotenzial besteht.

Projekt-Nr. 106 a

Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich

Studierende: Matthias Zubler, Louisa Fritz, Simon Wild, Martin Weese

Projektbetreuer: Thomas Beißinger, Dario Cords

Es wird viel über die Exportentwicklung und die gute Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands berichtet. Woran liegt es jedoch, dass sich Deutschland in den letzten 25 Jahren so gut entwickelt hat? Bei der Analyse haben wir unser Augenmerk besonders auf die Exporte und Leistungsbilanz sowie auf die Lohnstückkosten gelegt. Unser Ziel war es, in diesem Rahmen Gründe für die positive Entwicklung Deutschlands zu finden.

Wir haben zunächst die Leistungsbilanz und die Anteile am Welthandel Deutschlands und anderer Länder untersucht. Auffällig ist das große Handelsbilanzdefizit der USA, der rasante Aufstieg Chinas mit steigenden Anteilen am Welthandel und die großen Leistungsbilanzüberschüsse Deutschlands. Diese sind einerseits bedingt durch eine geringe Binnennachfrage, vor allem im Verhältnis zur Auslandsnachfrage. Das führte zu einer schwächeren Importentwicklung im Vergleich zu den Exporten. Dabei sind vor allem Exporte nach Europa angestiegen, auch Asien hat an Bedeutung gewonnen. Gründe dafür sind das Wachstum der Zielmärkte, die Globalisierung der Wertschöpfungsketten und der Vorteil in preislicher Wettbewerbsfähigkeit durch die von Offshoring z. B. nach Osteuropa und der Liberalisierung des Arbeitsmarkts ausgelöste Lohnzurückhaltung. Die Exportentwicklung hat insgesamt maßgeblich zur positiven wirtschaftlichen Entwicklung beigetragen.

Als wichtigen Wettbewerbsindikator haben wir dann die Entwicklung der Lohnstückkosten Deutschlands, Frankreichs, Italiens und Spaniens betrachtet. Diese setzen sich zusammen aus dem Produkt des Preisindices und der Lohnquote, welche wiederum aus dem Quotienten der Reallöhne und der Arbeitsproduktivität besteht. Für die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit haben wir die Entwicklung der Lohnstückkosten der einzelnen Länder im Vergleich zum Euroraum betrachtet (sog. relative Lohnstückkosten). Diese bestehen wiederum aus der relativen Lohnquote und dem relativen Preisindex.

Deutschland gewinnt aufgrund von sinkenden relativen Reallöhnen stark an Wettbewerbsfähigkeit dazu, während die Wettbewerbsfähigkeit Spaniens und Italiens unter einem hohen Preisindex leiden. Frankreich schafft es seine guten Wettbewerbsfähigkeiten trotz eines Anstiegs der relativen Reallöhne zu verteidigen. Wir haben in diesem Projekt gelernt, wissenschaftlich zu arbeiten, insbesondere wie man Daten für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes findet, aufarbeitet und analysiert. Außerdem lernten wir den Umgang mit der entsprechenden Fachliteratur.



Projekt-Nr. 106 b

Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich

Studierende: Nadine Butz, Leonie Dengler, Silke Höfer, Patrick Siebenrock, Yagmur Turhan

Projektbetreuer: Thomas Beißinger, Dario Cords

We analysed the labour market and the unemployment figures between 1990 and 2015. We had a closer look at the long-term unemployment rates and harmonized unemployment rates as well as the influence education has on them. Specifically, we analysed the development of the German labour market using the Beveridge Curve and evaluated the impact of the Hartz reforms on the unemployment and the matching process. During our work we also examined the employment growth across sectors and the labour force participation.

So we used papers and online databases and analysed the data we found using the statistical Software Stata. For the following analysis, we used the Beveridge Curve model which shows the relation between unemployment and vacancy rates. We looked at two different models to evaluate the impact of the Hartz reforms as well. One to evaluate the impact of the Hartz reforms on Mismatch unemployment by Bauer (2013) and one on the Matching Process by Fahr and Sunde (2009).

We came to the following conclusions. Overall unemployment rates decrease strongly, the higher the education of an individual is. Also, the overall labour participation rate is increasing across countries with an exception of the USA where it has decreased over the past decades. The average employment rate level in

Germany is 65% in the period of 1995 to 2004, a rise in employment could be detected from 2004 on, when the labour market reforms under the framework "Agenda 2010" introduced from 2003 on showed effect.

The sector with highest employment growth in the past 25 years has been the service sector.

We found that depending on their Beveridge Curves, the observed countries were sortable into a structure. Spain and Italy are moving in the right lower corner with outwards shifts of their curve, which indicates a depression whereas the UK's curve is in the upper left corner, which indicates a period of boom.

France's curve is some years on the boom side, and some years on the depression side of the neutral zone in the middle.

Germany is the only country which shifted its Beveridge Curve from a depression to an economic boom. Concerning the Hartz reforms we found out that they did not have a substantial impact on mismatch composition nor the occupational reallocation. We can say that the reforms indeed speed up the matching process but failed at raising incentives for people to change either their occupation or their location.

Projekt-Nr. 106 c

Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich

Studierende: Martin Benzing, Michael Brosi, Felicitas Kellermann, Peter Meyer, Erdal Senel, Tamara Seocanac, Fouad Tabet Aoul

Projektbetreuer: Thomas Beißinger, Dario Cords

In the 1990s Germany suffered under rising unemployment and a lack in economic growth. The main issue of the project was to analyze and understand how Germany managed to develop from such a struggling economy, while being called the “sick man of Europe”, to the economic powerhouse of the European Union, within just a decade. The aim was to procure and edit the data of economic indicators for Germany, the USA, and other European countries. We then performed simple OLS estimates, and researched the literature to work out different factors which were responsible for the growth of the German economy.



Projekt-Nr. 183 a

Slogans der Bundesländer – Bekanntheit und Einsatz

Studierende: Kaltrina Sylva, Tobias Eisenmann, Julika Reusch,
Lara Matthes, Lena Ehmann

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Anne Theresa Eidhoff

Ein Slogan - beinahe jedes Bundesland in Deutschland hat einen. Hierbei möchten die einzelnen Bundesländer ein Identifikationspotenzial schaffen und die Gedächtniswirkung der Marke, in diesem Fall des Bundeslandes, erhöhen.

Das allgemeine Ziel liegt darin, den Shareholdern mithilfe eines einprägsamen und wirkungsvollen Slogans zu verdeutlichen, für welche Themen und Inhalte das entsprechende Bundesland steht. Die Bundesländer zeichnen sich individuell durch ihre geographische Lage, sowie Stärken und Potenziale aus. Worauf die verschiedenen Länder ihren Schwerpunkt legen, der durch den Slogan ausgedrückt werden soll, ist daher unterschiedlich. Vor allem aber Themen, wie Tourismus, Lebensqualität, Wirtschaftlichkeit und die Menschen der Bundesländer stehen im Vordergrund.

In unserer Untersuchung gehen wir auf die Herausforderung an das Ländermarketing hinsichtlich des Einsatzes dessen ein. Insbesondere stellt sich die Frage, inwieweit den Slogans Beachtung geschenkt wird, und wichtiger noch, ob die Bundeslandslogans in dem erwünschten Maße von den Bürgern wahrgenommen werden.

Insgesamt haben 1.247 Teilnehmer aus ganz Deutschland an der Erhebung teilgenommen.

Die Frage, ob die Probanden schon einmal davon gehört haben, dass (fast) alle Bundesländer eigene Slogans haben, ergab, dass 59 % mit „Ja“ antworteten und 41 % dies verneinten. Der weitere Verlauf der Studie zeigt jedoch, dass nur sehr wenige der Befragten die konkreten Bundeslandslogans kennen, bzw. sie dem richtigen Land zuordnen können. Des Weiteren wurde in unserer Studie untersucht, wo, bzw. über welches Medium die Bürger auf die Slogans aufmerksam geworden sind. Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz der Slogans an der Autobahn am effektivsten ist, ein großer Teil der Befragten aber auch durch das Internet, die Rundfunkmedien und die klassischen Printmedien auf Slogans aufmerksam wurden. Weniger effektiv hingegen ist der Einsatz auf öffentlichen Dokumenten oder Landesregierungen und Institutionen. Insgesamt bleibt die gewünschte Bekanntheit der Bundeslandslogans, trotz hoher finanzieller Aufwendungen, aus. Ein Einsatz der Slogans ist deshalb nur lohnenswert, wenn sie auf effizienten Kanälen eingesetzt werden und dieser in einem angemessenen Verhältnis zu den Kosten steht.

Projekt-Nr. 183 b

Slogans der Bundesländer – Bekanntheit und Einsatz der Bundeslandslogos

Studierende : Alexandra Bura, Nicole Fritzsche, Lukas Janser, Dionisa Tahiri

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Anne Theresa Eidhoff

Fast jedes der deutschen Bundesländer bewirbt sich selbst, im Rahmen einer oder mehrerer Standortmarketing-Kampagnen, mit einem Slogan. 1999 war Baden-Württemberg das erste Bundesland welches mit „Wir können alles. Außer Hochdeutsch.“ für sich warb.

Um einen genauen Überblick über die aktuelle Bekanntheit, sowie den wahrgenommenen Einsatz dieser Bundeslandslogos innerhalb der Altersgruppen Deutschlands zu erhalten, wurde eine Befragung von Studierenden der Universität Hohenheim im Zeitraum vom 18.11. bis zum 12.12.2016 (25 Tage) zu den Slogans der Bundesländer durchgeführt. Diese, hauptsächlich online bearbeitete Umfrage, generierte 1.247 Rückläufer im allgemeinen Befragungsteil. Anschließend gab es einen speziellen Befragungsteil, der Fragen zu jeweils 9 konkreten Bundeslandslogos enthielt (zu jedem Bundeslandslogan standen somit Daten im Umfang von etwa der Hälfte des Gesamtdatensatzes zur Verfügung).

Die Auswertung der Daten zur generellen Bekanntheit ergab, dass 59% der Befragten schon einmal davon gehört hatten, dass viele Bundesländer in Deutschland mit eigenen Slogans für sich werben. Wird anschließend die spezielle Bekanntheit zu konkreten Slogans betrachtet, lässt sich feststellen, dass mit Ausnahme des Baden-Württemberg-Slogans (72,3% der Befragten kennen diesen) alle Slogans unter einer Bekanntheit von 30% liegen. Das bedeutet, im Allgemeinen wissen die Probanden davon, dass Bundesländer

mit Slogans für sich werben. Werden sie hingegen mit einem konkreten Slogan konfrontiert, so können sie diesen in den meisten Fällen nicht zuordnen.

Die Betrachtung der generellen Bekanntheit innerhalb der Altersgruppen zeigt, dass in der Altersgruppe der unter 18-Jährigen 63% der Befragten nicht wissen, dass Bundesländer eigene Slogans haben. Bei den älteren Altersgruppen lässt sich feststellen, dass diese überwiegend schon einmal etwas von Bundeslandslogos gehört haben. Insbesondere in der Altersgruppe der 25- bis 39- sowie der 40- bis 65-Jährigen ergibt sich eine erhöhte Bekanntheit der Bundeslandslogos.

Nach der Analyse der Daten hinsichtlich des wahrgenommenen Einsatzes der Bundeslandslogos bei den Befragten lassen sich folgende Aussagen treffen:

→Über die Altersgruppen hinweg hat jeder zweite Proband, der von Bundeslandslogos weiß, diese an der Autobahn entdeckt.

→Weitere, entscheidend wahrgenommene Einsatzmedien sind bei den jüngeren Teilnehmern das Internet und das Fernsehen, sowie bei den älteren Teilnehmern das Radio und Printmedien.

Die Ergebnisse zeigen, dass die einzelnen Bundeslandslogos überwiegend unbekannt sind. Wollen Bundesländer daran etwas ändern, sollten sie hauptsächlich auf zeitgemäße Medien wie das Internet setzen, um vor allem die Bekanntheit unter den jüngeren Generationen zu steigern.



Projekt-Nr. 184 a

Die Slogans der Bundesländer – Image und Wirkung

Studierende: Alessandra Barthelmeß, Aylin Güngör, Maïke Hamann, Julia Müller

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Anne Theresa Eidhoff

Ein guter Slogan dient einem Bundesland als Markenzeichen, um seine Besonderheiten zu präsentieren. Die Bedeutung eines solchen Slogans ist vor allem durch den wachsenden Regionen-Wettbewerb um Einwohner, Unternehmen, Investoren und Touristen stark gestiegen. Durch Widerspiegelung der Kernthemen und Informationen des Bundeslandes, soll ein Slogan helfen, ein individuelles Image zu kreieren. Auch die zunehmenden Ausgaben für Slogans spielen eine immer wichtiger werdende Rolle. Doch tragen die aktuellen Slogans wirklich zu einer positiven Imagebildung bei und sind die anfallenden Kosten dafür auch gerechtfertigt?

Um diese Frage zu beantworten, ist es unerlässlich, die Wahrnehmung und Wirkung eines Slogans zu betrachten. Wie diese Slogans wirken und ob sie wirklich die beabsichtigten Botschaften überbringen, untersuchen wir anhand einer Umfrage im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts.

Gemäß der Altersverteilung in Deutschland führten wir hierzu eine quantitative Datenerhebung durch. An der Online-Umfragen haben 1.247 Probanden teilgenommen. Es wurden die Bekanntheit, das Image und die Inhalte, mit denen die Slogans assoziiert werden, abgefragt.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass das Image der Slogans nicht übermäßig positiv angesehen wird, da alle Slogans nur unterdurchschnittlich Gefallen finden. Empfindet ein Befragter den Slogan als zum Bundesland passend oder gefällt ihm der Slogan, werden die abgefragten Themenbereiche wie Wirtschaft, Touris-

mus und Lebensqualität auch stärker mit ihm verbunden.

Es scheint empfehlenswert, Slogans nicht ständig neu zu entwickeln, da sonst auch stetig ein neues Image zu diesen Slogans abgeleitet und bekannt gemacht werden muss.

Der Slogan "Wir können alles. Außer Hochdeutsch." des Bundeslandes Baden-Württemberg ist ein Beispiel für einen beständigen und gelungenen Slogan. Er punktet in der Umfrage neben einer hohen Beliebtheit auch mit einer guten Gesamtbewertung der zu vermittelnden Werte. Durch die ironische Haltung ist es Baden-Württemberg gelungen, einen unverwechselbaren Slogan zu schaffen, der bekannt und beliebt ist und insgesamt ein gutes Vorzeigebeispiel für einen erfolgreichen Bundesland-Slogan ist.

Somit lässt sich festhalten, dass darauf geachtet werden muss, dass Slogans ein Image vermitteln, welches eine hohe Übereinstimmung mit der Vorstellung der Mitbürger und eine hohe Verständlichkeit aufweisen. Ergänzend dazu ist es wichtig, dass ein Slogan auch eine Aussagekraft besitzt, da sonst die Verwechslungsgefahr innerhalb der Slogans zu hoch sein kann und keine Identifikation mit dem jeweiligen Bundesland stattfindet.

Sind diese Aspekte nur unzureichend erfüllt, lohnt sich eine Investition in einen Bundesland-Slogan nicht.

Projekt-Nr. 184 b

Die Slogans der Bundesländer – Image und Wirkung der Slogans

Studierende: Julia Glöckler, Sandra Schroth, Patrick Kolodziej,
Isabell Wald

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Anne Theresa Eidhoff

Untersuchte Bundesländer: Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg, Bremen, Berlin, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Brandenburg

Seit den neunziger Jahren des 20. Jahrhunderts haben die Bundesländer damit begonnen, durch Regionenmarketing, ihre Bekanntheit und ihr Image zu verbessern. Mittlerweile haben fast alle Bundesländer Slogans, die durch Kürze und Prägnanz eine Wirkung beim Empfänger bewirken sollen und dadurch bei Empfänger Assoziationen hervorrufen sollen (Gabler Wirtschaftslexikon).

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Seminars wurde untersucht, ob Slogans der Bundesländer das entsprechende Image des zugehörigen Bundeslandes repräsentieren und ob eine Wechselbeziehung zwischen den Slogans und dem jeweiligen Image besteht.

Es wurden insgesamt 1.247 Probanden aus verschiedenen Altersgruppen und diversen Bundesländern befragt. Um diese Diversifikation zu erreichen, führten wir die Befragungen bewusst an Orten durch, an denen man auf Personen aus ganz Deutschland trifft, beispielsweise der Stuttgarter Flughafen oder auf dem

Weihnachtsmarkt. Auch an Schulen und Altersheimen wurde die Befragung durchgeführt. Von den 597 ausgewerteten Fragebögen, konnten 297 verwertet werden, da ausschließlich diese die für die Fragestellung relevanten Bundeslandslogans bewertet haben. Wie oben bereits erwähnt, standen in dieser Auswertung die nördlichen Bundesländer im Fokus.

