

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



STUDIUM 3.0

Humboldt reloaded



4. studentische Jahrestagung Humboldt reloaded

WISSENSDURST TRIFFT FORSCHUNGSFEUER

Do, 22.10. | 12-19 Uhr | Schloss





Impressum

Herausgeberin: Universität Hohenheim
Verantwortlich: Julia Gerstenberg, Humboldt reloaded
Konzept, Redaktion: Julia Gerstenberg, Humboldt reloaded
Titelgrafik: Kerstin König, Vanessa-Emily Schoch, Robin Böhmer,
Matthias Tisler, Pawel Malec, Julia Gerstenberg
Fotos: Universität Hohenheim, diverse Fotografen
Gestaltung, Satz: Hochschulkommunikation, Marketing, Claudia Preker,
Astrid Untermann, Julia Gerstenberg

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhalt

Grußwort	2
Akteure des Projekts	3
Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded	4
Tagungsprogramm	5
Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften	6
Projekte der Fakultät Naturwissenschaften	82
Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	136
Gute Lehre, Softskills und Selbstlernmaterialien	202
Register	204

Grußwort

Prof. Dr. Martin Blum
Projektleiter Humboldt reloaded



Mit der diesjährigen studentischen Tagung präsentieren wir feierlich die wissenschaftlichen Ergebnisse des vierten Projektjahres von Humboldt reloaded. Im vergangenen Studienjahr fanden 165 studentische Forschungsprojekte statt, an denen insgesamt 680 Studierende teilnahmen. Damit hat Humboldt reloaded eine stabile und sehr präzente Größe in Hohenheim angenommen.

Mit dem diesjährigen Motto „Wissensdurst trifft Forschungsfeuer“ schauen wir darauf, was unser Ziel und inzwischen auch unser Resultat ist – Studierende früh für den Wissenschaftsprozess begeistern – sowie auf die vielseitige Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studierenden innerhalb der Forschung und Lehre.

Auf dem Programm der diesjährigen Tagung steht wieder an erster Stelle die Projektpräsentation. Dafür werden die drei Vorträge jeder Fakultät dieses Mal separat am Stück gehalten. Jeder Vortragsblock steht also für eine Fakultät. Zur Vorstellung der Projektposter führen wir in diesem Jahr eine Poster-Session ein, damit für das wissenschaftliche Handwerk auch die Präsentation der eigenen Arbeit großflächig geübt werden kann. Zeitlich in zwei Sessions aufgeteilt werden einmal die Poster mit gerader und einmal jene mit ungerader Projektnummer vorgestellt. Die jeweiligen Projektnummern finden Sie hier im Tagungsband an den dazugehörigen Abstracts und an den Posterstellwänden im Schloss.

In vier Kategorien werden wieder, nach Fakultäten getrennt, Preise vergeben: für das beste Poster, den besten 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 Preis von 500 Euro geehrt.

Als kleine Abwechslung für Zwischendurch findet eine PowerPoint-Karaoke statt, bei der drei Wissenschaftler der Universität Hohenheim ihre Spontantät, Kreativität und Redebegabung zur Freude des Publikums unter Beweis stellen. Wer außerdem noch nach einem Platz in einem neuen Forschungsprojekt sucht, kann während der Tagung auch noch fündig werden.

Wir sind mittendrin im Prozess, Lehre und Forschung als Einheit zu begreifen und sind stolz auf das große Engagement und die hochwertigen Ergebnisse innerhalb des gesamten Projekts „Humboldt reloaded“. Die Tagung wird allen Teilnehmern einen Überblick geben über die große Bandbreite an Projekten, die im vergangenen Studienjahr an der Universität Hohenheim in den verschiedenen Fachgebieten bearbeitet wurde. Mit dem fünften Jahr von Humboldt reloaded beginnt das letzte Jahr der bisherigen Förderphase. Wir drücken die Daumen, dass Humboldt reloaded für Hohenheim noch weitere Jahre erhalten bleibt.

Akteure des Projekts



Auf diesem Bild ist ein kleiner Teil des Humboldt reloaded-Teams zu sehen, darunter wissenschaftliche Mitarbeiter aus den Fakultäten, zwei Professoren und Mitarbeiter der Projektkoordination.



Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded

In Hohenheim wollen wir die Studierenden von Beginn an für Wissenschaft begeistern - so können wir ihnen wertvolle Lehre bieten. Mit Humboldt reloaded realisieren wir deshalb forschungsorientiertes Lernen schon im Grundstudium. Die Studierenden arbeiten in kleinen Forschungsgruppen mit optimaler Betreuung. Die Projekte werden im Block oder über ein bis zwei Semester durchgeführt. Dabei setzen wir neue Arbeits- und Lehrmethoden ein und fördern so neben der reinen Wissensvermittlung die überfachlichen Handlungs- und Gestaltungskompetenzen.

Neben den studentischen Forschungsprojekten gibt es noch weitere Elemente, die zu Humboldt reloaded gehören.

In der Lernwerkstatt profitieren die Studierenden von Kursen und Selbstlernmaterialien rund um Lernen und Studieren. So erlangen die Studierenden die Kompetenzen für das forschungsorientierte Studieren und das eigene, selbstständige Lernen. Sie probieren neue Lern- und Arbeitsmethoden aus und entwickeln sie nach Bedarf weiter.

In der Methodenwerkstatt tauschen sich die Projektleiter in kollegialen Gesprächen aus und entwickeln, unterstützt durch eine individuelle Beratung, passende Lehr-Methoden. Sie bereiten sich damit gezielt auf die didaktischen Herausforderungen der forschenden Lehre vor. Auch passende Fortbildungseinheiten werden für sie zusammengestellt.

Humboldt reloaded unterstützt mit den Forschungsprojekten und durch zusätzliche Mitarbeiter die grundständige Lehre. Dadurch können wir den Studierenden ein besseres Betreuungsverhältnis im Grundstudium bieten.

Der Hohenheimer Online Kurier berichtet regelmäßig über Humboldt reloaded und in der Rubrik »Besser-wäre-besser« können die Studierenden kontinuierlich ihre Meinung und Verbesserungsvorschläge einbringen. In der Rubrik »Zur Sache, Prof!« kommentieren Hohenheimer Wissenschaftler tagesaktuelle Themen aus Sicht ihrer eigenen Forschung und stellen so den Bezug der Projekte zur Praxis her.

Eine wissenschaftliche Begleitforschung zur kompetenzorientierten Evaluation des Projekts und eine wissenschaftliche Akzeptanzstudie runden Humboldt reloaded als Ganzes ab.

Tagungsprogramm

Uhrzeit	Veranstaltung	Ort
ab 12:00	Posterausstellung, Urkundenausgabe, Catering, Infos zu neuen Projekten (Bewerbungszeit 18.-25.10.)	Foyers, Säle
13:00 - 14:00	Begrüßung Grußwort Prof. Dr. Hadwich Studiendekan 3 Projektvorträge aus der Fakultät N	Aula
14:05 - 14:35	Postersession I alle Projekte mit einer geraden Projekt-Nr. Wahl der besten Poster	Balkonsaal, Blauer Saal
14:40 - 15:25	3 Projektvorträge aus der Fakultät A	Aula
15:30 - 16:15	3 Projektvorträge aus der Fakultät W	Aula
16:20 - 16:50	Postersession II alle Projekte mit einer ungeraden Projekt-Nr. Wahl der besten Poster	Balkonsaal, Blauer Saal
16:55 - 17:40	PowerPointKaraoke mit 3 Wissenschaftler, die zu unbekanntem Folien spontan einen Vortrag halten	Aula
17:45 - 18:30	Grußwort Prof. Dr. Kuhn Südwestbank AG Preisverleihung für beste Poster, beste Vorträge, engagierte Betreuer und herausragende Projekte	Aula
18:30	Siegesfeier mit Häppchen	Foyers, Säle
19:00 - 1:00	Humboldt reloaded-Party	TMS

Mit freundlicher Unterstützung der

SÜDWESTBANK 

Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Agrarwissenschaften



Projekt-Nr. 371**Aktiviert aktiviertes Trinkwasser?**

Studierende: Carina Stoll, Maria-Luisa Duran, Lorena Arnold, Johanna Hoss, Tamara Widmer

Projektbetreuerinnen: Karin Hartung, Bettina Holtman

Verschiedene Hersteller werben mit aktiviertem und somit besonders gesundheitsförderndem Wasser. Je nach Hersteller variiert das Verfahren, welches der Aktivierung von Trinkwasser dient. In unserem Projekt arbeiteten wir in der Vorbereitung mit Peter Reinhold von der Firma FILWATEC – Natürliche Wasseraufbereitung zusammen. Die Methode des verwendeten Aktivators beruht auf kreisförmig angeordneten Glasphiolen, welche das Wasser durch Vorbeiströmen in natürliche Eigenbewegung versetzt.

Methodik

Der Ansatzpunkt unseres Projektes war herauszufinden, ob von Versuchsmäusen aktiviertes Wasser gegenüber ihrem gängigen Trinkwasser bevorzugt wird. Hierzu wurden uns von der Einrichtung für Biologische und Biomedizinische Forschung mit Tierhaltung (ZVH) Mäuse-Käfige zur Verfügung gestellt und je Käfig eine Flasche mit aktiviertem und nicht-aktiviertem Wasser angebracht. Das Anbringen der Flaschen erfolgte mittels Randomisationsplan. Anhand des Gewichts wurde die getrunzene Wassermenge gemessen. Die Analyse erfolgte unter Berücksichtigung der Faktoren Geschlecht, Alter, Linie und Anzahl der Tiere.

Für die Aktivierung des Wassers wurde uns von FILWATEC ein kleiner, tragbarer Aktivator zur Verfügung gestellt. Da nach Angaben des Herstellers die Aktivierung nur zwei Tage andauert, wurde in der Versuchsdurchführung das Wasser im Zweitages-Rhythmus gewechselt. Die Versuchsdurchführung erstreckte sich über zwei Versuchsreihen, die jeweils mehrere Wochen umfassten.

Ergebnisse

Bei der Auswertung der gesammelten Daten wurde keine Bevorzugung des aktivierten Trinkwassers ersichtlich. Im Schnitt wurden 1,54 ml/d/Maus des aktivierten, 1,63 ml/d/Maus des nicht-aktivierten Wassers getrunken. Diese geringe Differenz ist nicht signifikant. Ein Einfluss von Faktoren wie Alter, Linie, Anzahl der Tiere oder Versuchsreihe konnte nicht festgestellt werden. Einziger signifikanter Einflussfaktor ist das Geschlecht. Somit wurde durch unsere Versuchsreihen sichtbar, dass männliche Mäuse durchschnittlich 0,4 ml/d insgesamt mehr Wasser getrunken haben als weibliche Mäuse, unabhängig von welchem Wasser.

Fazit

Es gelang uns nicht zu beweisen, dass aktiviertes Wasser von Mäusen bevorzugt wird. Bis auf das Geschlecht konnten keine Einflussfaktoren auf das Trinkverhalten festgestellt werden. Allerdings könnte sich die kurze Versuchsdauer auf das Ergebnis ausgewirkt haben. Interessant wäre eine weitere Studie, ob und welche Wirkung das aktivierte Wasser auf den Körper bzw. auf den Stoffwechsel der Maus hat.

Lernziele

Im Projekt haben wir gelernt, wie wichtig die Versuchserangehenweise und -planung für eine wissenschaftliche Arbeit sind. Im Hinblick auf die Auswertung der Daten und Zusammenstellung aussagekräftiger Ergebnisse wurden uns grundlegende Kenntnisse der Statistik vermittelt. Zudem gab uns die Durchführung in der ZVH einen Einblick in die Arbeit mit Versuchstieren.

Projekt-Nr. 473

Untersuchung der Carbon Use Efficiency (CUE) von Bodenbakterien unter verschiedenen Klimabedingungen

Studierender: Emanuel Hermann

Projektbetreuer: Christian Poll

Die Anpassung von Bodenlebewesen an veränderte Klimabedingungen ist ein relativ wenig erforschtes Gebiet. Da sich die Regenverteilung und -Mengen in Zukunft in gewissen Erdregionen verändern werden und schon Veränderungen stattgefunden haben, gilt es herauszufinden welche Auswirkungen dies auf den Boden und im speziellen auf die Bodenlebewesen hat. In diesem Projekt sollte untersucht werden, ob und wie sich der „Carbon Use Efficiency“ (CUE) unter verschiedenen Niederschlagsbedingungen verändert. Beim Begriff CUE handelt es sich um einen zentralen Parameter des mikrobiell regulierten C Umsatzes im Boden. Um diese Fragestellung zu untersuchen, wurden Proben aus einem 13 jährigen Langzeitversuch in Israel mit folgenden Versuchsvarianten verwendet: 30% mehr Niederschlag, 30% weniger Niederschlag und eine Kontrolle. Diese Proben wurden dann jeweils auf entweder 10 oder 20% Wassergehalt angefeuchtet und bei 10 respektive 25°C inkubiert, um Schlüsse ziehen zu können wie Mikroorganismen, die an langfristige Unterschiede in der Niederschlagsmenge angepasst sind, auf kurzfristige Schwankungen der Umweltbedingungen reagieren. Im Rahmen dieser Forschungsfrage mussten verschiedene Voruntersuchungen gemacht werden: Die O₂-Atmung nach trockener Bodenproben sowie die mikrobielle Biomasse des Ausgangsboden nach dem

dieser befeuchtet wurde. Um herauszufinden wie Kohlenstoff umgesetzt wird, wurde ¹³C markierte Glucose zugegeben. Anschließend wurden die mikrobielle Biomasse und das freigesetzte CO₂ sowie deren ¹³C Gehalt gemessen. Aus dem Anteil des veratmeten und in die mikrobielle Biomasse eingebauten Kohlenstoffs kann die CUE berechnet werden. Eine Änderung der CUE würde auf eine Anpassung der Mikroorganismen an die verschiedenen (zum Teil suboptimalen) Bedingungen hindeuten.

Die endgültigen Ergebnisse liegen noch nicht vor. Somit können aktuell noch keine Resultate diskutiert werden. Im Rahmen dieser Forschungsfrage mussten verschiedene Voruntersuchungen gemacht werden: Die O₂-Atmung nach Wiederbefeuchten trockener Bodenproben und die mikrobielle Biomasse des Ausgangsbodens, nachdem dieser befeuchtet wurde.

Die Arbeiten im Rahmen dieses Projektes gewährten Einblick in die vielfältigen Bereiche des wissenschaftlichen Arbeitens: Literaturrecherche, verschiedene bodenbiologische Untersuchungen, statistische Auswertungen und Verfassen wissenschaftlicher Texte.



Projekt-Nr. 472

RUMI WATCH – Fressverhalten von Milchkühen

Studierende: Georges Lamborelle, Svenja Möhrmann,
Lilljana Pyrkotsch

Projektbetreuerin: Natascha Selje-Aßmann

Die Leistung von Milchkühen wird zu einem großen Teil durch die Futteraufnahme bestimmt. Zum Fressvorgang gehören sowohl die Kaubewegungen zur Futteraufnahme als auch zum Zerkleinern des Futters. Um die Kauschläge zu erfassen wurde ein Halfter entwickelt (Rumi Watch), welches die verschiedenen Maulbewegungen (Fressen, Trinken, Wiederkauen) aufzeichnet. In einem vorherigen Humboldt-Projekt wurde dieses Halfter validiert und festgestellt, dass das Halfter Wiederkauschläge während der Fressphase erkennt, was zu einer Verschlechterung der Futteraufnahmeschätzung führen könnte. Die Fragestellungen dieses Humboldt-Projektes waren, ob die Futteraufnahme mit den Kauschlägen korreliert und ob eine Unterscheidung zwischen den Kaubewegungen zur Futteraufnahme und zum Zerkauen des aufgenommenen Futters eine Verbesserung der Futteraufnahmeschätzung ergibt. Dies soll letztendlich dabei helfen die Futteraufnahme auf der Weide schätzen zu können.

Dazu wurden über einen Zeitraum von zehn Tagen neun laktierenden Holstein-Frisian Kühen mit unterschiedlicher täglicher Futteraufnahme die Halfter angelegt. Die individuelle Futteraufnahme pro Tag bzw. pro Trogbesuch wurde mittels automatischer Wiegetröge bestimmt. Die Projektteilnehmer nahmen während Fressphasen die Kauschläge pro Trogbe-

such mit Hilfe von Tablet-PCs visuell auf, wobei zwischen Kaubewegungen zur Futteraufnahme und zum Zerkauen unterschieden wurde. Die visuellen Daten wurden mit den Ergebnissen der Kauschlagsensoren und der Wiegetröge verglichen und mit SAS (V9.4) statistisch ausgewertet.

Die Futtermenge (kg Frischmasse) pro Trogbesuch korrelierte mit den visuell aufgenommenen gesamten Kaubewegungen ($r^2=0,95$; $p<0,0012$), den Kauschlägen zu Futteraufnahme ($r^2=0,88$; $p<0,0012$) und den Kauschlägen zum Zerkauen des Futters ($r^2=0,89$; $p<0,0012$). Die vom Kauschlagsensor detektierten Fresskauschläge korrelierten ebenfalls mit der aufgenommenen Futtermenge ($r^2=0,96$; $p<0,0001$). Wurden die fehl-detektierten Wiederkauschläge zu den Fresskauschlägen addiert, korrelierten Gesamtfresskauschläge und Futtermenge mit $r^2=0,97$; $p<0,0001$.

Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen: Grundsätzlich gibt es eine hohe Korrelation der Kauschläge mit der Futteraufnahme. Die Unterscheidung zwischen Kauschlägen zu Futteraufnahme und zum Zerkauen trägt nicht zu einer Verbesserung der Futteraufnahmeschätzung bei. Die Fresskauschläge des automatischen Sensors korrelieren trotz Fehldetektion stärker mit der Futtermenge als die visuell aufgenommenen Daten.

Fotos: Rumi Watch



Projekt-Nr. 354

Rapsglanzkäfer flieg!

Studierende: Pauline Pfeiffer, Anna-Lena Manz

Projektbetreuerin: Sabine Gruber

Der Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) ist der bedeutendste Schädling beim Anbau von Körnerrap (*Brassica napus*), weshalb ein wirtschaftlicher Anbau von Raps ohne den Einsatz von Insektiziden z.B. im Ökologischen Landbau stark beeinträchtigt ist. Der Rapsglanzkäfer zerbeißt die noch geschlossenen Knospen, um an Blütenpollen und Nektar zu gelangen, die ihm als Nahrung dienen. Dabei kann der Fruchtknoten verletzt werden, wodurch sich die Blüte nicht weiterentwickeln kann und vertrocknet. Damit kommt es zu großen Eintragseinbußen. Die Insekten haben vermutlich eine Präferenz für die Farbe Gelb, da sie vor allem gelbe Blüten (u.a. Kreuzblütler wie Raps) anfliegen.

Ziel des Projektes war, mittels selbst angefertigter Fangschalen mit unterschiedlichen Färbungen die Farbpräferenz von Rapsglanzkäfern zu bestimmen.

Dafür wurden im Mai zur Blüte von Sommerraps Fangschalen in den Farben weiß, gelb, orange, grün und blau angefertigt und auf der Versuchstation Heidfeldhof der Universität Hohenheim aufgestellt. Geprüft wurden zwei Faktoren in drei Wiederholungen. Der erste Faktor war die Farbe (in fünf Stufen), der zweite Faktor der Abstand zum Rapsfeld (direkt am Feldrand bzw. fünf Meter Abstand). Die Schalen wurden auf der Süd- und Nordseite des Feldes aufgestellt und mit Wasser gefüllt; Spülmittel wurde als Detergens zugefügt, um die Oberflächenspannung zu reduzieren.

Es erfolgten Zählungen der gefangenen Rapsglanzkäfer an drei Terminen, d.h. vor, während und nach der Blüte, jeweils drei Tage nach dem Aufstellen der Schalen.

Vor der Blüte wurden insgesamt 15 Rapsglanzkäfer gefangen, nach der Blüte waren es 25. Wie in der Tabelle (Tab.1) zu erkennen ist, wurden im Durchschnitt die meisten Käfer von der Farbe Gelb angelockt.

Am 29.07.2015, also nach der Blüte, wurde noch mal ein im Umfang reduzierter Versuch durchgeführt, bei dem keine Rapsglanzkäfer gefangen wurden („Ergebnisse nicht dargestellt“).

Die Farbe Gelb war anscheinend am attraktivsten für den Rapsglanzkäfer. Während der Hauptblüte von Raps wurden 66,67% mehr *M. aeneus* gefangen als vor der Blüte, hier schien auch die Farbe Weiß vergleichsweise attraktiv zu sein.

Möglicherweise könnten Rapsblüten mit einer Farbnuance in Richtung zum weniger attraktiven Orange (wie in dieser Studie gezeigt) weniger Rapsglanzkäfer anlocken als rein gelbe Blüten.

Die Studierenden haben in diesem Projekt die Planung und Durchführung eines Versuchsaufbaus gelernt, ihr pflanzenbauliches Fachwissen erweitert und Ergebnisse statistisch ausgewertet.



Projekt-Nr. 487

Welchen Einfluss hat der Ertrag auf die Weinqualität?

Studierende: Becker Melina, Höfle Rebecca, Wirsching Christoph

Projektbetreuer: Nikolaus Merkt

Die Erzeugung qualitativ hochwertiger Weine steht immer mehr im Fokus des Weinbaus. Neben den klimatischen Bedingungen und der daraus resultierenden Standort- und Sortenwahl, beeinflusst der Ertrag die Weinqualität. Die Ertragsregulierung erfolgt neben dem Winterschnitt und anderen Pflegemaßnahmen, durch Ausdünnen vorhandener Trauben im Sommer.

Im vorliegenden Projekt wurde untersucht, wie sich verschiedene Ertragsstufen (100, 75 und 50%) auf die Weinqualität auswirken. Die Ertragsreduzierung erfolgte durch Abschneiden ganzer Trauben bzw. durch halbieren der Trauben, dabei wurde auch der Arbeitsaufwand für die jeweiligen Maßnahmen aufgezeichnet. Während der sich anschließenden Zeit bis zur Reife wurden regelmäßige Botrytisbonituren durchgeführt. Die Traubenlese erfolgte am 05.10.2014. Dabei wurden jeweils das Gewicht der geernteten Trauben, die Botrytisbefallsstufe (in %), die Saftmenge und das Mostgewicht erfasst.

Die Unterschiede im Ertrag (3,1-3,4 kg Trauben/Stock) und im Mostgewicht (84-87°Oe) der verschiedenen Varianten fielen überraschend gering aus.

Nach dem Pressen der Trauben und der Erfassung der Lesedaten wurde der Wein im Hohenheimer Versuchskeller ausgebaut, für jede Variante getrennt. Die Gärung verlief in neun Tagen, ohne signifikante

Unterschiede zwischen den verschiedenen Varianten. Im Anschluss wurden die Weine analytisch und sensorisch untersucht. Bei der Analyse zeigte sich, dass sich auch der Alkoholgehalt der verschiedenen Varianten nicht signifikant unterscheidet. Auch die übrigen Analysewerte (gesamte schwefelige Säure, freie schwefelige Säure, Gesamtsäure und Phenolgehalt) zeigten keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Varianten.

Die Verkostung der Weine erfolgte in vier Runden, dabei waren die Kriterien Geruch (unterteilt in die typischen Aromen der Sorte Merzling: Ananas, Aprikose, Apfel, Birne und Citrus) und Geschmack zu bewerten. Aus beiden Komponenten wurde für jede Runde eine Rangfolge gebildet. Die durchschnittliche Bewertung des Geruches fiel für die Varianten 1 und 2 gleich aus, jedoch mit einer stärkeren Ausprägung der einzelnen Aromakomponenten bei Variante 2 (75% Ertrag). Variante 2 wurde auch beim Geschmack leicht positiver bewertet als Variante 1 (50% Ertrag), deshalb ließ sich beim Verkostungsergebnis eine leichte Tendenz zur Variante 2 als sensorisch am besten bewerteten Variante erkennen. Variante 3 (Kontrolle 100% Ertrag) wurde sowohl im Geruch als auch im Geschmack als schlechter bewertet.

Projekt-Nr. 505**Amarant: reich an Antioxidantien?****Studierende:** Janine Tolksdorf**Projektbetreuerin:** Lisa Schwemmlin

In der modernen Ernährung gewinnen Pseudogetreide einen immer höheren Stellenwert, vor allem weil sie kein Gluten enthalten und dennoch einen hohen Nährstoffgehalt aufweisen. So wird der ursprünglich aus der Anden-Region in Südamerika stammende Amarant (*Amaranthus spp* L.) immer beliebter. Amarant soll einen hohen Anteil an bioaktiven Substanzen, wie z.B. Phenole, enthalten. Diesen wird aufgrund ihres hohen antioxidativen Potentials eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben.

Das Ziel des Projektes war, den Gesamtphenolgehalt zu analysieren und einen möglichen Einfluss der Anbauweise nachzuweisen. Für das Projekt wurde Mehl verschiedener Sorten und Akzessionen der Spezies *A. cruentus*, *A. hypochondriacus*, *A. caudatus* und *A. hybridus* aus konventionellem Anbau (Ihinger Hof) und aus ökologischem Anbau (Kleinhohenheim) aus den Jahren 2012 und 2013 verwendet. Das getrocknete Mehl wurde in Zentrifugenröhrchen gefüllt und 10 ml Methanol als Extraktionslösung zugegeben. Nach 4 Stunden auf dem Schütteltisch (75 rpm) wurde die Methanol-Mehl-Lösung 10 Minuten zentrifugiert (3800 rpm) und aus dem Überstand für die Laboranalyse 0,3 ml in ein neues Zentrifugenröhrchen pipettiert. Durch die Zugabe von 0,6 ml Folin-Ciocalteu-Reagenz, 6 ml destilliertem Wasser und 3 ml Natriumcar-

bonat trat ein leichter durch die Phenole verursachter blauer Farbumschlag auf. Der Grad der Färbung wurde durch die Messung der Lichtabsorption mit Hilfe eines Photometers (765 nm) bestimmt. Auf Basis der Einwaage konnte so der Phenolgehalt der einzelnen Proben in mg Gallussäure-Äquivalent pro 100 g Trockenmasse (mg GAE/100 g TM) errechnet werden.

Die Auswertung der Laborergebnisse zeigte, dass die Sorte bzw. Akzession und die Anbauweise eine entscheidende Wirkung auf den Phenolgehalt hatten, während unterschiedliche Düngermengen oder Jahre keine signifikanten Unterschiede hervorriefen.

Die Sorte „Bärnkrafft“ wies durchschnittlich den höchsten Phenolgehalt (42.99 mg GAE/100 g TM) auf, wobei die Werte aus Kleinhohenheim deutlich über denen des Ihinger Hofes lagen. Die Sorte „C4“ hat fast unabhängig von der Anbauweise den niedrigsten Wert (27.65 mg GAE/100 g TM). Die in Kleinhohenheim geernteten Proben enthielten einen höheren Phenolgehalt (36.90 mg GAE/100 g TM) als die des Ihinger Hofes (30.81 mg GAE/100 g TM). Der Phenolgehalt von Amarant lag im Durchschnitt jedoch deutlich unter dem von Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd., ca. 72 mg GAE/100 g TM) oder Weizen (*Triticum* L., ca. 286 mg GAE/100 g TM).

**Projekt-Nr. 514**

(Agrar)Landschaften – eine (un)endliche Ressource? Das Beispiel der Bioenergienutzung in Baden-Württemberg

Studierende: Dalma Gutai, Matthias Ullrich

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Jeder Mensch hat seine eigene Vorstellung von Landschaft, für den einen ist sie mit wirtschaftlichem Nutzen verbunden, für den anderen hat sie einen hohen Freizeitwert. Grundsätzlich stellt Landschaft keine unendliche Ressource dar, ermöglicht aber die Produktion von unendlichen Ressourcen.

Den Mittelpunkt des Humboldt Projektes bildet die Fragestellung ‚(Agrar)Landschaften – eine (un)endliche Ressource? Das Beispiel der Bioenergienutzung in Baden-Württemberg‘. Hierbei wurden neben der Bioenergie auch die anderen erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg evaluiert und visuell dargestellt. Außerdem wurde untersucht, inwieweit das topografische Landschaftsbild von Baden-Württemberg (BW) die Standorte der erneuerbaren Energien beeinflusst und ob der Anteil an erneuerbaren Energien an der Stromproduktion in BW kontinuierlich steigt. Anhand von ausgewählten Fallbeispielen im Landkreis Konstanz wurde auch beleuchtet, ob das Betreiben von Biogasanlagen mit wirtschaftlichen Anreizen verbunden ist und ob das Substrat für Biogasanlagen in einem Umkreis von 5 km angebaut wird. Des Weiteren wurde im Landkreis Rastatt die These betrachtet,

dass erneuerbare Energieträger schon früher genutzt worden sind und dass es nicht in allen Landkreisen von BW möglich ist Bioenergie zu erzeugen. Deutlich wurde dies am Beispiel der geplanten Wasserkraftanlage in der Gemeinde Bühlertal. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden die Software ArcGIS und Google Earth, sowie Interviews verwendet. Den Studierenden wurde der Umgang mit der jeweiligen Software näher gebracht und methodische Vorgehensweisen zum Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit. Vergleicht man Wasserkraft und Biogas wird deutlich, dass es eine Potentialeinschränkung hinsichtlich des Standortes vorhanden ist. Wasserkraft ist nur an Flüssen möglich, der Betrieb von Biogasanlagen ist fast überall möglich, jedoch muss dafür ein finanzieller Anreiz zum Betreiben einer Biogasanlage gegeben sein. In der Zukunft werden die Investitionen in Bioenergie aufgrund des derzeit niedrigen Ölpreises, sowohl in Wasserkraft, als auch in Bioenergie, vorerst unrentabel bleiben.

Projekt-Nr. 515

(+) oder (-) ?

Analyse von Nährstoffkreisläufen in Nordwest Vietnam

Studierender: Moritz Arndt

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Im Humboldt reloaded-Projekt „(+) oder(-) ? Analyse von Nährstoffkreisläufen in Nordwest Vietnam“ ging es um verschiedene Landnutzungsformen in der Kommune Chieng Koi. Die Futtermittelproduktion findet dort hauptsächlich in Hanglagen statt, die besonders stark von Erosion und Bodendegradation betroffen sind. Besonders Mais und Cassava wird in diesen Hanglagen angebaut. Im Rahmen des Projekts sollte deshalb untersucht werden wie die Landnutzung mit der Topographie und den Nährstoffbilanzen in Chieng Koi zusammenhängt.

Dazu wurde der Zusammenhang von Landnutzung und Topographie mit ArcGIS evaluiert. Digitale Karten wurden für beide Faktoren miteinander verrechnet und bearbeitet, so dass am Ende Hangneigungsdaten für die Landnutzung durch Cassava, Mais und Mischkulturen (Mais/Cassava) vorlagen. Außerdem wurden Sekundärdaten zu Düngung und Erntemengen zur Berechnung von Nährstoffbilanzen für den Cassava-, Mais- und Mischanbau auf Dorfebene genutzt.

Die Auswertung des Kartenmaterials hat ergeben, dass sich alle drei Nutzungsformen im gleichen Hangneigungsbereich befinden, nämlich zwischen 0° und 45°. Außerdem war erkennbar, dass innerhalb des bewirtschafteten Hangneigungsbereiches Mais verstärkt auf Flächen angebaut wird die weniger Steigung aufweisen, während der Cassavaanbau eher steilere Flächen belegt. Das liegt vermutlich daran, dass die steileren Böden durch Erosion in höherem Maße degradiert sind und den hohen Nährstoffanforderungen der Maispflanze nicht mehr gerecht werden.

Bei der Berechnung der Stickstoffbilanzen hat sich herausgestellt, dass die Bilanz bei Mischkultur mit -40,26 kg/Stickstoff/Jahr am negativsten ist. Cassavaanbau hat mit -27,37 kg den besseren Wert als Maisanbau mit -36,10 kg. Allerdings ist die Anpassung der Düngung an den realen Bedarf beim Cassavaanbau, mit 30%, am schlechtesten. Die Mischkultur, mit 45% des realen Bedarfs, und der Maisanbau, mit 52%, weisen bessere Werte auf.

Im Zusammenhang mit dem Humboldt reloaded-Projekt wurde der Umgang mit ArcGIS geübt. Geoinformationssysteme (GIS) wie ArcGIS, sind Computerprogramme die die Erstellung und Umrechnung von digitalen Karten, sowie deren Verknüpfung mit Datensätzen unterschiedlicher Herkunft ermöglicht. Auch die Analyse und Auswertung von Daten und wissenschaftlichen Studien wurde trainiert. Zum Verfassen einer Seminararbeit im Rahmen des Projektes wurden außerdem Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens erlernt.



Projekt-Nr. 517

Feuer und Flamme – Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium

Studierende: Lina Sprau, Maike Hamann, Mirjam Fecker,
Nicole Loris, Oliver Salzer, Nicole Galm

Projektbetreuerin: Karin Hartung

Wieso sollte ich denn jetzt schon meine Forschungsfrage finden?

Um uns kurz erst einmal vorzustellen. Dieses Jahr haben wir zu sechst im Humboldt-Reloaded Projekt „Feuer und Flamme“ gearbeitet. Studenten aus Wirtschaft, Biologie, Ernährung und Agrarwissenschaften waren dabei. Wir waren ab dem 3. Semester vertreten. (Das soll euch nicht abschrecken. Es lohnt sich schon ab dem 1. Sem.) So jetzt wisst ihr erst einmal grob, wer wir sind. Nun zur Frage: Ist es nicht besser auf ein Ziel zuzuarbeiten, als planlos durch das Studium zu gehen?

Warum wir hier mitgemacht haben, fragt ihr?

Ich werde es euch sagen, wir sind aus verschiedensten Gründen bei dem Projekt gelandet. Habe ich die richtige Studienwahl getroffen, bzw. gibt es in meinem Studium überhaupt ein Bachelorthema, das mich interessiert? Viele Fragen und Vorurteile bezüglich der Bachelorarbeit haben sich hier geklärt.

Uns hat schon vor dem Projektstart eine Frage beschäftigt: Was erwartet mich hier?

Wir haben die Universität und ihre Möglichkeiten kennengelernt. Verschiedene Institute, mit ihren verschiedensten Themen wurden uns gezeigt. Vor allem haben wir uns selber besser kennengelernt und sind uns einiger neuer und alter Interessen bewusst geworden.

Es begann mit unseren Erfolgsgeschichten. Das sind kleine Geschichten, die wir erlebt haben, aus denen wir etwas gewonnen oder die wir mit Hilfe unserer Fähigkeiten bewerkstelligt haben. Ich gebe euch ein Beispiel: Erstes Mal alleine auf der Autobahn. Bei diesem Beispiel haben wir im Gespräch die Fähigkeiten herausgefunden, um diese Aufgabe zu meistern. (Hier bleibt anzufügen, dass ihr nichts mitteilen müsst, was ihr nicht möchtet)

Weiter ging es mit Mindmaps, Entscheidungsmatrizen und Gesprächen, zur Erkennung unserer Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Diese Vorgänge werdet ihr ja dann selbst beim nächsten Mal kennenlernen.

Das Projekt hat an 4 Nachmittagen stattgefunden. Wir haben unsere Interessen erkannt und Kontakte geknüpft. Dr. Karin Hartung leitete dieses Projekt auf eine sehr angenehme und ungezwungene Art. Zudem hat sich diese Gruppe gefunden, alle sind in einer ähnlichen, planlosen Situation wie du & ich und somit gute Ansprechpartner. Durch die fachübergreifende Beteiligung hat man die anderen Fächer und deren Studentenalltag kennengelernt.

Jetzt stell ich dir eine Frage, denk mal darüber nach:

Wofür brennst du?

Du, weißt es nicht, dann melde dich schnell an und finde es heraus.

Projekt-Nr. 518

Wo willst du hin? Finde deinen Leitstern – Ganz Feuer und Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium und darüber hinaus

Studierende: Vera Hötzel, Desiree Schreier, Viviane Meyer,
Magdalena Rose, Jenny Schweizer, Jonas Keßler, Charlotte Peitz,
Carolin Schrötel

Projektbetreuerin: Karin Hartung

In dem Humboldt Reloaded Projekt „Ganz Feuer und Flamme - Finde deine Forschungsfrage“ haben sich acht Studierende der Fakultäten A und N im Sommersemester 2015 mit dem Finden ihrer Forschungsfrage beschäftigt.

Die Leiterin Frau Karin Hartung hat die Studierenden an vier Terminen anhand diverser Methoden zu ihrer Forschungsfrage geführt. Zuerst haben die Teilnehmenden anhand eines Überblickes aller Institutsnamen der Fakultäten A und N der Universität Hohenheim eine unbewusste Priorisierung ihrer persönlichen Interessen vorgenommen. Anschließend wurde reflektiert, weshalb die Auswahl genau auf diese Namen gefallen ist und dadurch ein grundlegendes Interesse und eine generelle Motivation für bestimmte Themenfelder abgeleitet.

Als nächstes haben die Studierenden einzeln ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten durch Erfolgsgeschichten herausgearbeitet und in Kleingruppen konkretisiert. Fünf der Fertigkeiten wurden im Anschluss in einer komplexen Entscheidungsmatrix eingetragen. Die Studierenden haben die Fertigkeiten jeweils untereinander bezüglich ihrer Wichtigkeit verglichen und so eine konkrete Priorisierung ihrer Interessen vorgenommen. So haben sich die für einen persönlich wichtigsten Fertigkeiten herauskristallisiert.

Die letzte und eigentlich zentrale Aufgabe unseres Humboldt-Projekts bestand darin, die eigene Forschungsfrage zu finden. Dafür schrieb jede/r drei Interessen auf, welche in seinem/ihrer Leben von Bedeutung sind. Gemeinsam diskutierten wir diese und verknüpften sie zu einer individuellen Forschungsfrage.

Dadurch wurde den Studierenden ermöglicht, zielgerichtet und motiviert mit einem Leitstern durch ihr Studium oder auch im weiteren Berufsleben zu gehen. Ein wichtiger Hinweis bestand darin, dass dieser Leitstern sich mit der Zeit verändern oder verfestigen kann. Jedoch ist das Reflektieren über die eigenen Wünsche und Interessen die Basis für ein gelungenes und zielführendes Studium und zukünftiges Leben. Das Humboldt reloaded-Projekt hat die Teilnehmenden erfolgreich darauf hingewiesen.

Projekt-Nr. 527

CO₂- und Temperaturanstieg: Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg?

Studierender: Konstantin Bradke

Projektbetreuer: Petra Högy, Andreas Fangmeier

Der globale CO₂-Anstieg und der damit verbundene Temperaturanstieg werden auch in Baden-Württemberg nachhaltige Konsequenzen haben, unter anderem auf die Weizenproduktion. Daher wird in dem Studienprojekt der Einfluss erhöhter CO₂-Konzentrationen und Hitzeperioden auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag untersucht. Das Experiment erfolgte in Klimakammern, welche eine Simulation verschiedener Klimaprognosen erlauben. So konnten Tageslänge, Strahlungsintensität, relative Luftfeuchte und Lufttemperatur entsprechend einer üblichen Vegetationsperiode sowie gegenwärtige und zukünftige CO₂-Konzentrationen simuliert werden.

Insgesamt wurden vier Behandlungen mit jeweils Umgebungs- und erhöhter CO₂-Konzentration (380 und 550ppm) in Kombination mit und ohne Hitzewelle nach der Blüte von Weizen durchgeführt. Zu erwarten ist ein besseres Wachstum von Weizen bei erhöhter CO₂-Konzentration verbunden mit einer größeren Hitze- und Trockenheitsresistenz.

Ausgesät wurde Sommerweizen, der auf zwei Pflanzen pro Topf vereinzelt wurde. Die Töpfe waren jeweils mit der exakt selben Menge eines Pflanzsubstrat-Sand-Gemisches gefüllt. Einmal pro Woche erfolgte eine Rotation der Töpfe zwischen den Klimakammern, die Töpfe wurden gewogen und die Gewichts Differenz mit Wasser aufgeossen, um möglichst gleiche Bedingungen zwischen den Behandlungen zu gewährleisten. Zusätzlich wurde

der Entwicklungsstand der Pflanzen mittels BBCH-Skala bonitiert und der SPAD-Wert bestimmt. Letzterer ist ein Maß für die Lichtabsorption durch Chlorophyll, je höher der Wert desto mehr Chlorophyll weist das gemessene Blatt auf.

Nach der Hitzewelle erfolgte eine Zwischenernte, zum Zeitpunkt der Kornreife eine Endernte, zu der jeweils das Pflanzen- und Ährgewicht bestimmt wurden.

Erste Ergebnisse zeigen durch die BBCH- und SPAD-Messungen, dass sich eine erhöhte CO₂-Konzentration positiv auf das Wachstum von Weizen auswirkt. So waren die SPAD-Werte unter erhöhtem CO₂ meist höher und die Pflanzen etwas üppiger und schneller in der Entwicklung. Die Daten werden derzeit ausgewertet und dann auf einem Poster präsentiert.

Bei dem Projekt habe ich nicht nur verschiedene Methoden zur wissenschaftlichen Erfassung der Bestandsentwicklung und Erntemethoden erlernt, sondern auch Einblick in ein äußerst spannendes Forschungsprojekt bekommen, dessen Thematik uns in Zukunft alle betreffen wird.

Projekt-Nr. 531

Heiße Sommer, kalte Winter – Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Überwinterung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Baden-Württemberg aus?

Studierende: Nadine Madera

Projektbetreuer: Petra Högy, Andreas Fangmeier

Der Klimawandel ist eines der am meisten diskutierten Themen und wird uns noch für lange Zeit beschäftigen. Aktuelle Prognosen gehen von einer Zunahme von extremen Wetterereignissen und einer Verschiebung der Jahreszeiten aus. Daraus resultieren eine Veränderung der Anbauweise sowie die Auswahl der angebauten Kulturarten. Derzeit geht man davon aus, dass der Klimawandel hauptsächlich negative Folgen für die Nahrungsmittelproduktion haben wird. Auch in unserer Region ist davon auszugehen, dass landwirtschaftliche Kulturarten unter den höheren Temperaturen leiden werden und der Druck durch Pflanzenschädlinge auch durch die eventuelle Einwanderung neuer Arten zunimmt. Obwohl durch die erhöhten Temperaturen der Anbau auch in höheren Lagen möglich wird, kann in Zukunft von geringeren Erträgen von Winterweizen und –Gerste ausgegangen werden.

Dieses Projekt beschäftigt sich mit der Frage, wie sich der Klimawandel auf die Überwinterung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen auswirken kann. Im Rahmen der DFG Forschergruppe „Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale“ (FOR 1695) fanden die Unter-

suchungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Kraichgau sowie auf der schwäbischen Alb statt, zwei Standorte, die sich hinsichtlich der Klimabedingungen unterscheiden. In der Vegetationsperiode 2014/15 wurde Wintergerste und Winterweizen bezüglich der Überwinterung untersucht. Die Messungen begannen im November 2014. Pro Standort gibt es zwei Versuchsfelder mit je fünf Plots. Jeder Plot beinhaltet 10 markierte Pflanzen, welche im Laufe der gesamten Vegetationsperiode vier- bzw. zweiwöchentlich auf Bestandeshöhe, Anzahl grüner und seneszenten Blätter, Seneszenz der Pflanze und Phänologie untersucht wurden. Zusätzlich wurde der Grünwert des Bestandes auf den Plots geschätzt.

Die ermittelten Daten wurden in vorbereitete Aufnahmebögen eingetragen, derzeit erfolgt die statistische Auswertung.

Dieses Projekt gab mir die Möglichkeit bei einem Langzeitfeldversuch mitzuwirken und wissenschaftliche Feldmethoden zu erlernen. Dabei konnte ich Eindrücke sammeln, die im alltäglichen Studienbetrieb nur schwer zu erfahren sind. Darüber hinaus habe ich ein Verständnis dafür entwickelt, wie Daten für die Prognose-Modelle erhoben werden.



Projekt-Nr. 532

Fettsäureanalyse von Pollen mit Gaschromatographie

Studierende: Eduardo Mandarano, Jürgen Autenrieth

Projektbetreuerinnen: Irina Goleva, Sandra Gerken

Wieso eine Pollenanalyse mit Fett?

Wer beim Wort Insekten nur an Schädlinge denkt irrt sich. Neben den häufiger bekannten Schädlingen gibt es auch die gewollten Nützlinge. Diese fressen die Schädlinge und behindern damit deren Verbreitung. Die Nützlinge, die damit einen biologischen Pflanzenschutz darstellen, können beispielsweise in Gewächshäusern eingesetzt werden. Um den Einsatz so effektiv wie möglich gestalten zu können, ist das Wissen um die Ernährung der Nützlinge essentiell. Im Normalfall fressen Sie Pollen oder Honig. An diesem Punkt setzt unser Projekt an. Wir untersuchten die Pollen auf Ihren Gesamtfettgehalt und die Fettsäurezusammensetzung mit Gaschromatographie. Mit diesem Wissen kann in weiteren Untersuchungen geforscht werden, ob die Nützlinge bestimmte Pollenarten präferieren. Aufgrund des beispielsweise höheren Fettgehalts oder des höheren Fettgehalts einer bestimmten Fettsäure.

Die Gaschromatographie ist anwendbar für Stoffe, die gasförmig und verdampfbar sind.

Als mobile Phase wird ein Inertgas wie Stickstoff oder Helium verwendet. Das Trägergas wird durch eine gewickelt gebogene, kapillarartige Röhre, die sogenannte Säule, welche meist eine Länge von 10-200 Meter besitzt.

Nach Eingabe der Probesubstanz, die nun vom Trägergas transportiert wird, verweilen die Stoffe je nach Polarität und Dampfdruck der einzelnen Gasmole-

küle unterschiedlich lange an der stationären Phase der Säule. Ein Detektor misst den Austrittszeitpunkt am Säulenende; mit einem am Detektor angebrachten Schreiber kann dieser Zeitpunkt und die Menge der Substanz grafisch darstellen und mit Standardsubstanzen (Fettsäurestandard FAME) verglichen werden. Damit ist eine schnelle Analyse von Stoffgemischen möglich.

Zur besseren Unterscheidung unterteilten wir die Pflanzen in entomophile (insektenbestäubte Pflanzen) und in anemophile (windbestäubte Pflanzen) und um zu schauen ob es Unterschiede zwischen diesen beiden gibt. Die Fettgehalte der Pollen schwankten zwischen 5,82% (*C.avellana* - gemeine Haselnuss) und 49,22% (Walnuss).

Die Fettsäuren Methyl-Palmitat und Methyl-lineolat kamen bei beiden Gruppen häufig vor. Bei beiden Gruppen kamen die Fettsäuren Trans-9-Elaic und Methyl-Sterate sehr selten vor.

Dieses Projekt hat uns einen Einblick in die Arbeit in einem chemischen Labor ermöglicht.

Wir lernten den Umgang mit der Abdampfanlage, das Pipettieren und Derivatisieren. Wir haben die verschiedenen Pollenarten nach einem Protokoll aufgearbeitet und lernten die Verbindung von Biologie und praktischer Chemie im Labor kennen.

Projekt-Nr. 533

Hormonelle Regulation der Ammoniumaufnahme in Pflanzen

Studierende: Lena Amend, Selina Zang, Maria-Lena Hug

Projektbetreuer: Benjamin Neuhäuser

Pflanzen müssen sich in ihrer Umgebung ständig an sich verändernde Umwelteinflüsse anpassen, was durch den Klimawandel noch verstärkt wird. Hierbei stellt vor allem der Trockenstress ein großes Problem dar. Das Pflanzenhormon Abscisinsäure spielt eine große Rolle, da es die Wasseraufnahme der Pflanze reguliert. Abscisinsäure wird von der Pflanze bei Trockenstress synthetisiert und sorgt für eine Verringerung der Transpiration, beispielsweise durch das Schließen der Stomata. Zusätzlich nimmt die Pflanze Ammonium aus dem Boden über membranständige Transportproteine (AMTs) auf, welches durch Düngung verstärkt wird. Bei Wassermangel wird dies allerdings zu einem Problem, da eine erhöhte Ammoniumkonzentration toxisch wirkt. In diesem Projekt sollte untersucht werden, ob die Veränderung der AMTs, durch Phosphorylierung, die Ammoniumaufnahme regulieren kann und ob die durch Trockenstress bedingte Bildung von Abscisinsäure dazu beiträgt.

In dem Projekt werden zwei verschiedene Ammoniumtransporter aus der Modelnpflanze *Arabidopsis thaliana* untersucht. Dazu wird die DNA, mittels einer Mutagenesen PCR, gezielt während der Amplifikation mutiert. Dies hat zur Folge, dass nun anstelle eines phosphorylierbaren Threonins oder Serins, ein Aspartat in das Protein eingebaut wird. Ein Aspartat imitiert aufgrund seiner Größe und Ladung eine Phosphorylierung eines der beiden anderen Aminosäure-

reste. Mithilfe einer Gelelektrophorese wird sichtbar gemacht, ob die PCR positiv verlaufen ist und die mutierte Sequenz vermehrt wurde. Anschließend wird die DNA in E.coli-Bakterien transformiert, damit die Einzelstrangbrüche repariert werden können und die mutierte DNA amplifiziert wird. Der DNA-Vektor wird aus den E.coli-Bakterien extrahiert und sequenziert. Anhand dieser Sequenzierung kann der Einbau der gewünschten Punktmutation überprüft und bestätigt werden. Der nun durch die erfolgreiche Mutation veränderte Ammoniumtransporter wird anschließend in Hefe transformiert und exprimiert. Durch Aufnahmetests wird überprüft welchen Effekt die Phosphorylierung auf die Aktivität der Transporter hat.

Neben der Beantwortung der beschriebenen wissenschaftlichen Fragestellung war es auch Ziel dieses Projektes, das gewissenhafte, genaue, sterile und vor allem das eigenständige wissenschaftliche Arbeiten zu fördern. Außerdem trägt das Projekt dazu bei, den richtigen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten zu erlernen, sich die in einem Labor typische Protokollführung anzueignen und die persönliche Frustrationstoleranz immer wieder auf die Probe zu stellen.

Projekt-Nr. 535**Developing a Hohenheim Field Robot****Studierender: Robert Hübner****Projektbetreuer: David Reiser**

Im „Developing a Field Robot“-Projekt bot sich die Möglichkeit, Robotik und Datenerfassung mit Landwirtschaft zu verbinden. Zielsetzung des Projekts war es, einen bereits vorhandenen Roboter weiterzuentwickeln, indem ein autark arbeitendes Anbaugerät modellhaft umgesetzt und getestet wurde.

Der Fokus des Projekts lag dabei auf den Potentialen einer detaillierten Kartierung von Objekten auf einem Feld. Vor dem Hintergrund der landwirtschaftlichen Erfahrung des Studenten, dass jedes Jahr Metallteile unzählige Schäden an Reifen und Maschinen verursachen, wurde zugleich der praktische Nutzen in Form einer Feldbereinigung von Metallobjekten erkannt. Diese Funktion sollte mit einem autonom arbeitenden Fahrzeug kombiniert werden. Das Humboldt reloaded-Projekt für Robotik bot hier die optimalen Voraussetzungen.

Zunächst wurden Ideen über mögliche Anwendungsgebiete gesammelt und deren Realisierbarkeit geprüft. Im zweiten Schritt wurden Skizzen erstellt, Berechnungen für die Konstruktion aufgestellt und Schnittstellen für die Programmierung definiert. Der dritte Schritt bestand im Bau und der Softwareentwicklung des Anbaugerätes. Als Ergebnis entstand ein Anbaugerät zum Auffinden und Bergen von Metallteilen.

Als Trägerfahrzeug wurde ein vorhandener Roboter (Talos) genutzt. Konstruiert wurde ein Gestänge zum Ein- und Aussetzen der Sensorik und der gefundenen Objekte. Das Anbaugerät besteht aus sechs induktiv arbeitenden Detektoren zum Aufspüren von

metallischen Objekten, sieben Elektromagneten zum Bergen von Objekten und einer Steuerungseinheit (RaspberryPi). Die Steuerungseinheit sammelt alle erfassten Daten, steuert das Gestänge und die Magneten und kommuniziert über Ethernet mit dem Robotersystem.

Als Zeitaufwand wurden anfangs vier Stunden pro Woche über zwei Semester hinweg vereinbart. In Vorbereitung zum Field Robot Event 2015 wurde dann in der Schlussphase des Projekts noch vermehrt Extrazeit investiert.

Durch das Projekt konnten viele wertvolle Erfahrungen im Einsatz von Sensorik auf dem Feld sowie in der Interaktion bzw. in der Koordination von Sensorik, Akteuren und autonomen Fahrzeugen gewonnen werden. Der modulare Aufbau des Anbaugerätes bietet eine Grundlage für weitere experimentelle Versuche wie die Verwendung anderer analoger Sensorik ohne Veränderung der Steuerungseinheit. Gerade in Bezug auf Kartierung könnte mit Hilfe dieses Versuchsaufbaus auf wenige Zentimeter genau ein Objekt auf der Erde bestimmt werden. Es hat sich gezeigt und bestätigt, dass die Field Robotik ein hochinteressantes Feld des Precision Farming mit enormem Entwicklungspotential ist.

Projekt-Nr. 536

Validierung eines Kauschlagzählers zur Bestimmung des Fressverhaltens von Milchkühen

Studierende: Luisa Sontheimer, Daniel Heim

Projektbetreuerin: Natascha Selje-Aßmann

Die Futteraufnahme ist ein wichtiger Faktor für die Produktivität und den Gesundheitszustand einer Kuh. Um das Fressverhalten von Kühen besser erfassen zu können, wurden automatische Kauschlagzähler entwickelt, die in vorausgegangenen Projekten auf ihre Genauigkeit überprüft wurden. Dabei wurde herausgefunden, dass der Kauschlagzähler Maulbewegungen in den Fressphasen fälschlicherweise kurzen Wiederkäuphasen zuordnet. Es gibt zwei unterschiedliche Formen von Fresskauschlägen: schnelles unregelmäßiges Fressen im Trog und langsames regelmäßiges Zerkauen des Futters mit erhobenem Kopf. In diesem Projekt sollte überprüft werden, ob die Falschzuordnungen auf Phasen des langsamen Abkauens mit erhobenem Kopf beruhen, welchen Anteil die Falschzuordnungen während eines 24-Stunden-Tagesgangs ausmachen und ob die Korrektur dieser Falschzuordnungen zu einer besseren Korrelation der Fresskauschläge mit der Futteraufnahme führt.

In einem Versuch wurden 9 laktierende Holstein-Frisian Milchkühen Kauschlagzähler über 10 Tage angelegt. Ausgewählte Tagesgänge verschiedener Kühe wurden daraufhin manuell auf Unstimmigkeiten (z.B. kurze Fressphasen zu Beginn und Ende von längeren Wiederkäuphasen, bzw. kurze Wiederkäuphasen während Fresszeiten) überprüft und korrigiert und sowohl die Originaldaten sowie die korrigierten Daten mit aufgenommener Futtermenge (kg Frischmasse/Tag) korreliert.



Projekt-Nr. 538

Untersuchungen zur Variabilität von Glyphosat-Hormesis im Lemna-Assay

Studierende: Franziska Overbeck

Projektbetreuerin: Regina Belz

Glyphosat, auch bekannt unter dem Handelsnamen Roundup, ist derzeit eines der am häufigsten eingesetzten Pflanzenschutzmittel. Das Totalherbizid tötet in hohen Dosierungen alle grünen Pflanzenteile aufgrund einer Hemmung des Aminosäurestoffwechsels. Über wachstumsfördernde Effekte von Glyphosat, die sog. Hormesis, welche bei geringen Dosierungen auftritt, ist heute dagegen nur wenig bekannt. Untersuchungen zeigten aber, dass Glyphosat-Hormesis unabhängig vom Testsystem sehr unregelmäßig auftritt, sodass es schwierig ist, das Phänomen genau zu untersuchen oder vorherzusagen. Deshalb wurde aktuell die Reproduzierbarkeit des Auftretens von Glyphosat-Hormesis in dem standardisierten Testsystem des Wasserlinsentests (*Lemna minor L.*) in Abhängigkeit von der Vorkulturdauer untersucht. Standardmäßig wird eine Vorkulturdauer von 7-10 Tagen empfohlen, um eine gute Vitalität der Pflanzen zu gewährleisten. Eine längere Dauer kann zur Folge haben, dass die Pflanzen unter Stress leiden, bspw. aufgrund von Nährstoffmangel im Kultursubstrat. Da Stress das Auftreten von Hormesis beeinflussen kann, sollte hier die Dauer der Vorkultur als mögliche Ursache der Variabilität der Hormesis untersucht werden.

Dazu wurden je fünf Lemna-Pflanzen pro Vorkulturgefäß (500 ml Erlenmeyerkolben) in frischer Nährlösung vermehrt (200 ml) und nach sieben, 14 und 21

Tagen entnommen und mit 12 verschiedenen Dosierungen Glyphosat behandelt. Die Versuchsdauer betrug anschließend jeweils eine Woche. Nach Versuchsende wurden der Blattflächenzuwachs sowie die Trockenmasse bestimmt. Pro Dosierung gab es sechs Wiederholungen. Die Daten wurden mittels des Statistikprogramms SPSS ausgewertet und Dosis-Wirkungskurven erstellt.

Die Ergebnisse zeigten keine klare Abhängigkeit der Häufigkeit des Auftretens von Hormesis von der Vorkulturdauer. Ebenso wie bei den kürzeren, 7- und 14-tägigen, Vorkulturen, trat auch bei längerer Vorkultur Hormesis zufällig auf. Allerdings konnte eine Wachstumssteigerung tendenziell häufiger bei der Trockenmasse als bei der Blattfläche beobachtet werden. Obwohl der Versuchsumfang für eine endgültige Schlussfolgerung zu begrenzt war, deuten die Ergebnisse keine Abhängigkeit zwischen dem Auftreten von Glyphosat-Hormesis im Wasserlinsentest und der Vorkulturdauer an.

Im Projekt wurden Planung, Durchführung und Auswertung eines Laborversuchs vermittelt. Selbstständiges Arbeiten war dafür eine Grundvoraussetzung. Außerdem wurde das Erstellen von Dosis-Wirkungskurven mit SPSS erlernt.

Projekt-Nr. 541

Potentialanalyse zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Dämmmaterial

Studierender: Nikolai Dürr

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Hanf kann mehr! Die Nutzung als Dämmstoff

In dieser Projektarbeit geht es um die Potentialanalyse von Hanf als nachwachsenden Dämmstoff im Vergleich zu einem konventionellen, der Steinwolle. Die Geschichte zeigt, dass schon seit ca. 10.000 Jahren die Hanfpflanze für Bekleidung, Papier, Schnur, Ölproduktion oder medizinische Zwecke verwendet wird. Für den Einsatz als Dämmstoff müssen die Pflanzenbestandteile getrocknet werden, bevor sie abschließend zu Dämmmatten gepresst werden können. Hanf besitzt einige positive Agrareigenschaften. Er ist zum einen gut an das mitteleuropäische Klima angepasst, robust und eine selbstverträgliche Pflanze. Sie zeichnet sich des Weiteren durch ein schnelles Wachstum aus und kann Erträge von bis zu 10 t Trockenmasse/ha erreichen. Vor der Verarbeitung zu Dämmplatten wird das Hanfstroh mehrere Tage auf dem Feld geröstet. Dabei wird Lignin und Pektin abgebaut und 15 % Feuchte gehen verloren. Anschließend wird das Hanfstroh zu Ballen gepresst, die Fasern aufgeschlossen, gebrochen und durch Vliesbildung und mechanische Verfilzung zu mattenförmigen Dämmstoffen verarbeitet. Hanf gilt als hautverträglich, da keine Feinfasern den Menschen belasten und er lässt sich zudem staubarm verarbeiten.

Die Beurteilung von Dämmstoffen kann mit verschiedenen Parametern erfolgen: Der Wärmeleitfähigkeit (Wärmestrom), Wärmespeicherkapazität (Energie-menge für die Erwärmung/Abkühlung eines Stoffes), Wasserdampfdiffusionswiderstand (um wie viel der Widerstand einer Stoffschicht bezogen auf die Wasserdampfdurchlässigkeit größer ist als die gleich dicke Luftschicht), Baustoffklasse (Brandverhalten), Rohdichte (Masse eines Stoffes), dem Preis oder der Ökobilanz erfolgen. Aus bautechnischer Sicht bestehen zwischen den beiden Dämmstoffen keine elementaren Unterschiede. Im Preis liegen konventionelle Dämmstoffe noch vorne, in Sachen Ökobilanz, also die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt oder der Feuchtigkeitsausgleich im Raum, sind nachwachsende Rohstoffe hingegen deutlich im Vorteil. Vollständig mit Hanf zu Dämmen, dürfte so erst mal nicht realisierbar sein, da schlichtweg nicht genug landwirtschaftliche Fläche zur Verfügung steht. Deshalb müsste eine Kombination mit anderen nachwachsenden Rohstoffen (Holz, Schafwolle) gewählt werden.

Projekt-Nr. 544

Dietary effect on development of predatory mite *Amblydromalus limonicus*

Studierende: Yelizaveta Pinayeva

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Phytoseid mites are important biological control agents of different kinds of pest on various greenhouse crops worldwide. *Amblydromalus limonicus* is a predator of small thrips and spider mite species. As generalist mites they have the ability to feed upon both prey and pollen. Pollen is known as highly nutritive food source for many predatory mite species. However the knowledge of suitability of pollen of different plant species for the predatory mite *A. limonicus* is scarce. Pollen is rich in protein, amino acids, minerals, carbohydrates and vitamins. However, effectiveness of pollen as food may vary according to plant species. The objective of our study was to find out the best pollen source for *A. limonicus*. We therefore tested five pollen from different plant species (European peony, White willow, Scots pine, Turkish hazel and Norway spruce).

Eggs (not older than 16 hours) from breeding population were collected and transferred to the experimental arena. Rearing and experimental arenas were kept in a incubator at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 5\%$ R.H. and a 16:8 (L:D) photoperiod regime. The experimental population was observed two times per day until the predatory mites reached adulthood. Two times per week pollen was exchanged with a new one. Sex was determined at the end of experiment. *A. limonicus* were able to feed on all pollen tested. No morta-

lity was observed. Highest numbers of females were observed on the Norway spruce pollen and they were lowest when they fed on European peony. Males developed faster than females. However, dependend on the pollen source significant differences in development duration were observed. *A. limonicus* developed faster in both sexes when fed on European peony and white willows than on Norway spruce. Our results suggest that *A. limonicus* is an omnivorous mite species, because of their ability to feed and develop on the variety of pollen tested. Pollen of European peony and white willow can improve the development of both sexes in laboratory rearing and in greenhouses and therefore can be recommended as alternative food source.

In this project I learned about the development biology and rearing of predatory mites. I obtained the skills by the organisation of the experiments with these small fascinating organisms.

Projekt-Nr. 545

Effekt von Pollen als alternative Nahrung für die Entwicklung der Raubmilbe *Typhlodromus puri*

Studierende: Yelizaveta Pinayeva

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Typhlodromus puri is a phytoseiid mite which feeds upon many phytophagous mites and small insect species and therefore is used in greenhouses as biological control agent. As a generalist mite *T. puri* is able to utilize various alternative food sources, such nectar and pollen. Pollen is a highly nutritious food source and can be used as an alternative food when prey are scarce. Pollen can promote their development and ability to reproduce in several generations. However, nutritional value of pollen can vary upon plant species. And thus may differently affect mite performance. In this study we investigated the role of pollen on the development of this economically important predatory mite. Five different pollen were tested for their suitability for the predatory mite *T.puri*, to find the suitable food source for laboratory rearing.

Eggs (not older than 16 hours) from breeding population were collected and transferred to the experimental arena. Rearing and experimental arenas were kept in a incubator at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 5\%$ R.H. and a 16:8 (L:D) photoperiod regime. The experimental population was observed two times per day until the predatory mites reached adulthood. Two times per week pollen was exchanged with a new one. Sex was determined at the end of experiment.

T. pyri were able to develop on all pollen tested. However, the duration of preimaginal development was dependend on the pollen source tested. The development of *T. puri* in both sexes was two days faster on Persian oak with 9.4 days and slowest on Common hazel with 11.65 days respectively. Males develop slightly faster or similar to females. Prolonged development was observed when females fed on walnut and beech pollen.

Pollen of Persian oak was the most suitable food for the predatory mite *T. puri*, provided their fast development. Also the number of predatory mites in both sexes was the highest assessed. Therefore we can recommend to use this pollen for laboratory and greenhouse implementation.

In this project I learned to work with these fascinating small predators. After the training I was able to discriminate predatory mite development stages which allowed me to make this important scientific experiment. Additionally I was responsible for the predatory mite rearing and I am very glad because I learned a lot concerning their special biology.



Projekt-Nr. 546

Entwicklung von Rezepten zur Verbesserung der Ernährung von Schwangeren in West Bengal, Indien

Studierende: Julia Fülle, Jana Steddin

Projektbetreuerinnen: Veronika Scherbaum, Caroline Stiller

Unter „Hidden hunger“ versteht man einen Mangel an essenziellen Mikronährstoffen, welcher häufig unbemerkt bleibt. Dieser ist oft Teil eines lebenslangen Teufelskreislaufs, bei dem Ernährung, Krankheit und Armut eine wichtige Rolle spielen. Man spricht in diesem Zusammenhang vom „vicious cycle of malnutrition“. Besonders problematisch ist eine Mangelernährung im sogenannten 1000 Tage Fenster, welches Schwangerschaft, sowie die ersten zwei Lebensjahre des Kindes umfasst. In diesem Zeitfenster wird festgelegt, ob das Kind sein volles geistiges und körperliches Potenzial erreichen kann. Frühes Eingreifen resultiert in verbesserten Bildungschancen durch höhere berufliche Qualifikation und letztendlich zu höheren Bruttoeinkommen.

Der Beginn einer neuen Generation findet ihren Anfang im Mutterleib, daher ist die Schwangerschaft der erste Schlüsselpunkt der über den weiteren Verlauf des neuen Lebens entscheidet. Dabei ist die Nährstoffaufnahme der werdenden Mutter vor aber auch während der Schwangerschaft von äußerster Wichtigkeit, und deshalb Gegenstand des zugrundeliegenden Projektes. Die Rezepte wurden für Frauen der Santhal-Bevölkerung in West-Bengalen als Zielgruppe entwickelt. Es handelt sich hierbei um ein Naturvolk, das sich traditionell durch Eigenanbau

von Reis ernährt. Um Ergebnisse auch realisierbar zu machen wurden bei der Rezeptentwicklung örtliche Preise, das geringe Budget und die saisonale Verfügbarkeit von Lebensmitteln berücksichtigt. Die Rezepte orientieren sich an den indischen Referenzwerten für schwangere Frauen. Mit Hilfe des Programms Nutrisurvey wurde festgestellt, inwieweit der Tagesbedarf der schwangeren Frauen mit den entwickelten Rezepten gedeckt wird. Da die Referenzwerte die tägliche Zufuhrempfehlung wiedergeben, wurden Rezepte für drei Hauptmahlzeiten, sowie zwei Snacks entwickelt.

Die durch unsere Rezepte angestrebte Nährstoffzufuhr ermöglicht eine adäquate Ernährung in der Schwangerschaft und stellt einen präventiven Ansatz dar, der Kindern und Frauen ermöglichen soll, aus dem Teufelskreislauf auszubrechen.

Die Studierenden haben im Projekt den Umgang mit Referenzwerten und der Software Nutrisurvey gelernt. Des Weiteren wurden die Kenntnisse der Studierenden bezüglich grundlegenden Themen zur globalen Welternährung wie Hidden Hunger, Mangelernährung, „vicious cycle of malnutrition“, sowie der Ernährung von schwangeren Frauen im Allgemeinen, erweitert.



Projekt-Nr. 549

Herstellung von Biokohle aus Biogasgärresten zur Verbesserung der Datenbasis der Hydrothermalen Karbonisierung (HTC)

Studierender: Cronos Craiss

Projektbetreuer: Kay Suwelack

Mit mehr als 8.000 landwirtschaftlichen Biogasanlagen beherbergt die deutsche Biogasindustrie derzeit ein enorm großes Potential an landwirtschaftlichen Reststoffen zur weiteren stofflichen und energetischen Verwertung im Rahmen der Hydrothermalen Karbonisierung (HTC).