Bei der Beantwortung des Fragebogens mussten die Probanden unter anderem auf Basis von Likert-Skala von 1= „überhaupt nicht“ bis 5= „voll und ganz“ angeben, wie gut der Slogan ihnen gefällt, mit welchen Themen sie diesen verbinden und ob sie diesen grundsätzlich dem richtigen Bundesland zuordnen können. Die Ergebnisse zeigen, dass die Slogans der nördlichen Bundesländer allgemein eher unbeliebt sind. Vergleicht man die Mittelwerte zur Beliebtheit lagen die Werte zwischen 2,21 und 3,34 wobei der Wert von 3 als Skalenmittelpunkt einer indifferenten Haltung entspricht.

Da 70 Prozent der Befragten angaben, dass man besser keinen Slogan als einen schlechten Slogan haben sollte, sollten die Bundesländer gegebenenfalls kritisch evaluieren, ob der Einsatz ihrer Slogans – wenn weder beliebt noch bekannt – sinnvoll ist.

Projekt-Nr. 213

What you see is what you get – Visuelle Unterstützung von elektronischen Verhandlungen

Studierende: Simon Wild, Gentiana Cacaj, Anh Dang, Thomas Pelka, Duc Vu Ngoc, Tabea Pfeil, Oliver Schmidt, Ludwig Hug, Paul Rakoczy

Projektbetreuerin: Annika Lenz

Empirische Forschungen zeigen, dass die Art, wie Informationen dargestellt werden, die menschliche Wahrnehmung und dadurch auch Entscheidungsprozesse beeinflusst. Solche Entscheidungsprozesse beeinflussen den Ausgang von Verhandlungen maßgeblich. Verhandlungen sind in allen Lebenslagen an der Tagesordnung sowie vor allem in der Wirtschaft sehr präsent und dort essenziell für das ökonomische Geschehen.

Die Vielzahl an Verhandlungen, die geführt werden, benötigen viel Zeit und kosten dementsprechend viel Geld. Im Zeitalter der Informations- und Kommunikationstechnologie besteht für uns die Möglichkeit, Verhandlungen elektronisch zu unterstützen und dadurch die angesprochenen Faktoren Zeit und Geld zu minimieren.

Infolgedessen widmen wir uns der Frage, wie Verhandlungen visuell unterstützt werden können. Das Ziel des Humboldt reloaded Projektseminars ist es so-

mit, den Nutzen von Verhandlungsunterstützungssystemen durch Gestaltung geeigneter Visualisierungen zu erhöhen. Damit wollen wir vor allem Unternehmen jeglicher Art, aber auch verhandelnden Privatpersonen, Hilfe bieten.

Um sich der Entwicklung einer darstellenden, neuen Problemlösung auf eine strukturierte Art und Weise anzunehmen, bedienen wir uns der Methode des Design Science Research. Diese beinhaltet die Erstellung und Evaluierung von innovativen Artefakten, die gestaltet werden, um organisationale Bedürfnisse zu erfüllen.

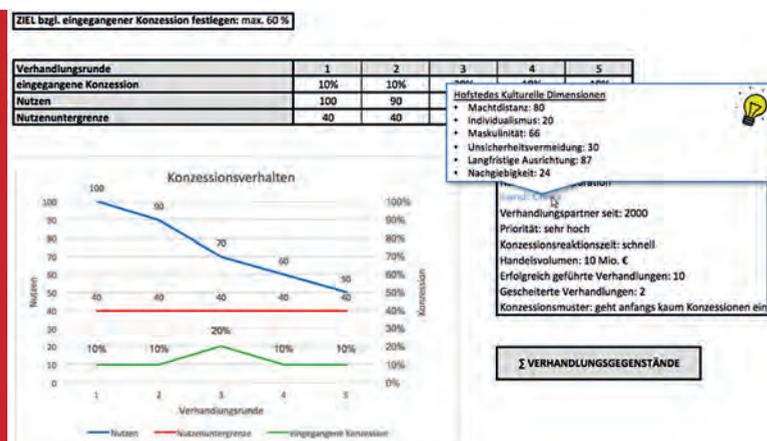
Die erste Gruppe (Abb. 1) analysiert das eigene Verhalten bezüglich Zugeständnissen im Verhandlungsprozess, die zweite Gruppe (Abb. 2) vergleicht die eigenen Zugeständnisse mit denen des Verhandlungspartners und die dritte Gruppe (Abb. 3) analysiert schließlich den Verlauf der Angebotszusammensetzung.

Abb. 1:
Mockup: Analyse des Verhaltens bezüglich eingegangener Konzessionen

Abb. 2:
Mockup: Vergleich der eigenen Konzessionen und der des Verhandlungspartners

Abb. 3:
Mockup: Analyse des Verlaufs der Angebotszusammensetzung

Abb. 1



Unsere Ergebnisse daraus sind drei verschiedene Mockups, die jeweils auf die verschiedenen Themen abgestimmt sind. Dabei sind wir außerdem darauf gestoßen, dass der „cognitive fit“ eine tragende Rolle bezüglich passender Visualisierungen spielt. Dieser besagt, dass die Passgenauigkeit der Art der Informationsdarstellung die Leistung bei der Beantwortung einer Aufgabenstellung erhöht. Die Ergebnisse zeigen auch, dass noch viel Spielraum für die Unterstützung elektronischer Verhandlungen besteht und dass individuelle und innovative Lösungsansätze in einem recht breiten und kreativen Spektrum möglich sind – dem muss in der Zukunft weiter nachgegangen werden. Im Seminar konnten wir unsere Kenntnisse bezüglich selbstständiger, wissenschaftlicher Arbeit vertiefen und erstmals den Prozess des Design Science Researchs kennen lernen.

Abb. 2

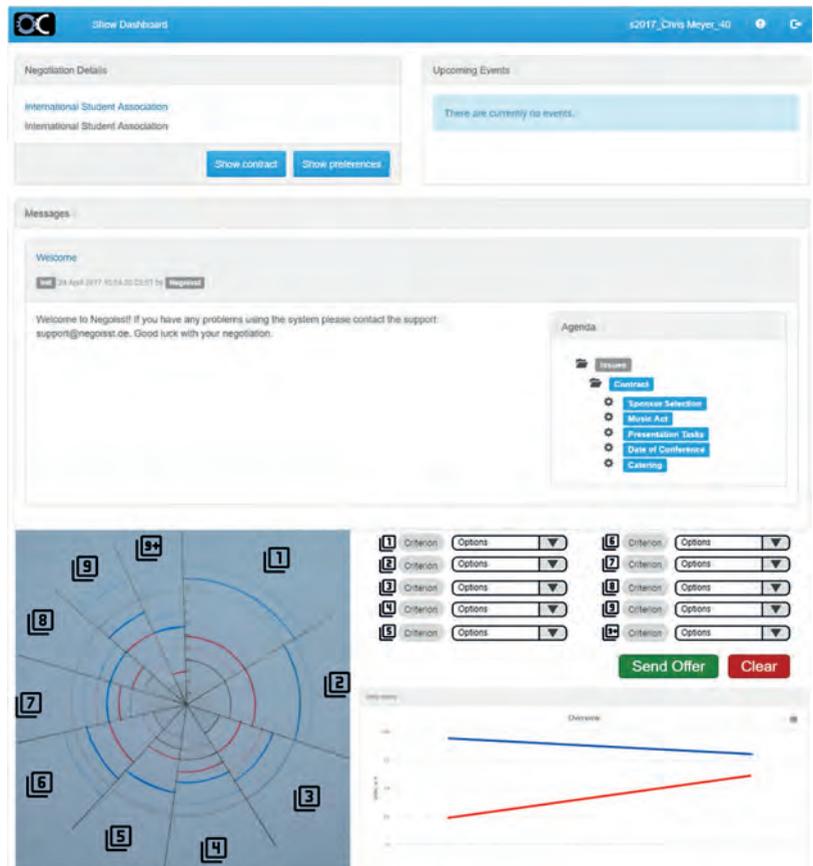
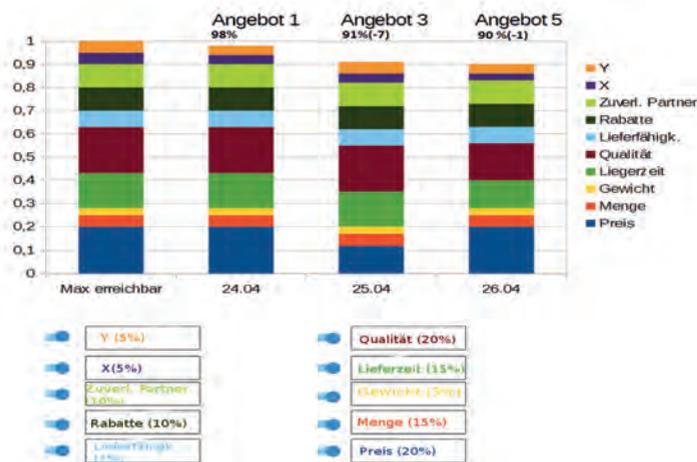


Abb. 3





Projekt-Nr. 214

Strukturierte Evaluation der Medikamenten-Kommissionierung und -Logistik der Apotheke und den Stationen des Universitätsklinikums Tübingen

Studierende: Sebastian Göbl, Jasmin Regener, Duygu Sahin, Marvin Stöcker

Projektbetreuerin: Vanessa-Emily Schoch

Aufgrund wirtschaftlicher Veränderungen müssen Dienstleistungsunternehmen ständig ihre Position am Markt überprüfen und sich durch Innovationen und Optimierungen weiterentwickeln. Auch das Universitätsklinikum Tübingen (UKT) wird mit dieser Entwicklung konfrontiert und muss sich mithilfe interner Prozessoptimierung den Herausforderungen stellen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Universitätsapotheke Tübingen ist von dieser Entwicklung ebenso betroffen wie sämtliche andere Bestandteile der Universitätsklinik. Im Rahmen einer fünftägigen Hospitation wurden Logistik- und Kommissionierungsprozesse mithilfe von ereignisgesteuerten Prozessketten analysiert. Dabei wurden interne Stärken und Schwächen sowie externe Chancen und Risiken in einer SWOT-Analyse dargestellt und Optimierungspotenziale aufgezeigt.

Der Kommissionierungsprozess findet sich überall dort wieder, wo Produkte gelagert und auf Bestellung

bereitgestellt werden müssen. In der Apotheke bezieht sich dieser Prozess auf die Bereitstellung von Medikamenten für die Logistik. Die zwei Hauptansatzpunkte zur Optimierung im Kommissionierungsprozess sind der vermehrte Einsatz IT-gestützter Dokumentationsmedien sowie die Implementierung einer automatischen Kommissionier-Anlage.

Ausgehend von den kommissionierten Medikamentenboxen schließt sich nun die Logistik der Medikamentenverteilung bis zu den Stationen des UKTs an. Einen wesentlichen Bestandteil dieses Prozesses stellt die Automatische Warentransport Anlage (AWT-Anlage siehe unten) dar. Innerhalb dieser wird nahezu die vollständige Medikamentenversorgung über ein Tunnelsystem innerhalb von 20 Minuten zu den Kliniken befördert. Zu Stoßzeiten (bei zusätzlicher Essensausgabe) ist die Anlage allerdings überlastet und sollte deshalb in dieser Hinsicht ausgebaut werden.



Projekt-Nr. 219

Rethinking Leadership: Persönlichkeitseigenschaften und Kompetenzen eines Digital Leaders

Studierende: Ali Charara, Fabian Dack, Vincent Fetscher, Lukas Gudra, Daniel Keßler, Maren Kraus, Hannah Maurer, Aurélien Sareika, Marco Schilpp, Dionisa Tahiri, Daniel Weber, Johanna Wick, Fabian Wirth, Katharina Wohlfahrt und Lena Zeyher

Projektbetreuerinnen: Stephanie Treger, Ellen Weber, Laura Oesterle

Die Arbeitswelt verändert sich durch die zunehmende Digitalisierung. Dies spiegelt sich in der zeitlichen und räumlichen Flexibilisierung der Arbeit, in dem zunehmenden Einsatz innovativer Technologien und Big Data sowie in dem verstärkten Einsatz medialer Kommunikation wider. Damit einhergehend sehen sich Führungskräfte mit völlig neuen Ansprüchen und Herausforderungen konfrontiert. In diesem Zusammenhang wird häufig der Begriff des „Digital Leaders“ für Führungskräfte verwendet, die solche Entwicklungen in Organisationen vollziehen. Trotz der großen Relevanz des Themas existieren bisher nur wenige Untersuchungen, die sich mit dem Konzept eines „Digital Leaders“ beschäftigen. Vor diesem Hintergrund bestand das Ziel des Forschungsprojektes darin, relevante Persönlichkeitseigenschaften und Kompetenzen eines „Digital Leaders“ zu identifizieren.

Mittels eines leitfragengestützten Interviewfragebogens wurden Expertinnen und Experten, die einen Bezug zur digitalen Transformation aufweisen, befragt, durch welche Persönlichkeitseigenschaften und Kom-

petenzen ein Digital Leader charakterisiert ist. Auf Basis der Interviews wurden Kategoriensysteme entwickelt, aus denen sich Persönlichkeitseigenschaften und Kompetenzen ableiten ließen. Im Ergebnis konnten aus den Interviewaussagen 23 Persönlichkeitseigenschaften (u. a. Veränderungsbereitschaft, Enthusiasmus und Empathie) und 24 Kompetenzen (u. a. Motivationsfähigkeit, Online-Kommunikationsfähigkeit und Netzwerkfähigkeit) identifiziert werden. In einem nächsten Schritt wurde in der wissenschaftlichen Literatur nach passenden Definitionen und Skalen gesucht, um die Konstrukte mit Items messbar zu machen. In einem abschließenden Pretest wurden die adaptierten Skalen gemessen und mittels Gütekriterien auf Validität und Reliabilität der Messung geprüft.

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



Projekt-Nr. 244

Homöo-was? – Fragen Sie Ihren Arzt oder Heilpraktiker

Studierende: Yasmin Abu Dorrah, Annette Beattie, Alicia Hemstege, Sarah Lehrer, Yannick Lipinski, Kira Prosi, Enos Rakumo, Carmen Schmid

Projektbetreuerin: Ann-Kathrin Lindemann

In Deutschland hat jeder Zweite schon einmal Homöopathika genommen – trotz fehlender Beweise für deren Wirksamkeit. Zudem kennen sich nur wenige Nutzer von Homöopathie wirklich damit aus. Daraus ergab sich folgende Forschungsfrage: *Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Informationsverhalten von Laien und deren Vertrauen in Homöopathie?*

Hierzu wurde eine quantitative Online-Befragung durchgeführt. Für die Stichprobe wurden im Bekanntenkreis der Projektteilnehmenden per Schneeballsystem 110 Befragte rekrutiert.

Die Analyse ergab, dass je intensiver die Befragten nach Informationen zu Gesundheitsthemen suchen, sie umso stärker in die Wirksamkeit von Homöopathie vertrauen. Eine mögliche Erklärung hierfür liefern die Algorithmen von Suchmaschinen und sozialen Netzwerken. Diese garantieren, dass die Nutzer nur Informationen sehen, welche ihre Einstellungen bestätigen, wohingegen kritische Informationen kaum sichtbar sind.

Das Vertrauen wird zudem durch die Einstellung gegenüber dem behandelnden Homöopathen beeinflusst: Je positiver dieser bewertet wird, desto stärker vertrauen die Patienten dieser Heilmethode.

Laut der Befragung wenden chronisch kranke Personen Homöopathie deutlich häufiger an als Gesunde. Dies kann möglicherweise dadurch erklärt werden, dass die Betroffenen hoffen, durch Homöopathie neue Behandlungswege für Krankheiten zu finden, an denen die Schulmedizin bislang scheitert.

Zusammenfassend zeigte das Projekt, dass Homöopathie einen deutlichen Vertrauensvorsprung in der deutschen Bevölkerung genießt, der im Widerspruch zu der nicht belegten Wirksamkeit der Heilmethode steht.

Projekt-Nr. 252 a

Bundestagswahl 2017 – Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing

Studierende: Saskia Fricke, Martin Newelski

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Iris Pöschl

Innerhalb des Projektes wurde untersucht, wie Parteien und Spitzenkandidaten das Potenzial eines Social Media Auftritts nutzen. Der Fokus dieser Gruppe lag dabei auf den Social Media Auftritten der Linken und der Piratenpartei sowie deren Spitzenkandidaten. Der USP, den Social Media im Kontext des Politmarketings mitbringt, wurde anhand dreier Dimensionen untersucht: der Zielgruppenorientierung, der Verteidigungsfähigkeit sowie der Wirtschaftlichkeit.

Als Grundlage für die Untersuchung diente eine empirische Datenerhebung, die mithilfe eines Online-Fragebogens durchgeführt wurde. Es wurden 489 Probanden befragt.