Zur weiteren Entwicklung neuer dezentraler HTC-Reaktorkonzepte fehlt es derzeit jedoch an verlässlichen und vollständigen Daten zur Masse- und Energiebilanzierung hydrothermal karbonisierter Gärreststoffe. Neben der grundsätzlichen Datenverfügbarkeit hängt die ökologische als auch die ökonomische Bewertung der HTC eng mit der Fähigkeit zur vollständigen Masse- und Energiebilanzierung des Verfahrens zusammen.

Um eine bessere verfahrenstechnische Modellierung der HTC möglich zu machen, müssen die entsprechenden Daten in mehreren Versuchsreihen ermittelt werden. Ziel dieses Projektes ist es, durch die Durchführung und statistische Auswertung dieser Versuche eine Datengrundlage für die technische, ökologische und ökonomische Bewertung der HTC von Biogasgärresten aus Nawaro-Biogasanlagen zu schaffen.

Fotos: Biokohle





Projekt-Nr. 554

Bestimmung gebundener Aminosäuren in Pollen mittels HPLC

Studierende: Carmen Schlieben, Louisa Görg

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Pollen sind unwahrscheinliche Kraftpakete und werden deshalb gerne von Insekten gefressen, besonders da sie viele und vor allem lebenswichtige Inhaltsstoffe besitzen: organisch gebundene Mineralien, Spurenelemente, Fette, Zucker, Vitamine und Enzyme sowie Hormone. Grundbaustein vieler dieser Inhaltsstoffe sind die Aminosäuren.

Ziel des Projekts war es, die verschiedenen gebundenen Aminosäuren in diversen Pollenproben zu untersuchen. Da gebundene Aminosäuren schwerer zu analysieren sind als freie, war das Hauptziel klar definiert: Die Probenaufbereitung - welche die Voraussetzung für die Hochleistungs-flüssigkeitschromatographie (kurz HPLC; vom Englischen „high performance liquid chromatography“) ist – sowie die anschließende Auswertung der Ergebnisse.

Die Probenaufbereitung gestaltete sich für alle Proben gleich: Zuerst wurden 50mg von jeder Pollenart eingewogen, hydrolisiert, gefiltert und dann zentrifugiert. Anschließend wurden Verdünnungen mit den Faktoren 50 und 250 hergestellt, bevor diese in die dafür vorgesehenen Gefäße pipettiert wurden, sodass das HPLC-Gerät mit der Analyse der Proben beginnen konnte.

Durch die HPLC wurden Pollenproben von der Japanischen Erle (*Alnus japonica*), Mais (*Zea mays*), der Gemeinen Eiche (*Quercus spec.*), der Schwarzkiefer (*Pinus nigra*), der Gemeinen Hasel (*Corylus avellana*)

und Raps (*Brassica napus*) auf ihren Anteil an folgenden gebundenen Aminosäuren untersucht: Alanin, Arginin, Asparagin, Asparaginsäure, Cystin, GABA, Glutamin, Glutaminsäure, Glycin, Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Ornithin, Phenylalanin, Prolin, Serin, Threonin, Tyrosin und Valin.

Die Ergebnisse der Probenanalyse variierten von Art zu Art und zeigten, dass jeder Pollentyp einzigartig in seiner Zusammensetzung ist. In Mais-Pollen beispielsweise wurde Prolin mit insgesamt 13% am Gesamt-Gehalt als häufigste gebundene Aminosäure nachgewiesen, während diese Aminosäure in Kiefer-Proben mit 7% erst an fünfter Stelle kam. Der größte Gesamt-Gehalt an gebundenen Aminosäuren wurde in Eichen-Pollen detektiert, gefolgt von Raps-, Erle-, Mais-, Hasel- und schließlich Kiefer-Pollen mit dem geringsten Gehalt. Weder Glutamin, noch Ornithin konnte in den untersuchten Pollen gefunden werden und auch GABA fehlte in den meisten Pollen, sodass es nur in Kiefer- und Haselnuss-Proben nachgewiesen werden konnte.

Dieses Projekt hat uns einen Einblick in die Arbeit im chemischen Labor ermöglicht und speziell an die Proben-Aufbereitung, Durchführung und Auswertung der HPLC-Analyse herangeführt.

Projekt-Nr. 558

Honigtauanalyse

Studierende: Sarah Böhme, Marek Bunse

Projektbetreuerinnen: Irina Goleva, Sandra Gerken

Honigtau ist ein zuckerhaltiges Ausscheidungsprodukt verschiedener Schnabelkerfe, vor allem der Blattläuse, Schildläuse, Blattflöhe und Mottenschildläuse sowie verschiedener Zikaden. Diese Insekten ernähren sich vom Saft aus verschiedenen Pflanzen. Die Tiere nehmen viel Flüssigkeit auf und geben diese in Form von Honigtau wieder ab. Dabei unterscheiden sich Gehalt und Zusammensetzung von freien Aminosäuren für verschiedene Pflanzenarten. Außerdem variiert der Bedarf an freien Aminosäuren, für unterschiedliche Insektenarten.

In diesem Projekt wurde der Gehalt an freien Aminosäuren von zwei verschiedenen Honigtausorten, Weiße Fliege (*Trialeurodes vaporariorum*) auf Tabakpflanzen (*Nicotiana tabacum*) und Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) auf Paprikapflanzen (*Capsicum annuum* L.), mit einer HPLC-Analyse gemessen und verglichen.

Die Wirtspflanzen wurden mit den jeweiligen Schädlingen infiziert und inkubiert, schließlich im 48 Stunden-Rhythmus Klippkäfige an die befallenen Blätter angebracht und der herabtropfende Honigtau aufgesammelt. Zur weiteren Verarbeitung wurde der in Wasser gelöste Honigtau gefriergetrocknet und für die anschließende HPLC-Analyse passende Konzentrationen hergestellt und die Proben derivatisiert.

Der Gehalt an freien Aminosäuren des Honigtaus der Weißen Fliege ist mit 24,41 ng pro mg getrockneten Honigtau deutlich höher, als der der Pfirsichblattlaus mit nur 0,84 ng/mg.

Beim Honigtau der Weißen Fliege liegen die Konzentrationen der freien Aminosäuren größtenteils zwischen 0,034 ng/mg und 1,901 ng/mg, wobei Ornithin nicht nachweisbar war und der Gehalt an Glutamin mit 10,852 ng/mg sich deutlich vom Rest abhebt. Der von der Pfirsichblattlaus ausgeschiedene Honigtau zeigt insgesamt deutlich geringere Konzentrationen an freien Aminosäuren. Hier weisen Histidin mit 0,375 ng/mg und Isoleucin mit 0,162 ng/mg einen höheren Gehalt auf. Asparaginsäure, Glutaminsäure, Asparagin, Glycin, Methionin und Ornithin waren nicht nachweisbar. Die variierende Zusammensetzung lässt sich auf die unterschiedlichen Wirtspflanzen und Schädlinge zurückführen.

Um biologischen Pflanzenschutz zu betreiben, könnten Nützlinge, wie Gallmücken, Marienkäfer, Raubmilben oder Schlupfwespen gezielt gegen Blattläuse und Weiße Fliege eingesetzt werden. Dabei könnte der Honigtau, neben den Schädlingen, als alternative Nahrungsquelle für Nützlinge dienen. Besonders bei der Vermehrung/ Eientwicklung spielen die essentiellen Aminosäuren (Thr, Phe, Leu, Ile, Lys, Arg, His, Val, Met) eine wichtige Rolle.

Bei diesem Projekt haben wir gelernt, wie man die Pflanzen und Schädlinge pflegt, den Honigtau absammelt, vakuumfiltriert, gefriergetrocknet und lagert, die Proben aufbereitet und für die Analyse in der HPLC derivatisiert. Außerdem haben die Studenten gelernt, ihre Ergebnisse auszuwerten, wie man ein wissenschaftliches Poster erstellt und einen Abstract verfasst.



Projekt-Nr. 559

Messung des C- und N-Gehalts von Pflanzenpollen mittels EA mit IRMS

Studierender: Markus Maier

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Der Blütenpollen dient der westliche Honigbiene (*Apis mellifera* L.) als primäre Proteinquelle. Dieser Pollen ist unabdingbar für die Aufzucht der Larven und gleichzeitig bedeutend für die Entwicklung der jungen Arbeiterinnen. Nach einem langen Winter kommt es häufig vor, dass die Völker kaum noch Pollenvorräte für die startende Brutphase besitzen. Da zu Beginn des Frühljahrsausflugs die Auswahl an Pollenquellen stark begrenzt ist werden auch Pollen von windblütigen Pflanzen gesammelt. Nun stellt sich die Frage inwieweit sich die Pollen verschiedener Arten in ihren Kohlenstoff- und Stickstoffgehalten unterscheiden. Gibt es Unterschiede zwischen den Pollen von insekten- bzw. windbestäubten Arten? Dieses Projekt untersucht diese zwei Fragen und betrachtet zusätzlich das C/N-Verhältnis in den Pollen.

Zur Messung der beiden Inhaltsstoffe lagen uns Pollenproben von den Windbestäubern Breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia* L.), Gemeinen Hasel (*Corylus avellana* L.) und Hänge-Birke (*Betula pendula* Roth) vor. Als insektenbestäubte Arten nahm man zusätzlich die Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) und den Blauglockenbaum (*Paulownia tomentosa* Steudel) hinzu. Die Proben wurden in Hülsen (Alufolie) gefüllt. Hierbei war darauf zu achten, dass jede Hülse mindestens fünf Milligramm Pollen enthielt und vollständig verschlossen wurde. Anschließend wurden die Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte der Proben mit Hilfe eines Elementanalysators, welchem ein Massenspektrometer angeschlossen war, gemessen.

Bei der Messung des Kohlenstoffgehaltes schwankten die Mittelwerte der Arten zwischen 41,72% und 56,14%. Dem höchsten Gehalt der Hänge-Birke folgte mit 49,61% der gemeine Hasel. Die Sonnenblume (48,79%) und der Blauglockenbaum (48,02%) kamen mit ihren Gehalten noch vor dem breitblättrigen Rohrkolben. Bei der Messung der Stickstoffgehalte lagen die Werte zwischen 2,54% und 8,26%. Hierbei wies der Pollen des Blauglockenbaums den höchsten Gehalt auf, gefolgt von dem gemeinen Hasel (4,5%) und dem der Sonnenblume (4,15%). Mit 2,72% folgte der breitblättrige Rohrkolben und den niedrigsten Gehalt wies die Hänge-Birke auf. Bei den Kohlenstoff- und Stickstoffgehalten zeigte sich, dass es zwischen den untersuchten Arten im Bezug auf die Bestäubungsform keine generell höheren oder niederen Werte gibt. Betrachtete man aber die C/N-Verhältnisse der zwei Bestäubungsformen, so zeigte sich aber ein anderes Bild. Hier besaßen die insektenbestäubten Arten ein besseres C/N-Verhältnis als die windbestäubten Arten.

In diesem Humboldt reloaded-Projekt durfte ich den Elementanalysator, sowie dessen Rolle in der Labortechnik kennen lernen. Zusätzlich konnte ich bei meinen Recherchen einiges über die westliche Honigbiene und ihre Ernährung lernen.

Projekt-Nr. 561

Amarant: Die Blüte des Inkagoldes – Kreuzung verschiedener Amarantarten

Studierende: Michelle Biljecki, Karoline Kröner,
Adrian Steinhaus, Leo Zeitler
Projektbetreuer: Markus Stetter

Amarant (*Amaranthus sp.*) ist ein Pseudogetreide aus Mittel- und Südamerika, welches vor allem von Kleinbauern angebaut wird. Auf Grund seiner vorteilhaften Aminosäurezusammensetzung, des hohen Gehalts an Spurenelementen und dem geringen Glutengehalt, wird Amarant zunehmend auch außerhalb seiner traditionellen Anbauregionen angebaut. Kreuzungen sind sowohl für die Züchtung als auch die Forschung ein wichtiges Instrument. Ziel des Projektes war es, eine effiziente Kreuzungsmethode für Amarant zu ermitteln. Als Marker für Kreuzungen wurde die dominant-rezessiv vererbte Keimlingsfarbe gewählt, wobei ein roter Keimling der Nachkommen ein positives Kreuzungsergebnis anzeigt. Daher wurden zwei Linien mit grüner Keimlingsfarbe als Mutterpflanzen und zwei Linien unterschiedlicher Arten mit roter Keimlingsfarbe als Väter ausgewählt. Die Pflanzen wurden zunächst unter Langtagbedingungen angezogen und zur Blüteninduktion schrittweise in Kurztagbedingungen umgesetzt. Es wurden drei verschiedene Kreuzungsmethoden getestet, gemeinsames Abblühen, Emaskulation durch Wärme und Handemaskulation. Während die Pflanzen bei der ersten Methode unbehandelt blieben, wurde bei der zweiten Methode die Blüten der Mutterpflanze für 10 Minuten in 45°C warmes Wasser getaucht um den Pollen abzutöten. Bei der Handemaskulation wurden die männlichen Blüten der Mutterpflanze mit einer

Pinzette entfernt. Bei allen drei Methoden wurden die Blüten der Kreuzungspartner zusammengebunden und blühten gemeinsam unter einer Tüte ab. Die Samen der Mutterpflanze wurden geerntet und ausgesät um die Keimlinge anhand ihrer Farbe zu evaluieren. Wir konnten Unterschiede zwischen den Kreuzungsmethoden aber nicht zwischen Elternpaaren finden. Das gemeinsame Abblühen unter einer Tüte ohne weitere Behandlung führte zu einer Erfolgsrate von 16% (SD = 12%) während die Wärmeemaskulation zu 43% (SD = 41%) und die Emaskulation von Hand zu 78% (SD = 28%) erfolgreichen Kreuzungen führte. Für die Durchführung der Wärmebehandlung ist der Zeitpunkt der Behandlung wahrscheinlich ausschlaggebend, was die hohe Standardabweichung der Erfolgsrate zeigt. Bei der Handemaskulation ist es wichtig alle männlichen Blüten der Mutterpflanze zu entfernen um Selbstbefruchtung zu vermeiden. Mit allen drei Methoden können erfolgreich Kreuzungen erzeugt werden, jedoch gab es starke Unterschiede in der Erfolgsrate. Handkreuzungen eignen sich am besten für Amarant, da die Erfolgsrate hier am höchsten ist.

Fotos: Amarant



**Projekt-Nr. 568**

Warum schäumt Quinoa in Wasser?

Studierende: Annegret Bezler

Projektbetreuerinnen: Lisa Schwemmlin, Simone Graeff-Hönninger

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ist ein aus den Anden stammendes Pseudogetreide, das in der menschlichen Ernährung in Europa aufgrund seines hohen Proteingehaltes, sowie der enthaltenen Fette, Vitamine und Mineralstoffe an Bedeutung gewinnt. Die Samen enthalten in der Fruchtschale Saponine. Diese sekundären Pflanzeninhaltsstoffe dienen durch ihren bitteren Geschmack als Fraßschutz. Aus tier-/ernährungswissenschaftlicher Sicht sind sie ein wichtiger antinutritiver Faktor. In hohen Konzentrationen wirken sie fischtoxisch und hämolytisch bei Säugetieren.

Die untersuchten Quinoaproben wurden 2014 auf der ökologischen Versuchsstation Kleinhohenheim geerntet, wo seit 2012 Quinoa-Anbauversuche durchgeführt werden. Der Feldversuch erfolgte in einer randomisierten Blockanlage mit drei Wiederholungen. Es wurden zehn Quinoa-Sorten bzw. Akzessionen angebaut, von denen aufgrund zu später Abreife einer Sorte nur neun geerntet und somit untersucht werden konnten.

Ziel des Versuches war es die Saponingehalte verschiedener Quinoa-Sorten bzw. Akzessionen quantitativ zu erfassen und vergleichen zu können. Um den Saponingehalt zu bestimmen wurde die schaumbildende Eigenschaft der Saponine genutzt. Je mehr Schaum gebildet wird, desto höher ist in der Regel der zu erwartende Saponingehalt. Es wurde ein Schütteltest (afrosimetric foam test) durchgeführt, bei dem in konische Zentrifugenröhrchen (50ml) 0,5g Quinoa

und 5ml deionisiertes Wasser gegeben wurden. Das Schüttelverfahren wurde manuell durchgeführt. Anschließend wurde die Schaumhöhe [cm] abgemessen und die Poren charakterisiert. Im Mittel hatte die Sorte Zeno (1,9 cm) die höchste und Pasto (0,32 cm) die niedrigste Schaumhöhe.

Mit einem Geschmackstest haben andere Wissenschaftler herausgefunden, dass Quinoa ab einem Gehalt von 0,11% Saponin als bitter empfunden wird. Da nur eine einfache quantitative Schaumbestimmung durchgeführt wurde, konnten der Saponingehalt nicht berechnet werden.

Als Kritik an der Methode sei die Durchführung des Schüttelverfahrens von Hand genannt, durch das Fehler bei Geschwindigkeit, Anzahl und Stärke unterlaufen können. Zudem gibt es Saponine, die mehr oder weniger schaubildend sind, was aber nicht mit der hämolytischen Wirkung zusammenhängt und bei diesem Test nicht berücksichtigt wurde.

Projekt-Nr. 581**Klärschlamm für den Ökolandbau****Studierende:** Julia Bader, Nicole Riehm, Sara Yüceli, Semirem Yüceli**Projektbetreuerin:** Iris Wollmann

Das Leben auf der Erde ist von Phosphor (P) abhängig. Bevor diese unersetzliche, aber endliche Ressource verbraucht ist sollten Wege gefunden werden, P aus anderen Quellen zu recyceln. Die Hauptquelle dafür liegt im Klärschlamm.

Ziel des Projektes war es, zwei recycelte P-Düngemittel aus Klärschlamm in einem Gefäßversuch zu testen. Im Fokus stand dabei die Frage, ob der recycelte P für die Pflanzen in einer leicht aufnehmbaren Form zur Verfügung steht, welche für den Ökolandbau wichtig ist. Zusätzlich wurde die Wirkung zweier Bioeffektoren auf die P-Verfügbarkeit der Düngemittel untersucht.

Im Gefäßversuch mit Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne L.*) wurden fünf Düngevarianten in einer vollständig randomisierten Blockanlage untersucht: Magnesiumammoniumphosphat (MAP) aus Klärschlamm, Klärschlammmasche (SSA), Rohphosphat (PR), Superphosphat (Super) und eine ungedüngte Variante als Kontrolle. Die Behandlungen wurden mit zwei Bioeffektoren kombiniert: *Bacillus amyloliquefaciens* und *Pseudomonas sp. Proradix*, sowie einer Kontrolle ohne Bioeffektoren.

Die Pflanzen wurden zwei Monate lang im Gewächshaus unter regelmäßigem Gießen herangezogen. Dann wurde das Gras geerntet, gewogen und bei 65°C getrocknet. Nach Ermitteln der Trockenmasse

(TM), wurden die Proben fein gemahlen. Diese wurden im Labor mit der Methode nach VDLUFA (Mikrowelle) aufgeschlossen und der P-Gehalt photometrisch bestimmt.

Die Bioeffektoren hatten keinen Einfluss auf TM und Pflanzenverfügbarkeit des P.

MAP wies im Gegensatz zur SSA, welche sich nicht signifikant von der ungedüngten und herkömmlichen Düngervariante PR unterschied, eine deutlich höhere TM auf und unterschied sich signifikant von den anderen Düngervarianten. Die P-Konzentration der ungedüngten Variante war gleich wie die von Super und PR.

MAP und SSA hingegen wiesen signifikant geringere P-Konzentrationen auf. Die signifikant höhere TM des MAP zeigte hier dennoch einen guten Düngeeffekt.

In diesem Projekt wurde sehr viel Wert auf statistische Korrektheit gelegt. Wir lernten einen Versuch den Ansprüchen gerecht aufzubauen und durchzuführen. Vor der Arbeit im Labor, verdeutlichte uns eine Laborbelehrung, wie wichtig es ist im Labor vorsichtig und konzentriert zu arbeiten. Im Projekt wurde auch Teamarbeit, welche Organisation und Vertrauen voraussetzte, groß geschrieben. Dank des Humboldt-Projektes konnten wir einen ersten Einblick in die Forschung gewinnen und wurden bei der Durchführung des Versuches bis zum Schluss professionell begleitet.

**Projekt-Nr. 582**

Böden als Quelle klimarelevanter Treibhausgase

Studierende: Yvonne Isele, Katinka Ulmer, Patrick Mohnke

Projektbetreuer: Christian Poll

Die Landwirtschaft ist einer der Hauptemittenten für Distickstoffoxid (N_2O - Lachgas), welches neben CO_2 und Methan hauptverantwortlich für den anthropogenen Treibhauseffekt ist. Quelle für das emittierte Lachgas ist die Denitrifikation durch Bodenmikroorganismen. Diese ist abhängig von dem Vorhandensein von Stickstoff- und Kohlenstoffquellen sowie der Bodenfeuchte und -temperatur. In diesem Projekt sollte unter kontrollierten Laborbedingungen geprüft werden, ob sich die N_2O Emissionen von Böden und deren Temperatursensitivität in Abhängigkeit von C- oder N-Verfügbarkeit ändern.

Für den Versuch wurde die Bodenfeuchte auf 60% der maximalen Wasserhaltekapazität eingestellt, um die Variabilität der Bodenfeuchte ausschließen zu können. Der Versuch war zweifaktoriell angelegt. Die C-Verfügbarkeit wurde in zwei Faktorstufen getestet (Kontrolle ohne C-Zugabe, Zugabe von Saccharose entsprechend 100% des mikrobiell gebundenen C), die N-Verfügbarkeit in drei Faktorstufen (0/30/120 kg N ha^{-1} als KNO_3). Die Faktorstufen der C-Verfügbarkeit wurden in zwei getrennten Inkubationen getestet, alle Behandlungen wurden vierfach wiederholt. In der Klimakammer simulierten wir einen Tagesgang, bei dem der Boden in kleinen Töpfen von $10^\circ C$ in 5

Grad Schritten bis zu $25^\circ C$ erwärmt wurde. Als Kontrolle, dass die Substratverfügbarkeit nicht mit der Zeit abnimmt, wurde die gleiche Anzahl an Proben bei konstanter Temperatur ($17,5^\circ C$) inkubiert.

Beim ersten Versuch ohne zusätzliche C-Quelle zeigte sich nur eine sehr geringe N_2O -Freisetzung. Eine erhöhte N-Zugabe bewirkte nur eine leichte Zunahme der Lachgasemissionen, eine Temperatursensitivität konnte aufgrund der geringen Flüsse nicht gemessen werden. Im zweiten Versuch mit Zugabe einer zusätzlichen C-Quelle konnte eine deutlich erhöhte Lachgasemission gemessen werden. Zusätzlich wurde ein signifikanter positiver Einfluss der N-Verfügbarkeit auf die Emissionsraten festgestellt. Die Temperatursensitivität ergab mit 317 einen sehr unrealistischen Q_{10} -Wert. Daher muss das Versuchsdesign optimiert werden, um mögliche Störgrößen wie Diffusion der Substrate oder Wachstum der Mikroorganismen auszuschließen.

In dem Projekt lernten wir einen Versuch von der Planung und Vorbereitung über die Durchführung bis hin zur statistischen Auswertung und Ausarbeitung durchzuführen.



Projekt-Nr. 586

Anpassung brasilianischer Futtergräser an atmosphärischen Trockenstress

Studierende: Ivonne Kampermann, Matthias Schlötterer**Projektbetreuer:** Sarah Glatzle, Marcus Giese

Brasilien zählt zu den größten Fleischproduzenten weltweit. Große Teile des Landes dienen der Weidehaltung mit hochwertigen und produktiven Futtergräsern. Klimaveränderungen durch variierende Niederschläge und steigende Temperaturen stellen hohe Ansprüche an die Trockenresistenz und Stresstoleranz der Gräser. Im Projekt „Anpassung brasilianischer Futtergräser an atmosphärischen Trockenstress“ wurde der Frage nachgegangen, ob die Umweltbedingungen während der Aufzuchtphase einen Einfluss auf den späteren Wasserverbrauch der Pflanzen haben.

Hierzu wurden im Forschungsgewächshaus des Instituts für Pflanzenproduktion und Agrarökologie der Tropen und Subtropen (Fachgebiet Wasserstressmanagement) zwei Sorten brasilianischer Futtergräser angesät; *Panicum maximum* cv. *Tanzania* und *Brachiaria brizantha* cv. *Xaraes*. Umgetopft wurde nach zwei Wochen in 1 l Töpfe mit vier Pflanzen einer Sorte pro Topf. Die Topfbodenoberfläche wurde mit Kies abgedeckt um Wasserverluste durch Evaporation zu vermeiden. Jeweils 4 Wiederholungen pro Sorte wurden 5 Wochen unter verschiedenen Bedingungen angezogen. Der Unterschied der Behandlung light(+) gegenüber light(-) bestand in der erhöhten Einstrahlung und folglich der höheren Temperatur und niedrigeren rel. Luftfeuchtigkeit. Die Messung der Transpiration der Gräser erfolgte anschließend in einer Transpirati-

onskammer bei stufenweise gesteigerten atmosphärischen Trockenstress-Bedingungen (zunehmendes Wasserdampfdruckdefizit – VPD).

Die unter starker Einstrahlung aufgezogenen light(+) Pflanzen zeigten einen dichteren und niedrigeren Wuchs gegenüber den unter den normalen Gewächshausbedingungen aufgezogenen light(-) Pflanzen. Die Blattfläche beider Behandlungen war jedoch vergleichbar groß.

Die Aufzuchtbedingungen wirkten sich im Kammerversuch nicht auf die Transpiration von *Panicum* aus. Lediglich war zu beobachten, dass die Pflanzen beider Behandlungen mit zunehmendem atmosphärischem Trockenstress mehr Wasser transpirierten. Hingegen zeigte *Brachiaria* aufgezogen unter light(+) bei hohem VPD in der Messkammer einen höheren Wasserverlust als *Brachiaria* light(-). Auch im Vergleich zu *Panicum* zeigt *Brachiaria* bei light(+) Aufzucht eine höhere Transpirationsrate bei steigendem VPD.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass *Panicum* auf einem offenen, sonnigen Standort (mit hoher Einstrahlung und daher hohem VPD) weniger Wasser pro Blattfläche transpiriert als *Brachiaria*. Diese Eigenschaft könnte zu einer effizienten Wassernutzung und gesteigerten Anpassungsfähigkeit an Trockenstress in tropischen Weidesystemen beitragen.

Fotos: Trockenstress



**Projekt-Nr. 587**

Feuchte- und Temperatursensitivität **der Enzymaktivität im Boden** – Anwendung einer neuen Messmethode

Studierende: Franziska Diebolder, Alex Kröper

Projektbetreuer: Christian Poll

Für die Funktion und Aktivität vieler Mikroorganismen im Boden sind Enzyme von großer Bedeutung. Um die Leistung der Bodenmikroorganismen und somit deren Stellenwert im Stoffkreislauf genauer zu bestimmen, kann man die Aktivität einzelner Enzyme messen.

Bisher wurde vor allem die potentielle Enzymaktivität im Boden untersucht. Dabei wurde der Boden dahingehend verändert, dass optimale Bedingungen für die Arbeitsweise der Enzyme herrschen. Diese Ergebnisse geben Aufschluss über die Menge an Enzymen im Boden, nicht aber über die tatsächliche Aktivität, die von verschiedenen Bodenparametern reguliert wird.

Zu den wichtigsten Bodenparametern zählen Temperatur und Feuchtigkeit, die nun bei einer neuen Messmethode berücksichtigt werden. In einem zweifaktoriellen Versuchsaufbau haben wir jeweils drei verschiedene Feuchtigkeits- und Temperaturstufen gewählt, um deren Einfluss auf die Enzymaktivität zu prüfen. Zu den jeweiligen Bodenproben wurde Wasser zugegeben, um Wassergehalte von 8%, 20% und 35% einzustellen. Die Durchführung des Versuchs fand nacheinander bei den Temperaturen 5°C, 15°C und 25°C in einer Klimakammer statt.

Nach der Einstellung der Feuchtigkeit wurde beispielhaft das Substrat β -D-Glucopyranosid zuge-

geben, an das MUF (4-Methylumbelliferon) gebunden ist. Nach der Spaltung vom Substrat durch β -Glucosidasen zeigt MUF eine messbare Fluoreszenz, die nach Zugabe von MES-Puffer im Überstand der Bodenproben nach 0 und 8 Minuten Inkubationszeit am Microplate Reader gemessen wurde. Zusammen mit der Steigung einer Standardreihe, die für jede Bodenprobe spezifisch ist, können die Werte weiterverrechnet werden, sodass man am Ende das Ergebnis wie viel Substrat in einer bestimmten Zeit umgesetzt werden kann, in $\text{nmol} \cdot \text{g}^{-1} \text{TB} \cdot \text{h}^{-1}$ erhält. Unser Ergebnis zeigt, dass sowohl bei steigender Temperatur als auch bei zunehmender Feuchtigkeit die Enzyme besser arbeiten. Zu erklären ist das damit, dass biologische Reaktionen bei erhöhten Temperaturen schneller ablaufen, solange diese im Rahmen des Temperaturoptimums der Enzyme liegen. Weiterhin kann ein Zusammentreffen von Substrat und Enzym durch Diffusion bei erhöhter Feuchtigkeit vermehrt stattfinden, da ein ausgeprägter Wasserfilm den Porenraum durchzieht.

Um die Ergebnisse valide auswerten zu können, müssen echte Wiederholungen in Form von weiteren Durchführungen der Methode erfolgen.

Projekt-Nr. 594**Pollenmorphologie****Studierende:** Ria Rode**Projektbetreuerin:** Irina Goleva**Forschungsfrage und Projektziel**

Projektziel war es, Dauerpräparate von Pollenkörnern aus elf verschiedenen Pflanzenfamilien (*Asteraceae*, *Betulaceae*, *Brassicaceae*, *Cypressaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*, *Saliaceae* und *Sapinaceae*) herzustellen und den Parameter „Exinschichtdicke“ zu bestimmen. Die Exinschicht bildet über der Intinschicht die äußere Membran der Pollenkörner. Sie besteht hauptsächlich aus Sporopollenin und ist sehr widerstandsfähig.

Mit den Ergebnissen konnten Vergleiche innerhalb der Pflanzenfamilien und zwischen Pollenproben aus unterschiedlichen Jahren angestellt werden.

Methoden

Zur Betrachtung der Pollen mithilfe der Mikroskopie wurden Dauerpräparate angefertigt. Dafür wurden die Pollen mit einer Karbofuchsinlösung angefärbt und mithilfe von Glyceringelantine fixiert und haltbar gemacht. Daraufhin konnten die Präparate mit einem 63er Objektiv unter Ölimmersion mikroskopiert werden. Bei jeweils 25 Pollenkörnern wurde die Exindicke gemessen und der Durchschnitt errechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Im Bezug auf die Form war die starke Ähnlichkeit der Pollenkörner innerhalb der Pflanzenfamilien erkennbar. Der Vergleich der verschiedenen Pollen innerhalb der Familien hat gezeigt, dass zwischen den Arten Unterschiede in der Exinschichtdicke bestehen.

Im Vergleich der Pollenproben aus unterschiedlichen Jahren wurde deutlich, dass es durchschnittlich leichte Veränderungen in der Exindicke gab. Eine mögliche Erklärung dafür ist der harmomegatische Effekt, welcher bewirkt, dass die Pollenkörner sich je nach Bedingungen zum Schutz des männlichen Gametophyten sowohl in hydrierter und dehydrierter Form befinden können. Da es dabei zu Veränderungen der Form und Größe kommen kann, wird dabei auch die Exinschichtdicke beeinflusst.

Da die Exinschicht mitunter mehrschichtig aufgebaut ist und arttypische Verdickungen und Unebenheiten wie Dornen, Leisten und Warzen zeigt, war es schwierig die Exinschicht exakt zu bestimmen, weshalb die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen sind. Um die Messungen der verschiedenen Pollen vergleichbar zu machen, wurde jeweils möglichst an der gleichen Stelle des Pollenkornes gemessen. Die Betrachtung der Pollenkörner mittels Transmissionselektronenmikroskop wäre jedoch noch besser geeignet gewesen, um die exakte Exindicke der Pollen zu bestimmen.

**Projekt-Nr. 595**

Reproduktionsleistung von Raubmilben in Abhängigkeit von Nahrung

Studierende: Kathrin Ihringer, Maike Fischer

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Als einzige bisher bekannte Raubmilbenart frisst *Amblyseius limonicus* das zweite Larvenstadium von Thripsen und ist somit ein wichtiger Nützling im biologischen Pflanzenschutz. Um bei niedrigem Schaderregerdruck Kannibalismus zu vermeiden und die Population aufrecht zu erhalten, kann den Milben Alternativnahrung in Form von Pollen angeboten werden. In dem Projekt wurde untersucht, welche Pollenart sich bei einer Temperatur von 25 °C am besten als Alternativnahrung eignet.

Es wurden Pollen von gemeiner Hasel, Walnuss, persischer Eiche, Buche und Schwarzerle auf ihre Eignung als Alternativnahrung für *A. limonicus* getestet.

Der Versuch wurde auf selbstgebastelten Raubmilbenarenen durchgeführt. Dabei wurden in jede Arena je ein Milbenweibchen und ein Milbenmännchen gesetzt und anschließend mit einem Pollenvorrat ad libitum versorgt.

Die Tiere wurden in einem Klimaschrank bei 25 °C und 80 % Luftfeuchtigkeit gehalten. Regelmäßig wurden die Tiere auf frische Arenen umgesetzt, der Pollenvorrat erneuert und das Wasser aufgefüllt.

Alle ein bis zwei Tage wurde bei jeder Wiederholung nachgeschaut, ob das Weibchen noch lebt und wie viele Eier es pro Tag gelegt hat, solange bis alle Weibchen gestorben waren. Anhand dieser Daten wurden Lebensdauer, Fekundität, Präovipositionsperiode, Reproduktionsperiode, insgesamt abge-

legte Eier/Weibchen und Postreproduktionsperiode bestimmt.

Die Pollen der Buche und der persischen Eiche zeigten für *A. limonicus* die besten Ergebnisse.