Im Kontext der Zielgruppenorientierung ist festzustellen, dass der Social Media Auftritt auf die Zielgruppe ausgerichtet sein und ihre Bedürfnisse erfüllen muss. Hierbei ist die Berücksichtigung der inhaltlichen Ausrichtung auf Themen, wie die Bildungspolitik, Innenpolitik, Außenpolitik, Demographie und den Arbeitsmarkt,

zentral. Weiterhin sind den Wählern Attribute, wie Authentizität, Professionalität, Interaktion und Menschlichkeit beim Social Media Auftritt von Politikern wichtig.

Bezogen auf die Dimension der Verteidigungsfähigkeit, muss sich der Social Media Auftritt gegenüber dem der Konkurrenzparteien behaupten können. Social Media wird von vielen als politische Informationsquelle verwendet, somit ist eine starke Positionierung in verschiedenen Kanälen notwendig, um den USP als Partei, bzw. Politiker vollständig ausschöpfen zu können.

Die Wirtschaftlichkeit ist bei Social Media gegeben. Es stellt zusätzliche, leicht zugängliche Distributionskanäle für Wahlprogramme bereit und bietet eine Prozessoptimierung gegenüber klassischem Wahlkampf. Dies muss von Parteien und Politikern bestmöglich ausgenutzt werden.

**Projekt-Nr. 252 b**

Bundestagswahl 2017 – Der Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing

Studierende: Heike Herbrik, Marcel Valin

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Iris Pöschl

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Seminars untersuchten wir, ob der Einsatz von Social Media als Marketinginstrument für die Parteien und Politiker, in unserem Fall speziell Bündnis 90/Die Grünen und AfD, wirksam ist. Hierfür wurden hauptsächlich Daten einer von der Seminargruppe durchgeführten Befragung herangezogen. Es konnten 489 Fragebögen zur Auswertung verwendet werden. Bei der Bearbeitung des Fragebogens mussten die Probanden unter anderem angeben, welche Parteien und welche Spitzenpolitiker sie im letzten Jahr im Social Media Bereich aktiv wahrgenommen haben. Die Ergebnisse zeigen, dass Facebook (61 %) unter den Befragten das mit Abstand relevanteste soziale Netzwerk ist, wenn es um die Wahrnehmung der Wahlkampfaktivitäten von Parteien und Politikern geht. Dahinter folgen Twitter (15 %) und Youtube (12 %). Für die AfD, welche die Partei mit den meisten Followern auf Facebook ist und auch überdurchschnittlich wahrgenommen wird,

zählt sich das Marketing jedoch nicht aus. Nur 6 % der Befragten würden die rechtspopulistische Partei wählen, wenn am Sonntag Bundestagswahl wäre. Bei den Grünen ist dies genau andersherum – sie haben deutlich weniger Follower und Wahrnehmungen der Wahlkampfaktivitäten, kommen jedoch auf 14 % bei der Sonntagsfrage.

Bei den Spitzenkandidaten der beiden Parteien fällt auf, dass zwar 44 der Befragten angeben, Alexander Gauland (AfD) aktiv auf Social Media wahrzunehmen, jedoch besitzt dieser keinen Account. Cem Özdemir von Bündnis 90/Die Grünen hat mit über 126.000 Followern im Vergleich zu den anderen Spitzenkandidaten der Grünen und der AfD den besten Wert. Man kann also sagen, dass Follower auf Social Media Kanälen zwar wichtig für die Bekanntheit/die Wahrnehmung sind, sich dies jedoch nur selten auf das Wahlergebnis übertragen lässt.

Projekt-Nr. 252 c

Bundestagswahl 2017 – Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing

Studierender: Marcel Aniol, Julia Wölfel

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Iris Pöschl

Im Zuge der Digitalisierung gewinnt Onlinekommunikation, vor allem in Form von Social Media, zunehmend an zentraler Bedeutung. Auch für die Politik ergibt sich hierdurch eine neue Möglichkeit, sich zu vermarkten und Informationen zu kommunizieren, besonders vor dem Hintergrund des Rückgangs der Nutzung anderer Medien. Um den Social Media Auftritt der Parteien zu evaluieren, wurde eine Onlineumfrage durchgeführt. Der daraus resultierende Datensatz mit 489 verwertbaren Fragebögen ergibt, dass sich zwei Drittel der Befragten auf Social Media politisch informieren. Für die SPD und ihren Spitzenkandidaten Martin Schulz gilt, dass diese jene Social Media Kanäle nutzen, in welchen auch die Probanden über einen Account verfügen. Martin Schulz und die SPD geben in ihren Impresen Facebook, Instagram, Twitter und YouTube als ihre genutzten Netzwerke an. Allerdings nimmt nur etwa die Hälfte derer, die sich über Social

Media politisch informieren, die Partei beziehungsweise ihren Spitzenkandidaten dort aktiv wahr. Die für die Probanden bedeutenden politischen Themen Außenpolitik, Bildungspolitik, Innenpolitik und Arbeitsmarkt werden abgedeckt. Wichtige Merkmale eines Social Media Auftritts sind für die Befragten Professionalität, Authentizität, Interaktion und Menschlichkeit. Die Beiträge der SPD beziehungsweise von Martin Schulz sind größtenteils authentisch und professionell. Auch das Kriterium Menschlichkeit wird im Social Media Auftritt erfüllt. Klar ausbaufähig ist jedoch noch die Interaktion mit den Nutzern. Die Probanden wünschen sich vor allem Erklärvideos, mehr Fakten und Reaktionen auf Unzufriedenheiten der Wähler. Insgesamt entspricht der Social Media Auftritt der SPD und ihres Spitzenkandidaten Martin Schulz den Vorstellungen der Befragten.

**Projekt-Nr. 252 d**

Bundestagswahl 2017 - Thematische Schwerpunkte der CDU/CSU vs. Interesse der potenziellen Wähler #fedidwgugl

Studierende: Patrick Denk, Fabian Zimmermann

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Iris Pöschl

Politiker und Parteien versuchen, mit Social Media verstärkt Wählergruppen für sich zu erschließen. Im Seminar „Bundestagswahl 2017 – Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing“ fokussierte sich unsere Gruppe auf die CDU/CSU und ihre Spitzenkandidatin Angela Merkel. Für uns stellte sich die Frage, ob die thematischen Schwerpunkte der CDU/CSU in Social Media mit den Wünschen und Bedürfnissen potenzieller Wähler übereinstimmen. Zur Beantwortung der Frage konnten wir auf 489 Fragebögen zurückgreifen, von denen bei der Sonntagsfrage 185 angaben, die CDU/CSU wählen zu wollen. Bei diesen potentiellen CDU/CSU-Wählern überprüften wir, welche politischen Themen sie interessieren. Das Ergebnis haben wir sowohl mit den politischen Themen verglichen, welche laut CDU/CSU-Sympathisanten am ehesten von Politikern in Social Media bearbeitet werden, als auch mit den tatsächlichen Posts der CDU/CSU in den letzten Monaten. Typische Inhalte sind eine starke Wirtschaft mit geringer Arbeitslosigkeit, die Entlastung von Familien, Innere Sicherheit und das Bekenntnis zur EU. Diese wurden unter

dem Hashtag „#fedidwgugl“ (Für ein Deutschland in dem wir gut und gerne leben) via Social Media veröffentlicht. Die Ergebnisse zeigen, dass die drei Hauptthemen für CDU/CSU-Wähler (Außen-, Innen- und Bildungspolitik) grundsätzlich von den Politikern in Social Media bearbeitet werden. Obwohl Innenpolitik ein sehr relevantes Thema darstellt, wird es aber wie das Thema Digitalisierung zu intensiv kommuniziert. Stattdessen sollten in den verschiedenen Social-Media-Kanälen mehr bildungspolitische Schwerpunkte gesetzt werden. Insgesamt sollte die CDU/CSU noch „mehr vom Wähler her denken“ und die Bedürfnisse der Social-Media-Nutzer auch außerhalb des Wahlkampfes befriedigen, um sich zukünftig effektiv in Social Media vermarkten zu können.

Projekt-Nr. 252 e

Bundestagswahl 2017 - FDP und V-Partei³: Konzentration auf Zielgruppen

Studierende: Antonia Meier, Markus Heubach

Projektbetreuerinnen: Anke Schunck, Iris Pöschl

Im Zuge des Seminars haben sich zehn Studierende mit dem Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing zur Bundestagswahl 2017 auseinandergesetzt. Die Social Media Auftritte wurden dabei in einer Unipark-Onlineumfrage reflektiert. Ein Datensatz von n=489 konnte letztlich generiert und mit SPSS ausgewertet werden. Unsere Gruppe hat sich mit der Konzentration auf Zielgruppen der Parteien FDP und V-Partei³ auseinandergesetzt. Es wurde überprüft, ob die Parteien die formulierten Zielgruppen via Social Media erreichen. Da auf Basis der empirischen Ergebnisse 61,1 % der FDP präferierenden Wähler unter 25 Jahren sind, 77,8 % mindestens (Fach-) Abitur haben und sich die Interessen der Befragten mit den parteilichen Schwerpunkten decken, kann ein Erreichen der formulierten Zielgruppe der ungeduldigen Mittelschicht, welche als junge, gebildete, politisch interessierte Menschen zwischen Ober- und Unterschicht interpretiert wird, bejaht werden.

Die FDP sollte den Social Media Einfluss jedoch nicht überschätzen, da die Befragten tendenziell angeben, sich neutral bis eher nicht von Social Media hinsichtlich ihrer Wahlentscheidung beeinflussen zu lassen. Die V-Partei³ wurde nur von zwei Personen als präferierte Partei angegeben. Diese sind beide unter 25 Jahren, eine Person davon nutzt Social Media und gibt ihr Social Media Interesse als neutral an und wird sich eher nicht von Social Media bei der Wahlentscheidung beeinflussen lassen. Die politischen Schwerpunkte der Partei (Vegetarismus, Veganismus, weniger Konsum und Wachstum) divergieren dabei von den Interessen der Befragten, welche die Partei scheinbar aus anderen Gründen wählen würden. Das Thematisieren jener Interessen kann als Chance für die Partei gesehen werden, die bisherigen Wähler zu binden sowie ggf. neue Wähler zu gewinnen.

**Projekt-Nr. 253 a**

Die Zukunft des Kinofilms und des Monumentalfilms: Streaming-Dienste, Anreiz für einen Kinobesuch und beliebte Filmgenres

Studierende: Aksche Mehra, Alexander Dapp, Florian Lingauer, Habibe Özcan

Projektbetreuer: Anke Schunck, Marc Schmidt

Laut dem Bericht des Spiegel Online „Deutsche Kinos verlieren Besucher“ vom 05.01.2017 besuchten im Jahr 2016 weniger Menschen in Deutschland Kinos. Im Rahmen des Humboldt reloaded Seminars „Die Zukunft des Kinofilms“ wurde untersucht, wie sich das zunehmende Online-Streaming-Angebot auf die Anzahl der Kinobesuche auswirkt, was der Anreiz für einen Kinobesuch ist und welches Zukunftspotenzial bestimmte Filmgenres haben.

Diese und weitere Fragen wurden in unserem selbst erstellten Fragebogen abgefragt. Einige Fragen wurden mit Hilfe von kurzen Videosequenzen veranschaulicht. Die Probanden haben ihre Fragebögen selbstständig ausgefüllt, für Fragen standen immer 2-4 Personen der Universität Hohenheim bereit. Die Befragung fand im Zeitraum vom 24.05.2017 bis 19.06.2017 am „Ufa-Palast Kino“ in Stuttgart statt. Insgesamt konnten am Ende 400 Fragebögen ausgewertet werden.

Es wurde festgestellt, dass ein großer Anteil unserer Befragten Streaming-Dienste mindestens ein Mal pro Woche nutzt, dennoch behaupteten die meisten, dass sich durch die Nutzung der Streaming-Dienste ihre Anzahl an Kinobesuchen nicht verändert hat.

Die beiden größten Anreize für einen Kinobesuch waren zum einen die atmosphärischen Gründe (Großleinwand, Soundqualität) und zum anderen, um Zeit mit Freunden oder mit der Familie zu verbringen.

Die bevorzugtesten Filmgenres unserer Probanden waren Action (1.Platz), Komödie (2.Platz) und Animation (3.Platz).

Außerdem konnte festgestellt werden, dass historische Monumentalfilme (z. B. Gladiator) nicht nur beim männlichen Geschlecht gefallen erwecken, sondern auch beim weiblichen Geschlecht gut ankommen.

Für Monumentalfilme empfindet der Großteil unserer Probanden eine Filmlänge von 90 bis 120 Minuten bzw. 120 bis 150 Minuten als optimal.

Fazit unserer Gruppe war, dass durch ein sehr gut ausgestattetes, modernes Kino mit einem guten Filmprogramm der Kinobesuch nach wie vor ein besonderes Erlebnis ist.

Projekt-Nr. 253 b

Die Zukunft des Kinofilms – Chancen und Möglichkeiten für „Italo Americano“ Westernfilme

Studierende: Benjamin Robinson, Chrisoula Lazaridou, Kyra Münzmay, Tobias Trommer

Projektbetreuer: Anke Schunck, Marc Schmidt

Ergebnisse einer Befragung von 400 Kinobesuchern:

Seit über 100 Jahren begeistern Westernfilme das Kinopublikum durch Erzählungen über die Eroberung des Wilden Westens. Im Rahmen des Humboldt reloaded Seminars wurde untersucht, wie beliebt das Genre Western heutzutage noch ist und wie viel Potenzial in einem modernen, neuartigen Western steckt.

Mittlerweile leidet das Genre an zurückgehender Beliebtheit und Präsenz. Probanden wurden gebeten, neun vorgegebene Genres auf einer Rangskala einzuordnen, in welcher 1 das beliebteste und 9 das am Wenigsten beliebte Genre repräsentiert.

Allgemein konnte aus dieser Auswertung geschlossen werden, dass das Genre Western von älteren Personengruppen stärker präferiert wird als von jüngeren Personengruppen, und zudem von männlichen Probanden eher bevorzugt wird als von weiblichen. Über alle Befragten hinweg ergab sich ein Mittelwert von 6,23, welcher dafür spricht, dass es sich hierbei um ein heutzutage tendenziell unbeliebtes Genre handelt. Ungeachtet dessen möchte der kooperierende Praxispartner des Seminars eine neue Form von Western in die Kinos bringen, welche sich durch diverse innovative Charakteristika auszeichnen soll.

Mit Hilfe einer Likert-Skala von 1=„überhaupt nicht interessant“ bis 5=„sehr interessant“ wurde ermittelt, welchen Stellenwert die Probanden den angestreb-

ten Charakteristika zuordnen. Zu Vergleichszwecken wurden daraufhin die Mittelwerte der jeweiligen Eigenschaft berechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die beiden Charakteristika „Animierte Aufnahmen von dynamischen Dampfeisenbahnen“ mit 2,6 und „Eine besondere Rolle von intelligenten Tieren“ mit 2,8 leicht unterdurchschnittliche Bewertungen erhielten, wohingegen die beiden Charakteristika „Moderne, westernfilmtypische Schießereien und Kampfszenen“ und „Neuartige, malerische und detailreiche Landschaftsaufnahmen“ mit jeweils 3,8 überdurchschnittliche Bewertungen erhielten. Der Wert von 3,1 zeigt eine indifferente Haltung gegenüber dem „Themenfokus auf Wirtschaftskriminalität.“ In gleicher Weise wurde für das Gesamtinteresse an einem neuartigen Westernfilm ein Mittelwert von 3,27 ermittelt. Dieser drückt zwar lediglich ein leichtes Interesse der Probanden hierfür aus, ist jedoch unter Berücksichtigung des recht schlecht bewerteten Genres „Western“ zu Beginn positiv zu betrachten.



Projekt-Nr. 255 a

Der Effekt von Geldpriming auf die Wahrnehmung hedonischer, utilitaristischer und sozialer Inhalte

Studierende: Vanessa Mei, Franziska Moser, Felix Beyer, Patrick Gross

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

„Das ist alles nur eine Frage des Geldes“ oder „Geld regiert die Welt“. Zahlreiche Sprichwörter dieser Art zeigen: Geld ist der große Antreiber der heutigen westlichen Gesellschaft. Daraus resultierend beschäftigen sich in den letzten Jahren immer mehr Forscher mit den psychologischen Auswirkungen von Geld in zahlreichen Facetten. Eine dieser Facetten ist das sogenannte Geldpriming. Hierbei wird versucht, durch Geld die kognitive Reizwahrnehmung von Probanden so zu verändern, dass sie sich anders verhalten. Es wurde beispielsweise in mehreren Experimenten herausgefunden, dass sich Menschen, die mit Geld geprimt sind, weniger hilfsbereit verhalten.

Das Ziel dieses Humboldt reloaded Seminars war es, die Auswirkungen von Geldpriming auf die Betrachtungsdauer und die Bewertung von Werbeanzeigen mit hedonischen, utilitaristischen und sozialen Inhalten zu untersuchen. Um das Ziel der Studie zu erreichen, stellten sich die folgenden drei Fragen:

Beeinflusst der Gedanke an Geld, der durch das Geldpriming ausgelöst wird, die Wahrnehmung hedonischer, utilitaristischer sowie sozialer Inhalte von Werbeanzeigen?

Inwiefern unterscheiden sich die Bewertungen der einzelnen Werbeanzeigen durch mit Geld geprimte Personen im Vergleich zu nicht mit Geld geprimten Personen? Wie schätzen sich Personen, die mit Geld geprimt wurden, im Vergleich zu Personen, die nicht mit Geld geprimt wurden, hinsichtlich ihrer sozialen Eigenschaften selbst ein?

Um die Betrachtungsdauer der Probanden messen zu können, wurde eine Eye-Tracking Studie durchge-

führt. Diese weist interessante Erkenntnisse auf: So konnte nachgewiesen werden, dass mit Geld geprimte Menschen Werbeanzeigen mit utilitaristischen Inhalten besser und Werbeanzeigen mit hedonischen Inhalten schlechter bewerten als Menschen, die nicht mit Geld geprimt sind.

Außerdem zeigt die Studie, dass sich mit Geld geprimte Menschen selbst als weniger sozial einschätzen.

Die Studierenden haben innerhalb des Projekts gelernt, eine eigenverantwortliche Literaturrecherche durchzuführen sowie sich selbstständig in den Forschungsbereich des Geldpriming einzuarbeiten. Weiterhin wurden Forschungshypothesen auf Grundlage der bisher bestehenden Literatur aufgestellt. In dem Eye-Tracking-Labor führten die Studierenden die Forschungsstudie eigenständig durch und werteten die Primärdaten anschließend mit Hilfe der Software SPSS aus. Zuletzt gewannen sie wichtige Erkenntnisse bei der wissenschaftlichen Dokumentation der Ergebnisse.



Projekt-Nr. 255 b

Money Priming - Wie Gedanken an Geld das Konsumentenverhalten beeinflussen

Studierende: Tamara Berger, Fabienne Frey, Lukas Zuschrott

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

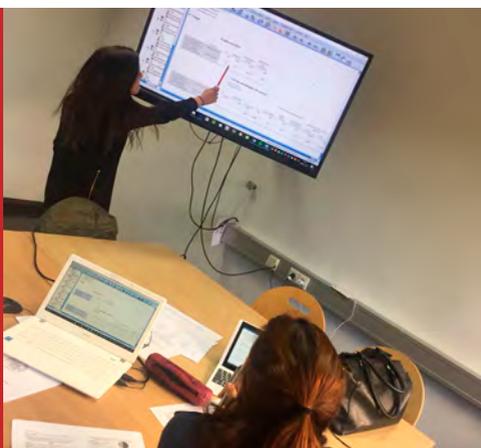
Werbung hat noch nie so viele mögliche Konsumenten auf eine so kostengünstige Art und Weise erreicht wie heute. Auch Methoden der Psychologie haben die grundsätzliche Herangehensweise von Werbemaßnahmen verändert. Eine dieser Methoden stellt die Verwendung von Priming, die unterbewusste Darbietung eines Reizes und die damit verbundene Wirkung auf einen anderen Reiz, zum Beispiel einen Werbeinhalt, dar.

In der durchgeführten Eyetracking-Studie wurde der Einfluss von Money Priming, also der Aktivierung des Konzeptes Geld, auf die Beachtung und Wirkung verschiedener Werbeinhalte untersucht. 75 Probanden wurden der Priming- oder der Kontrollgruppe zugeteilt und bekamen entweder Bilder von Geld oder ähnliche neutrale Bilder zu sehen. Danach wurden ihnen soziale, kompetitive und Werbeinhalte, die auffällige Markenzeichen enthielten, gezeigt, wobei die Blickbewegungen und die Betrachtungsdauer erfasst wurden. Anschließend wurden die Anzeigen noch bewertet. Es wurde zudem untersucht, ob die Wirkung der Werbeanzeigen vom sozioökonomischen Status abhängt.

Bisherige theoretische Ansätze und empirische Studien lassen einen Zusammenhang zwischen der Akti-

vierung des Konzeptes Geld und der positiven Wahrnehmung kompetitiver Werbeanzeigen und Produkte mit deutlichen Markenzeichen erwarten. Personen, die mit Geld geprimt wurden, wiesen in früheren Studien nicht nur ein selbstbezogenes, nach Autonomie strebendes Verhalten auf, sie maßen ihren eigenen Bedürfnissen auch einen höheren Stellenwert zu als den Bedürfnissen anderer. Hinzukommend verfolgten diese Personen Ziele hartnäckiger und zogen auch unethische Methoden eher in Betracht als Personen, die mit einem neutralen Konzept geprimt wurden.

Für soziale Inhalte wird davon ausgegangen, dass Money Priming sich negativ auswirkt, und dass das Ausmaß der negativen Reaktion vom sozioökonomischen Status abhängt. Bei Probanden mit hohem sozioökonomischem Status ruft die Aktivierung des Konzeptes Geld vermutlich Wettbewerbsgedanken und somit vermehrt Kompetitivität hervor. Sie empfinden folglich soziale Inhalte als weniger attraktiv als Menschen mit niedrigem sozioökonomischem Status. Die aufgestellten theoretischen Hypothesen konnten durch die Eyetracking-Studie nicht bestätigt werden. Das Seminar verschaffte uns jedoch wertvolle Einblicke in das empirische Arbeiten.



**Projekt-Nr. 255 c**

Money Priming - Wie Gedanken an Geld das Konsumentenverhalten beeinflussen

Studierende: Dilara Aksöz, Melisa Gündogan, Hilal Kalyoncu

Projektbetreuerin: Shirin Gatter

Because of the ubiquitous importance of money, the behavioral effects also get more attention in scientific research. In the present study, it is examined how reminders of money influence consumer behavior.

The data collection method mouselab is used for the study. This method assesses how information depicted on a screen are acquired by recording mouse movements.

The focus of the study is on three issues:

It is examined how money priming influences the competitiveness of consumers. In this regard, competitiveness is measured by the pursuit to signaling status and identifying with products, which are represented in an arrogant way. It is assumed that money priming leads consumers to prefer major logos.

Furthermore, the social behavior is measured by assessing the advice taking from experts and other consumers. It is predicted that reminders of money lead consumers to weight advices from experts higher than advices from novices.

Lastly, it is investigated, how money priming influen-

ces preferences of consumers relating to hedonic and utilitarian products. It is expected that thoughts of money lead consumers to choose hedonic products over utilitarian ones.

To research these questions several choice sets are used.

According to our results money priming does not lead consumers to act competitively. Our participants did not prefer arrogant products or products with major logos.

In addition, because of money priming consumers consider advices from experts more than advices from novices, but finally they weight advices from novices higher than those from experts.

Besides, consumers, who are influenced with money, prefer hedonic over utilitarian products.

The behavior of the participants was rather independent from whether they were influenced by money or not, probably also because the priming effect was weak.



Projekt-Nr. 268

International issues in risk management

Studierende: Felix Brockschnieder, Manuel Drauz, Philipp Swiecicki

Projektbetreuerin: Linda Klingler

The title “International issues in risk management” inaugurates the question what reasons exist for a company to take international investments and which risks are existing for this kind of investments. More precisely the investment we examined is producing and selling in a foreign country. The given countries for the investment were Poland and China and the company we chose to take the investment is a middle-sized automotive manufacturer headquartered in the United States of America.

To examine the risks for this kind of investment we analyzed the economic and competitive situation, the currency exchange risk and the labor market of Poland and China. To analyze the economic situation of the both countries we examined the economic key indicators like for example the GDP and inflation rate from the last 20 years. To analyze the competitive situation, we used the Porter’s Fiver Forces of Competition Model which includes the rivalry among existing competitors, the threat of new entrants, the bargaining power of suppliers, the bargaining power of buyers and the threat of substitute products. The currency exchange risk emerges from the insecurity about the exchange rate. As a measurement for the currency

exchange risk we used the volatility which is a measure of the fluctuations in the underlying exchange rate over a given time period. And to analyze the labor market we examined the labor market key indicators like the unemployment rate and the labor costs which are the costs for wages, salaries and costs like the social contributions the employer has to pay.

Within the project we learned a few of the most important criteria for international investments and how to analyze them. Furthermore, we learned about the economic and competitive situation, the currency exchange risk and the labor market from Poland and China.

Our conclusion from the project was that our company decides to take the investment in China because it sees less risk and more opportunities in the Chinese automotive market. Closing we had a look on hedging techniques for investments in China for our presentation. Hedging techniques are techniques to lower risk. For example to maintain a good relationship to the Chinese government by communicating a lot with them because of the risk resulting from their strong influence.

**Projekt-Nr. 308 a**

Wirtschaftliche Konsequenzen der Euroeinführung und der Eurokrise für die südeuropäischen Länder

Studierende: Sven Dietrich, Kassian Kenner

Projektbetreuer: Thomas Beißinger, Dario Cords

„Von der Friedensidee zum Zankapfel“ – so beschreibt Prof. H.-W. Sinn treffend die Entwicklung der europäischen Gemeinschaftswährung. Es stellt sich daher unweigerlich die Frage, warum dieser Wandel in der öffentlichen Wahrnehmung stattgefunden hat. Exemplarisch für diese Entwicklung stehen dabei die sogenannten GIPS-Länder, Griechenland, Italien, Portugal und Spanien. Nach einem Boom folgte im Zuge der Weltfinanzkrise eine tiefe Krise, die die Eurozone bis heute herausfordert. In dieser Arbeit wird die wirtschaftliche Entwicklung dieser Länder seit der Euroeinführung anhand der Zahlungsbilanz betrachtet. Kapitel 2 rekapituliert daher die Grundlagen der Zahlungsbilanz und des Wechselkurses. Die wirtschaftliche Entwicklung der Staaten ist dann in Kapitel 3 in drei Phasen eingeteilt. In Kapitel 4 werden abschließend Ansätze zur Überwindung der Krise aufgezeigt.

Die erste Phase (bis zur physischen Euroeinführung) ist geprägt von steigenden Leistungsbilanzdefiziten bzw. einem Abbau der bestehenden Überschüsse. Die Ankündigung des Euros führte zu sinkenden Zinsen in den südeuropäischen Staaten. Dadurch wuchsen diese Wirtschaften stark, und die Leistungsbilanzen der GIPS-Länder verschlechterten sich. Wachsende Kapitalimporte aus den nordeuropäischen Staaten finanzierten diese Entwicklung. Die Inflationsraten der

GIPS-Länder konvergierten, verblieben jedoch dauerhaft oberhalb des deutschen Niveaus. Damit ging eine Verschlechterung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit einher. Aufgrund der Finanzkrise 2007/08 (Phase 3) kam es zu einem weltweiten Konjunkturabschwung. Die Importe gingen schneller zurück als die Exporte, wodurch die Defizite abnahmen. Steigende Zinsen und die Flucht privater Kapitalanleger waren die Folge mangelnden Vertrauens in die südeuropäischen Volkswirtschaften. Die immer noch bestehenden Defizite mussten jedoch finanziert werden. In diesem Zusammenhang entstanden die vieldiskutierten TARGET-Salden, welche eine Verlagerung der Geldschöpfung aufzeigten. Der später stattgefundenen Ausgleich der Leistungsbilanzen und die allmähliche Verbesserung der preislichen Wettbewerbsfähigkeit stellen indes noch keine Beendigung der Krise dar, noch immer sind etwa die Arbeitslosenzahlen extrem hoch.

Trotz verschiedener Maßnahmen zur Krisenüberwindung ist von einer anhaltenden Krise zu sprechen. Es besteht zudem kein Konsens über die richtige Strategie, da sich die Geister schon an der Ursachenforschung scheiden.

Projekt-Nr. 308 b

Growth accounting in Germany: demand components and industrial sectors

Studierende: Lea Bassler

Projektbetreuer: Thomas Beißinger, Dario Cords

This paper attended to a general approach in investigating the German economic development by focusing on the development of the GDP, demand components and industrial sectors. Therefore, it contains two chapters, the first one describing the overall economic development of Germany from 1980 to 2015, touching on events, policies and trends in demand components. The second, shorter one, puts an emphasis on the structural changes occurring in the German economic sectors. The findings, divided into three periods, can be summarized as follows:

1980-1995: While the 80's slow growth was due to a weakness in domestic investments and manufacturing, the shock of German unification as well as the policy choices that came with it induced a deep recession of the German economy.

1995-2005: The weak German economic position in comparison to the Euro Zone average in this period has at least been highly contributed to by poor (monetary, fiscal and wage) policy choices before and especially as a reaction to the American market downturn

2000/2001. But at the same time the German export trade was booming, partially due to intense offshoring improving the German exports performance through lower wages.

2005-2015: Germany was able to pick up the positive worldwide impulses very well and became the export-surplus-driven economic leader it is today. This was possible due to continually low wages and a shift in the industrial sectors.

As for industrial sectors, the German agricultural sector continued to shrink while the industrial sector grew at a moderate pace and the service sector grew rapidly. In addition, the industrial sector in itself is subject to a continuous tertiarisation, with research and development playing an increasingly important role.

Overall, the German economy made a continuous structural change towards a service oriented, highly specialized and hence future-proof industry.



Projekt-Nr. 312 a

Leiharbeit – gesellschaftlich fatal, ökonomisch sinnvoll?

Studierende: Jessica Lutz

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Leiharbeit, eine Branche, die mittlerweile rund eine Million Beschäftigte vorweist und zum Teil jährliche Wachstumsraten von 20 % und mehr verzeichnen kann, steht seit ihrer Entstehung trotz dieser beachtlichen Wachstumsraten in der öffentlichen Diskussion. Die Leiharbeit ist dabei nur ein Phänomen unter vielen atypischen Erwerbsformen, das zu einer allmählichen Verdrängung von Normalarbeitsformen beiträgt und Teil des anhaltenden Wandels von Arbeitsverhältnissen in Deutschland ist. Auch neue Herausforderungen wie der Fachkräftemangel oder die steigende Anzahl an Flüchtlingen in Deutschland tangieren besonders diese atypischen Beschäftigungsformen.

Fürsprecher der Leiharbeit weisen auf den hohen Grad an Flexibilität, die Wiedereingliederung von Langzeitarbeitslosen in den Arbeitsmarkt und die Möglichkeit der Unternehmen, die Eignung der Ar-

beitnehmer im Vorfeld zu beurteilen, hin. Gegner der Leiharbeit halten mit Argumenten wie der Arbeitsplatzunsicherheit und der höheren Wahrscheinlichkeit des Arbeitsplatzverlustes, der sich Entliehene gegenüber sehen, dagegen.

Auf diesen Konflikt soll in dieser Arbeit näher eingegangen werden. Im ersten Abschnitt werden dafür zunächst eine begriffliche Abgrenzung der Leiharbeit und ein Überblick über die aktuelle Rechtslage und deren Entwicklung im Laufe der Zeit vorgenommen. Danach folgen ein Vergleich der Leiharbeit mit anderen atypischen Beschäftigungsformen und eine Betrachtung des Geschäftsmodells von Arbeitnehmerüberlassungsfirmen. Im zweiten, konzeptionellen Teil wird der Frage nachgegangen, ob Leiharbeit als ökonomisch sinnvoll oder gesellschaftlich fatal angesehen werden sollte.

Projekt-Nr. 312 b

Krank – Rechte des Arbeitgebers bei Arbeitsunfähigkeit des Arbeitnehmers

Studierende: Sofia Geiß **Projektbetreuer:** s.o.

Die Gesellschaft ist kränker. Das bereitet auch vielen Unternehmen bzw. Arbeitgebern Probleme, denn die Arbeitsunfähigkeit eines Arbeitnehmers kostet das Unternehmen viel Geld. Die Gesundheitsleistungen für Arbeitgeber steigen von Jahr zu Jahr. Ein Grund dafür ist der ständige Wandel. Sowohl Arbeitgeber, als auch Arbeitnehmer sind immer wieder mit neuen Situationen konfrontiert. Die Digitalisierung, die Tech-

nologisierung, die strukturellen Veränderungen und die Globalisierung zwingen die Gesellschaft zur Flexibilität. Der Anteil der älteren Beschäftigten steigt. Mit dem Alter steigen auch die gesundheitlichen Probleme, während die Leistungsfähigkeit sinkt. Zudem führt der ständige Leistungsdruck bei vielen Arbeitnehmern zu einem Ungleichgewicht zwischen Stress und Erholung. Die psychische Belastung endet im

Burnout oder in einer Depression und führt zur Arbeitsunfähigkeit.