Die Reproduktionsperiode bei der Variante „Buche“ war signifikant länger als alle anderen Varianten (40 Tage). Außerdem waren die Lebensdauer der mit Buchenpollen gefütterten Tiere mit 62 Tagen und die, der mit Pollen persischer Eiche gefütterten Tiere mit 60 Tagen signifikant länger als bei den anderen. Die insgesamt abgelegten Eier/Weibchen waren bei Buche (32 Eier/Weibchen) und persischer Eiche (30 Eier/Weibchen) signifikant höher als bei den anderen Pollenarten.

Insgesamt kann man aus den Ergebnissen schließen, dass sich bei 25 °C Pollen von Buche und von persischer Eiche gut als Alternativnahrung für *A. limonicus* eignen.

In dem Projekt lernten wir uns verantwortungsbewusst, zuverlässig und selbstständig um die Tiere zu kümmern und wurden an die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens herangeführt.

Projekt-Nr. 596

Raubmilbengröße in Abhängigkeit der Nahrungsquelle

Studierende: Asel Nurgazieva, Kathrin Ihringer

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Raubmilben gehören der Klasse der *Arachnida* an und besitzen wie diese ursprünglich vier Beinpaare, diese sind jedoch im Nymphenstadium reduziert. Zwischen Männchen und Weibchen gibt es einen Sexualdimorphismus, der sich dadurch äußert, dass die Weibchen deutlich größer sind als die Männchen. Die Milben haben eine hellbraune bis transparent-beige Farbe und einen tropfenförmigen Körper.

In freier Wildbahn ernähren sich Raubmilben hauptsächlich von, für die Landwirtschaft, schädlichen Insekten. Die Milben werden als Nützlinge vor allem in der ökologischen Landwirtschaft und im ökologischen Weinbau eingesetzt. Man hat jedoch beobachten können, dass Milben sich übergangsweise von unterschiedlichen Pollen ernähren können. Diese Eigenschaft hat den Vorteil, dass die Milben so auch Perioden mit weniger primären Nahrungsangebot überdauern können.

Im Rahmen unseres Humboldt reloaded-Projektes haben wir untersucht, ob die Blütenpollen von Buchen, Schwarzen Erlen, persischer Eiche und Walnussbäumen die Größe der zwei Raubmilbenarten *Typhlodromus pyri* und *Amblyseius swirskii* beeinflussen und ob die gleichen Pollen die gleichen Effekte auf die zwei unterschiedlichen Raubmilbenarten haben, oder ob eine Art eventuell die Nährstoffe einer Pollenart besser verwerten kann.

Von diesen Versuchen erhoffen wir uns auch die Effektivität der Raubmilben zur Reduzierung von Schadinsekten zu erhöhen, da durch eine Mangelernährung der Milben kleinere und schwächere Populationen entstehen. Dies kann durch eine Zufütterung von Pollen verhindert werden.

T. pyri ist eine heimische Raubmilbe, die vor allem im Weinbau eingesetzt wird, da sie neben zahlreichen Milbenarten auch Schildlauslarven und Thripse vertilgt. Den Winter überstehen sie in den Borkenschuppen des Rebholzes. *A. swirskii* hingegen kann bei uns nur in Gewächshäusern eingesetzt werden, da sie Tagestemperaturen um die 20°C bevorzugt. Ursprünglich stammen diese aus dem Mittelmeerraum.

Die Tiere wurden auf Plastikarenen bei 25°C und 70-80% Luftfeuchtigkeit herangezüchtet und mit dem jeweiligen Pollen gefüttert. Die Entwicklung der Raubmilben wurde mithilfe von einer Größenmessung ersichtlich, da diese Art der Messung eine schnell erfasster Parameter zur Abschätzung des Einflusses der Nahrung darstellt.

Eine Zucht der Milbenarten ist mit allen Pollenarten möglich. Bei der Art *T. Pyri* waren die Milben bei Fütterung mit den Pollen von Walnuss und persischer Eiche größer als bei den anderen angebotenen Nahrungsquellen. Die Pollen von der persischen Eiche erzielten auch bei *A. swirskii* die größten Tiere im Vergleich.

Wir haben vieles über den Lebenszyklus der Raubmilben, ihren Lebensraum und ihren Nutzen erfahren. Zudem wurde uns das eigenständige und verantwortungsbewusste wissenschaftliche Arbeiten gelehrt und wir waren erstaunt was für eine große Bedeutung eine so kleine und unscheinbare Raubmilbe haben kann.

**Projekt-Nr. 599**

Herstellung und Charakterisierung von Kieselsäure-Nanopartikeln

Studierende: Mirian Paola Banguera Zamora

Projektbetreuerin: Anna Georgiadis

Die nachhaltige Bodensanierung spielt für mit Schadstoffen belastete Böden eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang hat in den letzten Jahrzehnten das wissenschaftliche Interesse an Nanopartikeln im Boden stark zugenommen. Ein Grund hierfür ist, dass die Nanopartikel Dank der großen spezifischen Oberfläche deutlich reaktiver als die größeren Bodenpartikel sind. Bekannte Beispiele für Nanopartikel im Boden stellen z.B. Tonminerale, Metalloxide, Enzyme und Huminstoffe dar. Als Nanopartikel bezeichnet man Partikel mit einer Größe von 1-100 nm. Über die Interaktion zwischen der Kieselsäure und den gelösten Schwermetallkationen wird zwar bereits in verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten berichtet, allerdings ist bisher nur wenig über Kieselsäure-Nanopartikel und deren Verhalten im Boden sowie über deren Interaktion mit Schadstoffen bekannt. Das Ziel dieses Projekts ist die Herstellung von Kieselsäure-Nanopartikel. Nach ihrer Herstellung werden die Partikel spektrometrisch sowie mikroskopisch charakterisiert.

Durchführung:

Versuch 1: 50 ml TEOS (1 und 2 mM) + 50ml ZnCl_2 , CuSO_4 (1 und 2 mM), H_2O

Versuch 2: 50 ml TEOS 1 und 2mM in 100 ml von 1 und 2 mM ZnCl_2 und CuSO_4

In beiden Versuchen wurde der pH-Wert und die Leitfähigkeit der Partikel gemessen - in einem Zeitraum vom 01.12.2014 bis 16.01.2015.

Versuch 1: Bei den meisten Lösungen ist die Tendenz einer Zunahme des pH-Wertes über der Zeit zu erkennen und bei Betrachtung der Leitfähigkeit der verschiedenen Lösungen über der Zeit fällt folgendes auf: es ist die Tendenz einer erhöhten Leitfähigkeit des letzten Versuches zu beobachten.

Versuch 2: Für die vier der Lösungen ist eine eindeutige Zunahme des pH Wertes über der Zeit zu beobachten. Auf zwei der Lösungen trifft das nicht zu. Hier ist keine Tendenz zu erkennen. Bei den restlichen drei Lösungen ist ebenfalls eine Tendenz des pH Wert Anstiegs mit der Zeit und eine erhöhte Leitfähigkeit des letzten Versuches (16.01.2015) zu beobachten.

Anschließend wurden drei Lösungen mit verschiedenen pH-Werten mit ZnCl_2 , CuSO_4 und H_2O versetzt. Davon wurden einige Lösungen in eine Schlauch Dialyse hineingegeben.

Am Ende wurden die Lösungen gewogen und in den Trockner gebracht. Wenn die Lösungen trocken sind, können sie spektrometrisch charakterisiert und letztlich in dem Rasterelektronenmikroskop analysiert werden.

Projekt-Nr. 600

Yes? No? Maybe?

Decisions made easy by modelling

Studierende: Johanna Digeser, Agnes Krettek

Projektbetreuer: Irene Chukwumah, Melvin Lippe

The overall study project goal was to develop a simulation model for farmers' decision making using the software STELLA 8, based on the records of the Chieng Khoi municipality in Vietnam. Decision-making for farmers is a complex process that has to be structured well to guarantee optimal and sustainable use of the resources as well as the farmer's satisfaction. It requires including economic, financial biophysical aspects such as plot and crop characteristics, the farmers' personality, his environment and his interests, and finally the amount of technical resources utilized.

In this project, the model is built using simple conditional statements and simplified by using only the financial and biophysical aspects to simulate a decision for three average farmers from three different villages. Each farmer has only one plot and three possible crops: maize, rice and cassava, and is given different financial and biophysical constraints. Thus, the model is for illustrative purposes and results may not be realistic.

For the financial aspect, the model considers the farmers' available cash from crop profits after deducting living expenses and crop costs. It reviews if the farmer has enough money to bear the crop costs. The model also analyzes if final cash less expenses is more than initial cash, indicating it would be worth growing the crop. The biophysical aspect involves using the plot characteristics to determine its suitability to the crop requirements. A suitable crop is chosen only if the preset financial and biophysical conditions are fulfilled.

The project gave an insight into farmers living conditions, the geographical characteristics in Vietnam, the methods required for building a model with Stella 8, and how to analyze data with the statistical program SPSS.

**Projekt-Nr. 601**

The SIMulator – Modelling for Beginners

Studierende: Agnes Krettek, Johanna Digeser

Projektbetreuer: Irene Chukwumah, Melvin Lippe

The project introduces the general concept of simulation modelling as a decision support tool. Simulation modelling is a process of creating and analyzing a digital prototype of a physical or conceptual model to predict its performance in the real world. Hence, a simulation model is a representation of reality that is made in order to demonstrate something that is not readily seen or is yet to happen.

There are different types of models, for instance, architectural models, models of weather patterns or business volume flows. Graphics and tables are a common part of many models. Nevertheless, the overall idea of a model is to bring life to things that are otherwise hard to conceptualize. Besides concept visualization, simulation models save labor and materials and have advantages in cost management as well as in time management, as the scenario analysis requires less time than a field trial.

In conjunction with the “Yes? No? Maybe? - Decisions made easy by modelling” project, simple scenarios were illustrated and simulated using the STELLA 8 software, based on data concerning some thematic aspects of farmers’ livelihood in two communes of Vietnam and the geographical characteristics of the area such as different soil types. Some of the simplest models are static, which means that they do not move or change in response to external events. Others, like in the Decision-Making-Project, are shifting with certain variables, which show the sensitivity of the outcome to certain factors.

The project gave an insight into the procedures of simulation modeling with STELLA 8. The project showed us how to minimize a vast range of statistical data as well as data analyses with the statistical program SPSS.

Projekt-Nr. 604

Wir bringen Licht ins Dunkel!

Untersuchungen zum Immunsystem

von Schweinen im Tagesverlauf

Studierende: Hannah Reutter

Projektbetreuer: Larissa Engert, Sonja Schmucker

Physiologie und Verhalten vieler Tiere variieren im Verlauf von 24 Stunden. Diese diurnalen Rhythmen finden sich auch im Immunsystem, was zu tageszeitlichen Variationen in der Immunkompetenz führen kann. Bisher wurden diurnale Rhythmen des Immunsystems vor allem beim Menschen und bei nachtaktiven Nagern untersucht, wohingegen für Nutztiere, wie dem Schwein, keine Studien vorliegen. Da sowohl der Erfolg von Impfungen als auch die Immunreaktionen auf Belastungssituationen diurnal beeinflusst sein können, sind Studien in diesem Bereich jedoch von hohem Interesse für die Schweinehaltung.

Im vorliegenden Projekt sollte daher die Anzahl verschiedener Immunzellsubtypen im Blut von Schweinen im Tagesverlauf analysiert, sowie mögliche Einflussfaktoren, wie die Beleuchtungsphase, die Futtergabe oder die Aktivität der Tiere, charakterisiert werden. Dazu wurden 6 Börgen mit venösen Dauerkathetern versehen und unter einem Lichtprogramm (12 Std. hell, 12 Std. dunkel) gehalten. Den Tieren stand Heu und Wasser ad libitum sowie 2x täglich Kraftfutter zur Verfügung. Über einen Zeitraum von 50 Std. wurden alle 2 Std. Blutproben gewonnen und die Immunzellzahl im Blut bestimmt. Mithilfe von Antikörpermarkierungen wurde eine durchflusszytometrische Differenzierung der einzelnen Immunzellsubtypen durchgeführt. Um ein Aktivitätsbudget der Schweine zu erstellen, wurde das Verhalten der Tiere auf Video

aufgenommen und auf inaktiv vs. aktiv ausgewertet. Alle Ergebnisse wurden unter Verwendung eines gemischten linearen Modells statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass alle untersuchten Immunzelltypen einen diurnalen Rhythmus aufweisen. Dabei zeigte sich, dass die Beleuchtungsphase einen signifikanten Einfluss auf T- und B-Zellen aufweist. Die Anzahl dieser Immunzellen nahm während der Dunkelphasen zu, was im Einklang mit humanen Studien steht. Die weitere statistische Auswertung zeigte, dass die Futtergabe und die Aktivität der Tiere einzelne Immunzellsubtypen beeinflussen.

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass beim Schwein diurnale Variationen im Immunsystem auftreten. Darüber hinaus konnten Einflussfaktoren, wie die Beleuchtungsphase, die Futtergabe und die Aktivität der Tiere, nachgewiesen werden.

Die Studierende erlernte Grundwissen zu Immunsystem und Chronobiologie, erhielt Einblick in die Durchführung von Studien, führte eigenständig Antikörpermarkierungen von Vollblut sowie Verhaltensauswertungen durch und wertete unter Anleitung die Daten mit Excel und SPSS aus.



Projekt-Nr. 606

Schweigen ist Silber, Reden ist Gold!

Bestimmung von Interleukinen beim Schwein

Studierende: Viktoria Winter

Projektbetreuerinnen: Larissa Engert, Sonja Schmucker

The regulation of body functions depends on the communication between cells and tissues. Cell specific messengers are known as cytokines. One of these is interleukin 6 (IL 6), a cytokine that seems to be important for the communication between non-blood tissues and immune cells and for the transition of innate to adaptive immune reactions, which is crucial for high immune competence of vertebrates. Until now the role of porcine plasma IL 6 in immune regulation remains less investigated. Therefore, the aim of this project was to establish an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for quantification of IL 6 in blood plasma of pigs. Since it is already known, that IL 6 is present only in low concentrations in plasma of unchallenged pigs, it was important to achieve low quantification limits below 10 pg/ml.

Therefore, different test settings of a commercially available porcine-specific IL 6 ELISA were modulated. In general, 96 well-plates were coated with anti-IL 6 antibody (Ab) (capture Ab) and known concentrations of IL 6 were added. Bound IL 6 was detected by a 2nd anti-IL 6 Ab coupled to Biotin (detection Ab). At last streptavidin-horse radish peroxidase and substrate were added with the subsequent coloring depending on the amount of bound IL 6.

For proof-of-principle, the ELISA was performed according to manufacturer's recommendations. As expected IL 6 below a concentration of 100 pg/ml could not be detected by these settings. By increasing the sample volume to achieve higher IL 6 amounts per well the detection limit could already be lowered to 62.5 pg/ml. Nevertheless, samples with a known concentration of 100 pg/ml could not be quantified reliably. Consequently, grid experiments were performed, testing different concentrations of capture and detection Ab (each between 100-1000 ng/ml) with one of the tested Ab-combinations leading to a detection limit of 50 pg/ml. Finally, by an additional increase of the sample volume up to 200 µl/well, a detection limit of 5 pg/ml was achieved.

In conclusion, an ELISA protocol suitable for quantification of low concentrations of porcine IL 6 was established. Further tests should be performed for validation of these results and analysis of accuracy of low probes (5-20 pg/ml).

In this project the student gained basic knowledge in immunity, practical experience in the laboratory by independently performing the ELISAs, insights into test establishment and knowledge in data evaluation using Excel and SPSS Statistics.

Projekt-Nr. 608

Einfluss von hoher Temperatur auf die Fitness von Raubmilben

Studierende: Maike Fischer

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Die Raubmilben *Amblyseius swirskii* und *Amblydromalus limonicus* sind Gegenspieler von Thripsen, Spinnmilben und weißen Fliegen. Um bei niedrigem Schaderregerdruck Kannibalismus zu vermeiden und die Population aufrecht zu erhalten, kann den Milben Alternativnahrung in Form von Pollen angeboten werden. Im Projekt wurde untersucht, welche Pollenart sich bei einer Temperatur von 35 °C am besten als Alternativnahrung eignet.

Es wurden Pollen von gemeiner Hasel, Walnuss, persischer Eiche, Buche und Schwarzerle auf ihre Eignung als Alternativnahrung getestet.

Der Versuch wurde auf selbstgebastelten Raubmilbenarenen durchgeführt, wobei in jede Arena je ein Milbenweibchen und ein Milbenmännchen gesetzt wurden, die anschließend mit einem Pollenvorrat ad libitum versorgt wurden.

Die Tiere wurden bei 35 °C und mindestens 70 % Luftfeuchtigkeit gehalten. Die Tiere wurden regelmäßig auf frische Arenen umgesetzt und mit frischen Pollen und Wasser versorgt.

Alle ein bis zwei Tage wurde bei jeder Wiederholung nachgeschaut, ob das Weibchen noch lebt und wie viele Eier es gelegt hat. Anhand der Daten wurden Lebensdauer, Reproduktionsleistung bestimmt.

Die Pollenart „Buche“ zeigte sowohl für *A. swirskii*, als auch für *A. limonicus* die besten Ergebnisse. Die Tiere lebten mit am längsten und hatten die kürzeste Präovipositionsperiode. Die Reproduktionsperiode bei der Variante „Buche“ war bei beiden Arten signifikant länger als bei den anderen Varianten (*A. swirskii*: ca. 15 Tage; *A. limonicus*: ca. 14 Tage). Auch die insgesamt abgelegten Eier/Weibchen und die Fekundität waren bei den mit Buchenpollen gefütterten Tieren mit 8,2 Eiern/Weibchen bzw. 0,30 Eier/Tag (*A. swirskii*) und 8,6 Eier/Weibchen bzw. 0,39 Eier/Tag (*A. limonicus*) signifikant am höchsten.

Insgesamt kann man daraus schließen, dass sich bei 35 °C Buchenpollen im Vergleich zu den restlichen getesteten Pollenarten am besten als Alternativnahrung für *A. swirskii* und *A. limonicus* eignet.

In dem Projekt lernte ich den verantwortungsbewussten und selbstständigen Umgang mit Tieren und wurde an die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens herangeführt.



Projekt-Nr. 610 A

The Write Way: A scientific writing workshop

Studierende: Matthias Wenner, Joshua Zimmermann

Projektbetreuer: Melvin Lippe, Irene Chukwumah

The Humboldt reloaded-project „The Write Way: A scientific writing workshop“ was aimed to prepare the participating students for upcoming writing tasks. We decided to participate in this project, because we wanted to develop the necessary skills and methods for writing scientific papers like a thesis. We met in weekly sessions in a small group where our project supervisors gave us useful hints on how to write and manage a scientific paper.

The project was divided into three topics. Firstly, we got an introduction to strategies for scientific writing. Secondly, we learned about literature research, citation and bibliography management. We took a look at the search engines Google Scholar, Scopus and Science Direct. Moreover, we were introduced to different citation styles. The homepage Plagiarism.org explained us how to incorporate quotations in a paper and introduced us to different types of plagiarism. Another important point when it comes to writing a scientific paper is a good bibliography management. Therefore, we got to know programs like Endnote, Citavi and Zotero. Lastly, we were introduced to the basic format for scientific papers. Apart

from an abstract, the basic format includes the following sections: introduction, methodology, results and discussion, conclusion.

Additionally to our meetings, we applied the learned skills in writing tasks. Our first writing tasks were to prepare a summary and a review of a topic of our choice. The goal was to connect and to expand our written texts during the projects to a scientific paper. In this way we learned to use citation styles and reference management programs by writing our own paper. Moreover, we developed the skills to include tables and figures in our paper during the writing process.

The project gave us important and helpful tips on how to write a scientific paper effectively and successfully. We developed skills to search for relevant literature, to cite the used sources correctly and how to manage the bibliography. Furthermore, we got to know the standard structure for scientific papers. As beginners to scientific writing we feel well prepared and look forward to coming writing tasks.

Projekt-Nr. 610 B

The Write Way: A workshop for scientific writing skills | How do genetic diseases affect the American Quarter Horse Breed? – the case of PSSM

Studierende: Fabiola Schmidt

Projektbetreuer: Irene Chukwumah, Melvin Lippe

Over thousands of years horses have been the partner of the human being. In the past, horses were mainly used on the field or for transportation of carriages. There have been times of hunger also for the animals. Survival of the kind is of great importance. Due to the fact, that surviving though hunger is quite difficult, various genetic mutations took place. Genetic mutations that allowed affected horses e.g. to utilize the given feed more effectively offering an advantage compared to the healthy horses that needed more feed. Horses with metabolic disorders due to a gene mutation survived over several of years because of their competitive position. Nowadays, where horses are not necessarily required for such a feature and are mainly used as leisure time partner, genetic diseases are not desirable. Today, horses live in stables and only stay outdoors for some hours per day to remain in the stable for the rest of the day. If a horse with a genetic disease is also kept this way, an episode of a particular gene mutation is the result as horses with mutations are not able to cope with blatant differences of composure and feed compared to life in the wild. Veterinarians have been searching

for reasons why some horses do not cope with the amount of composure and feed. Several reasons could be revealed, why a certain number of horses does not compensate with things most horses do. The horse breed called the American Quarter Horse and the American Quarter Horse Association behind this breed took a leadership role of genetic testing, identifying genetic diseases and researching on healing and inheritance.



Projekt-Nr. 663

Vitamin B1/B2 Bestimmung in Pollen mittels HPLC

Studierende: Martina Mast, Eduardo Mandarano, Sebastian Prinzen,

Projektbetreuer: Irina Goleva, Claus P. W. Zebitz

Der Einsatz von Nützlingen gegen verschiedene Schädlinginsekten in Gewächshäusern ist in den letzten 30 Jahren stark gestiegen. Als Generalisten fressen sie auch alternative Nahrungsquellen wie Pollen und Nektar. Um den Einsatz so effektiv wie möglich gestalten zu können ist das Wissen um die Ernährung der Nützlinge essentiell. An diesem Punkt setzt unser Projekt an. Wir untersuchten die Pollen, mittels der chemischen Methode HPLC auf ihre Gehalte an Vitamin B1 und B2.

Neben Aminosäuren, Fetten, Kohlenhydraten, Mineralstoffen und sekundären Pflanzenstoffen sind auch eben diese Vitamine in den Pollen enthalten. Sie dienen als Cofaktoren einer Vielzahl von Enzymen. Die Vitamine B1 (Thiamin) und B2 (Riboflavin) spielen eine wichtige Rolle im Kohlenhydratstoffwechsel, aber auch bei der Energiegewinnung aus Fett und Aminosäuren.

Bevor das Projekt starten konnte, musste zuerst eine Methode entwickelt werden, mit welcher die Vitamine aus den Pollen in ausreichender Menge isoliert werden konnten. Aus Literaturrecherchen ergab sich bald, dass zur Pollenaufarbeitung für die Vitaminanalytik Isopropanol, Acetonitril oder das Enzym Diastase am geeignetsten wären. Da Pollen eine sehr komplexe Substanz sind, wurden alle drei Verfahren auspro-

biert. Es stellte sich heraus, dass mit der Diastase am meisten Vitamin extrahiert werden konnte. Die Diastase, ein Enzym, welches hydrolytisch Polysaccharide spalten kann, erzeugte die größte Ausbeute und wurde daher für die darauffolgenden Untersuchungen verwendet. Wir haben fortan Pflanzenpollen eingewogen (je ca. 50 mg), diese mit verschiedenen Lösungsmitteln versetzt und zur Analyse, mit Hilfe der Diastase und anschließender Microfiltration aufgereinigt.

Am meisten Vitamin enthält der Pfingstrosenpollen mit 0,0725 µg/mg Vitamin B1 und 0,03 µg/mg Vitamin B2. Am wenigsten enthielt der Rosenpollen mit 0,004 µg/mg Vitamin B1 und 0,001 µg/mg Vitamin B2. Dagegen ein gutes Verhältnis von etwa 1 zu 1 an Vitamin, wies der Buchenpollen mit jeweils 0,02 µg/mg der Vitamine auf. Es wäre also empfehlenswerter statt Rosenpollen, Pfingstrosen- oder Buchenpollen zu verfüttern. Allerdings könnte der hohe Vitamin B1-Gehalt in Pfingstrosenpollen für manche Insekten auch schädlich sein. Andere untersuchte Pollen waren ausgewogener und könnten den Bedarf an beiden Vitaminen decken. Je nach Insekt/Nützling kann man den Pollen aber entsprechend der unterschiedlichen, individuellen Bedürfnisse auswählen und verwenden.

Projekt-Nr. 614

Gehen, Stehen, Liegen – Untersuchung zur saisonalen Bewegungs- und Fressaktivität von Schweinen

Studierende: Thomas Genfeld, Sandra Schülke

Projektbetreuerinnen: Sonja Schmucker, Birgit Flauger

Physiologie und Verhalten vieler Tiere der gemäßigten Zone unterliegen einem saisonalen Rhythmus. Dieser dient einer zeitlichen Abstimmung von Organfunktionen als Anpassung an rhythmisch wiederkehrende Umweltbedingungen. Auch Hausschweine weisen eine deutliche Saisonalität im Bereich Reproduktion und Wachstum auf. Ob sich diese auch im Aktivitätsverhalten von Hausschweinen zeigt, ist jedoch bisher nicht ausreichend geklärt. Ziel dieses Projektes war daher die Analyse der Bewegungs- und Fressaktivität bei Hausschweinen unter saisonalen Haltungsbedingungen.

Um saisonale Bedingungen zu simulieren wurden Kastraten unter künstlichen Langtag- (8 Std. Dunkel) oder Kurztagbedingungen (16 Std. Dunkel) gehalten. Das Verhalten der Tiere wurde per Video über 24 Stunden aufgezeichnet und anschließend mittels spezialisierter Software analysiert und deskriptiv ausgewertet. Alle Verhaltensweisen wurden im Vorfeld der Analyse definiert und in einem Ethogramm zusammengefasst. Zur Erstellung eines detaillierten Aktivitätsbudgets wurde die Methode des *focal sampling* (N=4) und *continuous recording* (Σ 96 Beobachtungsstunden) angewandt. Es wurde erwartet, dass Schweine unter Langtagbedingungen aktiver sind und mehr Aktivitätsspitzen aufweisen.

Die Ergebnisse zeigten nur geringe Unterschiede im Gesamtaktivitätsverhalten zwischen beiden Haltungsbedingungen. Schweine unter Langtagbedingungen verbrachten 28 % des Tages mit aktivem und 72 % mit inaktivem Verhalten, wohingegen Schweine unter Kurztagbedingungen 23 % aktiv und 77 % inaktiv waren. Die Hauptaktivitätszeiten lagen unter beiden Haltungsbedingungen vormittags zwischen 6-8 Uhr. Nachmittags jedoch erreichten Schweine unter Kurztagbedingungen bereits zwischen 12-14 Uhr, Schweine unter Langtagbedingungen erst zwischen 14-16 Uhr ihren Aktivitätshöhepunkt. Darüber hinaus zeigten letztere eine längere Aktivitätsphase und ein höheres Aktivitätsniveau. Schweine beider Behandlungen fraßen hauptsächlich nachmittags, wobei Schweine unter Langtagbedingungen mehr Zeit mit Fressen verbrachten.

Zusammenfassend zeichnen sich demnach saisonale Unterschiede im Aktivitätsverhalten ab, die jedoch aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nicht statistisch validiert werden konnten. Die Studierenden lernten in diesem Projekt Grundbegriffe der Verhaltensbiologie, die Definition, Beobachtung und Analyse von Verhalten, den Umgang mit spezialisierter ethologischer Software sowie die Auswertung und Interpretation von Daten.



Projekt-Nr. 632

Effekt von Grundbodenbearbeitung und Kalkung auf die winterlichen Lachgasemissionen eines lehmigen Bodens nach Brokkoli-Anbau

Studierender: Philip Wichmann

Projektbetreuer: Perik Seiz

Hohe N-Überschüsse sind speziell im Gemüsebau regelmäßig vorzufinden. Resultierende N-Verluste führen in der Regel zur Belastung unserer Umwelt. So verunreinigen Nitrat-Auswaschungen das Grundwasser und Lachgasemissionen (N_2O) tragen zum Treibhauseffekt bei. Gemäß Umweltbundesamt (2012) stammten zirka 77% der N_2O Emissionen aus der Landwirtschaft.

Hypothesen: (1) Eine pH-Wert-Anhebung des Bodens kann das spezifische N_2/N_2O -Verhältnis zu Gunsten von N_2 verschieben, und damit eine N_2O Reduktion herbeiführen. (2) Das Einarbeiten von Ernteresten mittels Pflug führt zu geringerer Bodendurchlüftung an den Pflanzenresten, und begünstigt somit anaerobe Verhältnisse, welche wiederum die N_2O Emission maßgeblich erhöhen können. Im Feldversuch (27.11.2014-04.03.2015) wurden die Wirkung einer pH-Anhebungs-Kalkung ($CaOH$) und von vorwinterlichem Grubbern (G) versus Pflügen (P) auf die N_2O Emissionen untersucht. Die Grubber- bzw. Pflugvariante wurde jeweils mit und ohne Kalkung ($\pm Kalk$) geführt. Die zwei „Kontroll“-Varianten bestanden aus Grubber- und Pflugvariante jeweils ohne Gemüseernterückstände-Zusatz. Alle sechs Varianten wurden entsprechend eines N-Mindestvorrat mit 50 kg Nitrat-

N ha^{-1} versorgt, die Test-Varianten erhielten zusätzlich die auf einer entsprechenden Fläche anfallenden Brokkoli-Ernterückstände ($3,5 \text{ kg m}^{-2}$).

Die höchste gemessene Gasflussrate ($540 \mu\text{g } N_2O\text{-N m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, G_{+Kalk}) wurde Mitte Dezember gemessen. Wahrscheinlich begünstigte eine Kombination aus Temperaturanstieg und Niederschlag-Ereignissen die N_2O -Bildung im Boden. Höchste kumulative N_2O Emission innerhalb der zirka drei Monate Versuchsdauer wies die Variante P_{-Kalk} auf, bei welcher kumulativ $3,9 \text{ kg } N_2O\text{-N ha}^{-1}$ gemessen wurden. Diese Variante unterschied sich statistisch signifikant von der GKontrolle ($1,2 \text{ kg } N_2O\text{-N ha}^{-1}$); weitere Unterschiede wurden nicht festgestellt. Die kumulativen Emissionen der übrigen Varianten betragen $3,5$ (G_{+Kalk}), $2,4$ (G_{-Kalk}), $1,8$ (P_{+Kalk}) und $1,6 \text{ kg } N_2O\text{-N ha}^{-1}$ PKontrolle. Weder der Herbst-Kalkung noch dem Unterschied der Grundbodenbearbeitung konnte eine mindernde Wirkung auf die winterliche N_2O Emission zugeschrieben werden. Auf Grund der hohen Variabilität innerhalb der Varianten, wäre ein weiterer Versuch mit größerem Stichprobenumfang angebracht, um tatsächliche Unterschiede bestätigen oder ausschließen zu können.

Projekt-Nr. 635

Quantitative RT-PCR (qRT-PCR) zur Analyse der Genexpression von *Mycoplasma suis*

Studierende: Franziska Heinrich, Sabrina Bilotta

Projektbetreuer: Ludwig E. Hölzle, Sarah-Lena Mack

Bei *Mycoplasma suis* (*M. suis*) handelt es sich um ein unkultivierbares Bakterium welches die infektiöse Anämie der Schweine auslöst. *M. suis* verursacht akute fiebrige Anämien (Blutarmut) und chronische Immunsuppressionen, die zu einer erhöhten Infektanfälligkeit und dadurch zu großen wirtschaftlichen Verlusten führen. Um die Pathobiologie des Erregers zu verstehen und neue Bekämpfungsstrategien zu entwickeln, wurden Untersuchungen zum Transkriptom von *M. suis* gemacht. Unser Projekt stellt einen kleinen Ausschnitt daraus dar. Im Rahmen einer Doktorarbeit wurde das Transkriptom, mittels RNA-Sequenzierungen, infizierter Schweine zu unterschiedlichen Zeitpunkten untersucht. Anschließend wurden daraus 13 Gene ausgewählt, um die dort beobachtete Genexpression mittels qRT-PCR (quantitative *real time* PCR) zu verifizieren.

Zu Beginn wurde die RNA aus dem Blut infizierter Schweine mit Hilfe eines kommerziellen Kits isoliert, d.h. von restlichen Bestandteilen getrennt und anschließend mit DNase enzymatisch verdaut, um verbleibende DNA zu zerstören. Mittels Agarose-Gelelektrophorese wurde die RNA-Aufreinigung überprüft. Hierbei wandern die RNA-Fragmente aufgrund ihrer elektrischen Ladung durchs Gel und werden der Größe nach aufgetrennt. Per UV-Licht wird die RNA dann als Bande sichtbar gemacht. Als nächstes

wurde mit Hilfe des Enzyms Reverse Transkriptase die isolierte RNA in cDNA umgeschrieben, um die quantitative RealTime-PCR (qRT-PCR) durchführen zu können. Die PCR (Polymerase-Kettenreaktion) ist eine Vervielfältigungsmethode für Nucleinsäuren, die qualitative und quantitative Nachweise bestimmter DNA-Sequenzen erlaubt. Die zu untersuchenden Sequenzen werden mit Hilfe genspezifischer Primer, die den Startpunkt festlegen, vermehrt. Für jedes der 13 Gene, wurden mittels des Programms *NCBI Primer-BLAST* spezifische Primer designed.

Bei 11 von 13 Genen konnten die Expressionsanalysen mittels qRT-PCR verifiziert werden und somit die Ergebnisse der RNA-Sequenzierung bestätigt werden. Lediglich bei zwei Genen konnten die Ergebnisse aus der RNA-Sequenzierung nicht bestätigt werden. Das heißt, die Ergebnisse der qRT-PCR und die der RNA-Seq, decken sich zu 84,6%.

Das Projekt ermöglichte uns eine Einsicht in laufende Forschungsarbeiten, in allgemeine Methoden des Laboralltags und förderte unser selbständiges Arbeiten. Außerdem konnten wir das bisher theoretisch Erlernete nun auch in der Praxis umsetzen.