Diese Entwicklung führt bei vielen Arbeitgebern zu betrieblichen und wirtschaftlichen Störungen. Viele Arbeitgeber sind sich ihrer Rechte und der zur Verfügung stehenden Maßnahmen nicht bewusst. Diese

Arbeit stellt die Rechte des Arbeitgebers bei Arbeitsunfähigkeit des Arbeitnehmers vor. Vorab werden die Begriffe Krankheit im medizinischen Sinne und Arbeitsunfähigkeit definiert, bevor die Rechte des Arbeitgebers und die entsprechenden Rechtsgrundlagen vorgestellt und weitere Lösungsansätze diskutiert werden.

Projekt-Nr. 312 c

Die Reform der Leiharbeit zum 01.04.2017 – Überregulierung oder Rechtssicherheit?

Studierende: Jessica Lutz

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

Die Arbeitnehmerüberlassung oder auch Leiharbeit genannt ist eine wichtige Form des flexiblen Personaleinsatzes in der Wirtschaft und hat eine hohe arbeitsmarktpolitische Relevanz. Gemäß einer Statistik der Agentur für Arbeit waren im Juni 2016 ca. drei Prozent aller Beschäftigten in einem Leiharbeitsverhältnis, was ungefähr 1,006 Millionen Leiharbeitnehmern entspricht. Die Leiharbeit bietet einerseits den Arbeitgebern den Vorteil, kurzfristigen Personalbedarf und Auftragsspitzen flexibel abzudecken und ihren Personalbedarf jederzeit anpassen zu können. Andererseits ist die Arbeitnehmerüberlassung jedoch mit Unsicherheiten für die Leiharbeitnehmer verbunden, was insbesondere der Konjunkturanfälligkeit sowie wechselnden Einsätzen geschuldet ist.

Mit Wirkung zum 01.04.2017 ist das reformierte Arbeitnehmerüberlassungsgesetz in Kraft getreten. Durch die Reform soll die Funktion der Arbeitnehmerüberlassung als Instrument zur zeitlich begrenz-

ten Deckung eines Arbeitskräftebedarfs geschärft, Missbrauch von Leiharbeit verhindert, die Stellung der Leiharbeitnehmer gestärkt und die Arbeit der Betriebsräte im Entleiherbetrieb erleichtert werden. Bereits dem Gesetzentwurf wurde vorgeworfen, nicht sachgerecht zu sein, die Arbeitgeberseite zu sehr zu belasten sowie die Leiharbeiter nicht ausreichend zu schützen. Es stellt sich die Frage, ob die Reform statt der gewollten Rechtssicherheit und Rechtsklarheit nicht eher zu einer Erhöhung der Bürokratie und einer Überregulierung des Arbeitsmarktes führt.

Ziel dieser Arbeit ist es daher, die mit der AÜG-Reform verbundenen Gesetzesänderungen und Neuerungen im Vergleich zu den alten gesetzlichen Regelungen zu betrachten sowie im Hinblick auf ihre Zweckmäßigkeit kritisch zu beleuchten.

**Projekt-Nr. 312 d**

Drei Jahre oder lebenslang – Das Vorbeschäftigungsverbot nach § 14 II TzBfG

Studierende: Vivian Hahn

Projektbetreuer: Christina Escher-Weingart, Jürgen Schneider

In § 14 TzBfG sind Befristungen mit und ohne Sachgrund geregelt. Die Zahl der befristet Beschäftigten betrug im Jahr 2011 2,7 Millionen. Davon haben sich sachgrundlose Befristungsverhältnisse zwischen 2001 und 2013 von etwa 550.000 auf 1,3 Millionen erhöht.

Auch in der Rechtsprechung spielt die Fragestellung nach der sachgrundlosen Befristung und besonders nach dem Anschlussverbot einer Beschäftigung bei dem gleichen Arbeitgeber eine bedeutende Rolle. Zurzeit kann ein Arbeitgeber eine sachgrundlose Befristung unter der Bedingung durchführen, dass der Arbeitnehmer die letzten drei Jahre nicht bei ihm be-

schäftigt war. Diese Eingrenzung wird Vorbeschäftigungsverbot oder Anschlussverbot genannt.

Das Vorbeschäftigungsverbot beschäftigt die Gerichte immer wieder. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob das Vorbeschäftigungsverbot nach § 14 II TzBfG drei Jahre oder lebenslang gelten soll. Dazu wird die aktuelle Rechtslage zu § 14 TzBfG und die Rechtsprechung des Bundesarbeitsgerichts erläutert. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung der verschiedenen Entwicklungsphasen des Vorbeschäftigungsverbots unter Berücksichtigung der jeweiligen Rechtsprechung samt kritischer Reflexion.

Projekt-Nr. 315 a

Customer Journey am Beispiel eines Studierenden der Universität Hohenheim im ersten Semester

Studierende: Laura Guggemos, Petrit Imeraj, Özge Akcebe, Sebastian Bonhoeffer

Projektbetreuer: Lutz Gaissmaier, Cornelius Moll

Studierende haben eine Reihe von Interaktionen mit der Universität Hohenheim im ersten Semester, die Reaktionen hervorrufen. Dies ist die Customer Experience. Während viele Berührungspunkte durchlaufen werden, entstehen verschiedene Erlebnisse aus Sicht der Studierenden, die eine Customer Journey bilden. Das Customer Experience Management befasst sich mit der Optimierung der Kundenerlebnisse anhand der Identifikation und Analyse von Berührungspunkten (Touchpoints) zwischen den Studierenden und der Universität. Diese Berührungspunkte sind die Homepage, App, Stundenplanerstellung, Ilias, Social Media, Lernplätze, das Studierendenportal, Verpflegung, Freizeitangebote und Hochschulgruppen.

Ziel war es, herauszufinden, welche der Touchpoints relevant sind, wie sie aus studentischer Sicht wahrgenommen werden und wie die Universität einzelne Kundenerlebnisse verbessern kann. Das Untersuchungsmodell zur Visualisierung der relevanten Touchpoints ist eine Customer Journey Map. Die Datenerhebung erfolgte durch eine Befragung mittels einer Stichprobe aus zwölf immatrikulierten Studierenden.

Die zu analysierenden Touchpoints wurden im Rahmen der Befragung durch Einsatz der Critical-Incident-Technique

sowie der Laddering-Technique genauer untersucht. Dabei wurden Daten zu positiven und negativen Erlebnissen, Zufriedenheit und Anregungen erhoben. Durch repetitive Fragestellungen wird die Vergleichbarkeit zwischen den Touchpoints gewährleistet.

Neben einer qualitativen und quantitativen Auswertung wurden die Daten in eine Customer Journey Map überführt. Zwei der Touchpoints - das Freizeitangebot und die Fachschaften - wurden eliminiert, da sie keine relevanten Erlebnisse im ersten Semester darstellen. Die relevanten Touchpoints werden in der Customer Journey Map nach Zufriedenheit und Nutzung sortiert. Das daraus resultierende Schaubild ermöglicht eine Übersicht über die strategische Position einzelner Fokuspunkte und zeigt auf, welche Touchpoints gegebenenfalls Optimierungsbedarf haben.

In der Auswertung bilden die Homepage und das E-Learning-System ILIAS als Touchpoints die Spitze der Zufriedenheit. Das Verpflegungs- sowie Lernplatzangebot der Universität Hohenheim treffen hingegen auf die negativsten Bewertungen. Die gesamte Auswertung liefert darüber hinaus noch weitere Informationen, darunter konkrete Verbesserungsvorschläge zu den jeweiligen Touchpoints, sowie auch eine Vielzahl qualitativer Aussagen zur Wahrnehmung dieser.





Projekt-Nr. 315 b

Customer Journey am Beispiel Studierender der Universität Hohenheim im Übergang zum vierten Semester

Studierende: Julian Bleicher, Shan Shan Chen, Louise Engel, Philipp Grossmann, Julian Hacker

Projektbetreuer: Lutz Gaissmaier, Cornelius Moll

Das Forschungsziel dieser Arbeit besteht darin, die Customer Journey, die Erlebnisreise, eines Studierenden der Wirtschaftswissenschaften im Übergang vom dritten in das vierte Semester zu identifizieren. Dazu wurden relevante Kontaktpunkte, sogenannte Touchpoints, ermittelt und die Zufriedenheit der Studierenden mit diesen Touchpoints analysiert. Ferner wurden Verbesserungsvorschläge mit aufgenommen. So soll die Customer Experience, definiert als Kundenerlebnisse und -erfahrungen, im Umfeld der Universität Hohenheim und damit die Studiensituation verbessert werden.

Darüber hinaus ist das Ziel, Studierende und Mitarbeiter der Universität für zugehörige Einflussfaktoren zu sensibilisieren.

Der Übergang zum vierten Semester ist vor allem durch die Profulfachwahl geprägt.

Anhand von Vorüberlegungen, welche Touchpoints dazu relevant sind, wurden 15 Studierende der Wirtschaftswissenschaften, die sich bereits im Profilstudium befinden, in Einzelinterviews befragt.

Angewandt wurde hierbei die Laddering Technique. Dabei führte mehrmaliges und gezieltes Hinterfragen zu aussagekräftigen Daten zu den einzelnen Touchpoints. Dazugehörige Schlüsselereignisse wurden mithilfe der Critical Incident Technique gesammelt.

Auf dieser Basis wurde die Customer Journey Map der Studierenden erstellt, die die relevanten Ergebnisse zusammenfasst. Eine Customer Journey Map ist die Visualisierung der Customer Journey. Diese wurde in Form eines Koordinatensystems mit der Relevanz auf der Horizontalachse und der Zufriedenheit auf der Vertikalachse dargestellt.

Als relevant wurden die Touchpoints Profulfachvorstellung, Studienplan, Studieninformationszentrum, Rahmenbedingungen (äußere Einflüsse wie Gruppengröße und Schwierigkeitsgrad) der Profulfächer, Angebote zur Berufsorientierung und die Thomas-Müntzer-Scheuer bewertet.

Bei Touchpoints wie der Profulfachvorstellung oder Angebote zur Berufsorientierung ist der Wert der Durchschnittszufriedenheit niedrig im Vergleich zum Wert



der Durchschnittsrelevanz. Dies schließt darauf, dass Verbesserungen an diesen Touchpoints den größten Beitrag zur Gesamtzufriedenheit der Studierenden leisten. Gegenteilig dazu ist bei einigen weniger relevanten Touchpoints, wie der Thomas-Müntzer-Scheuer oder dem Praktikantenamt, die Zufriedenheit der Studierenden vergleichsweise hoch. Die Differenz von Durchschnittszufriedenheit und Durchschnittsrelevanz suggeriert eine Priorisierung der Umsetzung von Verbesserungsvorschlägen zu den einzelnen Touchpoints.





Interdisziplinäre Humboldt reloaded Projekte



**Projekt-Nr. 155**

Ausgewogene Ernährung durch eine diversifizierte Landwirtschaft – Chance oder Sackgasse? (*Teil Ernährung*)

Studierende: Jakob Heni, Kathinka Lang, Ann-Katrin Hehl

Projektbetreuer: Sahrah Fischer, Damaris Beitze, Thomas Hilger

Weltweit variiert die Qualität der Ernährung stark. Dies führt in einigen Regionen zu Fehlernährung als Folge zu hoher oder zu niedriger Energiezufuhr sowie ungünstiger Nährstoffverteilung und Mangel an Nährstoffen. Besonders betroffen sind Schwangere und Kinder: Die Hungerstatistik des WFP von 2015 zeigt, dass Mikronährstoffmangel Grund für die Hälfte der Todesfälle von Kindern unter fünf Jahren ist. Ostafrika weist eine hohe Prävalenz der Fehlernährung auf, oft verursacht durch eine einseitige, kohlenhydratbasierte Ernährung.

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob eine diversere Landwirtschaft eine ausgewogene Ernährungsweise unterstützen kann. Untersucht wurden 39 landwirtschaftliche Haushalte mit mindestens einem Kind unter fünf Jahren in der Bergregion Mt. Elgon, Uganda unter folgenden Hypothesen: a) die ortsübliche Ernährung ist kohlenhydratbasiert und führt zu Nährstoffmangel und b) eine erhöhte Diversität der Landwirtschaft ermöglicht eine ausgewogenere Ernährung.

Hierfür wurde die Anbaudiversität in drei Höhenzonen ermittelt, regionstypische Ernährungspläne auf Basis des vorhandenen Anbaus erstellt, analysiert und anschließend hinsichtlich ihrer Mikronährstoffverteilung mit Hilfe vor Ort angebaute Nahrungsmittel optimiert. Eine positive Korrelation wurde zwischen der Höhenlage und der Anzahl der angebauten Arten

festgestellt ($p=0.03^*$, $R^2=0.1$). Außerdem deckten mehr angebaute Arten mehr Nahrungsmittelgruppen ab ($p=2.63e-09^{***}$, $R^2=0.61$). Die Ernährungspläne bestätigten die Erwartung einer übermäßigen Kohlenhydratzufuhr. Bei den Mikronährstoffen dagegen lag die Zufuhr zumeist weit unter den Empfehlungen des IOM. Durch die Optimierung wurden die meisten Nährstoffdefizite deutlich verringert, zudem auch das Makronährstoffverhältnis deutlich verbessert. Lediglich von den Vitamin-A-Empfehlungen waren auch die optimierten Pläne weit entfernt. So wurde zusätzlich die Vitamin-A-reiche orange-fleischige Süßkartoffel eingeführt, wodurch die Vitamin-A-Empfehlung erreicht wurde.

Durch bessere Abdeckung von Nahrungsmittelgruppen ermöglicht ein diversifizierter Anbau eine Optimierung der Ernährung und bietet eine große Chance zur Verbesserung. Dennoch muss die Ernährung hinsichtlich einiger Nährstoffe gezielt verbessert werden, um diese Möglichkeiten zu nutzen.

Die Studierenden haben gelernt, mit Ernährungssoftware umzugehen, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten sowie Ergebnisse übersichtlich darzustellen und zu präsentieren.

Projekt-Nr. 156

Ausgewogene Ernährung durch eine diversifizierte Landwirtschaft – Chance oder Sackgasse? (*Teil Boden*)

Studierende: Jakob Heni, Kathinka Lang, Ann-Katrin Hehl

Projektbetreuer: Sahrah Fischer, Damaris Beitze, Thomas Hilger

Eine weltweite und flächendeckende Nahrungsmittelversorgung aller Bevölkerungsgruppen ist durch eine diversifizierte Landwirtschaft möglich. Jedoch findet man viele globale Beispielregionen, die einen Mangel an verfügbaren Nahrungsmitteln aufweisen und somit gesundheitliche Probleme bezüglich des essentiellen Nährstoffbedarfs aller Betroffenen widerspiegeln.

Hinter dieser These steht der Begriff „hidden hunger“: eine (chronische) Unterversorgung mit Mikronährstoffen, wie z.B. Mineralien, Spurenelemente und Vitamine. Besonders betroffen sind Schwangere und Kinder unter 5 Jahren in Entwicklungsländern, da dort die körperliche Entwicklung auf genau diese notwendigen Nährstoffe aufbaut und angewiesen ist.

Das Ziel dieses Projektes ist die Analyse des landwirtschaftlichen Raumes Kapchorwa, eine Bergregion im Osten von Uganda, angrenzend an Kenia. Zu untersuchen ist die Nährstoffbereitstellung der Nahrungsmittel aus eigener Ernte der aktuelle Anbaudiversität in den Farmhaushalten. Zusätzlich wird entlang eines Höhengradienten der Bodencharakter analysiert und bewertet.

Der südliche Teil der Region liegt direkt am Hang des Mt. Elgon und wird landwirtschaftlich sehr intensiv genutzt. Prägend sind hier kleinbäuerliche Mischbetriebe mit Ackerbau, Sonderkulturen und Viehhaltung. Der größte Anteil landwirtschaftlicher Nutzfläche ist für den Anbau von Grundnahrungsmitteln, wie Kochbanane, Mais oder Süßkartoffeln genutzt. Dicht gefolgt von einer hohen Anbaufläche für „cash crops“, hier der Anbau von Arabica Kaffee. Bezüglich der Farmgröße und einer erhöhten Diversität wurde hier kein Zusammenhang festgestellt. Wohingegen ein signifikanter Zusammenhang zwischen Höhe und Pflanzentyp besteht. Zudem gibt es einen höchst signifikanten Zusammenhang zwischen Pflanzentyp und

Nahrungsgruppe die abgedeckt wird. Das heißt je mehr unterschiedliche Pflanzen angebaut werden, desto mehr Nahrungsmittelgruppen werden abgedeckt. Da mit zunehmender Höhe die Anzahl an Pflanzentypen steigt, steigt die Diversität mit zunehmender Höhe.

Zur besseren Einschätzung des Bodencharakters wurden 135 Bodenproben von 72 Farmen aus verschiedenen Höhenlagen von 1200 - 2400 m.Ü.N.N. gezogen und anhand der pflanzenverfügbaren Nährstoffe und der Bodenfarbe nach dem Munsell colour book analysiert und bewertet. Der Boden wird dafür angefeuchtet und dann mit einer Farbpalette verglichen. Im Anschluss haben wir untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen Bodenfarbe und Nährstoffgehalt gibt und ob die Verteilung der Bodenfarben und der Nährstoffe höhenabhängig ist.