Projekt-Nr. 637**Besuch der GfE-Tagung in Göttingen
mit eigener Poster-Vorstellung****Studierende:** Susanne Frey, Katrin Stökle**Projektbetreuerin:** Natascha Selje-Aßmann

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie ist ein Verbund von Wissenschaftlern mit dem Ziel, ein Diskussionsforum zu bieten, in welchem aktuelle Forschungsfragen behandelt werden und gemeinsam nach Problemlösungen gesucht wird. Neben internationalen Vortragenden und Besuchern, nehmen viele Wissenschaftler der Universität Hohenheim die alljährlich stattfindende Tagung als Chance zum Informationsaustausch wahr.

Im Rahmen unseres ersten Humboldt-Reloaded-Projektes „Rumi Watch – Wie oft kaut die Kuh ihr Futter wieder?“ und unsere darauf folgenden Tätigkeit als studentische Hilfskräfte am Institut für Tierproduktion und Weidewirtschaft in den Tropen und Subtropen besuchten wir die Jahrestagung der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie an der Universität Göttingen, welche vom 10.03.2015-12.03.2015 stattfand. Auf der Tagung wurde durch unsere Betreuerin Natascha Selje-Aßmann das Poster zum aktuellen Stand der Arbeit, zu der wir auch das erste Humboldt-Projekt durchführten, vorgestellt.

Nach unserer Ankunft am Mittwoch, den 11.03.2015 suchten wir direkt die Universität auf, um die restlichen Vorträge des Nachmittags anzuhören. Dort angekommen bekamen wir einen Tagungsband und ein Namensschild ausgehändigt.

Wir entschieden uns für Vorträge, deren Themen uns interessierten, und hörten diese an. Die Vorträge wurden in unterschiedlichen Sessions abgehalten. Manche Themen wurden in zehnteiligen Vorträgen mit anschließender Möglichkeit, Fragen zu stellen, vorgestellt, bei anderen Themen erfolgte ausschließlich ein kurzer Überblick und eine Vorstellung des Posters. Die Pausen zwischen den Vorträgen nutzten wir, um die in der Aula ausgestellten Poster zu betrachten und gegebenenfalls mit den Wissenschaftlern ins Gespräch zu kommen.

Vor allem blieben uns Vorträge zum Bewegungsverhalten und Fressverhalten von Kälbern auf Bergweiden und der Einfluss der Mutterkühe oder die Nutzung von Zweinutzungsrasen im Bereich der Mast- und Legehennenhaltung in Erinnerung.

Wir konnten durch die Teilnahme an der GfE-Tagung einen guten Einblick in aktuelle Forschungsfragen und Problemstellungen in der Tierernährung gewinnen. Allerdings waren manche Vorträge für uns als Studenten inhaltlich sehr schwierig zu verstehen. Wir konnten durch den Besuch außerdem lernen, wie eine wissenschaftliche Tagung aufgebaut ist.

Projekt-Nr. 650

Kraut mit Untersaat im ökologischen Landbau

Studierende: Manuel Wollmeister, Marlene Mittrich

Projektbetreuerin: Sabine Zikeli

Ein verbreitetes Problem des Krautanbaus ist Boden-erosion. Die aus Löss entstandenen schluffhaltigen Böden der Filderebene gemeinsam mit den großen Pflanzabständen der Kohlpflanzen im frühen Stadium begünstigen dies.

Das soll in diesem Versuch durch eine Untersaat verhindert werden. Der Versuch ist als Blockanlage mit vier Wiederholungen aufgebaut. Pro Wiederholung ist Spitz- und Rundkohl jeweils mit der Untersaat Welches Weidelgras und Weißklee angebaut, während eine weitere Parzelle herkömmlich nach Vorgaben des Demeter Landbaus bewirtschaftet wird. Diese Parzelle dient zum Vergleich.

Untersucht wird unter anderem die Auswirkung der jeweiligen Untersaat auf das Wachstum der Kohlpflanzen, beeinflusst durch Wasser- und Nährstoffkonkurrenz. Außerdem wird ermittelt, ob eine Untersaat die Unkrautbekämpfung unterstützt und die Schädlingspopulation beeinflusst.

Mit Hilfe von Unkraut-Bonituren, wobei man pro Parzelle mithilfe des Göttinger-Schätzrahmens Beikraut zählt, und einem Biomasseschnitt wird die Entwicklung der Unkräuter ermittelt. Ein Biomasseschnitt bedeutet, dass pro Parzelle zufällig die Biomasse einer mit Hilfe eines Rahmens abgemessenen Fläche geschnitten

wird. Die anfallende Masse wird anschließend nach Untersaat und Unkraut sortiert und das Gewicht der Frisch-, als auch der Trockenmasse festgehalten. Das ist wichtig, da bei der Zählung die Masse des befindlichen Beikrauts unberücksichtigt bleibt und damit der Einfluss auf Wasser und Nährstoffhaushalt schlecht bewertet werden kann.

Die Schädlingspopulation wird ebenfalls mit einer Zählung erfasst, bei der pro Parzelle eine Reihe zufällig gewählt und zehn Kohlköpfen auf Schädlinge untersucht werden. Durch Abmessen der Höhe und Breite aller Kohlköpfe ergeben sich Maße über das Wachstum.

Es war schon früh zu erkennen, dass der Aufbau des Versuches in dieser Form negative Auswirkungen auf das Wachstum der Kohlköpfe hat. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde die Versuchsanordnung verändert. Um die Wasserkonkurrenz zu senken und die N-Mineralisierung anzuregen, wurde ein Teil der Untersaat umgebrochen und das Unkraut innerhalb der Kohlreihen gehackt.

Außerdem ist zu erkennen, dass der Weißklee das Beikraut besser zu unterdrücken scheint, als das Weidelgras.

**Projekt-Nr. 657**

Erhöhtes CO₂ und Weizen: **Genetische Vielfalt nutzen?**

Studierende: Kristina Eva

Projektbetreuer: Petra Högy, Andreas Fangmeier

Der globale Klimawandel wird auch in Baden-Württemberg nachhaltige Konsequenzen für die Produktion von Weizen nach sich ziehen. Das Studienprojekt fand im Rahmen der DFG-Forschergruppe FOR1695 statt und untersucht das Wachstum und den Ertrag verschiedener Weizen-Genotypen unter erhöhter atmosphärischer CO₂-Konzentration im neuen MiniFACE (free-air CO₂ enrichment)-System auf dem Heidfeldhof. Erwartet wird eine unterschiedliche Reaktion der Genotypen in Bezug auf die Biomasse und Kornertag.

Im Versuchsjahr 2015 wurden zwei hinsichtlich des Ertragspotentials kontrastierende Weizengenotypen „Triso“ und „Tybalt“ mit jeweils fünf Wiederholungen unter drei verschiedenen Bedingungen im Feld angezogen. Es gab insgesamt 15 Plots, davon fünf Elevated-Plots mit erhöhtem CO₂ (550 ppm) und fünf Ambient-Plots mit der gegenwärtigen CO₂-Konzentration (400 ppm) in der Atmosphäre. Weitere fünf Plots ohne Expositionsgestell liegen frei im Feld (Control-Plots mit Umgebungs-CO₂).

An zwei Zwischenernteterminen (1- Knoten-Stadium und Mitte der Blüte) wurden Pflanzen aus den jeweiligen Behandlungen entnommen und in die Bestandteile Halm, Ähre sowie Blätter (seneszent, grün bzw. Fahnenblatt) getrennt. Zusätzlich wurde die Blattfläche und das Frisch- bzw. Trockengewicht der Biomassefraktionen bestimmt. Eine weitere Ernte erfolgte bei

Bestandsreife. Anschließend werden die erfassten Daten ausgewertet, um die Reaktionen der beiden Genotypen auf erhöhte CO₂-Konzentrationen miteinander zu vergleichen. Bereits während des Versuchs waren Unterschiede in der Bestandshöhe und Biomasseentwicklung zu erkennen, da die beiden Weizensorten jeweils unterschiedlich auf die Behandlung mit erhöhtem CO₂ reagierten. Triso wies eine geringere Biomasse im Vergleich zu Tybalt auf.

Zu den Lernzielen des Projektes gehörten das Erstellen eines Zeit- und Projektplans, Literaturrecherche und sowohl selbstständiges als auch teamorientiertes Arbeiten, sodass praktische Erfahrungen im Feld bzw. im Labor gesammelt wurden. Erlern wurden Erntemethoden und die statistische Auswertung der Daten, um die Ergebnisse des Projektes in Form eines Posters zu präsentieren. Darüber hinaus wurden relevante Grundlagen und Kompetenzen im Rahmen des aktuellen Themas „Folgen des Klimawandels für landwirtschaftliche Kulturpflanzen in Baden-Württemberg“ erworben. Die intensive Auseinandersetzung damit und die Zusammenarbeit verschiedener Personen daran führte zu mehr Aufgeschlossenheit der Forschung gegenüber und weckte mein Interesse an den Tätigkeiten im Institut.

Projekt-Nr. 660

Entwicklungsbiologie der Raubmilbe *Neoseiulus cucumeris*

Studierende: Johannes Oksanen, Maria-Lena Hug

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Die Raubmilbe *Neoseiulus cucumeris* besitzt einen hohen Stellenwert im biologischen Pflanzenschutz und wird vor allem in Gewächshauskulturen gegen Milben, Thripse und weiße Fliegen eingesetzt. Pollen können manchen Milbenarten, darunter auch *N. cucumeris*, als alternative Nahrungsquelle dienen. Allerdings zeigen Vorversuche, dass die präimaginale Entwicklung und das Geschlechterverhältnis stark abhängig von Milbenart und Pollensorte ist. In diesem Versuch wurde untersucht, wie fünf Versuchspollen: *Paeonia* (Pfingstrose), *Castanea sativa* (Edelkastanie), *Sambucus nigra* (Holunder), *Betula pendula* (Birke), *Pinus sylvestris* (Kiefer) präimaginale Entwicklung und das Geschlechterverhältnis bei *N. cucumeris* bewirken.

Die Raubmilben wurden auf Versuchsplatten in Klimaschränken bei 25 °C und 70-80% relativer Luftfeuchte gehalten. Die schwarzen PVC-Platten wurden mit Hilfe von Filterpapier und Raupenleim in 10 Bereiche unterteilt. In jedem Kompartiment werden 5 frisch geschlüpfte Larven platziert und bis zu ihrer vollständigen Entwicklung mit dem jeweiligen Versuchspollen und frischem Wasser versorgt. Die Entwicklung der Versuchstiere wurde jeden Tag beobachtet und ausgewertet.

In dem Experiment wurde kein großer Einfluss auf die Entwicklungsdauer in Abhängigkeit von der Pollensorte festgestellt. Genau wie in anderen Versuchen hat sich gezeigt, dass Männchen eine kürzere Zeit brauchen um sich vollständig zu entwickeln. Das liegt vor allem daran, dass sie einen geringeren Nährstoffbedarf als die Weibchen haben, da diese mehr Nähr-

stoffe für die Eierproduktion benötigen. Besonders geeignet für eine rasche Entwicklung scheinen die Pollen der Pfingstrose und des Holunder zu sein.

Im Gegensatz zu der Entwicklungsdauer gibt es bei der Geschlechterverteilung je nach Pollensorte große Unterschiede. Bei der Pfingstrose entwickeln sich im Durchschnitt 4 weibliche Tiere und nur 1 männliches Tier. Dagegen führt die Fütterung mit dem Holunderpollen zu einer größeren Anzahl an männlichen als weiblichen Tieren. Diese Beobachtung ist besonders interessant, da bisher, bei der Verwendung von Pollen als Nahrungsquelle, ein deutliches Geschlechterverhältnis auf Seiten der weiblichen Tiere beobachtet werden kann.

Alle fünf getesteten Pollen eignen sich für die Aufzucht von *N. cucumeris*. Besonders auffällig waren die Versuche mit dem Holunderpollen, da dieser sowohl zu der schnellsten Entwicklung führt, als auch für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Tieren sorgt. Aus unseren Ergebnissen wird deutlich, dass die Pollenqualität für das Verhältnis zwischen Weibchen und Männchen verantwortlich sein kann. Während diesem Experiment haben wir viel über die Raubmilbe und im Besonderen über *N. cucumeris* gelernt. Außerdem haben wir einen Einblick in die Forschungsarbeiten des biologischen Pflanzenschutzes bekommen, der uns beide sehr interessiert.



Projekt-Nr. 661

Entwicklungsbiologie der Gemeinen Florfliege

Studierende: Anne Below

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Die Gemeine Florfliege (*Chrysoperla carnea* s.l.) gehört zu der Familie der Florfliegen und wird der Ordnung der Netzflüger eingeordnet.

Während die adulten Tiere sich von Pollen, Nektar und Honigtau ernähren, bevorzugen die Larven der Florfliege, die sogenannten Blattlöwen, durch ihr räuberisch-polyphages Fressverhalten verschiedene Insekten. Durch den Verzehr von Blattläusen, Zikaden, Raupen, Käferlarven und Milben, kommt ihnen als Antagonist in der biologischen Schädlingsbekämpfung eine wichtige Bedeutung zu. So können sie im Laufe ihrer Entwicklung ca. 200 bis 500 Blattläuse und bis zu 10 000 Eier und Larven von Spinnmilben vertilgen.

Vom Ei über drei Larvenstadien bis zur Puppe und dem adulten Tier, durchläuft die Florfliege mehrere Entwicklungsstadien in ihrem Leben. Da die Larven der Florfliege die wichtigste Rolle zur Bekämpfung von Schädlingen spielen, ist die Beobachtung dieses Entwicklungsabschnittes für die gezielte Zucht der Nützlinge ausschlaggebend.

Um verschiedene Zuchtmethoden in ihrer Effektivität zu vergleichen, wird in diesem Projekt die Entwicklung von *Chrysoperla carnea* aufgrund unterschiedlicher Nahrungsquellen untersucht. Dabei werden Schädlingseier von der Getreidemotte (*Sitotroga cerealella*), Präimaginalstadien der Schmierlaus (*Pseudococcidae*) und der Staublaus (*Psocoptera*) den Blattlöwen, in getrennten Versuchen, als Futter angeboten.

Um genügend Eier für die Zucht der Florfliegen zu erhalten, werden die adulten Tiere in kleinen Zuchtgläsern gehalten. Die Eiablage der Weibchen findet auf Stielen statt. Diese Eier werden gesammelt und jeweils getrennt in weitere Zuchtgläsern aufbewahrt.

Nach dem Schlupf der Larven werden diese jeden Tag mit einem halben Teelöffel Schädlingseier versorgt und täglich in neue Gläsern überführt. Die Beobachtung liegt vor allem in der Entwicklungsdauer vom Schlupf bis zum Imagines, gemessen in Tage (d). Die Tage bis zum Schlupf der Larve über Puppe bis zum adulten Tier werden jeweils gezählt.

Es zeigt sich, dass es in den zwanzig Wiederholungen je Nahrungsquelle zu stark unterschiedlichen Entwicklungsdauern und Mortalitätsraten kommt. Die mit 65% hohe Mortalitätsrate der Florfliegen durch die Fütterung mit Staubläusen weist auf, dass diese Futterquelle nicht die Getreidemotten ersetzen kann, bei der die Sterberate der Tiere bei 10% lag - obwohl die Tiere für ihre vollständige Entwicklung in beiden Futtervarianten ungefähr 25 Tage brauchen.

Der Versuch mit den Schmierläusen als Futter ist auch nicht für die Florfliegen geeignet, da sowohl die Mortalitätsrate mit 55% sehr hoch ist, als auch die Nützlinge für ihre Entwicklung 8 Tage länger benötigen.

Dieser Versuch hebt deutlich eine geeignete Zuchtform auf Nahrungsbasis hervor. Da die Getreidemottenzucht nicht nur sehr aufwändig, sondern auch kostenintensiv ist, sollten weitere Futterquellen gesucht werden, die die Kosten für die Florfliegenzucht optimieren können. So kann eine gezielte Massenzucht von Antagonisten weiter angestrebt werden, damit zur biologischen Schädlingsbekämpfung ausreichend Nützlinge der Art *Chrysoperla carnea* zur Verfügung stehen.

Projekt-Nr. 662

Wichtige Nützlinge in der biologischen Bekämpfung

Studierende: Katharina Jung, Elin Schumacher,
Barbara Wiedemann, Aleta Wörn

Projektbetreuer: Irina Goleva, Claus P.W. Zebitz

Wir haben uns mit der Frage beschäftigt, wie sich verschiedene Futterquellen auf die Lebensdauer und die Parasitierungsleistung von *Trichogramma* auswirken. Dies sind circa 0,3 mm große Parasitoide, die ihre Eier vor allem in die Eier von Schmetterlingen ablegen. Sie eignen sich daher im biologischen Pflanzenschutz gut als Nützlinge, zum Beispiel gegen Apfelwickler. Die Futterquellen waren Blütenhonig, Wasser, Pollen von *Pinus sylvestris* in Wasser gelöst, Pollen von *P. sylvestris* trocken mit separater Wasserquelle, Honigtau von *Aphis fabae* an *Phaseolus vulgaris* und Honigtau von *Myzus persicae* an *Capsicum annuum*. Untersucht haben wir vier verschiedene Stämme (*T. cacoeciae* 98, *T. evanescens* 97K, *T. evanescens* MZ AMW und *T. evanescens* 5), um auch Unterschiede zwischen den Stämmen feststellen zu können. So wollten wir herausfinden, welcher der untersuchten Stämme sich am besten für den Freiland Einsatz eignet.

Auf Grund der geringen Größe der Tiere haben wir fast nur unter der Stereolupe mit ihnen gearbeitet. Es wurden jeweils dreißig Tiere pro Stamm und Fütterung vereinzelt in belüfteten Gläschen gehalten, in denen sie die Futterquelle und Eier des Wirts (*Sitotroga cerealella*) erhalten haben. Die Eier wurden hierfür auf Papierkärtchen aufgeklebt. Um einheitliche Bedingungen zu schaffen, befanden sich die Gläschen in einem Brutschrank bei 27°C und >60% relativer Luftfeuchtigkeit.

Um Lebensdauer und Parasitierungsleistung zu ermitteln haben wir täglich kontrolliert, ob die Tiere noch leben und gegebenenfalls ein frisches Eikärtchen und frisches Futter dazu gegeben. Nach fünf bis sechs Tagen verfärbten sich parasitierte Eier dunkelgrau und sind so von den nicht befallenen braunorange Eiern zu unterscheiden. So konnten wir die Parasitierungsleistung ermitteln.

Honig hat sich bei allen Stämmen als die beste Futterquelle erwiesen, da die Lebensdauer in etwa doppelt so lang im Vergleich zu den anderen Fütterungsvarianten war. Zwischen den anderen Futterquellen gab es bezüglich der Lebensdauer keine signifikanten Unterschiede.

Bei der Parasitierungsleistung haben *T. evanescens* MZ AMW bei allen Fütterungen bis auf Honig am besten abgeschnitten und sind damit vermutlich am besten für den Freiland Einsatz geeignet. Bei der Honigfütterung haben *T. cacoeciae* 98 am meisten parasitiert.

Wir haben viel über die Biologie von *Trichogramma* gelernt. Für den Umgang mit den Tieren entwickelten wir feinmotorische Fertigkeiten, was sehr viel Geduld und Durchhaltevermögen erforderte. Auch Organisatorisches wie die Koordination der Versuchsreihen sowie Absprachen innerhalb der Gruppe, aber auch im Labor, waren sehr wichtig für das Projekt.



Projekt-Nr. 612

Fat content measurement of pollen by gravimetric analysis

Studierende: Anne Below

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Fat is one of the most important nutrients for the growth of organism. The natural product pollen contains a high amount of fat that is needed especially by beneficial organisms for a higher oviposition. In the present analysis we determined the fat content of four different types of pollen (sunflower, common walnut, hazelnut and common beech) in different temperatures through gravimetric analysis. The results revealed a dependency on the type of pollen and the temperature of the environment. Entomophilous pollen proved to have a higher fat content than anemophilous pollen. An exception is the common walnut, which is an anemophilous plant, but produces pollen with a fat content comparable to those of entomophilous plants. So the high amount of fat in the pollen of walnut is a good source for beneficial organisms to hold the population during cold seasons.



Projekt-Nr. 666

Dünger-Check: Recyclingdünger aus Biogasgärresten und Schweinegülle vs. konventionellen Mineraldünger

Studierende: Marius Müller, Stefanie Sprung

Projektbetreuerinnen: Mareike Bach, Andrea Ehmann

Basierend auf den beiden Projekten BioEcoSIM und GOBI wurden recycelte Phosphordünger aus Biogasgärrest und Schweinegülle, sowie getrockneter separierter Feststoff aus einem Biogasgärrest zur Untersuchung der Phosphor (P)-Düngewirkung und Nährstoffverfügbarkeit zur Verfügung gestellt. Es wurde angenommen, dass die zurückgewonnenen P-Salze aus organischer Substanz (Gärrest & Gülle) eine vergleichbare Düngewirkung wie eine mineralische P-Düngung (Superphosphat) haben. Dies könnte eine effiziente und nachhaltige Alternative für zukünftige Rohphosphat Engpässe sein und zudem den ökologischen Kreislauf schließen.

Untersucht wurden die gartenbaulich genutzten Zierpflanzenkulturen Sonnenblume und Tagetes sowie Chinakohl (P-sensitive Pflanze) auf deren Entwicklung bei Zugabe der verschiedenen P-Dünger. Kultiviert wurden sie dazu in einem gartenbaulichen nährstoffarmen Anzuchtsubstrat.

Jede Kultur wurde mit folgenden Varianten behandelt, jeweils in einer optimalen und reduzierten (50%) P-Aufwandmenge: Superphosphat, P-Salz aus Gärrest, P-Salz aus Schweinegülle, separierter Feststoff (getrocknet bei 120 °C), separierter Feststoff (getrocknet bei 40 °C), Mischung aus separiertem Feststoff (40 °C) + P-Salz aus Gärrest im Verhältnis 1:1. Zusätzlich wurden entsprechende Kontrollen für die einzelnen Kulturpflanzen ohne jegliche P-Düngung

angesetzt. Stickstoff (N) und Kalium (K) wurden dem Anzuchtsubstrat als Ammoniumnitrat und Kaliumsulfat in optimaler Aufwandmenge hinzugegeben.

Der Versuch wurde als vollständig randomisierte Blockanlage im Gewächshaus in vierfacher biologischer Wiederholung mit einer Temperatur von 14/20 °C und einer Belichtung von 4000lx nach gartenbaulicher Praxis über die KW 22-30 durchgeführt.

Während der Kulturzeit wurden regelmäßig bei Tagetes und Sonnenblume die Blüten- und Knospenanzahl, Blütendurchmesser und Ausbildung (Boniturnoten) bestimmt. Die Blattanzahl, Pflanzenhöhe, SPAD (nur bei Sonnenblume und Chinakohl) und der Pflanzendurchmesser wurden auch beim Chinakohl bonitiert. Zusätzlich wurden bei der Ernte Frisch- und Trockengewicht des Sprosses und der Blüte separat voneinander erfasst und zum Versuchsstart und -ende in jeder Variante Bodenproben entnommen.

Die Bodenproben wurden nach dem Trocknen (105 °C) mittels CAL-Methode auf ihren P-Gehalt untersucht. Pflanzen- und Blütenmaterial wurde gemahlen und chemisch aufgeschlossen (Mikrowellenaufschluss). Der P-Gehalt wurde anschließend photometrisch ermittelt. Die Analyse der Proben sowie die Auswertung der Ergebnisse sind noch nicht abgeschlossen.

Fotos: Dünger-Check





Projekt-Nr. 671

Obsoleszenz – Auch ein Thema bei Lebensmitteln?!

Studierende: Jana-Lisa Ding

Projektbetreuerin: Beate Gebhardt

Wenn der Joghurt nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums weggeworfen wird, obwohl er noch gut ist oder in der Orangensaftpackung immer ein Rest bleibt – ist das Obsoleszenz? Obsoleszenz, definiert als der Verschleiß oder Verderb von Dingen, wird meist in Zusammenhang mit Konsumgütern und technischen Geräten gebracht. Scheint die Lebensdauer kürzer als technisch erwartet, spricht man von geplanter Obsoleszenz: Mode, Innovationszyklen oder minderwertige Materialien und Verarbeitung gelten als ihre Treiber.

Ziel des Projekts ist es zu untersuchen, ob der Begriff „Obsoleszenz“ auch auf Lebensmittel anwendbar ist. Ist die Verschwendung von Lebensmitteln (und ihrer Verpackung) von den Herstellern bzw. Händlern beabsichtigt, von den Verbrauchern nicht bedacht oder liegt es in der Natur eines Lebensmittels zu verderben? Zudem sollen Beispiele, die eine geplante Obsoleszenz bei Lebensmitteln belegen, gesammelt werden.

Hierfür wurden insgesamt 15 Interviews mit Experten aus Wissenschaft und Praxis geführt, die allen Stufen der Wertschöpfungskette entstammen, sowie weitere Fachkundige des Themas Obsoleszenz befragt. Die Befragung wurde anhand eines Leitfadens geführt. Offene Fragen - ergänzt um einige skalierte Antwortoptionen - gewährleisteten eine explorative Sicht auf das neue Thema. Die Interviews wurden anschließend transkribiert und mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet.

Erste Ergebnisse zeigen, dass das Meinungsbild der Experten durchaus geteilt ist, die meisten Experten jedoch betonen, dass der Begriff Obsoleszenz auch bei Lebensmitteln anzuwenden sei. Viele sehen dies als sehr wichtiges Thema angesichts einer steigenden Lebensmittelverschwendung, das vertieft und weiter erforscht werden sollte. Oftmals werden Hersteller und Händler als verantwortlich genannt, teils auch Verbraucher, etwas seltener die Landwirtschaft. Vor allem das Mindesthaltbarkeitsdatum gilt als wesentlicher Faktor des frühzeitigen „Verschleiß“ bei Lebensmitteln. Fehlinterpretationen der Verbraucher machen es Herstellern und Handel möglich, dieses Datum gezielt zur Gewinnsteigerung einzusetzen. Außerdem werden minderwertige Zutaten, Convenienceprodukte, Trends oder eine geringe Wertschätzung von Lebensmitteln als Beispiele genannt. Auch Material und Form von Verpackungen spielen hierbei eine bedeutende Rolle.

Eine vertiefende Analyse der Umfrageergebnisse in einem Folgeprojekt soll die geplante Veröffentlichung in einem Arbeitsbericht vorbereiten.

Projekt-Nr. 672

Essen oder wegwerfen – Untersuchung des **Wissens und der Erwartungen von Verbrauchern** an die Haltbarkeit von Lebensmitteln

Studierende: Antonia Aller, Lina Sprau, Denise Framke, Annika Greif, Elena Olkus

Projektbetreuerin: Karen Heinze

Eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) kam 2012 zu dem Ergebnis, dass in Deutschland jährlich etwa 82 Kilogramm Lebensmittelabfälle pro Kopf anfallen- von denen jedoch knapp zwei Drittel vermeidbar wären.

Für Verbraucher stellt das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) zweifellos eine wichtige Informationsquelle zur Haltbarkeit von Lebensmitteln dar. Die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung definiert das Mindesthaltbarkeitsdatum als jenes Datum, bis zu dem ein bestimmtes Lebensmittel unter angemessenen Aufbewahrungsbedingungen seine spezifischen Eigenschaften behält, es also nicht wesentlich an Qualität einbüßt (§7 Abs.1 LMKV). Ist das angegebene MHD eines Lebensmittels überschritten, bedeutet dies also nicht zwingend, dass das Produkt nicht mehr genießbar ist.

In einer empirischen Untersuchung sollte nun geklärt werden, wie es um das Wissen der Verbraucher zum Thema MHD bestellt ist und welche Erwartungen und Wünsche sie eventuell zur Kennzeichnung der Haltbarkeit von Lebensmitteln haben. Zudem sollte ihr Umgang mit Lebensmitteln im Supermarkt und zu Hause untersucht werden.

Auf Basis einschlägiger Literatur wurde ein Fragebogen ausgearbeitet, den die Studienteilnehmer im Rahmen einer Online-Befragung beantworteten. Anschließend wurden die erhobenen Daten statistisch ausgewertet.

Insgesamt nahmen 191 Personen im Alter von 17 bis 80 Jahren an der Studie teil. Im ersten Themenkomplex wurden die Kenntnisse der Studienteilnehmer rund um das Thema MHD erfragt. So zeigt sich etwa, dass nur 61% der Befragten die genaue Definition des MHD kennen.

Hinsichtlich ihrer Wünsche zur Kennzeichnung der Haltbarkeit, ist die Mehrheit der Befragten dafür, das MHD generell beizubehalten – auch bei Produkten mit längerer Haltbarkeit von über einem Jahr. Eine größere Schrift wünschen sich beispielsweise 48% der Befragten.

Beim Umgang mit Lebensmitteln geben 62% an, dass das MHD selten ein Grund dafür sei, Lebensmittel wegzuwerfen. Auch geben fast alle Studienteilnehmer an, Maßnahmen zu ergreifen, um das Wegwerfen von Lebensmitteln zu verhindern, wie zum Beispiel Einfrieren, Restverwertung durch kreatives Kochen oder Planung des Einkaufs.

Insgesamt sind die Befragten also durchaus mit der jetzigen Kennzeichnung der Haltbarkeit von Lebensmitteln zufrieden und sind zudem bemüht, unnötige Lebensmittelabfälle zu vermeiden.



Projekt-Nr. 673

Siebenpunkt-Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*) Freund? Asiatischer Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) Feind?

Studierender: Marc Fiebig

Projektbetreuerin: Sandra Gerken

Blattläuse sind seit jeher ein großer Problemfaktor im kommerziellen Pflanzenanbau, gerade im Gemüseanbau kann es durch Blattläuse zu hohen Ertragschädigungen kommen. Um gegen die Blattläuse vorzugehen werden oft Spritzmittel verwendet. Jedoch gibt es auch natürliche Feinde der Blattläuse, die zur Bekämpfung eingesetzt werden, dazu zählen unter anderem die Larven des einheimischen Siebenpunkt-Marienkäfers (*Coccinella septempunctata*). Diese können an einem Tag bis zu 300 Läuse vertilgen, und so großflächig ausgebracht eine ganze Blattlauspopulation ausrotten. Der Wildbestand von *C. septempunctata* wird aber fortwährend von dem asiatischen Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) bedroht, der sich seit mehreren Jahren immer weiter ausbreitet. So wird *H. axyridis* oftmals als „feindliche“ Art gesehen, welche die einheimische Art *C. septempunctata*, immer weiter verdrängt.

Ob dieses „Feindbild“ sich auch in der Garten- und Gewächshaus Nutzung widerspiegelt, sollte anhand von Fraßexperimenten mit Blattlaus Parasitoiden (*Aphidius colemani* und *Aphidius ervi*), herausgefunden werden. Diese sind ebenso Nützlinge, da ihre Larven die Blattläuse von innen heraus fressen. Dazu wurden die Marienkäfer-Larven einzeln gesetzt und einem 24 Stunden langen Hungerstress unterzogen. Anschließend wurde ihnen eine bestimmte Menge an Blattläusen beziehungsweise mit Parasitoiden befallene

Blattläuse, sogenannte Mumien, zum Fraß angeboten. Nach einer Stunde, sowie nach 24 Stunden wurde ausgezählt wie viele Blattläuse oder Mumien die einzelnen Larven gefressen hatten. Anhand der Experimente soll gezeigt werden ob eine parallele Ausbringung der beiden Nützlinge vorteilhaft ist, oder ob sie sich gegenseitig negativ beeinflussen.

Ein weiterer großer Teil des Projektes bestand darin die zwei verschiedenen Marienkäfer-Arten zu züchten. Bei idealen Futter- und Temperaturbedingungen (22-25°C) legten die Tiere viele Eigelege. Die Larven durchlaufen vier Stadien und vertilgen dabei sehr viele Blattläuse. Eine Blattlaus-Zucht wurde während der gesamten Zeit der Versuche betreut.

Abschließend lässt sich sagen, dass sowohl *H. axyridis*, als auch *C. septempunctata* Mumien von *Aphidius colemani* und *Aphidius ervi* fressen. Jedoch zeigt sich, dass im dritten der vier Entwicklungsstadien der Fraß an Mumien und Blattläusen sein Maximum hat. Erste Ansätze zeigten in diesem Humboldt reloaded-Projekt, dass es zu einer Konkurrenz der verschiedenen Nützlinge kommen kann bei gleichzeitigem Einsatz. Auch bei natürlichen Vorkommen in der Natur könnte es zu einer Verdrängung kommen. Weitere Untersuchungen sollten daher noch vorgenommen werden.

Projekt-Nr. 674

Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften

Studierende: Kim Didicher, Katrin Stökle, Pia Stoll, Philip Täschner

Projektbetreuerin: Natascha Selje-Aßmann

Die Krönung des Bachelor-Studiums ist die abschließende Bachelorarbeit, in welcher die Studierenden mit ihrem erworbenen Wissen glänzen können. Um sich möglichst gut auf diese vorzubereiten gibt es das Projekt: „Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften“. Ziele dieses Kurses sind die Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit und das Schreiben wichtiger Inhalte.

Dabei orientierten sich die wöchentlichen Termine an dem generellen Aufbau einer Bachelor-Arbeit. Während des ersten Treffens wurde gemeinsam der korrekte Aufbau einer Bachelor-Arbeit erarbeitet und die einzelnen Untergliederungen auf die Termine aufgeteilt. Die Grundlage jedes Treffens bildete eine Einführung der Projektleitung in die verschiedenen Themen: Schreiben eines Exposés, einer Gliederung und der Einleitung. Hinzu kam das Schreiben des Material- und Methodenteils, der Ergebnisse, der Diskussion und der Schlussfolgerung. Zusätzlich wurde auf das Zitieren mit dem Programm „citavi“ und das korrekte Erstellen von Tabellen und Graphiken eingegangen. Neben dem Schreiben war vor allem das Korrigieren ein wichtiger Teil des Kurses. Hierbei wurden die einzelnen wöchentlich erstellten Texte im „peer review“-Verfahren korrigiert. Als „peer review“

bezeichnet man das unabhängige Gutachten einer Person aus dem gleichen Fachgebiet. Die geschriebenen Texte zu jedem Themenbereich wurden vor den jeweiligen Treffen einander zugesendet, von der jeweiligen Person korrigiert und zu Beginn der Treffen detailliert besprochen. Dabei konnte man sich mit dem eigenen Text und den Texten der anderen kritisch auseinandersetzen und jeder Teilnehmer bekam ein Feedback zu seinem Schriftsatz.