Deutlich erkennbar ist diese Mobilisierung an der Abnahme von Phosphat und Kohlenstoff mit ansteigender Höhe. Ebenfalls auffallend ist ein abnehmender Gradient der Nährstoffverfügbarkeit, gemessen an dem C/N-Verhältnis, mit abnehmender Höhe. Zusätzlich tritt eine leichte pH-Wertabnahme (Versauerung) mit zunehmender Höhe auf. Einen Zusammenhang zwischen Bodenfarbe, Höhe und Nährstoffzusammensetzung der Bodenfarbe wurde nicht gefunden.

Abschließend hat uns neben den wissenschaftlichen Erkenntnissen das Arbeiten an diesem Humboldt reloaded – Projekt gefördert. Wir haben einen guten Einblick in wissenschaftliches Arbeiten erhalten und den Umgang mit einem Munsell colour book gelernt und wie man Daten richtig auswertet und darstellt. Zudem haben wir viel eigenverantwortlich gearbeitet wodurch wir viel über Arbeitseinteilung und Gruppenzusammenarbeit gelernt haben.



Projekt-Nr. 212

Die Milchproduktion der Zukunft: Akzeptanz von Maßnahmen gegen den Klimawandel

Studierende: Catharina Uhlig, Domino Arbter, Hannah Bordne, Jeannette Anniés, Julia Eichler Vite, Lea Töws, Vanessa Wolf

Projektbetreuerin: Hanna Gölz

Der Klimawandel ist zwar nicht aufzuhalten, kann jedoch möglicherweise durch verschiedene Maßnahmen abgeschwächt werden (Ektin & Ho, 2007). Ziel der Studie war daher, die Verankerung des Wissens über den Klimawandel und die Motive, dem Klimawandel entgegenzuwirken, abzufragen. Die Bereitschaft für Klimaschutzmaßnahmen kann die Effizienz der Umsetzung dieser steigern. Daher lauten die Forschungsfragen der Studie: Welche Maßnahmen gegen den Klimawandel werden eher akzeptiert? Was sind die Motive für die Umsetzung von Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken sollen? Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde im Sommer 2017 eine Online-Befragung durchgeführt; sie erreichte 250 Befragte (52,8 % männlich; Altersdurchschnitt = 45 Jahre). Die Stichprobe wurde per Quotierung an die deutschen Internetnutzer angeglichen und ist anhand der Merkmale Alter, Geschlecht und Bildung mit der Grundgesamtheit vergleichbar. Die Rekrutierung erfolgte mithilfe eines Online-Panels. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass 76,8 Prozent der Befragten bereits Klimaschutzmaßnahmen umsetzen und damit eine aktive Handlungsbereitschaft gegenüber dem Klimawandel aufweisen. Es wurde erkennbar, dass die Befragten hierfür eher eine intrinsische Motivation besitzen. Dies bedeutet, dass sie aus einem

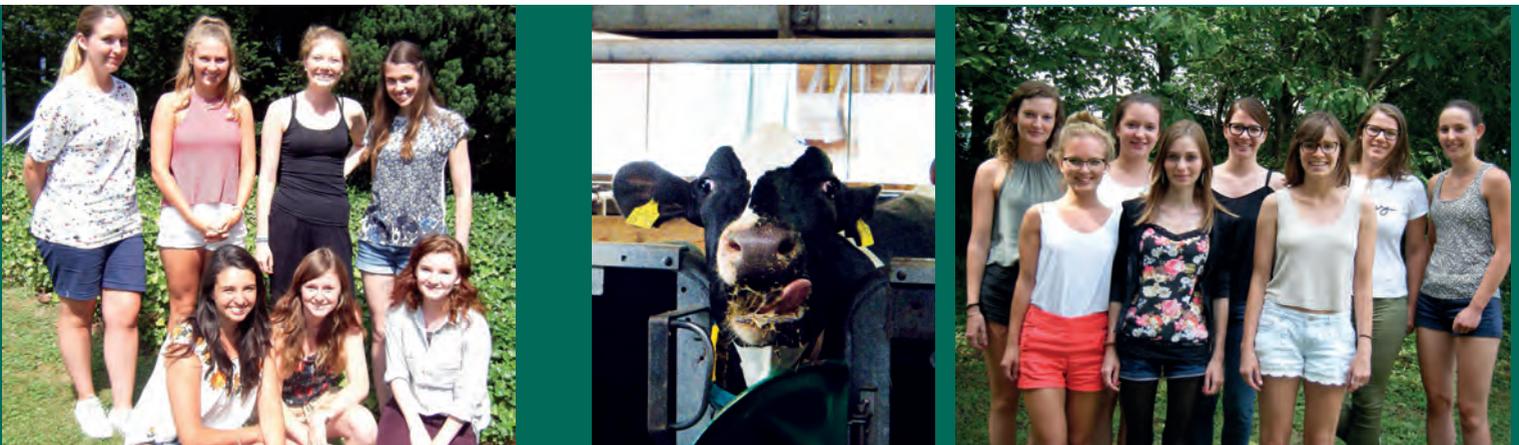
Anspruch an sich selbst heraus zu Klimaschutzmaßnahmen bereit sind, im Gegensatz zu extrinsischen Motiven wie beispielsweise die Anerkennung des sozialen Umfelds (Mint=3,7, Mext=2,7; erhoben auf einer 5er-Skala). Im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen gegen den Klimawandel ergaben sich aus einer Faktorenanalyse die drei Handlungsmöglichkeiten Einkaufsverhalten ändern, gesellschaftlich aktiv werden und den Lebensstil ändern. Am ehesten sind die Befragten bereit, ihr Einkaufsverhalten zu ändern; die Bereitschaft gesellschaftlich aktiv zu werden, ist im Gegenzug vergleichsweise gering. Eine Regressionsanalyse zeigt, dass soziodemografische Variablen keinen Einfluss auf die identifizierten Maßnahmen haben. Hingegen zeigt sich der Austausch mit verschiedenen sozialen Gruppen als signifikanter Prädiktor.

Somit konnte alles in allem eine hohe Akzeptanz von Klimaschutzmaßnahmen nachgewiesen werden. Bei der Kommunikation sowie der Motivation der Bevölkerung zur Umsetzung von Maßnahmen gegen den Klimawandel sollte insbesondere die intrinsische Motivation berücksichtigt werden.

Literatur:

Ektin, D. & Ho, E. (2007). Climate Change: Perceptions and Discourses of Risk. *Journal of Risk Research*, 10(5), 623-641.

Foto:
Exkurs zum
Meiereihof



Projekt-Nr. 220

Die Milchproduktion der Zukunft: Glaubwürdigkeit von Klimawandel-News

Studierende: Verena Dreher, Ronja Essig, Celine Felgitsch,
Lea Fetzer, Nina Heine, Sophia Merth, Vanessa Pohl, Britta Schulz

Projektbetreuerin: Hanna Gözl

Überschwemmungen und Hochwasser durch schwere Unwetter, Gletscherschmelze, Dürren, Flächenbrände, globale Erwärmung – der Klimawandel bringt diverse ernstzunehmende Konsequenzen mit sich. Die Auswirkungen können nicht mehr geleugnet werden und sind allgegenwärtig in der Berichterstattung. Die Anzahl der Naturkatastrophen liegt bei fast 250 pro Jahr (Renn et al., 2005) – Tendenz weiterhin steigend. Während einige Themen bereits fest mit dem Begriff Klimawandel verbunden werden, gibt es Nischenthemen, die noch nicht im Bewusstsein aller angekommen sind. Aufgrund der vielfältigen Konsequenzen sind neben Wissenschaftlern auch Politiker, Interessensgruppen, Medien und die Bevölkerung involviert und gefragt, um gegen den Klimawandel aktiv zu werden.

Das Teilprojekt ‚Glaubwürdigkeit von Klimawandel-News‘ steht unter dem interdisziplinären Dach ‚Milchproduktion der Zukunft‘. Im Fokus des Teilprojektes stehen drei mögliche Folgen des Klimawandels und ihre Auswirkungen: 1. ein Anstieg des Meeresspiegels, 2. Extremwetterlagen und 3. die zukünftige Milchproduktion. Folgende Forschungsfragen sollten beantwortet werden: Inwieweit beeinflussen verschiedene Szenarien die Glaubwürdigkeit des Klimawandels? Welche

Faktoren beeinflussen das Problembewusstsein der Befragten bezüglich des Klimawandels? Im Rahmen einer Online-Befragung wurde neben soziodemografischen Daten und der Mediennutzung auch das Wissen zum Klimawandel abgefragt. Außerdem wurde den Probanden zufällig ein Stimulus vorgelegt und dessen Glaubwürdigkeit mit Hilfe eines semantischen Differentials erfasst. Die Rekrutierung der Teilnehmer erfolgte über das Online-Panel Toluna. Die Stichprobe war hierbei strukturgleich zur erwachsenen Online-Bevölkerung in Deutschland. Sowohl bezüglich des Alters, als auch nach Geschlecht und Bildung konnte mit den 250 Probanden eine adäquate Quotierung erreicht werden.

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass alle drei vorgestellten Szenarien als eher glaubwürdig wahrgenommen werden. Trotzdem fällt das Szenario der zukünftigen Milchproduktion im Vergleich zu den anderen Szenarien deutlich ab. Auch zeigt sich, dass die Befragten ein recht hohes Problembewusstsein in Bezug auf den Klimawandel im Allgemeinen haben ($MW = 4,0$; $SD = 0,8$). Das Alter und die zugesprochene Glaubwürdigkeit der Medien zeigen sich darüber hinaus im Rahmen einer Regressionsanalyse als hoch signifikante Prädiktoren für das Problembewusstsein. Gleiches gilt für das Faktenwissen der Befragten in Bezug auf den Klimawandel.

Foto 1:
Exkurs zum Meiereihof
Gruppenfoto

Foto 2:
Gruppenfoto

Foto3:
Gruppenfoto mit
Kooperationsprojekt



Literatur:

Renn, O., Benninghaus, C. & Klinke, A. (2005). Die Bedeutung anthropogener Eingriffe in natürliche Prozesse: Die Wechselwirkungen zwischen Naturgefahren und Risiken. In E. Kulke, H. Monheimer & P. Wittmann (Hrsg.) Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen 55. Deutscher Geographentag Trier. Berlin, Leipzig, Trier.

**Projekt-Nr. 226**

Die Milchproduktion der Zukunft: Milchinhaltsstoffe unter dem Einfluss von Extremwetterlagen

Studierender: Andreas Krönauer

Projektbetreuer: Christian Kern, Regine Saier

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts wurden Grundlagen der Milchproduktion sowie Einflüsse auf die Inhaltsstoffe vermittelt. In Kooperation mit der Versuchsanstalt Meiereihof wurden im Zeitraum Januar bis Juni wöchentlich von einer Testgruppe an Kühen Milchproben gewonnen, die hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Prozessfähigkeit untersucht wurden. Die Kühe erhielten über den gesamten Versuchszeitraum eine standardisierte Futtermittelzusammensetzung, um den Effekte verschiedener Futtermittel ausschließen zu können. Über die Versuchsgruppe verteilt variierte die Milchzusammensetzung von Tier zu Tier, so dass sich ein Fettgehalt zwischen 3 % und 5 % und ein Proteingehalt zwischen 3 % und 4 % ergab.

In weiterer Kooperation mit dem Institut für Physik konnte anhand der aufgezeichneten Wetterdaten die Milchzusammensetzungen korreliert werden. Dabei lag der Fokus darauf, die Milchzusammensetzung an Tagen mit niedrigen Temperaturen ($< 10\text{ °C}$) und mit hohen Temperaturen ($> 20\text{ °C}$) zu bestimmen. Letztlich wurden jedoch keine Unterschiede der einzelnen Milchinhaltsstoffe gefunden, die auf das Klima zurückzuführen waren. Die Prozessfähigkeit wurde anhand der Labgerinnung- und dicklegung untersucht und zeigte ebenfalls keine Unterschiede. In zukünftigen Untersuchungen sollten daher weitere Analysen wie z.B. Fettsäuremuster der verschiedenen Milchen untersucht werden um mögliche Effekte des Klimas zu detektieren

Projekt-Nr. 27

Wer kauft schon Rohmilchfutures? (Teil 1) Vorprojekte für das ID Projekt: *Derivatives on (Food) Commodities*

Studierende: Franziska Günther; Fabian Wierczoch

Projektbetreuer: Evelyn Reinmuth; Thomas Angermüller

Der Börsenhandel mit Rohstoffen ist ein zugleich altes als auch strittiges Thema. Während in der öffentlichen Diskussion oftmals die vermeintlich negative Nahrungsmittelspekulation in den Fokus rückt, ist die Börse gleichzeitig ein Instrument zur Absicherung und Stabilisierung von Preisrisiken.

Gegenstand dieses Projektes ist die besondere Betrachtung und Analyse des Milchmarktes in Bezug auf die Preisabsicherung über die Börse.

Da bisher nur eine indirekte Absicherung von Milch über Magermilchpulver- und Butterkontrakte möglich ist, soll dieses Humboldt reloaded-Projekt erörtern, inwiefern eine direkte Absicherung über einen neu kreierte Rohmilchfuture sinnvoll wäre und wie dieser aussehen müsste.

Dazu wurde zunächst die Entwicklung als auch die aktuelle Situation des Milchsektors dargelegt, um die Relevanz der Absicherung aufzuzeigen.

Anschließend wurden bestehende Futures auf

Molkereiprodukte bezüglich ihrer Eignung zu Absicherungszwecken statistisch analysiert.

Das hieraus resultierende Ergebnis zeigte auf, dass bestehende Derivate für die Absicherung von Preisrisiken auf dem Milchmarkt ungeeignet sind und auch eine Kombination bestehender Kontrakte nicht zielführend ist.

Auf Grund der großen Relevanz der Thematik wird das Projekt um ein Semester verlängert. Im Sommersemester soll erforscht werden, wie ein völlig neues Absicherungsinstrument für den Milchmarkt aussehen muss und inwiefern sich Absicherung in Bezug auf Liquiditätsengpässe auf landwirtschaftlichen Betrieben und Opportunitätskosten überhaupt eignen.



Projekt-Nr. 218 a

Derivatives on (*Food*) Commodities – Teilprojekt: Derivatives and Market Efficiency

Studierende: Martin Kick, Philipp Brucker

Projektbetreuer: Daniel Schmidt, Julius Tennert

As market efficiency means that market participants at any time pay and receive fair prices, market efficiency characterizes a desirable status for buyers and sellers. Therefore, crucial influencing factors on market efficiency are from a micro- as well as from a macro-economic perspective worth to be examined carefully. The present paper illustrates that futures markets are such a factor and points out in what sense futures markets affect the efficiency of spot markets. Thereby, theoretical as well as empirical evidence for futures increasing market efficiency is given by analyzing and connecting previous related work. Furthermore, an empirical survey is executed which compares six

commodity markets according to market efficiency. As only five of these six markets have a corresponding futures market, this comparison allows conclusions with respect to the influence of these futures trading activities on market efficiency. This way, the present paper connects illustrations of previous theoretical and empirical findings with further empirical indications for futures markets affecting spot market efficiency in a positive way. Reason for further investigation in that context is given and the importance of the topic for both policy and trading organizations is lined out.

Projekt-Nr. 218 b

Derivatives on (*Food*) Commodities – Teilprojekt: Pro arguments for trading with food commodity future - Hedging, market efficiency and influence on the food price

Studierender: Jörn Meier

Projektbetreuer: Daniel Schmidt, Julius Tennert

On the 07 of may 2013 the German newspaper Die Tageszeitung (TAZ) publish an article about "Bets on food". In this article, it is explained why a bet on food is evil.

They expect from the German companies to stop trading with these financial products. Furthermore, they particularized, that German companies earned about 116 million Euro investing in this sort of finance products. The TAZ also mention that these speculations with financial products lead to a higher food price¹. By claiming the problem, the article is not an exception. The media normally ban the financial influence on the international food market. Mostly the public opinion is that this product is only made for rich persons. Often the general opinion is that this financial product is only used to make money. This opinion leads to the consequence, that we all have to pay a much higher price for food, because the shown financial products are the reason, why food prices on the world market are rising². So the above described arguments are really the reason for rising food prices? Respectively otherwise, could it be possible, that there is a positive effect

in many senses, when people invest their money in this financial market? What are arguments for trading with a commodity food future?

In the following, it is shown the positive effects for the finance product future on the commodity food market. Firstly, the idea of the future on the market and who is interested in using it, is explained. Furthermore, it is important to demonstrate why this financial product is used. In the second chapter it should be investigated that the market efficiency is higher with the so called speculators and investors. What could be positive effects, when somebody is investing money in this market? At last it has to be discussed, if speculations are influencing the food commodity market. This point is one argument of the people, which are against trading the future normal mention. Moreover I will be analyzed, if this speculations on the food market are really the reason why food prices are rising.

1) Vgl. TAZ „Wetten auf Essen“

2) Heinz Zimmermann, Yvonne Seiler Zimmermann, Marco Haase „Spekulation und Rohstoffpreise auf Terminmärkten“ Seite 43

Projekt-Nr. 240

Derivatives on (*Food*) Commodities – Teilprojekt: Wer kauft schon Rohmilchfutures? (*Teil II*)

Studierende: Franziska Günther, David Kamm

Projektbetreuer: Thomas Angermüller, Evelyn Reinmuth

Spekulation ist ein Wort, das sehr negativ behaftet ist, gerade im Zusammenhang mit Finanzinstrumenten, die eine Absicherung von Preisrisiken im Bereich von (Nahrungsmittel-) Rohstoffen ermöglichen.

In diesem Teilprojekt des interdisziplinären Humboldt reloaded-Projekts haben wir uns damit beschäftigt, was denn eigentlich Spekulation ist. Des Weiteren haben wir uns mit den Konsequenzen der zum Teil mediengetriebenen Meinungsbildung über das Für und Wider der Spekulation mit (Lebensmittel-) Rohstoffen beschäftigt.

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse lässt sich auch weiterhin keine endgültige Antwort auf die Frage „Treibt Spekulation auf den Futures-Märkten die Spotpreise in die Höhe?“ finden. Emotional geprägte Aussagen, wie „Spekulation ist schuld am Hunger auf der Welt“, sind zweifellos als überspannt anzusehen. Eine Vielzahl von Faktoren spielen bei der Preisentwicklung eine Rolle. Auch vereinten alle wissenschaftlich anerkannten Studien die Meinung, dass Spekulation nicht den Haupttreiber der Preisanstiege in 2008/2009 und 2010/2011 verkörpert. Allerdings hängen die Ergebnisse statistischer Auswertung von den einbezogenen Variablen ab. Da jeder Wissenschaftler andere Faktoren als maßgebend erachtet und teilweise Daten auch erst Jahre später zur Verfügung stehen, ergeben sich unterschiedliche Resultate.

Als Fazit kann man sagen, dass die Experten durchaus die Vorteile des Futures-Handels sehen, wie z.B. die Planungssicherheit oder die Risikoabsicherung gegen sinkende Preise. Aus diesem Grund stellt ein Verbot des Börsenhandels bzw. des Spekulierens an

der Börse eine zu drastische Maßnahme dar. Eine Verbesserung der Transparenz als auch eine angemessene Regulierung der Terminmärkte sollten stattdessen angestrebt werden.

Markttransparenz ist ein Teilziel der im Jahr 2018 zur Einführung vorgesehenen Benchmark-Verordnung (EU) 2016/1011. Aus diesem Grund haben wir die Verordnung genauer betrachtet und ihren möglichen Einfluss auf Markttransparenz und Rohstoffspekulationen analysiert.

Grundsätzlich fördert die Verordnung einen gemeinsamen Rahmen zur Sicherstellung der Genauigkeit und Integrität von Indizes, die als Referenzwerte bei Finanzinstrumenten in der Europäischen Union verwendet werden. Ziel ist es, einen reibungslos funktionierenden Binnenmarkt mit hohem Verbraucher- und Anlegerschutz zu schaffen.

Innerhalb der Untersuchung fokussierten wir uns auf die Frage der Anwendbarkeit sowie mögliche inhaltliche Implikationen für Marktteilnehmer des Rohstoffhandels. Geprüft haben wir dies nicht nur abstrakt generell, sondern auch anhand eines spezifischen Sachverhalts, nämlich einer durchschnittlichen Rohstoff-Handelsbörse mit Sitz innerhalb der europäischen Union. Hierbei konnten wir feststellen, dass im Grundsatz die Transparenz durch die Verordnung auch im Rohstoffhandel zweifelsohne gefördert wird. Dieser Grundsatz wird durch die in Teilen eng gefasste Anwendbarkeit wiederum eingeschränkt. Rohstoff-Referenzwerte, welche zur Bewertung von Finanzderivaten mit geringem Gesamtwert herangezogen werden, werden unter Umständen nicht erfasst. Insofern

könnte die Definition des nominalen Gesamtwerts eines neu aufgelegten Finanzderivats zu einer taktischen Entscheidung führen.

Die Möglichkeiten (legaler) spekulativer Rohstoffgeschäfte selbst bleiben von den Maßnahmen der Verordnung weitgehend unberührt. Die in dieser Verordnung definierten Anforderungen an etwaige Administratoren verlangen eine umfangreiche Offenlegung von Prozessen. Betrachten wir aber die Art der Preisbildung, müssen wir davon ausgehen, dass die durch Offenlegung generierten Informationen bereits in die Preisbildung eingeflossen sind und somit keinen preisgestaltenden Mehrwert liefern. Die Frage der Sinnhaftigkeit von beschränkender Regulatorik bezüglich des spekulativen Rohstoffhandels bleibt indes unbeantwortet.

Im interdisziplinären Teil wurde zum einen der Frage nachgegangen, wie unterschiedliche Definitionen von Spekulation zu Stande kommen.

Im zweiten interdisziplinären Teil wurde das Zusammenspiel von Markttransparenz und Markteffizienz genauer betrachtet. Es stellte sich die Frage, ob die durch die Verordnung forcierte Markttransparenz die Effizienz im Markt entsprechend der Effizienzmarkthypothese steigern würde. Betrachten wir die Art und Qualität der Informationen, welche durch die Verordnung zu Tage kommen, ist eine Effizienzsteigerung im Markt nicht anzunehmen. Manipulationen und ähnliche nicht legale Vorgänge im Markt wurden von dieser Fragestellung bewusst nicht erfasst.



Projekt-Nr. 241

Derivatives on (Food) Commodities – Teilprojekt: Können Futures die Zukunft verbessern?

Studierende: Karen Wolf, David Kamm

Projektbetreuer: Thomas Angermüller, Evelyn Reinmuth

Futures sind Instrumente, um Marktpreisrisiken, z. B. für Rohstoffe, abzusichern (zu hedgen); doch nicht für jedes physische Gut ist auch ein entsprechendes Äquivalent am Finanzmarkt verfügbar. So zum Beispiel am Milchmarkt:

Dadurch, dass es keinen Rohmilchfuture gibt, können z.B. Landwirte Milchpreisrisiken nicht direkt, aber indirekt über zwei andere Futures (Butter- und Magermilchpulver) hedgen. Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) schlägt hierbei vor:

“Um 100.000 kg Rohmilch abzusichern, verkauft der Landwirt 1 Butter- und 2 Magermilchpulverkontrakte zu den an diesem Tag bestehenden Preisnotierungen. Aus den beiden Notierungen für Butter und Magermilchpulver kann ein Wert für Rohmilch mit 4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß ohne Mehrwertsteuer berechnet werden.“ (http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_411.html)

Ziel der oben genannten Hedging Strategie ist letztlich die Minimierung der Varianz eines Portfolios, welches in diesem Fall aus den beiden Futures und Rohmilch besteht. Es soll also das Preisschwankungsrisiko weitestgehend reduziert werden. Die Frage ist jedoch, ob die von der DLG vorgeschlagene Gewichtung (1 Butter- und 2 Magermilchpulverkontrakte für 100 t Rohmilch) tatsächlich die Varianz des Portfolios minimiert. Deshalb wurde in diesem Teilprojekt des interdisziplinären Humboldt reloaded-Projekts eine mathematisch-statistische Analyse durchgeführt. Um unsere Frage beantworten zu können, ist es nötig, die Formel für die allgemeine Varianz eines solchen Portfolios mit drei Variablen zu ermitteln (unter der Annahme konstanter Varianz über die Zeit). Wichtig ist die Nebenbedingung, dass die Gewichtungen der Variablen insgesamt 1 (d.h. 100 %) ergeben. Über diese Nebenbedingung stellt man die Lagrange-Funktion auf.

Indem man die Lagrange-Funktion nach der Gewichtung der Variablen partiell ableitet und gleich Null setzt, erhält man die optimale Hedge-Ratio (OHR). Also diejenige Gewichtung, bei der die Portfoliovarianz minimal ist.

Es ist möglich, dass diese Gleichung nicht eindeutig analytisch lösbar ist. Über weitere Annahmen oder auch durch die Verwendung eines iterativen Verfahrens kann man sich der Lösung zur Bestimmung der OHR annähern.

Die oben vorgestellte Analyse basiert auf dem Minimum-Varianz-Ansatz (MVA). Alternativ wäre dies auch über den Erwartungswert-Varianz-Ansatz (EVA) zu lösen gewesen. Es gibt jedoch eine ganz bestimmte und wichtige Annahme, die dazu führt, dass man sich auf den einfacheren Ansatz beziehen kann (MVA). Unter der Annahme, dass die erwartete Preisdifferenz (Rendite) zwischen dem Preis von heute und morgen gleich null ist, also der Preis von heute, die beste Voraussage für den Preis von morgen ist, kommen MVA und EVA zum gleichen Ergebnis. Dies wurde in einem zweiten Teil des Projekts näher untersucht. In diesem Zusammenhang wurde zunächst die Marktpreisentstehung und -entwicklung näher beleuchtet, um letztlich mithilfe der Effizienzmarkthypothese ein besseres Verständnis für die oben formulierte Annahme zu schaffen. Mit dem MVA lässt sich dann aus einer Vielzahl von effizienten Portfolios eben jenes mit dem geringsten Risiko bestimmen. Mittels der 1. Ableitung kann man die optimale Hedge-Ratio für ein Portfolio, bestehend aus zwei Variablen, unmittelbar errechnen.

Aufgrund dieser Annahme stellt sich aber auch die Frage, welche Konsequenzen sich hieraus für Spekulanten ergeben.

Im interdisziplinären Teil wurde der Frage nachgegangen, wie die errechnete optimale Portfoliogewichtung auf Märkten zu erreichen ist, die per Definition nicht effizient sind.

Projekt-Nr. 257 & 26

Als die Wälder auf Reisen gingen - Bauhölzer erzählen uns Geschichten?

Studierende: Caspar Leland Gehlen, Lara Haag, Jacob Kruse

Projektbetreuer: Sabine Remmele, Alexander Land, Daniel Reichle

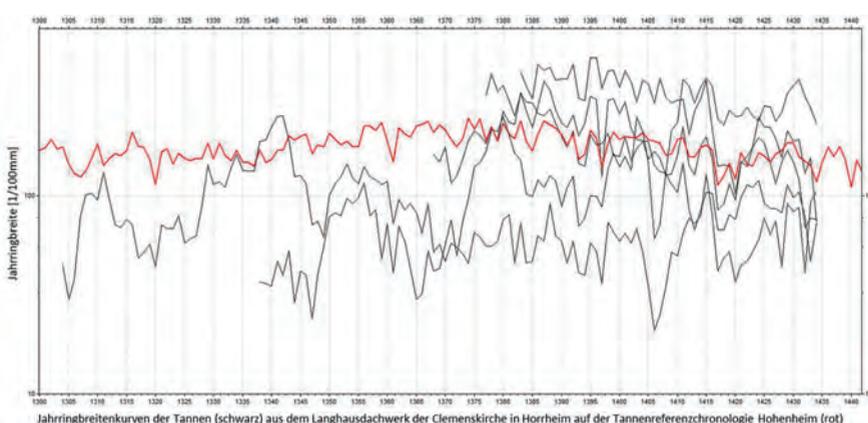
Der Bedarf von Bauholz in historischer Zeit wurde durch Floßholzimport gedeckt, wenn die Versorgung aus einheimischen Baumbeständen nicht ausreichte oder die vor Ort vorhandenen Baumarten als Bauholz ungeeignet waren. In der Region Stromberg-Mittlere Enz wurde z.B. das erforderliche Bauholz über das Flüsschen Enz aus entfernten Waldbeständen in zusammengebundenen Flößen herantransportiert.

In Horrheim bei Vaihingen an der Enz wurde in der Clemenskirche an zwei Beprobungsterminen 26 Holzproben aus allen wichtigen Bauteilen entnommen. Einige der Bauhölzer wiesen typische Erkennungsmerkmale von Floßholz auf. Im Hohenheimer Dendrolabor wurden die Holzproben altersdatiert und so das Jahr des Baubeginns und der Umbauphasen bestimmt. Die Baumartbestimmung zeigte welche Holzarten für den Bau benutzt wurden und erlaubte Rückschlüsse auf die damalige Waldvegetation. Schwankungen in den Jahringbreiten erlaubten Rückschlüsse auf das jährliche Wachstum und Umwelteinwirkungen, wie z.B. Wetter.

Die Projektergebnisse zeigen, dass der älteste Gebäudeteil der Kirche, die Sakristei, 1418 errichtet wurde. Bis ins 19. Jahrhundert wurde die Kirche immer wieder an- oder umgebaut. Verwendet wurden

ausschließlich die Baumarten Tanne und Eiche. Nur die Tannen zeigten Spuren von Transport durch Flößerei, während Eiche vermutlich lokal verfügbar war. Einige starke Wachstumseinbrüche in den Jahringbreiten der Bauhölzer konnten mit extremen Witterungsbedingungen, wie z. B. dem Trockenjahr 1603 erklärt werden.

Studierende des Fachbereichs der Altertums- und Kunstwissenschaften der Universität Tübingen haben mit ihrem Betreuer die Clemenskirche in Horrheim bzgl. ihrer Baukonstruktion untersucht. Dabei wurden zusätzlich alle Bauhölzer mit Flößereispuren und Handelsmarken inventarisiert. Diese Informationen waren wichtig für die richtige Auswahl der für die dendrochronologische Untersuchung zu beprobenden Bauhölzer. Die Teilnehmer des Humboldt reloaded-Projektes haben die Funktion und Bauweise einzelner Holzkonstruktionen der Kirche und die charakteristische Merkmale für geflößtes Bauholz kennen gelernt. Im Hohenheimer Dendrolabor wurden Kenntnisse in der makroskopischen Holzartbestimmung, die Altersdatierung von Holz und die Interpretation von Jahringbreiten in Hinblick auf extreme Klimaereignisse vermittelt.



Gute Lehre, Softskills & Selbst



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.



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.



Video: Grill Käse liegt im Trend

Doch in Sachen Geschmacksvielfalt stehen Hohenheimer Studierende noch Luft nach oben. In einem Humboldt reloaded-Projekt sind sie deshalb im vergangenen Jahr in die Rolle von Produktentwickler geschlüpft.

https://www.youtube.com/watch?v=ADX2bty_Zus



Summer School

Humboldt reloaded bietet jährlich eine Summer School für Bachelor-Studierende zu den Hohenheimer Querschnittsthemen an. An der ersten Summer School 2017 zum Thema „Health Sciences“ nahmen 24 Studierende aus verschiedenen Fachrichtungen und Universitäten teil. Die Dozenten waren internationale Referenten (Israel, Libanon, Dänemark) und Experten aus Hohenheim. Das Programm umfasste Exkursionen, Laborarbeit, Vorträge, Poster-Sessions und Diskussionen.

lernmaterialien



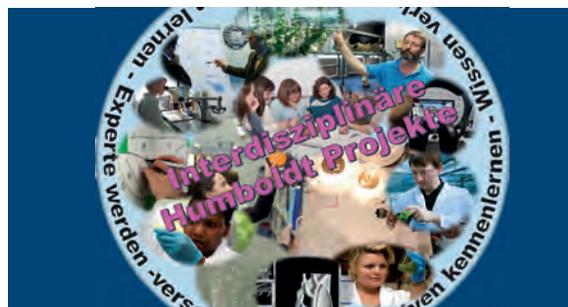
Peer Teaching

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.



Lehrcoaching

Mein Name ist Cornelia Frank. Ich biete für HR-MitarbeiterInnen Lehrpersönlichkeits- und Business-Coaching an: Von Akkut-Coaching bei herausfordernden Sprechstundensituationen, über Lehrhospitation, bis hin zur Potenzialanalyse für die weitere Karriereplanung oder ein tiefenpsychologisches Lehrpersönlichkeits-Coaching. Darüber hinaus begleite ich die Lehr- und Organisationsentwicklungsprozesse von Humboldt reloaded fakultätsübergreifend.



Interdisziplinäre Humboldt reloaded-Projekte

Interdisziplinarität im Rahmen von Humboldt reloaded bedeutet, noch einen Schritt weiterzugehen. Durch die Verbindung von verschiedenen wissenschaftlichen Ansätzen in einem (oder mehreren) Teil(en) des Humboldt reloaded-Projektes, kann mit den Studierenden eine noch umfassendere Antwort auf die Forschungsfrage erarbeitet werden.