Durch die Anweisungen und Vorgaben zur Struktur der unterschiedlichen Abschnitte konnte jeder Tipps für sich selbst mitnehmen. Auch das Korrigieren der Texte war hilfreich, um eigene Fehler zu erkennen und seinen individuellen Schreibstil zu entwickeln. Denn letztendlich ging es darum, sich mit dem persönlichen Bachelor-Thema zu befassen und die gewonnenen Erkenntnisse anzuwenden.



Projekt-Nr. 677

Vom Korn zum Brot

Studierende: Regina Sperl, Anna-Yvonne Rupp, Franziska Lesch, Madeleine Böhm, Franziska Höhn, Caroline Kleiber, Andrea Bauer

Projektbetreuerin: Simone Graeff-Hönninger

Das Projekt „Vom Korn zum Brot“ hat das Ziel, die ernährungstechnische Bildung bei Grundschulern zu unterstützen. Hierbei lag der Schwerpunkt auf der Getreideproduktion. Das Projekt fand in Kooperation mit den 3. Klassen der Deutsch-Französischen Grundschule Sillenbuch statt. Den Schülern wurde in mehreren Projektstunden das Wissen über verschiedene Sorten und über das Wachstum unterschiedlicher Getreidearten vermittelt. Dabei wurde viel Wert darauf gelegt, dass die Schüler sich die Ergebnisse selbstständig erarbeiten. Die Schüler lernten verschiedene Getreidearten kennen, bei denen sowohl bekannte wie Weizen und Hafer, aber auch seltenere wie Quinoa und Einkorn dabei waren. So wurde in Gruppen ein Pflanzversuch gestartet, bei dem die Schüler zuerst ihr jeweiliges Getreide säten und dann unter verschiedenen Temperatur- und Lichtverhältnissen testeten, was eine Pflanze zum Wachsen braucht. Die Versuchsauswertung erfolgte seitens der Schüler und wurde auf Plakaten anschaulich aufbereitet und anschließend den Klassenkameraden

präsentiert. Hierbei konnten sie ihr bisher erlerntes Wissen zur Plakatgestaltung und Präsentationstechnik in der Praxis anwenden. Um das theoretische Wissen auch noch mit der Praxis zu verbinden, durften die Schüler eine Exkursion in den Lehrgarten der Universität Hohenheim machen, wo sie die bereits bekannten Getreidearten in einem weiteren Wachstumsstadium kennenlernen konnten. Dabei wurden Experimente zur Größe und zum Ertrag der Pflanzen vorgenommen. Zusätzlich besuchten wir zum Abschluss noch eine Vorlesung, was sehr gut ankam bei den Kindern. Um den Kreislauf zu schließen, wurde in der letzten Einheit mit den Kindern Brötchen gebacken, um auch die Verwendung von Getreide deutlich zu machen. Dabei wurde viel Wert darauf gelegt, dass die Schüler bewusst mit der Materie arbeiten. Zum Abschluss erhielt jedes Kind eine Teilnehmerurkunde und durfte seine Brötchen probieren. Am Projektende durfte jedes Kind noch einmal erzählen, wie es ihm gefallen hat und was es gelernt und erlebt hat.

Fotos: Ein Knöllchen für die Linse



Projekt-Nr. 680

Ein Knöllchen für die Linse

Studierende: Laura Merkle

Projektbetreuerin: Sabine Gruber

Der Anbau von Linsen (*Lens culinaris*) erlebt in Deutschland eine Renaissance. Als Leguminosen sind Linsen in der Lage, in Symbiose mit Rhizobien Luftstickstoff pflanzenverfügbar zu machen. Diese spielt eine wichtige Rolle im ökologischen Landbau, da hierbei keine mineralischen Stickstoffdünger eingesetzt werden dürfen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob auf den neu mit Linsen bestellten Böden ausreichend Rhizobien vorhanden sind, oder ob eine Inokulierung mit Rhizobien für einen erfolgreichen Anbau erforderlich wäre.

Ziel des HR-Projektes war es, Böden von verschiedenen landwirtschaftlich genutzten Flächen (ökologisch, konventionell und sterilisierten Varianten) auf ihr Inokulationspotential zu prüfen. Die Hypothese lautete, dass in Böden mit Rhizobien mehr Knöllchen sowie mehr Wurzelbiomasse gebildet werden.

Die für den Versuch verwendeten fünf verschiedenen Bodenproben stammten von einer Fläche aus dem konventionellen Landbau ohne vorausgegangenen Linsenanbau (Goldenen Acker) und aus dem ökologischen Landbau (Versuchsstation Kleinhohenheim (KH)) von Flächen mit diesjährigem und vorjährigem Linsenanbau. Als Kontrolle dienten die Bodenproben aus KH mit vorjährigem Linsenanbau und dem Gol-

denen Acker, welche jeweils sterilisiert wurden, um sicherzustellen, dass keine lebensfähigen Rhizobien mehr vorhanden waren.

Die Aussaat erfolgte am 22.05.2015, dabei wurden jeweils 9 Samen (Saattiefe 2 cm) in Pflanzgefäße der Größe 10x14 cm ausgesät. Die gebildeten Knöllchen an den Wurzeln wurden zu je zwei verschiedenen Zeitpunkten (1.Blüte, 2. Hülsenansatz) bonitiert. Die Versuchsfaktoren waren 1. Boden (fünf Stufen) und 2. Erntezeitpunkt (zwei Stufen), mit je vier Wiederholungen, d.h. insgesamt 40 Pflanzgefäße, die voll randomisiert in der Drahhalle am Inst. 340a aufgestellt wurden.

Derzeit haben die beiden Ernten stattgefunden. Hierbei wurde die Anzahl der Pflanzen pro Gefäß ermittelt, die oberirdische Biomasse verworfen, die Wurzeln ausgewaschen und anschließend ohne Erdanhang im Trockenschrank getrocknet. Im weiteren Verlauf des Projektes soll die Gesamtwurzelmasse (Trockenmasse) sowie die Zahl der gebildeten Knöllchen von der ersten und der zweiten Ernte ermittelt werden. Bereits jetzt ist auffallend, dass die Pflanzen in sterilisierten Böden deutlich mehr Wurzelmasse gebildet haben; wie sich das auf die Anzahl der Knöllchen auswirkt wird noch ermittelt.





Projekt-Nr. 683

Honiganalyse

Studierende: Mirjam Schöckle

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Honig ist im Labor eine wichtige Nahrungsquelle für viele Insekten, zum Beispiel die Honigbienen (*Apis mellifera*) oder Florfliegen (*Chrysopidae*). Obwohl der Honig vorwiegend aus Zucker besteht, ist sein Aminosäureprofil mit 18 Aminosäuren relativ breit.

In diesem Projekt wurden die Aminosäuregehalte vier verschiedener Honigsorten bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass Honig einen sehr geringen Aminosäuregehalt aufweist und dass dieser bei den verschiedenen Sorten variiert. So war die Konzentration im Rapshonig mit 4,57 ng/mg am größten. Beim Blütenhonig lag der Aminosäuregehalt bei 2,81 ng/mg, im Gelée Royale bei 2,18 ng/mg und im Sonnenblumenhonig bei 1,98 ng/mg.

Die drei Aminosäuren Cystin, Methionin und Ornithin waren nicht nachweisbar. Lysin war nur im Blüten- und Rapshonig enthalten. Die dominierende Aminosäure in allen Honigarten war mit 0,683- 0,880 ng/mg Prolin. Der Gehalt des für das Wachstum und die Flugaktivität besonders wichtigen Arginins war im Blüten-, Raps- und Gelée Royale - Honig hoch und lag zwischen 0,238 und 0,380 ng/mg. Im Gegensatz dazu wies der Sonnenblumenhonig nur 0,0012 ng/mg Arginingehalt auf. Der Glutamingehalt mit ca. 0,150 ng/mg und der Alaningehalt mit ca. 0,083 ng/mg war bei allen untersuchten Honigen etwa gleich. Der Phenylaningehalt war beim Gelée Royale ca. 2,5-mal höher als bei den anderen Honigen.

Besonders auffällig war der Rapshonig, da ein sehr hoher Glutamingehalt gemessen wurde. Dieser war 11,5-mal höher als im Blütenhonig und Gelée Royale

und 23-mal höher als im Sonnenblumenhonig. Auch die Gehalte der für Insekten essentiellen Aminosäuren Glutaminsäure und Valin waren dreimal so hoch, Leucin war viermal so hoch und Isoleucin 4-8-mal so hoch wie bei anderen Honigen.

Sonnenblumenhonig fiel durch seinen geringen Serin-, Glutamin-, Threonin-, Prolin-, Arginin-, Valin-, Isoleucin- und Leucingehalt auf. Der Histidingehalt war dagegen sechsmal so hoch als bei anderen Honigsorten. Ein Überschuss von Histidin kann aber von Insekten nicht genutzt werden und sogar toxisch wirken.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich die Honige in ihrer individuellen, durch den Pollengehalt im Honig bestimmten Aminosäurezusammensetzung unterscheiden. Die Ergebnisse können nützlich sein, um eine ausgewogene Nahrungsquelle für die Zucht von honigfressenden Insekten zu finden. Da Methionin und Threonin für alle Insekten essentiell sind und mit der Nahrung aufgenommen werden müssen, müssten diese zusätzlich gereicht werden. Sonnenblumenhonig könnte einen negativen Einfluss haben, da die wichtigen Aminosäuren nur in niedrigen Konzentrationen vorhanden sind. Deswegen können wir ausgewogenen Rapshonig als Diät empfehlen.

Ich habe in diesem Projekt chemische Analyse mittels HPLC Methode kennengelernt. Außerdem habe ich mich gründlich über Zusammenhänge von chemischen Analysen und Insektenbiologie informiert.

Projekt-Nr. 690

Bioeffectors for improved P nutrition of winter wheat supplied with rock phosphate

Studierender: Niklas Käfer

Projektbetreuer: Peteh Mehdi Nkebiwe

Phosphorous (P) is an essential macronutrient that often has limited plant-availability in many crop production systems. Use of mineral water-soluble P fertilizers is linked with high costs, low P uptake efficiency, high pollution risks and inefficient utilization of non-renewable quality rock phosphate (RP) reserves, which are threatened with imminent depletion. In contrast, untreated RP is less costly, environmentally friendly and could be an alternative to mineral P fertilizers; however it is not soluble in neutral to alkaline soils

Increasing RP solubility by the application of phosphate-solubilizing microorganisms (bioeffectors) in conjunction with ammonium (NH_4) supply could be an alternative for P-nutrition, as could be shown in previous work in maize (*Zea mays* L.). The aim of our Humboldt-project was to investigate whether microbial bioeffectors (BE) could also improve P nutrition and growth of summer wheat (*Triticum aestivum* L.), which is known to be a more efficient soil-P mobilizer than maize.

Four bioeffectors (*Pseudomonas* sp. (Proradix (Pro)), *Trichoderma harzianum* (T-22), *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 (Rhiz) and *Paenibacillus mucilaginosus* (Paeni)) were tested in a greenhouse experiment. The substrate used was a P deficient substrate based

on 70 % silt loam luvisol (CAL-P, 7 mg kg^{-1} ; Organic P (NaHCO_3), 8 mg kg^{-1} ; pH, 6.4; Corg 2.8%) and 30 % quartz sand (0.6 – 1.2 mm Ø). Treatments included uninoculated control without RP (NH_4), a positive control with soluble P (+P) and factorial combinations with different bioeffectors, among: NH_4 _RP_T-22, NH_4 _RP_Rhiz and NH_4 _RP_Paeni.

Preliminary results suggest that BEs could improve P nutrition and growth of summer wheat. This was especially the case for the BE Proradix where NH_4 _RP_Pro showed 32.5 % higher shoot fresh weight compared to NH_4 _RP. Fresh shoot weight of NH_4 _RP_Pro was comparable to the control with water-soluble P fertilizer (+P). For the other BEs a slight increase in shoot fresh weight could be observed, however it was not statistically different from NH_4 _RP (NH_4 _RP_T-22 (+ 11.9 %), NH_4 _RP_Rhiz (+ 10.3 %), NH_4 _RP_Paeni (+ 10.7 %)). Use of Proradix and RP under ammonium fertilizer supply may be an alternative to water-soluble P fertilizer.

The Humboldt reloaded-student got familiar with the planning and conduction of a greenhouse experiment, performing of basic laboratory analysis, running statistical analysis and evaluating and reporting results in a scientific manner.

**Projekt-Nr. 696**

Amaranth: Die Blüte des Inkagoldes – Kreuzung verschiedener Amarantharten und Beschreibung ihrer Blüte

Studierende: Anja Doeker, Marion Müller, Leo Zeitler

Projektbetreuer: Markus Stetter

Amaranth gehört zur Familie der Fuchsschwanzgewächse (*Amaranthaceae*). Die Gattung *Amaranthus* umfasst zwischen 50 und 70 Arten. Drei dieser Arten werden als Pseudogetreide angebaut. Amaranth ist glutenfrei, hat einen hohen Gehalt an Mikronährstoffen und eine vorteilhafte Zusammensetzung von essentiellen Aminosäuren. Das Kreuzen von Amaranth ist schwierig, da er hauptsächlich selbstbefruchtend ist und sehr kleine Blüten hat. Sowohl für die Forschung als auch für die angewandte Züchtung sind Kreuzungen sehr wichtig. Die Keimlingsfarbe wird bei Amaranth dominant-rezessiv vererbt und kann daher als Marker für Kreuzungen verwendet werden. Pflanzen mit der rezessiv grünen Keimlingsfarbe können als Mütter und rote Pflanzen als Väter verwendet werden um den Kreuzungserfolg zu evaluieren, da Nachkommen aus erfolgreichen Kreuzungen rot sind. In diesem Projekt haben wir zwei verschiedene Kreuzungsmethoden auf ihre Effizienz untersucht. Für die Kreuzungen wurden die drei Körneramarantharten, *A. caudatus*, *A. cruentus* und *A. hypochondriacus*, sowie zwei Wildarten, *A. hybridus* und *A. quitensis* verwendet. Pflanzen mit grünen Keimlingen dienten als Mutter- und solche mit roten Keimlingen als Vaterpflanzen. Die Pflanzen wurden

unter Kurztagbedingungen bei 30°C mit ausreichender Bewässerung in kleinen Töpfen angezogen. Zum Kreuzen wurden zwei verschiedene Techniken verwendet. Erstens, eine Emaskulation von Hand und zweitens, gemeinsames Abblühen unter einer Tüte. Beim Emaskulieren der 2 mm kleinen Blüten werden mit einer Pinzette die männlichen Blütenteile (Antheren) unter dem Mikroskop entfernt. Nach Aussaat der geernteten Samen erfolgte die Auszählung anhand der roten Farbe des Keimlings. Die durchschnittliche Erfolgsrate der emaskulierten Pflanzen betrug 59 % und die der Tütenkreuzungen 44 %. Die Blüten von Amaranth sind sehr klein, was das Entfernen der Antheren erschwert, außerdem bilden sich über einen längeren Zeitraum neue Blüten. Die Anzahl an erfolgreichen Kreuzungen war nach Emaskulierung nicht höher als durch gemeinsames Abblühen unter einer Tüte, jedoch ist der Aufwand wesentlich höher. In diesem Projekt haben wir gelernt, einen Versuch selbstständig durchzuführen und mit einem Laborbuch zu dokumentieren. Außerdem haben wir die Blütenbiologie und das Emaskulieren von Amaranth kennengelernt.

Projekt-Nr. 698

Hydrothermale Karbonisierung (HTC) von Zuckerrüben und Mikroalgen

Studierender: Sebastian Franze

Projektbetreuer: Kay Suwelack

Deutschland beherbergt ein enormes Potential an landwirtschaftlichen Reststoffen zur Herstellung von Biokohle (Hydrothermale Karbonisierung). Dabei kann die so hergestellte Biokohle sowohl stofflich als auch energetisch genutzt werden und auf diese Weise einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Reste aus der Zuckerproduktion oder auch Mikroalgen stellen dabei höchst interessante Ausgangsstoffe dar. Zur weiteren Entwicklung der Hydrothermalen Karbonisierung (HTC) fehlt es derzeit jedoch an verlässlichen und vollständigen Daten zur Masse- und Energiebilanzierung verschiedener Biomassen. Neben der grundsätzlichen Datenverfügbarkeit hängt die ökologische als auch die ökonomische Bewertung der HTC eng mit der Fähigkeit zur vollständigen Masse- und Energiebilanzierung des Verfahrens zusammen.

Um eine bessere verfahrenstechnische Modellierung der HTC möglich zu machen, müssen die entsprechenden Daten in mehreren Versuchsreihen ermittelt werden. Ziel dieses Projektes ist es, durch die Durchführung und statistische Auswertung dieser Versuche eine Datengrundlage für die technische, ökologische und ökonomische Bewertung der HTC von Zuckerrübenschnitzeln und/oder Mikroalgen zu schaffen.



Projekt-Nr. 699

Sensorische Untersuchung von Tafelsüßen auf Basis von Steviolglycoside

Studierende: Catrin Schuler, Heidi Mühl, Isabell Spürgin, Katrin Wenner, Marlene Wagner, Simone Lösch, Jessica Haak
Projektbetreuer: Udo Kienle

Steviolglycoside (E960) sind als Süßstoffe seit Dezember 2011 in der EU erhältlich und werden als sogenannte „Tafel- oder Haushaltssüßen“ im Lebensmittelhandel angeboten. Dabei gibt es unterschiedliche Angebotsformen wie zum Beispiel Flüssigsüße, Tabletten oder Streusüßen mit einem zusätzlichen Träger, der meistens aus Maltodextrin oder Erythritol besteht. Steviolglycoside lassen sich auf Grund ihrer hohen Süßkraft (bis zu 300) nur sehr schwer dosieren und werden daher an Trägersubstanzen gebunden. Steviolglycoside wurden erstmals in der Pflanze *Stevia rebaudiana* („Süßkraut“ auch „Honigkraut“) aus Paraguay und Brasilien entdeckt.

Aus Marktuntersuchungen ist zu entnehmen, dass ca. 30% der Bevölkerung kalorienarme Tafelsüßen nutzen. Bislang waren auf dem Lebensmittelmarkt nur synthetisch hergestellte Süßstoffe erhältlich. Durch eine Gesetzesänderung im Dezember 2011 sind in der EU erstmals pflanzliche Zuckerersatzstoffe auf der Basis von Steviolglycoside zugelassen. Durch diese Gesetzesänderung herrscht eine große Nachfrage sowohl bei Konsumenten, als auch bei Produzenten, wie zum Beispiel Coco Cola. Bislang gibt es deutschlandweit keine unabhängigen Untersuchungen zu den geschmacklichen Eigenschaften

der Tafelsüßen auf Basis des Süßungsmittels Steviolglykosid.

Unser Ziel ist es, die unterschiedlichen geschmacklichen Eigenschaften der jeweilig ausgesuchten Süßungsmittel aus dem Handel sensorisch, blind in einem Panel, zu untersuchen. Die verschiedenen Produkte aus dem Handel werden mittels Wasser, grünem Tee, Schwarztee und Joghurt verkostet und nach festgelegten Eigenschaften innerhalb eines Fragebogens bewertet. Die heranfallenden Daten werden mittels SPSS und Excel ausgewertet.

Bevor diese qualitative Untersuchung durchgeführt werden kann, muss von jedem Produkt die Süßkraft bestimmt werden. Dazu werden unterschiedliche Konzentrationen der Süßungsmittel mit 12 unterschiedlich hoch konzentrierten wässrigen Lösungen aus Haushaltszucker verglichen. Anhand der Ergebnisse kann mittels Excel ein Diagramm erstellt werden, welches die Süßkraft sowie das Geschmacksprofil des jeweiligen Produktes anzeigt.

Die Lernziele dieses Projektes waren das Kennenlernen eines sensorischen Panels, die Auswertung mit Excel und SPSS, Erstellung einer Publikation und einen Einblick in die Forschung zu erlangen.

Grafiken: Projekt Marktrecherche

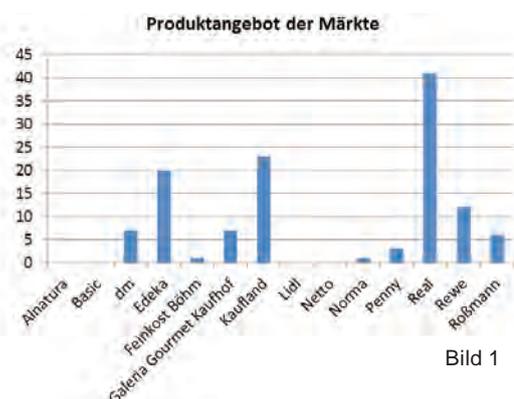


Bild 1

Projekt-Nr. 701

Marktrecherche zum Produktangebot und Auslobung von Lebensmitteln mit Süßung mittels Steviolglycosiden

Studierende: Mariana Mohr

Projektbetreuer: Udo Kienle

Im Zuge der Marktrecherche wurden 14 verschiedene Supermärkte auf ihr Produktangebot von Lebensmitteln, die Steviolglycoside enthalten, untersucht. Dabei hat Real mit 41 Produkten das größte Angebot, in Bioläden wie Alnatura oder Basic findet man keine Produkte mit dem Zusatzstoff Steviolglycoside (Bild 1). Der Einsatz von Steviolglycosiden in den verschiedenen Produktkategorien ist dabei wie im Bild 2 rechts verteilt.

Den in der EU seit 2011 zugelassenen Süßstoff „Steviolglycoside“ (oder E960) aus der Pflanze *Stevia rebaudiana* macht sich die Lebensmittelindustrie zu Nutze, um an den Verbraucher einen vermeintlich natürlichen Zuckerersatz zu bringen.

So lauten zumindest die Ergebnisse der Marktrecherche und Untersuchung der Auslobung von 43 unterschiedlichen Produkten verschiedener Hersteller.

Bei 39 Produkten ist die Auslobung des Zusatzstoffs „Steviolglycoside“ täuschend, nur vier Produkte sind richtig ausgelobt (Bild 3).

Laut Auslobung der meisten Produkte befindet sich „Stevia“, also die Pflanze in ihrer Gesamtheit, in dem Lebensmittel. Nur in kleinerer Schrift oder über einen *- Verweis wird auf die Verwendung des Zusatzstoffes Steviolglycoside hingewiesen. Eine Pflanze verbindet der Verbraucher mit Natürlichkeit; dies ist bei dem Zusatzstoff aber nicht mehr der Fall. Steviolglycoside werden durch ein aufwendiges chemisches Verfahren gewonnen und auf die gesetzlich vorgeschriebene Reinheit gebracht.

Eine weitere täuschende Auslobung des Zusatzstoffs ist die proklamierte Information, die Pflanze stamme aus Südamerika und werde dort genutzt. Dies ist falsch, da *Stevia rebaudiana* ursprünglich aus Paraguay kommt und sonst in Südamerika nicht verbreitet war. Ob Stevia von den in Paraguay ansässigen Guarani-Indianern tatsächlich verwendet wurde ist unbekannt, da keine historischen Dokumente verfügbar sind. Somit ist auch diese Auslobung gesetzlich verboten (siehe § 11 Abs. 1 LFGB).

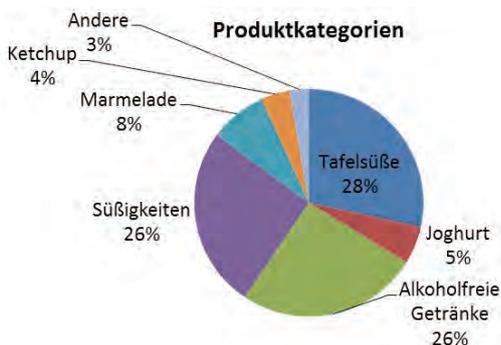


Bild 2

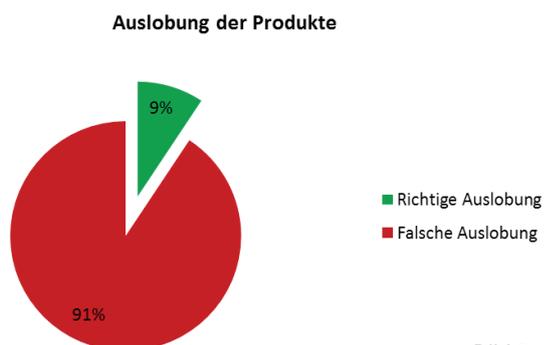


Bild 3

Projekt-Nr. 704

Charakterisierung der Verhaltensauffälligkeit „Kleben am Sozialpartner“ beim Pferd

Studierende: Christin-Sophie Benz

Projektbetreuerinnen: Birgit Flauger, Lisa Suzuki

Genau wie Wildpferde finden sich domestizierte Pferde in Gruppen zusammen, das zeichnet sie als sehr soziale Tiere aus. Bei der Isolation eines Tieres von seinen Gruppenmitgliedern kann es zu starken Veränderungen des Verhaltens und physiologischer Kenngrößen kommen, wie beispielsweise zu Wiehern oder erhöhter Herzfrequenz. Es gibt Tiere, bei denen sich das Gruppenverhalten nur auf einen spezifischen Sozialpartner richtet und übermäßig stark ausgeprägt ist. Sie werden als „Kleber“ bezeichnet. Neben dem „Kleben am Sozialpartner“ kann sich das Kleben auch auf „Kleben am Stall“ oder ähnliches beziehen. Im täglichen Umgang kann diese Verhaltensauffälligkeit eine Herausforderung werden, da die Tiere sowohl sich selbst, als auch Menschen verletzen können. Im Gegensatz zu den Verhaltensstörungen Koppen und Weben ist die Auffälligkeit Kleben bisher noch nicht wissenschaftlich untersucht.

Ziel dieser Studie ist daher die Charakterisierung der Verhaltensauffälligkeit „Kleben am Sozialpartner“. Mithilfe von Verhaltensbeobachtungen sowie den physiologischen Parametern Speichelcortisol und Herzfrequenz soll untersucht werden, ob bzw. wie stark die Pferde in Abwesenheit des Sozialpartners gestresst sind. Die Aufgabe des HR-Projektes ist dabei die Analyse des Verhaltens der Tiere.

Für die Studie wurden Pferde in drei verschiedenen Testsituationen beobachtet (Basistag, Versuchstag, Kontrolltag). Am Basistag standen das Versuchspferd, sein Sozialpartner sowie ein zusätzliches Kontrollpferd nebeneinander in Boxen. Am Versuchstag wurde aus zuvor beschriebener Aufstallung der Sozialpartner für die Dauer von einer Stunde entfernt. Der Kontrolltag beinhaltete die Trennung des Kontrollpferdes vom Versuchspferd ebenfalls für eine Stunde. Die Auswertung der Videoaufzeichnungen erfolgte mittels *continuous recording* computergestützt mit dem Programm „The Observer XT“. Das Projekt befindet sich derzeit noch in der Auswertungsphase. Nach Einarbeitung in die Literatur wurde ein detailliertes Ethogramm erstellt, in dem die erwarteten Verhaltensweisen definiert wurden. Aktuell werden die Videoaufzeichnungen ausgewertet und anschließend das Verhalten der Versuchspferde über die drei verschiedenen Testsituationen verglichen.

Neben der Einarbeitung in die Literatur waren Lernziele des Projekts die Planung und Durchführung eines experimentellen Versuchs inklusive der eigenständigen Datenaufnahme sowie anschließender Analyse des Datenmaterials mittels professioneller Software.

Projekt-Nr. 709

Sind weibliche Ferkel explorativer? **Einfluss des Geschlechts auf das Verhalten im Novel-Object Test**

Studierende: Simone Fuchs

Projektbetreuerin: Birgit Flauger

Bereits vor der Geburt können Umweltbedingungen auf einen Organismus einwirken, die langfristig Auswirkungen auf Verhalten und Physiologie von Tieren haben. Aktuelle Studien zu den Auswirkungen von pränatalem Stress weisen darauf hin, dass Daten von männlichen und weiblichen Tieren oft zusammengefasst werden und deshalb geschlechterspezifische Unterschiede nicht ersichtlich sind. Ziel dieses HR-Projekts war es daher zu untersuchen, ob sich weibliche und männliche Ferkel in ihrem Explorations- und Aktivitätsverhalten unterscheiden. Dies ist ein Teilprojekt zu einer Studie, welche die Auswirkungen von pränatalem Stress auf Verhalten und Entwicklung von Ferkeln untersucht.

Mit 17 weiblichen und 17 kastrierten männlichen Ferkeln, deren Muttertiere während der Trächtigkeit unter zwei verschiedenen Haltungsbedingungen aufgestellt waren, wurde im Alter von 20-22 Tagen ein „Novel-Object Test“ durchgeführt. Das Verhalten der Tiere wurde mit der Software „The Observer XT“ analysiert und anschließend statistisch ausgewertet. Bei gemeinsamer Betrachtung der Tiere aus beiden mütterlichen Haltungsbedingungen betrug sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Tieren die Emergenzzeit durchschnittlich 32 Sekunden. Weibliche Ferkel hatten 8,6 Kontakte mit dem Objekt, während die männlichen Tiere im Schnitt 6,5 Kontakte verzeichneten. Männliche Ferkel erreichten im Schnitt

114 und weibliche Ferkel 123 Linienüberschreitungen. Es zeigten sich zwar geringe Unterschiede, diese waren jedoch nicht signifikant.

Interessanterweise zeichneten sich unterschiedliche Tendenzen ab, wenn die Tiere aufgeteilt nach ihrer pränatalen Haltungssumwelt untersucht wurden. Weibliche Ferkel, deren Muttertiere unter Haltung 1 aufgestellt waren, zeigten im Mittel längere Emergenzzeiten, der erste Kontakt mit dem Objekt erfolgte später und sie hatten länger Kontakt mit dem Objekt als die männlichen Ferkel. Hingegen konnte bei weiblichen Tieren, deren Muttertiere unter Haltung 2 aufgestellt waren, die entgegengesetzte Richtung beobachtet werden.

Zusammenfassend zeigte sich eine starke Variation über die Tiere. Aufgrund dessen sind weiterführende Studien nötig um die beobachteten Tendenzen statistisch abzusichern.

Während des HR-Projekts habe ich mich in Literatur eingearbeitet, an der praktischen Versuchsdurchführung mitgewirkt, den Umgang mit Ferkeln erlernt und mittels professioneller Software eine quantitative Datenanalyse von Videoaufzeichnungen sowie deren statistische Analyse und Interpretation durchgeführt.

Projekt-Nr. 710

GraviPlant – Gravitationsbotanik für vertikale Fassadenbegrünung

Studierende: Nick Lutz, Martin Abelmann

Projektbetreuerin: Alina Schick

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projektes wurden Sonnenblumen auf Klinostaten horizontal gedreht und im Anschluss auf ausgewählte Pflanzeninhaltsstoffe hin analysiert.

Klinostaten sind Vorrichtungen, auf der Pflanzen horizontal befestigt und permanent, gleichmäßig gedreht werden. Dadurch wird eine geänderte Wahrnehmung der Schwerkraft erzeugt. Zusätzlich werden die Pflanzen gleichzeitig von allen Seiten belichtet. Dies hat zur Auswirkung, dass die Pflanzen kein phototropisches- und gravotropisches Krümmungswachstum betreiben. Als Resultat wachsen die Pflanzen horizontal in den Raum, wodurch die Pflanzen auch eine mechanische Belastung und somit Reizung durch ihr Eigengewicht erfahren.

Für das Forschungsprojekt wurden Sonnenblumen verwendet. Es wurden zwei Versuche vom 22.04.-25.05.15 und vom 05.06.-06.07.15 hintereinander durchgeführt. Dabei drehten sich die Klinostaten beim ersten Versuch 0.85-mal und beim zweiten Versuch 4.28-mal in der Minute. An den Klinostaten wurden jeweils pro Versuchsdurchgang zehn Pflanzen befestigt.

Zwei Kontrollgruppen aus ebenfalls je zehn Pflanzen standen aufrecht (Gruppe A) oder wurden auf die Seite gelegt (Gruppe B). Beide Kontrollgruppen wurden nicht gedreht. Die Sonnenblumen der Kontrollgruppe A zeigten einen normalen Wuchs zum

Licht und gegen den Schwerkraftvektor. Die liegenden Pflanzen der Kontrollgruppe B zeigten ebenfalls ein starkes Krümmungswachstum zum Licht und gegen den Schwerkraftvektor hin.

Das Ziel des Forschungsprojekts besteht darin die Konzentrationen von ausgewählten Pflanzeninhaltsstoffe, (N, C, P, K, Ca, Na, Mg, Cu, Fe, Mn und Zn) zwischen den unterschiedlichen Gruppen und den unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten zu vergleichen. Dabei wird als Forschungsfrage gestellt, ob durch eine Reizänderung von Licht, Schwerkraft und mechanischer Reizung auf einem klassischen Klinostat, die Konzentration von Pflanzeninhaltsstoffen geändert werden kann.

Dazu wurden die Sonnenblumen nach 32 Tagen geerntet, getrocknet und gemahlen. Anschließend werden die Inhaltsstoffe der jungen Blätter und der Blüten aufgeschlossen und die Pflanzeninhaltsstoff Konzentration am Flammenphotometer und Atomabsorptionsspektralphotometer gemessen.

In der Literatur werden vergleichbare Versuche sehr kontrovers beschrieben und es kommt oft zu gegensätzlichen Ergebnissen. Entweder kommt es zu einer erhöhten, einer niedrigeren oder zu keiner Konzentrationsänderungen der Inhaltsstoffe. Die Ergebnisse dieser Studie sollen einer Weiterentwicklung von horizontal kultivierten Pflanzen dienen.

Projekt-Nr. 715

Pollenanalyse – Bestimmung freier Aminosäuren mittels HPLC-Methode

Studierende: Louisa Görg, Carmen Schlieben

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Pollen können unterschiedlichen Insekten, darunter auch verschiedene Nützlinge wie z.B. der Honigbiene *Apis mellifera* L. als Nahrung dienen. Doch auch im biologischen Pflanzenschutz sind sie von Relevanz. Um Nützlinge wie z.B. die Adulten der Marienkäfer (*Coccinellidae*), deren Larven insbesondere gegen Blattläuse eingesetzt werden, in ausreichender Zahl vermehren zu können, bedient man sich günstigerer bzw. einfacher zu handhabender alternativer Nahrungsquellen.