Register

nach Fakultäten und alphabetisch geordnete Aufführung der in diesem Tagungsband veröffentlichten Abstracts zu Humboldt reloaded-Projekten aus dem Wintersemester 2016/17 und dem Sommersemester 2017 mit Projektnummer und Seitenzahl

Fakultät Agrarwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Ackerbau und Klimawandel: Ist Bio besser?	72	13
Albweizen & Co – Was ist anders an alten Getreidesorten?	46	9
Alternatives Detektionsverfahren zu Erkennung herbizidresistenter Unkäter	250	43
Analysis of different varieties of corn	140	29
Artenvielfalt von Ackerwildkräutern	77	15
Auslobung von Steviolglykosiden unter dem Aspekt der Verbrauchererwartung	114	25
Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften	207	39
Bedeutung der Symbionten für die Entwicklung der Wickenblattlaus (<i>Megoura viciae</i>)	173	34
Bestimmung der Futtermittelverwertung von Milchkuhen	53	10
Das Genbänkle	45	8
Der Einfluss verschiedener Energiepflanzen und deren Düngung auf das Regenwurmorkommen	93	20
Der Kampf gegen das Unkraut - mechanische Hackverfahren als Alternative zum chemischen Pflanzenschutz	95	21
Die Geheimnisse von Spirulina: Warum sollten wir diese Mikroalge essen?	317	53
Dünger aus Mikroalgen	323	55
Einfluss unterschiedlicher Farbtemperaturen auf das Eiablageverhalten der Kirschessigfliege (<i>Drosophila suzukii</i>)	60	11
Entwicklung eines Herstellungsverfahrens von Tagatose aus Molke	81	17
Ergonomie - Einsatzpotentiale von Virtual Reality Brillen in Verbindung mit einem Motion Capturing System	145	31
Grundschule trifft Landwirtschaft – Vom Getreide zum Brot	228	41
Heu ist wieder modern: Kaltlufttrocknung als Alternative	334	58
How do forests burn?	285	49
Identifikation der Nachhaltigkeitspreise, die an deutsche Unternehmen vergeben werden	259	45
In der Mikrowelle brennt nichts an! - hydrothermale Karbonisierung in einer Synthese-Mikrowelle	63	12
Ins Feld mit dem Smartphone: Wie gut ist die BBCH-App wirklich?	246	42
Internationale Studierende der Uni Hohenheim auf dem Stuttgarter Wohnungsmarkt	133	27
Klimawandel: Wie sieht in Zukunft die Qualität von Gerste aus?	73	14
Können Gesteinsmehle die Eiablage der Kirschessigfliege (<i>Drosophila suzukii</i>) auf Früchten verhindern?	277	47

Mikrobielle Präparate als potentielle Wachstumsverstärker in Mais	161	33
Modelling on Farmer's Decision Making	152 157	32
Modelling population dynamics of wildlife and livestock in relation to climate	210	40
Neuen Bakterien auf der Spur – Isolierung von Darmbakterien aus dem Huhn	92	19
Nutzhanf - heilende Wirkung ganz ohne Drogenrausch	256	44
Our health, our food – but what about our environment?	290	50
Reptilien wandern helfen: Verbund trockener Offenland-Biotope	279	48
Saflor - Naturfarbstoff vom Feld für gelbe Gummibärchen	262	46
Setzt der Klimawandel Glyphosat außer Kraft?	78	16
Sources and ratios of feed energy and protein in ruminant diets: which is the optimum?	204	38
Soy meal - protein-rich feed for animal husbandry	141	30
Studie zur biologischen Aktivität von Antibiotika in Gülle, Mist und Boden	128	26
Study of quality characteristics of safflower seed	113	24
The winner is...! – Bedeutung und Effekte von Nachhaltigkeitswettbewerben für Unternehmen verschiedener Branchen	293	51
Urban Gardening 2.0 - Terrabioponische Kleingartensysteme für Balkon und Terrasse	86	18
Vergleich der Auswirkungen einer Gülledüngung auf benachteiligte Grünlandstandorte Süddeutschlands	324	56
Wanderwege für waldlebende Säugetiere – Untersuchung eines Wildtierkorridorabschnittes auf Störfaktoren	319	54
Wie mache ich die Aktivität von Bodenmikroorganismen sichtbar?	181	36
Wie mache ich die Aktivität von Bodenmikroorganismen sichtbar?	328	57
Wie viel Pestizid brauchen Bodenmikroorganismen?	192	37
Wirkstoffanalyse von Arzneipflanzen	298	52

Fakultät Naturwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Aber bitte mit Sahne!	242	120
Aliens under study – Hat die Douglasie in Deutschland eine Zukunft?	236	118
Aluminiumbelastung in Lebensmitteln	297	128
Angeborene Immunität in <i>Drosophila</i>	118	95
Asiatisches Convenience Produkt in Form einer Fleisch/Gemüsepfanne 3.0	88	80
Ausgewogene Ernährung für stillende Frauen in Indien: Modifizierung von bestehenden Rezepten	318	137
Balanced diet of pregnant women in West Bengal, India: Modification of existing recipes and preparation of a booklet	158	107



►► Fakultät Naturwissenschaften

Behandlung von neutrophilen Granulozyten mit Resveratrol, einem Polyphenol aus roten Trauben	299	130
Bottom-up: Einfluss von Mastjahren auf Kleinsäugerdichten	69	76
Carotenoid content in raw and cooked spinach	223	114
Consumption of non-food items by pregnant women in Kenya	41	65
Darf Joghurt nur gerührt oder auch geschüttelt werden?	123	97
Darf Joghurt nur gerührt oder auch geschüttelt werden?	232	116
Darwins blinder Fleck – Die Rolle von Endosymbionten bei der Artbildung	182	110
Das Gen für Polycystische Nierenerkrankung im Frosch – Links, rechts und in der Niere?	56	71
Das Glückshormon Serotonin und sein Rezeptor HT3A	117	94
Der Effekt von puniic acid auf braunes und weißes Fettgewebe in vitro	137	100
Development of recipes for pregnant women in Ethiopia	160	108
Die Geister, die sie riefen: Siebenschläfer (<i>Glis glis</i>) im Botanischen Garten der Universität Hohenheim	258	122
Die NADH-Dehydrogenase aus <i>Vibrio cholerae</i> : Achillessehne eines humanpathogenen Erregers	39	64
Dietary intake during first and second trimester in pregnant women: Case Western Kenya	42	66
Dietary intake of rural Indonesian children living in Buol, Central Sulawesi	330/58	140
Differentielle Expression von Odorant-Bindeproteinen in den Kiefertasten der Wüstenheuschrecke	309	135
Effects of sun treatment on vitamin D2 content of mushroom	284	126
Einfluss bestimmter Inhibitoren auf die Infektion von <i>Chlorella heliozoae</i> mit ATCV-1 (Virus)	300	131
Einfluss von Mikroalgen auf die Darmbarriere	148	105
Einfluss von Resveratrol aus roten Trauben auf Mastzellen	101	89
Entwicklung eines Corn-Soy Blends für mangelernährte Kinder in West Bengal, Indien	189	111
Entwurf eines entwickelten Küchengartens für eine Santhal Familie in West Bengal, Indien	332	141
Ernährung im Alter; Astronautennahrung als Heilmittel?	206	113
Erstellung von Rezepten zur Verbesserung der Ernährung bei stillenden Frauen im Ostkongo	171	109
Es liegt was in der Luft – Signalwirkung von Düften	138	101
Fleischreduzierte Brühwurst	295	127
Hat der Fichtenwald im Apuseni-Gebirge in Rumänien eine Überlebenschance?	261	123
Höher, breiter, stärker – Die Douglasie, der Baum der Zukunft?	22	62
Hülsenfrüchte im Fokus der Wissenschaft	302	132
Innovative Käseertechnologie zur Formgebung von Käse	136	99
Intrazelluläre Regulation des Wnt-Signalweges während der frühen Embryogenese – Was kann man daraus über humane Erkrankungen lernen?	270	125

Linzen, Lupinen, Soja und Co – nicht nur für Veganer - Hülsenfrüchte in der Kita- und Schulverpflegung	50 51	67
Machbarkeitsstudie zur Instantisierung und Applikation von inulinhaltigem Yacón-Extrakt	107	92
Magnesium und Calcium: brauchen wir dafür Nahrungsergänzungsmittel?	90	81
Mikroalgen gegen Krebs?	147	104
Milch, aber nicht von der Kuh, eine Alternative?	52	68
Mineralstoffgehalt in Getreideprodukten: Lieber Vollkorn statt Weißmehl und bio statt konventionell?	64 a	72
Mineralstoffgehalt in Pseudogetreide und Reis	64 b	74
Minute and different? Sexual size dimorphism of Amazonian dwarf toads (<i>genus Amazophrynella</i>)	98	87
Neurodegenerative disease and immune-cells	102	90
Peripheral inflammation in neurodegenerative disease	249	121
Proteinfabrik Mikroalge - Technofunktionelle Eigenschaften in Milchprodukten	110	93
Purification of a Diamine Oxidase for Use at Histamine Intolerance	99	88
Purification of Peptidases from <i>Solanum betaceum</i> Fruits (Tamarillo)	55	70
Quick and dirty: gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9	121	96
Recombinant Production of Arylsulfatase-Mutants from <i>Kluyveromyces lactis</i>	54	69
Rezeptentwicklung für mangelernährte Kinder unter Einbeziehung von Blattpulver des <i>Moringa oleifera</i> Baumes, Indien, West Bengal.	327	139
Schwermetalle in Lebensmitteln: Die unsichtbare Gefahr	97 a	85
Schwermetalle in Lebensmitteln: Die unsichtbare Gefahr	97 b	86
Screening von Milchsäurebakterien auf den Abbau von Gluten	94	84
Siamesische Zwillinge im Krallenfrosch und die Rolle des Dynein-Motorproteins Dnah9	70	77
Sources of foods consumed by the rural Indonesian women	59	72
Spurenelemente in Hülsenfrüchten	91	82
Superfoods – gesunde Lebensmittel im Visier	322	138
Surfactin - ein natürliches Biotensid für die Lebensmittelindustrie	103	91
Total phenolic content in raw and cooked vegetables	225	115
Transport von Membranproteinen in <i>Drosophila</i> Photorezeptorzellen – Ein Modellsystem für neurodegenerative Erkrankungen	124	98
Untersuchung von Acetat als alternative Kohlenstoffquelle für <i>Pseudomonas putida</i> KT2440	144	103
Verhalten der Stomata während der Lichtinduktion der Photosynthese	84	78
Vogelmalaria bei einheimischen Rabenkrähen?	149	106
Was hat die Entstehung des Kopfes mit Brustkrebs zu tun?	143	102
Was hat die Entstehung des Kopfes mit Brustkrebs zu tun?	296	124
Was macht Holzofenbrot besonders?	85	79



Wer spielt hier die erste Geige? Nager als Reservoirwirte von Lyme-Borrelien	68	75
Wie „schmeckt“ der Magen? – Sensorzellen für Nahrungsinhaltsstoffe	195	112
Wie genau können wir das Klima in Deutschland berechnen?	32	63
Wie kann man die biologische Uhr in Entzündungszellen beeinflussen?	307	134
Will the natural pastures of <i>Arnica montana</i> in the Carpathian Mts. of Romania survive the rising commercial demand for harvest?	239	119
X-Faktor: Die mysteriöse Funktion von <i>goosecoid</i>	311	136

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Aktuelle Themen des Arbeitsrechts	312	184ff
Bundestagswahl 2017 – Der Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten-Marketing	252 a	171
Bundestagswahl 2017 – Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten Marketing	252 b	172
Bundestagswahl 2017 – Einsatz von Social Media im Parteien- und Kandidaten Marketing	252 c	173
Bundestagswahl 2017 - FDP und V-Partei3: Konzentration auf Zielgruppen	252 e	175
Bundestagswahl 2017 - Thematische Schwerpunkte der CDU/CSU vs. Interesse der potenziellen Wähler #fedidwgugl	252 d	174
Customer Journey am Beispiel eines Studierenden der Universität Hohenheim im ersten Semester	315 a	187
Customer Journey am Beispiel Studierender der Universität Hohenheim im Übergang zum vierten Semester	315 b	188
Der Effekt des Künstlers bei Kunst in der Werbung	44 b	156
Der Effekt von Geldpriming auf die Wahrnehmung hedonischer, utilitaristischer und sozialer Inhalte	255 a	178
Die gefährliche Welt in U.S. Crime Serien	33	154
Die Slogans der Bundesländer – Image und Wirkung	184 a	164
Die Slogans der Bundesländer – Image und Wirkung der Slogans	184 b	165
Die Unternehmergeellschaft	24	148ff
Die Zukunft des Kinofilms – Chancen und Möglichkeiten für „Italo-Americano“ Westernfilme	253 b	177
Die Zukunft des Kinofilms und des Monumentalfilms: Streaming-Dienste, Anreiz für einen Kinobesuch und beliebte Filmgenres	253 a	176
Fairness empfindet nur der Sieger?	20	144
Growth accounting in Germany: demand components and industrial sectors	308 b	183
Homöo-was? – Fragen Sie Ihren Arzt oder Heilpraktiker	244	170
International issues in risk management	268	181
Kunst im Marketing - Der Effekt von bekannter und nicht bekannter Kunst auf die Markenbewertung	44 c	157
Kunst im Marketing: Der Effekt des Integrationsgrades von Kunst auf die Markenbewertung	44 a	155
Money Priming - Wie Gedanken an Geld das Konsumentenverhalten beeinflussen	250 b	179

Money Priming - Wie Gedanken an Geld das Konsumentenverhalten beeinflussen	255 c	180
Nullzinspolitik als Herausforderung für Sparer, Wirtschaft und Politik – Corporate Publishing	23 a	145
Nullzinspolitik als Herausforderung für Sparer, Wirtschaft und Politik – Soziale Medien	23 b	146
Nullzinspolitik als Herausforderung für Wirtschaft, Politik und Sparer – Traditionelle Medien	23 c	147
Quo vadis Europa? – Ist die Europäische Union noch zeitgemäß?“	105	158
Rethinking Leadership: Persönlichkeitseigenschaften und Kompetenzen eines Digital Leaders	219	169
Slogans der Bundesländer – Bekanntheit und Einsatz	183 a	162
Slogans der Bundesländer – Bekanntheit und Einsatz der Bundeslandslogans	183 b	163
Strukturierte Analyse der Mukoviszidose Sprechstunde und der Logistik in der zentralen Operationsabteilung	25	152
Strukturierte Evaluation der Medikamentenkommissionierung und -Logistik der Apotheke und den Stationen des Universitätsklinikums Tübingen	214	168
(Un)ethical Leadership – Die Analyse (un)moralischer Verhaltensweisen von Führungskräften	30	153
Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich	106 a	159
Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich	106 b	160
Vom kranken Mann Europas zum ökonomischen Superstar: Eine Analyse des deutschen Wirtschaftserfolgs im internationalen Vergleich	106 c	161
What you see is what you get – Visuelle Unterstützung von elektronischen Verhandlungen	213	166
Wirtschaftliche Konsequenzen der Euroeinführung und der Eurokrise für die südeuropäischen Länder	308 a	182

Interdisziplinäre Projekte

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Ausgewogene Ernährung durch eine diversifizierte Landwirtschaft – Chance oder Sackgasse? (Teil Ernährung)	155	192
Ausgewogene Ernährung durch eine diversifizierte Landwirtschaft - Chance oder Sackgasse? (Teil Boden)	156	193
Die Milchproduktion der Zukunft: Akzeptanz von Maßnahmen gegen den Klimawandel	212	194
Interdisziplinäres Projekt zum Thema "Derivatives on (Food) Commodities" – Teilprojekt: - Derivatives and Market Efficiency	218 a	198
Interdisziplinäres Projekt zum Thema "Derivatives on (Food) Commodities" - Pro arguments for trading with food commodity future - Hedging, market efficiency and influence on the food price	218 b	199
Die Milchproduktion der Zukunft: Glaubwürdigkeit von Klimawandel-News	220	195
Die Milchproduktion der Zukunft: Milchhaltsstoffe unter dem Einfluss von Extremwetterlagen	226	196
Interdisziplinäres Projekt zum Thema "Derivatives on (Food) Commodities" – Teilprojekt: Wer kauft schon Rohmilchfutures? (Teil I)	27	197
Interdisziplinäres Projekt zum Thema "Derivatives on (Food) Commodities" – Teilprojekt: Wer kauft schon Rohmilchfutures? (Teil II)	240	200
Interdisziplinäres Projekt zum Thema "Derivatives on (Food) Commodities" – Teilprojekt: Können Futures die Zukunft verbessern?	241	202
Als die Wälder auf Reisen gingen - Bauhölzer erzählen uns Geschichten	257/26	203



Kontakt

Universität Hohenheim | Projekt Humboldt reloaded | Julia Gerstenberg
Garbenstraße 30 | 70599 Stuttgart | Tel.: 0711 459 24633 | Email:
j.gerstenberg@uni-hohenheim.de | <https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Mit freundlicher Unterstützung
SÜDWESTBANK 