Ausschlaggebend für die Eignung der Pollen ist die spezifische Nährstoffzusammensetzung, die sich in den verschiedenen Pflanzenarten unterscheiden. Ein entscheidender Faktor für die qualitativen Unterschiede ist neben dem Gesamtprotein-Gehalt u.a. auch der Gehalt an freien Aminosäuren, die nicht proteingebunden und deshalb leichter verfügbar sind.

Unter diesem Aspekt wurden die anemophilen Pollen (windverbreitet) der Amerikanischen Weiß-Eiche *Quercus alba* L., Kaukasischen Erle *Alnus subcordata* C.A.Mey und Schwarzkiefer *Pinus nigra* L. auf ihren Gehalt an freien Aminosäuren mittels HPLC (High Performance Liquid Chromatographie) analysiert. Bei diesem Chromatographie-Verfahren, also der Auftrennung eines Stoffgemisches mittels spezifischer Wechselwirkungen der darin enthaltenen Einzelverbindungen mit der mobilen bzw. der statio-

nären Phase in einer Trennsäule, kann der Gehalt an freien AS in den verschiedenen Pollen nicht nur qualitativ, sondern mit Hilfe eines Detektors auch quantitativ nachgewiesen werden. Durch die spezifischen Wechselwirkungen benötigen die verschiedenen Aminosäuren unterschiedlich lange um die Trennsäule zu passieren und können somit im Vergleich zu einem bekannten Standard identifiziert werden.

Die Studierenden lernten die Proben-Aufbereitung, Durchführung und Auswertung der HPLC-Analyse kennen.

Die Ergebnisse der HPLC zeigten den größten Gesamtgehalt an freien Aminosäuren in Eichen-Pollen, gefolgt von Erlen- und Kiefer-Pollen. Der Vergleich der einzelnen Aminosäuren wies zum Beispiel, nach Anteil am Gesamt AS-Gehalt absteigend, etwa 6600 ng/mg Prolin, 4700 ng/mg Arginin und 4100 ng/mg Leucin nach, während in Kiefer-Pollen 5200ng/mg Arginin, 2400ng/mg Valin und 2200 ng/mg Prolin detektiert wurden. Gamma-Aminobuttersäure (Gaba) wurde nur in Kiefer-Pollen nachgewiesen und fehlte in den anderen Proben. Die Analyse demonstrierte also sowohl Unterschiede in Zusammensetzung als auch in der Höhe der nachweisbaren freien Aminosäuren der unterschiedlichen Pollen.

Projekt-Nr. 718

Improved germination and early seedling nutritional status by increasing Zinc inside the seed

Studierende: Joab Udaiyar

Projektbetreuer: Asim Mahmood

Nutrient seed priming is a technique in which seeds are soaked in a particular nutrient solution for a certain period of time and then dried back to its initial moisture contents. It's an effective method to enhance seed quality and germination. Zinc seed priming have shown a significant improvement in seed germination as well as in some cases above and below ground plant biomass in oilseed rape. Although zinc is not known as a crucial element for oilseed rape but an additional amount of Zinc in the seed has the ability to effect positively in the growth and development of plant. Translocation of Zinc from the zinc primed seed to the shoot is still unknown. For the purpose, Seeds were soaked for 24 hours in zinc solution of concentration 25 μ m, 50 μ m and 75 μ m. Seed were then dried for 2 hours and stored at 2 °C for further use. A germination experiment with 3 harvesting dates (5, 10, 15 DAS) each with 6 replicates was conducted. Ten (10) seeds were sown directly in the soil each pot and were put in a growth chamber. Temperature was kept constant at 21-22 °C during whole duration of experiment. Shoot, root fresh and dry biomass was determined. Roots were preserved in 30% ethanol after harvesting in order to determine the root length by scanning and analyzing the scanned images while the dried shoots were used to determine the shoot nutrient status. Ash solution was prepared and nutrients were determined by atomic absorption spectrometry and spectrophotometrically.

During the period of project I learned:

- Shoot nutrient analysis processes and method
- Root analyzing software named WinRhizo
- I have learned what priming is and the throughout the experiment i have gotten to know the skills of carrying out a good experiment such as accuracy, repetition and the need for a control. And I got to know instruments and rooms used to carry this experiment out.

Projekt-Nr. 720

Kompost-Tee, eine Düngeralternative zu Gärresten?

Studierende: Adrian Schweiger, Philipp Schad

Projektbetreuer: Christian Poll, Karin Hartung

Festkompost wird vor allem in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft als organischer Dünger verwendet. Beim Prozess der Kompostierung sind Bakterien beim Abbau von organischem Material beteiligt. Dabei mobilisieren sie Nährstoffe, die für das Pflanzenwachstum und die Ertragsbildung wichtig sind.

Im Rahmen unseres Projektes untersuchen wir einen so genannten "Kompost-Tee", der sich die Bakterien aus dem Festkompost zu nutze machen soll. Diesen vergleichen wir mit Gärresten aus einer Biogasanlage. Im Internet findet man darüber einige interessante Berichte von Hobbylandwirten, die mit Kompost-Tee ihren Ertrag steigern konnten. Dabei handelt es sich bei den Rezepten um eine Nährlösungen aus Wasser, Kohlenhydraten, Kompost und Stein- oder Fischmehl, in der sich die aeroben Bakterien für 24 Stunden unter Sauerstoffzufuhr vermehren sollen. Der fertige "Tee" wird anschließend auf das Saatbett gegossen. Dahinter steckt der Gedanke, die mikrobielle Bodenaktivität zu fördern und den Pflanzen mehr verfügbare Nährstoffe zu erschließen.

Dafür haben wir auf einem Versuchsfeld in Stuttgart-Korntal in Kooperation mit einem Landwirt eine Versuchsanlage angelegt. Auf insgesamt 20 Versuchspartellen zu je 24 m² haben wir eine Mischkultur aus Mais („Danubio“ 8 Pflanzen/m²), Kürbis („Fictor“ 1 Pflanze/m²) und Stangenbohne („Bohne“ 21 Pflanzen/m²) angesät.

Die 5 Behandlungen; Gärreste, Gärreste & Komposttee, zwei verschiedene Komposttee Rezepte und einen Kontrollboden, haben wir den Versuchspartellen mit je 4 Wiederholungen zufällig zugeordnet. Ausgebracht haben wir die Behandlungen nach der Maisaussaat Mitte Mai. Die Wirkung der Behandlungen soll anhand der Trockenbiomasse und der mikrobiellen Biomasse festgestellt werden. Hierfür haben wir vor der Aussaat zu jeder Versuchspartelle Bodenproben genommen und mithilfe der Chloroform-Fumigations-Extraktionsmethode (CFE) den Anteil an bakteriellem Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt bestimmt. Nun hoffen wir, mithilfe weiterer Bodenanalysen Aussagen über die Veränderung der mikrobiellen Biomasse im Wachstumsverlauf treffen zu können.

Die Ernte mit Bestimmung der Trockenmasse, sowie die Analyse der letzten Bodenproben werden voraussichtlich ab Mitte September stattfinden.

Bei der Durchführung dieses Projektes haben wir wichtige persönliche Erfahrungen über die Versuchsplanung und -durchführung eines Feldversuchs gemacht. Durch das systematische und selbständige Arbeiten auf dem Feld und im Labor konnten wir bereits erlerntes Wissen in der Praxis anwenden. Wodurch wir auch festgestellt haben, dass es eine ernstzunehmende Herausforderung ist, einer wissenschaftlichen Fragestellung nachzugehen und diese zu überprüfen.

Projekt-Nr. 670

Vegane Lebensmittel – Die Werbung eines Foodtrends aus inhaltsanalytischer Sicht

Studierende: Johanna Bruder, Katrin Mikulasch, Lara Luxemburger

Projektbetreuer: Beate Gebhardt

Mit dem Wunsch der Verbraucher nach gesunder Ernährung und der Kritik an der Massentierhaltung geht der Trend einer veganen Ernährung einher. Dieser Trend findet sich auch in der zunehmenden Werbung für vegane Produkte. Kritiker mahnen, dass die Gesundheitsversprechen darin Verbraucher täuschen. Mit welchen Versprechen tatsächlich für vegane Lebensmittel geworben wird, ist Gegenstand der Untersuchung dieses Projekts. Folgende Forschungsfragen wurden im Einzelnen untersucht:

1. Hat die Anzahl der Werbeanzeigen für vegane Lebensmittel tatsächlich zugenommen?
2. Mit welchen formalen Gestaltungselementen werden vegane Lebensmittel beworben?
3. Und welche inhaltlichen Werbeaussagen stehen im Vordergrund? Welche Rolle haben dabei Aussagen zur Gesundheit?

Methodik

Die Inhaltsanalyse umfasst in Publikumszeitschriften geschaltete Werbeanzeigen für vegane Lebensmittel. Identifikationspunkte dafür sind Siegel bzw. eine entsprechende Nennung in der Headline, dem Text, auf dem Produktbild oder im Hersteller- bzw. Produktnamen. Die Bio-Zeitschrift „Schrot & Korn“ ist Basis einer Längsschnittuntersuchung der Zeit Januar 2010 bis Mai 2015. Für die Querschnittbetrachtung (Stand Mai 2015) wurde im Presseshop am Hauptbahnhof Stuttgart per Zufallsauswahl je zwei Zeitschriften aus allen dort verfügbaren Rubriken ausgewählt. Außerdem wurden alle 16 vegane bzw. vegetarische Zeitschriften gekauft. Insgesamt werden 465 Anzeigen analysiert, davon 411 im Längsschnitt und 81 zum Zeitpunkt Mai 2015.

Ergebnisse

Anzeigen für vegane Lebensmittel enthalten alleine die Zeitschriften der Kategorie Vegan/Vegetarisch, vor allem „Schrot & Korn“. Ein deutlicher Anstieg ist hier in der Tat zu erkennen: In 12 Ausgaben des Jahres 2010 wurden 17 Anzeigen geschaltet, 2014 (157) und in den ersten 5 Monaten 2015 bereits 87. Hierbei nimmt die Vielzahl der beworbenen Lebensmittel in den S&K-Heften zu. 2015 dominieren Nahrungsergänzungsmittel (16,1%) sowie Fleischersatzprodukte (13,8%). Die Gestaltungselemente Headline, Text, Bild und Foto des Produkts sind in den meisten Anzeigen eingesetzt und dies zu allen Betrachtungszeitpunkten. Der Textanteil nimmt jedoch deutlich ab und Hersteller eigener „Vegan“-Siegel stark zu. Die Querschnittsanalyse für Mai 2015 zeigt: 67,9% der Anzeigen enthalten ein „vegan“-Siegel, darunter 28,4% ein Hersteller-Siegel. Vegane Lebensmittel werden insgesamt vor allem mit Aussagen in den Kategorien Bio, Natur, Vielfalt und Geschmack beworben. Headlines berühren dabei vor allem Emotionen (23,5%) oder heben den Geschmack der Produkte (22,2%) hervor. Fotos vermitteln oft Eindrücke in die Natur/-belassenheit (49,2%) und Frische (47,5%). Im Fließtext dominieren Aussagen zu Bio (60,3%), Geschmack (59,0%) und Vielfalt des Produktangebots (55,1%). Der Werbeappeal „Gesundheit“ ist entgegen der Erwartungen kein Schwerpunkt in Anzeigen und liegt auf Platz 11 von 18.

Projekt-Nr. 621

Apical cells “Spitzenkörper”: A laser scanning microscopy study

Studierender: Marius Bunner

Projektbetreuer: Abbas El-Hasan

A possible *Fusarium* head-blight management strategy is to maintain populations of the pathogen at low levels by application of biocontrol agents that can be able to deploy inhibitory antifungal secondary metabolites sufficiently reduce ascospores germination and germ-tubes development in order to protect plants from *F. graminearum* infection during anthesis. In this concern, our previous studies have shown that antifungal metabolites derived from some biocontrol agents i.e. *Trichoderma* spp and *Paecilomyces* sp. inhibited mycelial growth and macroconidia germination of *F. graminearum* and ascospores germination and germ-tubes elongation of its teleomorph *G. zeae*. There are also indications that the metabolites induced abnormal changes in germination patterns e.g. reduced number of germinated cells in ascospores and thickened germ-tubes with shorter length. These abnormal development caused by the active compounds may be related to disturbance of polarized growth in *G. zeae* regulated by the apical cells “Spitzenkörper” i.e. a highly characteristic complex structure of variable composition and shape, important for polarized hyphal elongation and found in growing hyphal tips of higher fungi.

Hence, our objective of the present project is to evaluate whether inhibitory metabolites affect the hyphal and germ-tube apical cells. An important issue that needs to be addressed is the influence on the structural components in the hyphal tips after staining and visualizing by confocal laser scanning microscopy (CLSM).

In the meantime perithecia of *G. zeae* have been induced on carrot agar medium. The released ascospores were collected and maintained at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ for further studies.

Thereafter, the ascospores will initially be allowed to germinate and then treated with $150\text{ }\mu\text{g ml}^{-1}$ of the different secondary metabolites tested. The ascospores will be further incubated after staining with Snap-toredTM FM4-64 molecular probe and visualized during incubation using CLSM. Ultimately, the expected results should be provide an evidence whether any of the metabolites tested can affect apical cells movement during hyphal growth of *G. zeae*.

By the end of this project, the candidate will become familiar with different techniques dealing with microbiology e.g. preparing culture media, cultivation of microorganisms, staining fungal hyphae and observing fungal spores using light and laser scanning microscopes.



Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Naturwissenschaften





Projekt-Nr. 510

Determination of the Protein Glutaminase Activity: A novel HPLC-based Assay-System

Studierende: Nina Pfahler, Coralie Tanzer

Projektbetreuer: Claudia Glück, Timo Stressler

The protein glutaminase catalyzes the hydrolysis of the amido group of glutamine residues in proteins and peptides. This results in improved protein functionalities such as solubility, emulsion and foam properties. The protein glutaminase used in this study was manufactured by Amano and is called "Amano" 50. A fermentation process with a specific *Chrysobacterium proteolyticum* strain produces this enzyme. The enzyme has several possible applications in food industry such as dough softening, flavor enhancement of protein hydrolysates as well as increased protein solubility in the presence of Ca^{2+} -ions. According to the manufacturer, the protein glutaminase "Amano" 50 has its optimum pH between 5 – 6 and is stable in the range between pH 5 – 9. The optimum temperature of the enzyme is given between 50 – 60 °C and it is stable below 50 °C.

The activity assay for protein glutaminase described in literature has disadvantages because the enzyme activity was determined using a delicate photometric assay. Here, ammonia, released during the enzymatic reaction, was subsequent analyzed.

The aim of the current study was the development of a HPLC detection method. At first, the substrate Z-Gln-Gly was converted to Z-Glu-Gly by the protein glutaminase. Subsequent, the reaction product was quantified using the HPLC-system.

In addition, the enzyme was partially biochemically characterized concerning optimum pH and temperature. In contrast to the manufacturer, the optimum pH was determined at 6.5 in 50 mM Na/K-phosphate buffer. However, the optimum temperature was in accordance to the manufacturer at 60 °C.

Projekt-Nr. 511

Immobilization of a glutamyl specific amino peptidase PepA by cross-linking

Studierende: Katrin Reichenberger

Projektbetreuer: Jacob Ewert, Timo Stressler

Peptidases have been used in food industry for a long time and can be differed into endo- and exopeptidases. In this study, the glutamyl specific amino peptidase (PepA; EC 3.4.11.7) from *Lactobacillus delbrueckii* was used. PepA is an exopeptidase and cleaves glutamic acid-, aspartic acid- or serine-residues from the N-terminal end of a polypeptide chain. Therefore, proteins with a high amount of glutamic acid, such as wheat gluten, are good substrates for PepA. The released glutamic acid increases the flavor of the protein hydrolysates.

In general, three different immobilization types are known: (i) carrier binding, (ii) encapsulation or inclusion/ entrapment, and (iii) cross-linking. The first preparation of so-called cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) was performed by Sheldon and colleagues. The CLEA-preparation is initiated by precipitation of the enzyme, followed by cross-linking using glutardialdehyde.

The aim of the current study was to evaluate the best CLEA-preparation conditions for PepA. At first, the best precipitant was determined. Subsequent, this precipitant (here: ammonium sulfate) was tested in different concentrations. Afterwards, the cross-linking time and cross-linking agent (glutardialdehyde) was varied. In a last step, the influence of a proteic feeder (casein) as well as NaBH₄, which is responsible for the reduction of formed imine bonds, was tested. In summary, the best PepA-CLEA-preparation conditions were 0.1 M ammonium sulfate, 1 h cross-linking time and a glutardialdehyd concentration of 25 mM. The addition of casein, NaBH₄ and Na-bicarbonate had no positive influence on the PepA-CLEA-preparation.



Projekt-Nr. 513

Immobilization of a cellobiose 2-epimerase by cross-linking

Studierende: Chantal Treinen

Projektbetreuer: Beatrice Kuschel, Timo Stressler

In literature, it is reported that a cellobiose 2-epimerase (CE; EC 5.1.3.11) from *Ruminococcus albus* catalyzed the epimerization reaction of lactose into epilactose (4-O- β -D-galactosyl-D-mannose), a valuable lactose derivate. Further research regarding this enzyme class led to the identification of 2 thermophilic CE from *Caldicellulosiruptor saccharolyticus* (CsCE) and *Dictyoglomus turgidum*, respectively. Both enzymes catalyzed not only the epimerization reaction, but also a further isomerization reaction. This novel isomerization reaction led to the enzymatic formation of lactulose from lactose. Both, lactulose and epilactose should possess prebiotic properties.

In general, three different immobilization types are known: (i) carrier binding, (ii) encapsulation or inclusion/entrapment, and (iii) cross-linking. The first preparation of so-called cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) was performed by Sheldon and colleagues. The CLEA-preparation is initiated by precipitation of the enzyme, followed by cross-linking using glutardialdehyde.

The aim of the current study was to evaluate the best CLEA-preparation conditions for CsCE. At first, the best precipitant was determined. Subsequent, this precipitant (here: ammonium sulfate) was tested in different concentrations. Afterwards, the cross-linking time and cross-linking agent (glutardialdehyde) was varied. In a last step, the influence of a proteic feeder (casein) as well as NaBH_4 , which is responsible for the reduction of formed imine bonds, was tested. In summary, the best CsCE-CLEA-preparation conditions were 3 M ammonium sulfate, 4 h cross-linking time and a glutardialdehyd concentration of 25 mM. The addition of casein (5 mg/mL) had a positive effect on the CsCE-CLEA-preparation, whereas NaBH_4 and Na-bicarbonate had no positive effect.

Projekt-Nr. 520

Determination of the Protein-Glutaminase Activity: A novel Gas Chromatographic-Based Assay System

Studierende: Coralie Tanzer; Nina Pfahler

Projektbetreuer: Jacob Ewert, Timo Stressler

The protein glutaminase catalyzes the hydrolysis of the amido group of glutamine residues in proteins and peptides. This results in improved protein functionalities such as solubility, emulsion and foam properties. The protein glutaminase used in this study was manufactured by Amano and is called "Amano" 50. A fermentation process with a specific *Chrysobacterium proteolyticum* strain produces this enzyme. The enzyme has several possible applications in food industry such as dough softening, flavor enhancement of protein hydrolysates as well as increased protein solubility in the presence of Ca²⁺-ions. According to the manufacturer, the protein glutaminase "Amano" 50 has its optimum pH between 5 – 6 and is stable in the range between pH 5 – 9. The optimum temperature of the enzyme is given between 50 – 60 °C and it is stable below 50 °C.

The activity assay for protein glutaminase described in literature has disadvantages because the enzyme activity was determined using a delicate photometric assay. Here, ammonia, released during the enzymatic reaction, was subsequent analyzed.

The aim of the current study was the development of a GC-detection method, which allows the quantification of the reaction product. At first, the substrate Z-Gln-Gly was converted to Z-Glu-Gly by the protein glutaminase. Subsequent, the reaction was quantified using the GC-system. In addition, the enzyme was partially biochemically characterized concerning optimum pH and temperature.

In contrast to the manufacturer, the optimum pH was determined at 7 in 50 mM Na/K-phosphate or 50 mM Tris-HCl. In addition, the optimum temperature was 70 °C, which is about 10 °C higher than the stated temperature.



Projekt-Nr. 521

Wir erobern den Ernährungsberg – unterwegs durch Klassenzimmer und Schulküche

Studierende: Lena Girrbach, Lena Melzer, Jana Steddin, Daniela Tost, Eleonora Zastavnikovic

Projektbetreuerinnen: Valeska Beck, Nanette Ströbele-Benschop

Dieses Projekt beinhaltete die Erarbeitung und Anwendung eines Konzeptes für die Ernährungserziehung in der vierten Klasse.

Ziel dieses Projektes war es mit theoretischen und praktischen Elementen Grundlagen einer bewussten und ausgewogenen Ernährung zu vermitteln und so die Ernährungserziehung an der Grundschule anzuregen und zu etablieren.

Den Schülerinnen und Schülern wurde ein Überblick über die verschiedenen Makro- und Mikronährstoffe, sowie deren Funktion im Körper gegeben. Darüber hinaus wurden Soft Skills im Klassenzimmer und praktische Fertigkeiten in der Schulküche vermittelt.

Wöchentlich wurden ausgearbeitete Unterrichtskonzepte in zwei vierten Klassen (18 und 20 Kinder) in 14-tägigen Zyklus angewandt. Eine Strukturierung der 90-minütigen Projekteinheiten erfolgte anhand der Lebensmittelgruppen der aid-Ernährungspyramide. Im Klassenzimmer wurden mit verschiedenen Methoden zunächst theoretische Inhalte erläutert. Zur Veranschaulichung wurden Poster, Arbeitsblätter, Gruppenarbeiten und Präsentationen benutzt. Die Umsetzung des Erlernten, sowie das Kennenlernen von Lebensmitteln anhand ausgewählter Rezepte, fanden anschließend in der Schulküche statt.

Wir haben im Projekt gelernt, uns mit ernährungsbezogenen Themen auseinanderzusetzen und diese kindgerecht aufzubereiten. Pädagogische Fertigkeiten, Zeitmanagement, gute Organisation und Teamfähigkeit spielten dabei eine wichtige Rolle. Durch den Wechsel der Klassen hatten wir die Möglichkeit das Unterrichtskonzept zu verändern, zu erweitern oder zu verkürzen, um die Projekteinheit zu optimieren.

Die Schüler wurden nach Beendigung des Projektes, einige Wochen später, durch eine von uns erstellte Lernzielkontrolle geprüft. Die meisten Kinder bekamen die Noten im 1er- und hauptsächlich im 2er-Bereich. Das spricht dafür, dass dieses Projekt im Langzeitgedächtnis blieb und dadurch eine Nachhaltigkeit bewies. Das frühe Heranführen an ausgewogener Ernährung im Grundschulalter ist sinnvoll, damit der Umgang mit Lebensmitteln und bewusster Ernährung im Alltag den Kindern vertraut ist.

Wir haben alle Unterrichtsentwürfe, verwendeten Materialien wie Arbeitsblätter und Rezepte und Feedbacks der Projekteinheiten in einer umfangreichen Dokumentation festgehalten. Diese kann als Grundlage im Unterricht für andere Schulklassen verwendet werden.

Projekt-Nr. 539

Dietary habit of women living in rice surplus area, Central Java, Indonesia: results of a qualitative data assessment

Studierende: Alika Tuwo, Katharina Rief

Projektbetreuerin: Ratna Purwestri

Central Java is one of the largest rice producing regions in Indonesia—however, according to the Indonesian Ministry of Health (2011), the prevalence of stunting and wasting children in the area is still very high. As mothers have an important influence on their children's nutrition, this study seeks to first identify the nutritional status and dietary habits of mothers in the area through a qualitative approach. Two FGDs and six in-depth interviews were conducted in 2 sub-districts in Central Java, Karanganyar and Dempet, with mothers and local healthcare workers. Mothers in the study area reported to consume a wide variety of vegetables and fruits, with rice and both animal- and plant-based protein products, in varying frequencies based on availability and affordability. Pregnant and lactating mothers tended to avoid certain foods and drinks based on personal experience and local wisdom. Overall, mothers seemed to possess some knowledge regarding the types of nutrients contained in food, obtained primarily from media and local healthcare workers, however whether or not they use this knowledge as a basis in their daily

consumption decisions is unclear. This is important since mothers are often the primary decision maker in family food consumption. According to nutrition workers, mothers have difficulties in assessing the amount of nutrients contained within the food, and hence tends to equate the nutrition status of the food with the quantity consumed. In conclusion, since it is not yet clear whether or not mothers are consuming a healthy and balanced diet, thus a quantitative food intake data of mothers is suggested to be conducted for further analysis and confirmation.



Projekt-Nr. 537

Infant feeding practices among Indonesian children

Studierende: Melanie Reith, Melanie Hinderer

Projektbetreuerin: Ratna Purwestri

This survey has been focusing on feeding methods of children up to five years in two different areas in Indonesia. The aim of the research was to compare the feeding practices in Central Java and on Nias island and if they comply with the recommendations of WHO. All the babies in both areas were predominant exclusively breastfed at least until the age of three months, because the mothers needed to go back to work. Some of the babies got instant milk when the mother was not at home. After about six months the mothers started to give their children solid food like porridge or complementary food. With the age of nine to twelve months the babies were fed for the first time with rice. The present study revealed suboptimal infant child feeding practices because babies get complementary food too early, which can cause malnutrition. Only few mothers sole breastfeed until the age of six months as it is recommended by UNICEF/WHO. It is necessary that women in Indonesia get more education

and information. Because of the important role of the mother-in-law in a family it is also fundamental that the grandmothers, who keep on in traditional beliefs, need to get to know what the best is for their infants. The women should try to treat themselves with care during the time they breast feed. If possible they can try to pump their breast milk so that the alternate caregivers can still give the infants milk although the mother is working away from home.

Projekt-Nr. 539

Dietary habit of women living in rice surplus area, Central Java, Indonesia: results of a qualitative data assessment

Studierende: Alika Tuwo, Katharina Rief

Projektbetreuerin: Ratna Purwestri

Central Java is one of the largest rice producing regions in Indonesia—however, according to the Indonesian Ministry of Health (2011), the prevalence of stunting and wasting children in the area is still very high. As mothers have an important influence on their children's nutrition, this study seeks to first identify the nutritional status and dietary habits of mothers in the area through a qualitative approach. Two FGDs and six in-depth interviews were conducted in 2 sub-districts in Central Java, Karanganyar and Dempet, with mothers and local healthcare workers. Mothers in the study area reported to consume a wide variety of vegetables and fruits, with rice and both animal- and plant-based protein products, in varying frequencies based on availability and affordability. Pregnant and lactating mothers tended to avoid certain foods and drinks based on personal experience and local wisdom. Overall, mothers seemed

to possess some knowledge regarding the types of nutrients contained in food, obtained primarily from media and local healthcare workers, however whether or not they use this knowledge as a basis in their daily consumption decisions is unclear. This is important since mothers are often the primary decision maker in family food consumption. According to nutrition workers, mothers have difficulties in assessing the amount of nutrients contained within the food, and hence tends to equate the nutrition status of the food with the quantity consumed. In conclusion, since it is not yet clear whether or not mothers are consuming a healthy and balanced diet, thus a quantitative food intake data of mothers is suggested to be conducted for further analysis and confirmation.



Projekt-Nr. 542

Aus groß mach klein – kleine Dinge große Wirkung: Proteasen für die Reifung von Peptidhormonen in Pflanzen

Studierende: Alina Schweiz, Sonja Krauter

Projektbetreuer: Nils Stührwohldt

Eine ganze Reihe von Peptiden dient als Signalstoffe in Pflanzen. Diese entstehen, indem Proteasen (Enzyme) aus großen Vorläuferproteinen, die eine Länge von 80-120 Aminosäuren aufweisen, kleine Peptide prozessieren. Zunächst wird das N-terminale Signalpeptid, welches den Bestimmungsort festlegt, beim Eintritt in das endoplasmatische Retikulum proteolytisch abgespalten. Anschließend setzen Proteasen ein kurzes aktives Peptid frei. Solche Proteasen sind zum Beispiel Subtilasen (SBTs), die zur Familie der Serin Peptidasen gehören. Diese Genfamilie ist in Pflanzen sehr groß, insbesondere die Familie aus Arabidopsis besteht aus 56 Genen, die für Subtilasen kodieren. Desweiteren werden Peptide, die durch Subtilasen geschnitten werden könnten, oftmals posttranslational modifiziert. Dazu gehören Tyrosinsulfatierung, Prolinhydroxylierung und Arabinosylierung. Aktive pflanzliche Peptide sind zum Beispiel Vertreter der CLE-Familie (CLV3/ESR-related) oder Phytosulfokin (PSK). PSK induziert das Wurzelwachstum hauptsächlich durch die Zunahme der Zellgröße, während CLE40 an der Differenzierung im Wurzelapikalmeristem beteiligt ist.

Das Ziel dieses Projektes war es zu untersuchen, ob SBT 10, 12, 48 und 49 aus Arabidopsis in Salat im Vergleich zu Tabak exprimiert werden können. Außer-

dem sollte untersucht werden, ob die Vorläuferproteine CLE40 und PSK1, die mit GFP markiert wurden, von diesen Subtilasen prozessiert werden. Letztlich sollte also untersucht werden, ob tatsächlich Subtilasen aus großen Proteinen kleine Peptide freisetzen, die in der Pflanze eine große Wirkung haben könnten.

Um die Expression der Subtilasen nachzuweisen, wurden Tabakblätter oder Salatblätter mit *Agrobacterium tumefaciens* infiziert. Die Bakterien trugen jeweils das Gen für eine Subtilase oder ein Vorläuferprotein. Anschließend wurden die extrazellulären Proteine aus den Blättern isoliert und mit Hilfe eines SDS PAGE nach ihrem Molekulargewicht aufgetrennt. Um die Subtilasen bzw. Vorläuferproteine identifizieren zu können, wurde ein Western Blot mit spezifischen Antikörpern gegen GFP oder Subtilasen durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Arbeit haben gezeigt, dass sich Subtilasen in Salat exprimieren lassen. Ob CLE40 oder PSK durch Subtilasen prozessiert werden, konnte im Expressionssystem Salat noch nicht abschließend geklärt werden.

Fotos: Aus groß mach klein



Projekt-Nr. 563

Apoptose – Selbstmord der Zelle

Studierende: Hannah Brucher, Nicole Haußmann, Matthias Mayer, Jan Michler

Projektbetreuerin: Adriana Schulz

Es passiert jeden Tag in unserem Körper: Tausende Zellen sterben. Dies wird vor allem durch Infektionen oder Schädigungen des Genoms ausgelöst. Einer der Schutzmechanismen der Zellen ist die sogenannte Apoptose, der Zellselbstmord.

Hierbei kommt es nach der Aktivierung von proapoptotischen Genen wie z.B. reaper (rpr) zur Umwandlung von Procaspasen zu aktiven Effektorcaspasen, die lebenswichtige Zellbestandteile zerstören und somit zum Tod der Zelle führen.

Dies kann generell auf zwei Arten geschehen: Den intrinsischen Weg, der durch innere Signale ausgelöst wird, und den extrinsischen Weg, der durch Aktivierung des sogenannten Todesrezeptors ausgelöst wird.

Unser Ziel war es, die Apoptose mit Hilfe des GAL4/UAS-Systems in *Drosophila melanogaster*-Larven in spezifischen Geweben auszulösen und durch eine Acridin-Orange-Färbung sichtbar zu machen. Dazu wurde das rpr-Gen spezifisch induziert. Der Ort der Expression wurde in der Positivkontrolle mit GFP (green fluorescent protein) dargestellt.

Die Negativkontrolle zeigt die Spezifität des Ansatzes.

Die Experimente zeigen, dass apoptotische Zellen durch die Expression von rpr in *Drosophila*-Gewebe entstehen. Die Färbung der geschädigten Zellen mit Acridin Orange war erfolgreich. Die Positivkontrolle zeigt die Bereiche der Apoptose-Induktionen.

Die Adulten Tiere zeigen die Auswirkungen von apoptotischen Zellen während der Entwicklung von *Drosophila melanogaster*.

Im Rahmen des Projektes hatten wir die Möglichkeit praktischen Erfahrungen sowohl im Umgang mit den zu untersuchenden Organismen wie auch mit Laborgeräten zu sammeln. Das Notwendige Feingefühl bei der Präparation der *Drosophila*-Larven wie auch das Erkennen von bestimmten Strukturen innerhalb der Larve ermöglichte uns einen spannenden Einblick. Darüber hinaus durften wir den Umgang mit dem Laserscan-Mikroskop erlernen, so war es uns möglich die zuvor präparierten Strukturen in einem Fluoreszenzbild zu erkennen und zu deuten.





Projekt-Nr. 552

Rolle der Matrix-Metalloproteinase 2 (MMP-2) während der Neuralleistenzellwanderung in *Xenopus laevis*

Studierende: Carina Herbst, Volker Soltys

Projektbetreuerin: Sabrina Kurz

In der Wirbeltierentwicklung ist die gerichtete Zellwanderung von Neuralleistenzellen (NLZ) beim Neuralrohrschluss von großer Bedeutung. Diese nur in Vertebraten vorkommenden Zellen wandern in umliegende Gewebe des Embryos ein und werden an ihrem Zielort unter anderem zu Nerven-, Pigment- und Knorpelzellen differenziert. Von Matrix-Metalloproteinasen ist bekannt, dass sie an der Metastasierung von Krebszellen beteiligt sind. Die Vermutung, dass die Wanderung der Neuralleistenzellen, einem embryonalen Modell der Tumorigenese, ebenfalls von der enzymatischen Aktivität der Matrix-Metalloproteinasen beeinflusst wird, liegt also nahe. Metalloproteinasen sind spezifizierte Endopeptidasen, die unter anderem an der Spaltung der Makromoleküle der extrazellulären Matrix (EZM), sowie der Aktivierung von Chemokinen und Wachstumsfaktoren eine zentrale Rolle spielen. Bisher konnte gezeigt werden, dass *MMP-2* und *MMP-9* in den NLZ des Haus-Huhns (*Gallus gallus*) exprimiert sind und deren Wanderung beeinflussen. In unserem Projekt sollte nun der Einfluss dieser beiden MMPs, insbesondere der Matrix-Metalloproteinase 2, auf die Neuralleistenzellwanderung in *Xenopus laevis*, dem afrikanischen Krallenfrosch hin untersucht werden. Durch eine *in situ* Hybridisierung (ISH) in verschiedenen Stadien wurde dabei eine zeitliche und räumliche Expressionsanalyse durchgeführt. Es konnte aufgezeigt

werden, dass auch die Metalloproteinase 2 in den Neuralleistenzellen von *Xenopus laevis* exprimiert wird. Zusätzliche Funktionsverlustexperimente mit einem *MMP-2-Antisinn-Morpholino-Oligonukleotid* sollten aufzeigen, ob *MMP-2* eine entscheidende Funktion bei der Wanderung der NLZ einnimmt. Durch unilaterale Mikroinjektionen des *Morpholinos* in einen 4-zelligen Embryo wurde dabei spezifisch die Translation der *MMP-2*-mRNA inhibiert. Eine anschließende *in situ* Hybridisierung mit Neuralleistenspezifischen Markergenen wie *Snail*, *Slug*, *Twist* und *Sox8* zeigte dabei den inhibierenden Einfluss auf die Migration durch das Fehlen der *MMP-2* auf. Zusätzliche Knorpelfärbungen im Kaulquappenstadium unterstützten diese Ergebnisse und zeigten eine Reduktion des Schädelknorpels auf der injizierten Seite des Embryos, was durch Gewebeschnitte verdeutlicht wurde. Abschließend konnte somit aufgezeigt werden, dass die Matrix-Metalloproteinase 2 in *Xenopus laevis* eine vergleichbare Wirkung auf die Wanderung der Neuralleistenzellen ausübt, wie im Haushuhn, und sogar bereits während der Spezifizierung in früheren Entwicklungsstadien eine entscheidende Rolle zu spielen scheint.

Projekt-Nr. 553

Was sucht ein “Sex-Gen” in der Haut von *Xenopus laevis*?

Studierende: Dominic Wanke, Lukas Müller

Projektbetreuerin: Melanie Tingler

Der Transkriptionsfaktor *dmrt2* (doublesex and mab3-related transcriptionfactor) ist hoch konserviert und spielt eine essentielle Rolle in der Geschlechtsdeterminierung, der Somitogenese und auch der links-rechts Achsenetablierung. Im afrikanischen Krallenfrosch *Xenopus laevis* zeigten erste Gen-Expressionsanalysen eine mögliche weitere Funktion auf: eine Beteiligung an der Entwicklung und/oder Funktion der Epidermis von *Xenopus*. Bereits ab dem frühen Neurula-Stadium tritt eine polkadotartige Expression in der Epidermis auf, welche bis zum späten Kaulquappen-Stadium aufrecht gehalten wird. Doch welche Funktion *dmrt2* hierbei zukommt, ist bisher unbekannt und soll im Rahmen dieses Projekts untersucht werden.

Die Epidermis des Krallenfrosches kann durch ihren homologen Aufbau als Modell des menschlichen Epithels der Lunge herangezogen werden. Die Epidermis setzt sich im Krallenfrosch aus vier Zelltypen zusammen, die der Kaulquappe ins Besondere als Abwehrmechanismus dienen: Ionozyten, Becherzellen, multicilierte Zellen und Vesikel-sekretierende Zellen. Den Hauptbestandteil machen hierbei die Becherzellen aus, welche Mukus produzieren und sekretieren. Dieser Mukus wird durch die Rotation der Cilien der multicilierten Zellen auf der Epidermis transportiert. Die Schlagfrequenz der Cilien wird hierbei durch Serotonin, welches durch die Vesikel-sekretierenden Zellen abgegeben wird, reguliert. Die Regulation des pH-Wertes und der Homöostase erfolgt durch die zahlreichen Protonenpumpen in den Ionozyten. Um

nun zu überprüfen für welchen dieser Zelltypen *dmrt2* essentiell ist, wurde zunächst ein Funktionsverlust durchgeführt. Dieser wurde durch Mikroinjektion eines antisinn Oligonukleotids (Morpholino) im vierzelligen Embryo erzielt. Anschließend wurden anhand einer *in situ* Hybridisierung (ISH) und Immunfluoreszenz-Färbung (IF) überprüft, auf welchen Zelltyp der Funktionsverlust einen Effekt hat. Hierbei zeigte die ISH auf Ebene der mRNA, dass die Expression von *Foxi1e*, einem Markergen für Ionozyten, deutlich reduziert war. Dieses Ergebnis wurde anschließend auch auf Protein-Ebene durch die IF verifiziert. Der *dmrt2* Funktionsverlust zeigte einen Dosis-abhängig Effekt. Eine geringe Morpholino-Injektion führte nicht zum Verlust der Ionozyten, jedoch gelang diesen Zellen nicht das Interkalieren in die äußerste Schicht der Epidermis. Eine höhere Dosis führte zum kompletten Verlust der Ionozyten. Somit scheint *dmrt2* an der Differenzierung und Interkalation der Ionozyten in der Epidermis von *X. laevis* beteiligt zu sein. Im Rahmen dieses Projekts lernten die Studenten den Umgang mit dem Modellorganismus *Xenopus laevis* und dessen Embryonalentwicklung kennen. Des Weiteren wurden verschiedene Methoden, wie Mikroinjektion, *in situ* Hybridisierung und Immunfluoreszenz-Färbungen angewandt. Sie bekamen zudem einen Einblick in verschiedene Laborabläufe und erlernten den Umgang mit dem Foto-Binokular und dem konfokalen Laser-Mikroskop.



Projekt-Nr. 555

Neurosensorische Aspekte der Ernährung: chemosensorische Zellen des gustatorischen und gastrointestinalen Systems

Studierende: Katja Hennemann, Saskia Conradt

Projektbetreuer: Verena Bautze, Patricia Widmayer, Heinz Breer

Hintergrund und Ziele

GPR120 ist ein G-Protein gekoppelter Rezeptor, welcher in der Lage ist, langkettige Fettsäuren zu detektieren. In der Magenmucosa der Maus wird dieser Fettsäurerezeptor in den Büschelzellen exprimiert, welche wahrscheinlich an der Wahrnehmung von unterschiedlichen Fettsäuren beteiligt sein können. Während des Projektes wurde untersucht, ob eine kurzzeitige Stimulation mit Fettsäuren die Zellzahl und damit eventuell die Aktivität von GPR120-exprimierenden Büschelzellen beeinflusst. Mögliche Änderungen wurden auch mit Hilfe des chemosensorischen Markers TRPM5 - ein Ionenkanal, welcher an der Signaltransduktion von GPR120 beteiligt ist - untersucht. Alle beschriebenen Versuche wurden an der Maus durchgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass solche Versuche Einblicke in die Prozessierung von fettsäurevermittelten Reaktionen gewähren können.

Methodik

Um die Proteine für GPR120 und TRPM5 in Büschelzellen nachzuweisen, wurde die Methode der Immunohistochemie angewandt. Hierfür wurde der Magen der Maus entnommen und in zwei Hälften geteilt, um für die Kontrolle und die Stimulation vergleichbare Regionen zu haben. Dazu wurde das Gewebe der einen Hälfte unterhalb der limiting ridge, unter der sich

die Büschelzellen befinden, mit langkettigen Fettsäuren, wie Omega-3-Fettsäuren bzw. Ölsäure, stimuliert. Die andere Magenhälfte der Maus blieb zur Kontrolle unbehandelt. Nach der Anfertigung von Gewebeschnitten wurden mit Hilfe von spezifischen Antikörpern die jeweiligen Proteine nachgewiesen. Durch einen Fluoreszenzfarbstoff, der an den Sekundärantikörper gekoppelt ist, wurden GPR120 und TRPM5 unter dem Fluoreszenzmikroskop sichtbar gemacht. Sowohl im Kontrollgewebe als auch im stimulierten Gewebe, wurden Fotos mit dem Fluoreszenzmikroskop aufgenommen und anschließend verglichen.

Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Die Zellauszählung ergab, dass weder bei einer Kurzzeitstimulation mit Omega-3-Fettsäuren noch mit Ölsäure die Anzahl GPR120- bzw TRPM5-positiver Büschelzellen signifikant verändert war. Allerdings konnte nach einer Stimulation mit Ölsäure ein tendenzieller Anstieg in der Anzahl der TRPM5-positiver Büschelzellen ermittelt werden. Eine Aktivierung der Büschelzellen durch Ölsäure könnte sich in einer Änderung der Zellzahl ausdrücken.

Projekt-Nr. 556

Präzision aktueller Forschungsmethoden am Lehrstuhl für Angewandte Ernährungswissenschaft

Studierende: Janina Hald, Julia Schaaf, Lisa-Marie Störzer

Projektbetreuer: Nicolle Breusing, Julia Kahlhöfer, Judith Karschin

Hintergrund

Ziel des Projektes war es, die Präzision und Genauigkeit von Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung, arteriellen Gefäßsteifigkeit und Herzfrequenzvariabilität zu ermitteln. Als Zielparameter wurden der minimal detectable change (MDC) und der Variationskoeffizient (CV) berechnet, wobei zwischen der Variation innerhalb eines Tages (CV_{intra}) und der Variation zwischen verschiedenen Messtagen (CV_{inter}) unterschieden wurde.

Methode

Im Rahmen des Humboldt-Projektes wurde eine Humanstudie geplant und zwischen 12/2014 und 02/2015 durchgeführt. Elf Probanden (8 Frauen und 3 Männer) zwischen 19 und 53 Jahren nahmen an der Studie teil. Die Probanden wurden an 3 aufeinanderfolgenden Tagen innerhalb einer Woche (zur Bestimmung des CV_{inter}) morgens nüchtern mit folgenden Methoden gemessen: (1) Bioimpedanz (BIA) und Luftverdrängungsplethysmographie (BodPod®), (2) Herzfrequenzvariabilität mittels EKG-Gerät (Neurocor®), (3) Arterielle Gefäßsteifigkeit (Vicorder®). Um die Genauigkeit innerhalb eines Tages zu bestimmen (CV_{intra}), wurden bei einigen Probanden zusätzlich Messwiederholungen an einem Messtag durchgeführt.

Ergebnisse und Schlussfolgerung

Die Parameter beider Methoden zur Körperzusammensetzung (BIA und BodPod) zeigten zwischen den Messtagen Variationskoeffizienten

(CV_{inter}) von <4%. Die mit dem BodPod bestimmte relative Fettmasse zeigte innerhalb eines Messtages (CV_{intra}) eine Variation von 2,1%. Beide Methoden der Körperzusammensetzung können als sehr präzise bewertet werden. Im Vergleich beider Methoden zeigte sich, dass die Genauigkeit für den Parameter "Körpergewicht" sehr hoch war (<0,4% Differenz), während dies für den Parameter "relative Fettmasse" nicht zu zeigen war. Die Präzision der Parameter zur Charakterisierung der arteriellen Gefäßsteifigkeit und Herzfrequenzvariabilität kann als gut eingeschätzt werden: CV_{intra} und CV_{inter} waren kleiner als 10 bzw. 15%. Bei der Herzfrequenzvariabilität wurden große Unterschiede zwischen den Parametern festgestellt. Der MDC betrug bei den Parametern der Körperzusammensetzung 1%, bei den Parametern der arteriellen Gefäßsteifigkeit <8% und Parametern der Herzfrequenzvariabilität ca. 15%.

Die gewonnenen Daten zur Präzision und Genauigkeit sind sehr wichtig für die Interpretation von Messwerten dieser Methoden.

Lernziele

- Theorie und Praxis zu Methoden der Körperzusammensetzung, Herzfrequenzvariabilität und arterielle Gefäßsteifigkeit
- Bestimmung von Gütekriterien
- Studienplanung
- Datenauswertung/Datenpräsentation



Projekt-Nr. 557

Bring Licht ins Dunkel von Joghurt

Studierende: Judith Jacobs, Vanessa Hartmann

Projektbetreuerinnen: Annika Hitzemann, Saskia Faassen

Um Joghurt herzustellen, impft man Milch mit Milchsäurebakterien an und fermentiert diese für mehrere Stunden bei 37 °C. Dabei spalten die Bakterien die in der Milch enthaltene Laktose in die Monosaccharide Glukose und Galaktose. Die Glukose verstoffwechseln sie weiter und bauen diese zu Laktat ab, wobei der pH-Wert der Milch kontinuierlich sinkt.

Bei einem pH-Wert von etwa 4,6 können sich die Caseine in der Milch nicht mehr in Lösung halten und koagulieren unter Bildung eines Proteinnetzwerkes.

Zu diesem Zeitpunkt ist der Joghurt fest und die Fermentation wird für gewöhnlich abgebrochen.

In diesem Projekt soll die Veränderung der Milch bis zum fertigen Joghurt mit Hilfe von spektroskopischen Methoden beobachtet und charakterisiert werden.

Die zentrale Fragestellung des Projekts ist ob mit Hilfe von Fluoreszenzspektren der Zeitpunkt des Festwerdens von Joghurt ermittelt werden kann.

Vorteil dieser Methode ist, dass die Messungen online und nicht invasiv erfolgen, wodurch die Gefahr einer Kontamination verringert wird.

Während der Projektphase wurden mehrere Fermentationsansätze mit Milch und Starterkulturen durchgeführt. Dabei wurde der Verlauf des pH-Werts mittels pH-Sonde beobachtet und aufgezeichnet. Gleichzeitig wurden mit Hilfe eines Fluoreszenzspektrometers (BioView Delta & Light Optics, Dänemark) über die gesamte Fermentationszeit Fluoreszenzspektren aufgenommen.

Die Auswertung der Fluoreszenzspektren erfolgte durch die Anwendung eines Partial Least Squares (PLS)-Modells. Hierbei wurde ein multilineares Regressionsmodell der Spektren eines Ansatzes mit den offline gemessenen Prozessgrößen (pH-Wert) erstellt. Anschließend wurde dieses Modell eingesetzt, um die Prozessgrößen einer weiteren Fermentation aus den Fluoreszenzspektren vorherzusagen. Um herauszufinden, wie das Vorhersagemodell und die gemessenen Werte übereinstimmen, wurde der Root Mean Square Error of Prediction (RMSEP) berechnet. Der Fehler lag hierbei bei 2,4 %. Er lässt darauf schließen, dass der pH-Wert mit dieser Methode gut vorhergesagt werden kann.

Es ist also möglich, mit Hilfe von Fluoreszenzspektren den Zeitpunkt des Festwerdens von Joghurt und somit den Ende der Fermentation zu ermitteln. Um eine sichere Aussage diesbezüglich machen zu können, wären jedoch noch weitere Messungen notwendig.

In diesem Projekt wurde die Fermentation von Milchsäurebakterien mit einem Laborfermenter sowie Grundlagen der Fluoreszenzspektroskopie und multivariaten Datenauswertung gelernt.

Projekt-Nr. 560

Treberbrot – verheißungsvolle Nebenproduktverwertung

Studierende: Barbara Wack

Projektbetreuerin: Viktoria Zettel

Treber fällt bei Brauereien als Nebenprodukt an und wird meist als Tierfutter weiterverwendet. Mit Treber kann man aber auch sehr aromatisches Brot herstellen. Ziel dieses Projekts ist die Wirkung von Treber und Hefeweizen auf Weizenteig und -brot zu untersuchen und eine Rezeptur für ein schmackhaftes Brot zu entwickeln.

Anhand einer fest vorgegebenen Rezeptur wurden neue Rezepturen entworfen indem ein Teil des Mehls durch Treber und/oder ein Teil der Schüttflüssigkeit mit Hefeweizen ersetzt wurde. Die verschiedenen Teige wurden im Rheofermentometer (3 h bei 30 °C) auf ihre Teigentwicklung analysiert. Ein Teil des Teiges wurde im Gärschrank (3 h, 30 °C, 80 % rel. Luftfeuchte) fermentiert. Alle 15 min wurden Proben für die Bestimmung des Gehalts von Ethanol, Fructose, Glucose und Maltose entnommen.

Aus den vermessenen Teigen wurden zudem Brote gebacken. Das Volumen der fertig gebackenen Brote wurde mit Hilfe eines Volumenscanners erfasst. Um die Effekte der Rezepturvariationen auf die Textur festzustellen, wurden die Elastizität und Festigkeit der Brotkrume gemessen sowie die Porengrößenverteilung bestimmt.

Mit 25 % Treber und 71 % Weizenbier wurden die besten Backergebnisse (großvolumige Brote mit weicher Krume) erhalten.

Es zeigte sich, dass der Teig durch den Treber ein schlechteres Gashaltevermögen besitzt. Durch Zugabe von Bier konnte dies jedoch ausgeglichen werden,

hierfür könnte die im Bier enthaltene Kohlensäure verantwortlich sein. Bei der Porenanalyse sowie bei der Volumenausbeute konnten keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Broten festgestellt werden. Durch die Zugabe von Bier sowie von Treber nehmen die Elastizität und die Festigkeit im Vergleich zum Standardbrot leicht, jedoch nicht gravierend, ab.

Die Konzentrationen von Glucose und Fructose nehmen durch den Verbrauch der Hefen ab und gleichzeitig nimmt der Ethanolgehalt zu. Bis zu 2 h nimmt zudem der Gehalt an Maltose zu, da der Stärkeabbau während der Fermentation voranschreitet. Bei den Treberbroten ist nach ca. 2 h bei manchen Ansätzen wieder eine Abnahme des Maltosegehalts zu erkennen. Dies lässt auf die geringere Mehlmenge rückschließen und mit den damit verbundenen geringeren Anfangskonzentrationen von Glucose und Fructose. Vermutlich greift die Hefe dann auf Maltose bzw. die daraus abgebaute Glucose als Substrat zurück. Mit einem Modell zum Verbrauch der enthaltenen Zucker kann Wachstum der Biomasse simuliert werden.

Im Rahmen des Projektes wurde das selbständige Arbeiten an verschiedenen Geräten wie Rheofermentometer, Volumenscanner und Texture Analyzer sowie die Durchführung einer Messung erlernt. Auch im Hinblick auf die Zielsetzung des Projektes wurden Kenntnisse über eine sinnvolle Auswahl der Versuchsergebnisse und deren Deutung vermittelt.



Projekt-Nr. 562

Geheimnis der Zauberdüfte: gut für Nase und Brötchen

Studierende: Miriam Pister, Teresa Kalamala

Projektbetreuerin: Tetyana Beltramo

Die Haltbarkeit von Lebensmitteln gewinnt immer mehr an Bedeutung. Dementgegen hat sich die kritische Verbrauchereinstellung bezüglich der synthetischen Konservierungsstoffe in den letzten Jahrzehnten manifestiert, weshalb die Nachfrage nach „natürlichen“ Lebensmitteln steigt. Eine moderne Alternative zu den synthetischen Konservierungsstoffen stellen ätherische Öle dar (Burt 2004; Gutierrez et al. 2008). Sie werden aus Pflanzenteilen, wie zum Beispiel Nelkenknospen, Muskatnüssen, Citrus- und Fenchelfrüchten hauptsächlich durch Wasserdampfdestillation, Klärung und Abscheidung des Wassers isoliert. Das Ziel dieses Projektes war die Untersuchung der Wirkung ätherischer Öle auf die Haltbarkeit und das Backverhalten der Backwaren. Für die Versuche wurden Basilikum-, Ingwer-, Orangen- und Tonkaöl verwendet. In der ersten Versuchsreihe wurden die Effekte der oben genannten ätherischen Öle auf das Backverhalten bei Brötchen untersucht. Um die optimale Ölzugabe einzustellen, wurden verschiedene Konzentrationen getestet (0,3 bis 1,5 mL/ kg Mehl). Für die Bewertung wurden Volumen, Textur und Porenbildung untersucht. Bei den Volumina und den Parametern der Texturprofilanalyse der einzelnen Versuchsansätze ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zum Standard, außer bei denen mit Tonkaöl. Die Porenanalyse zeigte keine Auffälligkeiten, ausgenommen die Proben mit Basilikumöl. Diese wiesen einen größeren Anteil an mittleren und großen Poren auf. Dazu wurde eine sensorische Bewertung durchgeführt, welche in allen Fällen positiv ausfiel.

In der zweiten Versuchsreihe mit Hartkekse wurden Lagerversuche von zwei bzw. vier Wochen getätigt. Für die sensorische Beurteilung wurden die Parameter Geruch, Ranzigkeit und Aroma herangezogen. Hierbei war das Aroma von Tonka und Orange nach der zweiwöchigen Lagerung nicht mehr wahrnehmbar. Die Basilikum- und Ingwerproben zeigten selbst nach vier Wochen Lagerzeit kaum Aromaabnahme. Generell wirkten die Kekse mit ätherischen Ölen frischer und angenehmer im Geschmack im Vergleich zu den Standardkekse.

In weiterführenden Studien wäre es sinnvoll, eine mikrobiologische Analyse der Einflüsse auf die Backwaren durchzuführen. Es wäre beispielsweise interessant, die Wirkung von ätherischen Ölen auf das Wachstum und die Aktivität der Verderbniserreger zu erforschen.

Durch das Projekt lernten die Studierenden die Grundlagen im Bereich der Getreidewissenschaft und der Versuchsplanung. Analytisches Denken sowie die praktische Umsetzung standen bei dem Projekt im Vordergrund.

Burt, S. (2004): Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods--a review. In: International journal of food microbiology 94 (3), S. 223–253.

Gutierrez, J.; Barry-Ryan, C.; Bourke, P. (2008): The antimicrobial efficacy of plant essential oil combinations and interactions with food ingredients. In: International journal of food microbiology 124 (1), S. 91–97.

Projekt-Nr. 550

Gesunde Kinderernährung – wie bringt man es Kindern bei?

Studierende: Vera Hötzel, Magnani Caballero, Sarah Bruns, Karolin Braig, Rebecca Stürner, Annica Dörsam

Projektbetreuerin: Nicolle Breusing

Hintergrund und Ziele

Ziel unseres Projektes war eine altersgerechte und spielerische Vermittlung von Ernährungswissen und die Zubereitung von Koch- und Backgerichten in einer Lehrküche. Unser Projekt wurde in Kooperation mit KinderHelden gGmbH durchgeführt, einem Mentoring-Programm zur individuellen Förderung von Kindern und Jugendlichen. Zielgruppe waren Kinder der 3. und 4. Klassen.

Vorgehen und Methodik

Insgesamt wurden 3 Kochsamstage durchgeführt, wobei sich jeweils 2 Studierende des Humboldt reloaded-Projektes mit der Planung, Organisation und Durchführung eines Kochtages beschäftigt haben. Dazu gehörten die Ausarbeitung des Theorieteils, die Zusammenstellung von gesunden Rezepten und das Einkaufen der benötigten Lebensmittel. Die Gruppen erstellten einen Zeitplan, testeten die Rezepte bei einem Probekochen und bereiteten die Küche für den jeweiligen Kochsamstag vor.

Beim Thementag „Getreide und Zucker“ lernten die Kinder den Aufbau der verschiedenen Getreidesorten und eines Kornes kennen und setzten sich mit dem Thema Vollkorn auseinander. Die Kinder haben sich anhand eines Spiels die Herstellung von Zucker selbst erarbeitet und durften selbst mit viel Mühe Mehl mahlen. Beim Thementag „Regionales und saisonales Obst und Gemüse“ durften die Kinder durch Schätzfragen, Kreuzworträtsel, einem Saisonkalender zur Zuordnung von Obst- und Gemüse-Bildern zu den jeweiligen Erntemonaten und einer Weltkarte, auf welcher zu sehen war, wo Gemüse bzw. Obst seinen Ursprung hat, ihr Wissen testen.

Am Thementag „Gesunde Ernährung, Zucker und Fett“ haben die Kinder anhand der DGE-Ernährungspyramide gelernt, wie man sich gesund und ausgewogen ernährt, so dass der Körper alle wichtigen Nährstoffe für ein optimales Wachstum erhält. Die Kinder erlernten außerdem den Umgang mit Zucker, indem sie mithilfe von Zuckerwürfeln den Zuckergehalt einiger Lebensmittel abschätzten und dabei sichtlich erstaunt waren.

Schlussfolgerung

An allen drei Thementagen wurde beobachtet, dass die Kinder großes Interesse und viel Freude sowohl an der Theorie als auch beim Kochen und Backen hatten. Spielerisch und durch eigenes Ausprobieren lernten sie, warum gesunde Ernährung wichtig ist und wie man die eigene Gesundheit fördert und damit sogar die Umwelt schont. Einige Kinder machten die Erfahrung, dass einige Gemüsesorten ihnen doch schmecken, obwohl sie zu Beginn sagten, sie mögen es nicht.

Lernziele

- Planung einer Kinderkoch-Veranstaltung
- Erfahrungen in Organisation, Teamarbeit und Gruppenführung
- altersgerechte Vermittlung von Vorlesungswissen



Projekt-Nr. 566

Molkerei – Live dabei 2.0

Studierende: Caroline Kratzner, Yannick Estreich, Stephanie Sefried, Janina Wanger

Projektbetreuerin: Melanie Lidolt

In den Modulen der Studiengänge Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften steht größtenteils die Theorie von Lebensmitteln im Vordergrund. Ziel des Projektes war es, die Theorie in die Praxis umzusetzen. Daher wurde in der Forschungs- und Lehrmolkerei ein selbst ausgewähltes Milchprodukt hergestellt.

Der erste Teil des Projektes war, abzuklären welches Milchprodukt produziert werden sollte. Beim Brainstorming einigte man sich auf die Herstellung von Käse. Die Vielfalt der Käsesorten reicht vom Hartkäse über Schnittkäse, Schmelzkäse bis hin zum Frischkäse. Hartkäse schied dabei aus, da dessen Reifezeit mindestens 6 Monate beträgt und diese Zeit nicht zur Verfügung stand. Die Herstellung vom derzeit beliebten Grillkäse wurde diskutiert und stand im Fokus. Letztendlich fiel jedoch die Wahl auf den klassischen Weichkäse: Camembert. Diese Käsesorte hat ihren Ursprung in Frankreich und wird durch ihren weißen Oberflächenschimmel charakterisiert. Um den Weichkäse vergleichen zu können, entschied man sich zusätzlich einen Sauermilchkäse, hier Harzer Käse, herzustellen. Dabei handelt es sich um einen Käse, der aus Sauermilchquark heranreift. Als Inspiration diente hierbei ein Sauermilchkäse bekannt aus der Werbung. Um einen geeigneten Vergleich ziehen zu können, wurde dem Sauermilchkäse der gleiche Oberflächenschimmelpilz (*Penicillium camembertii*) zugesetzt.

Bei der Camembert-Herstellung wird die vorgereifte (durch mesophile oder thermophile Kultur) pasteurisierte Milch mit Labenzym dickgelegt. Daraufhin wird das Gel geschnitten und der Bruch geformt. Sobald genug Molke abgetropft ist, wird der Käse in ein Salzbad gelegt. Nach einer kurzen Reifungszeit wird die Oberflächenkultur aufgesprüht.

Beim Sauermilchkäse reicht zur Gelbildung eine Säuerung durch Milchsäurebakterien. Nach dem Schneiden und Abtropfen wird dem entstandenen Sauermilchquark Kochsalz, Reifungssalz und Kümmel eingearbeitet. Anschließend wird die Masse von Hand geformt. Danach muss der Käse reifen. Zusätzlich wird die gleiche Oberflächenkultur wie beim Camembert aufgesprüht.

Der Harzer Käse weist vor allem einen sehr hohen Proteingehalt und mit weniger als 1 % einen niedrigen Fettgehalt auf. Camembert hat mit circa 25 % im Vergleich einen höheren Fettgehalt. Da heutzutage immer mehr Wert auf eine gesunde und fitnessbewusste Ernährung gelegt wird, gewinnt der Sauermilchkäse neuer Beliebtheit.

Am Ende des Projektes wurden die selbst hergestellten Käse sensorisch beurteilt.

Fotos: Molkerei



Projekt-Nr. 567

Was hat denn Brustkrebs mit Hirnentwicklung zu tun?

Studierende: Julian Ams, Katrin Fachet, Katharina Kunesch

Projektbetreuerin: Kerstin Feistel

Metastasen entstehen, wenn sich Krebszellen aus einem Tumor lösen, auf den Weg durch das umliegende Gewebe machen und an anderer Stelle wieder in neues Gewebe einfügen. Die Mechanismen, die metastasierende Krebszellen dazu verwenden, haben sie nicht im Krankheitskontext neu erfunden. Vielmehr handelt es sich um Strategien, die auch der Embryo benutzt, um Zellen zu bewegen und Gewebe zu formen. Dieser Zusammenhang zwischen Krebs und Embryonalentwicklung zeigt sich auch bei RHAMM, einem Protein, das in metastasierenden Brustkrebszellen gehäuft auftritt und mit schlechtem Krankheitsverlauf bei Patienten einhergeht. Im Embryo spielt RHAMM eine ebenso wichtige Rolle und beeinflusst die Hirnentwicklung. So führt ein Verlust von RHAMM im Afrikanischen Krallenfrosch *Xenopus laevis* zur Verzögerung der Neurulation und zu Fehlbildungen des Vorderhirns. Das lässt sich dadurch erklären, dass auch die Zellen des Neuralrohrs, so wie metastasierende Tumorzellen, wandern und sich ineinander schieben.

In diesem Projekt wurden die molekularen Hintergründe der Wirkung von RHAMM untersucht. RHAMM reguliert während der Migration die Beweglichkeit und Anhaftung von Krebszellen. Dies geschieht u.a. dadurch, dass RHAMM mit der Kinase Src interagiert. Unsere Hypothese besagte, dass diese Interaktion zwischen

RHAMM und Src auch beim Neuralrohrschluss stattfindet. Sollte dies der Fall sein, müsste eine Inhibition von Src zum gleichen Phänotyp wie eine RHAMM-Inhibition führen, also zu Störungen des Neuralrohrschlusses.

Um dies zu untersuchen, wurden Krallenfrosch-Embryonen vor und während des Neuralrohrschlusses mit dem Src-Inhibitor PP2 behandelt. Alle mit PP2 behandelten Froschembryonen wiesen einen verlangsamten Neuralrohrschluss auf, ein Phänotyp der deutlich einer Dosis-Wirkungskurve folgte. Auffällig betroffen war zudem die mediale Migration von Neuralleistenzellen, ein Wanderungsverhalten ektodermaler Zellen, das zum Neuralrohrschluss beiträgt. Im weiteren Verlauf der Embryonalentwicklung zeigten sich bei mit PP2 behandelten Embryonen deutliche Störungen in der Entwicklung des Vorderhirns. Diese Arbeit zeigt zum ersten Mal einen Einfluss von Src-Kinase auf Neuralrohrschluss und Vorderhirnentwicklung in *Xenopus laevis*. Die Ähnlichkeit der Phänotypen zwischen PP2-Behandlung und RHAMM-Inhibition legt zudem den Schluss nahe, dass eine Interaktion von RHAMM und Src Zellwanderungsbewegungen steuert, die für Neuralrohrschluss und Vorderhirnentwicklung notwendig sind.



Projekt-Nr. 569

Wozu braucht eine Kaulquappe ein Alzheimer-Gen? Eine Funktionsanalyse während der Embryonalentwicklung im Krallenfrosch

Studierende: Chantal Holzhaue, Marcel Schaffarczyk, Fee Wielath

Projektbetreuer: Philipp Vick

Alzheimer ist eine degenerative neurale Erkrankung des Menschen, deren diverse Ursachen noch weitgehend unverstanden sind. Genetisch betrachtet gibt es humane Mutationen in 3 Genen, die mit Alzheimer klar in Verbindung gebracht werden können: Amyloid-Precursor-Protein, Präsenilin-1 und 2. Präsenilin-Gene kodieren für Membranenzyme, die als Teil der sogenannten Gamma-Sekretase verschiedenste Substrate umsetzen. In diesem Projekt wurde im Labor getestet, ob die Funktion der Frosch Präsenilin-Homologe durch gezielte Hemmung während der Embryonalentwicklung analysiert werden kann. Die dazu verwendeten Hemmstoffe waren RO4929097, ein relativ neu entwickelter Inhibitor der Gamma-Sekretase, und Bisphenol A (BPA), dem in einer Veröffentlichung eine potentielle Hemmung der Gamma-Sekretase nachgesagt wurde.

Hierzu wurden Eier des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis* in vitro befruchtet. Die frühen Embryonen wurden zu unterschiedlichen, definierten Entwicklungszeitpunkten während der Embryogenese den Hemmstoffen ausgesetzt und dann ein potentieller Phänotyp analysiert. Die Wirkung der Hemmstoffe wurde anhand solcher phänotypischer Entwicklungsfehler kategorisiert.

Das auch in Weichmachern für Kunststoffe verwendete BPA zeigte in diesen Versuchen massive Auswirkungen auf die normale Entwicklung: Während sehr früher Furchungsstadien verursachte BPA einen generellen

Entwicklungsstopp, wohingegen es in späteren Stadien (Vor-Kaulquappen-Stadien) spezifisch die Entwicklung der Hauptkörperachse beeinträchtigte. Der spezifische Präsenilin-Inhibitor RO4929097 hatte hingegen keinen Einfluss auf die sehr frühen Stadien. In späteren Stadien zeigte er im Test ebenfalls einen negativen Einfluss auf die Hauptkörperachse und führte zusätzlich zu Missbildungen bei der Augenentwicklung. Diese Ergebnisse zeigten, dass die Rolle der Präseniline durch Verwendung solcher Inhibitoren im Krallenfrosch generell analysiert werden können und dienen somit als Grundlage für fortführende Analysen dieser für die Entstehung von Alzheimer bedeutenden Membranproteine.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt wissenschaftliche Fragestellungen und Herangehensweisen zu verstehen, sowie mit molekular-embryo-logischen Methoden im Labor zu arbeiten. Des Weiteren lernten die Studierenden das Institut für Zoologie und den Modellorganismus *Xenopus* kennen.

Projekt-Nr. 570

Das Grüneberg-Ganglion: der coole Geruchssinn

Studierende: Maren Bausch, Falko Gröner, Sascha Köhn,
Tatjana Schlechtweg, Marcel Weisenburger

Projektbetreuer: Jörg Fleischer

Das Grüneberg-Ganglion ist ein sehr kleines Organ aus neuronalen Zellen in der anterioren Nasenregion einiger Säuger. Die Nervenzellen des Grüneberg-Ganglions sind zur Chemodetektion befähigt und können somit auf bestimmte Duftstoffe reagieren. Dabei erfolgt die Detektion der Duftstoffe wahrscheinlich über membranständige Rezeptorproteine, durch die eine nachgeschaltete Signalkaskade aktiviert wird. Diesbezüglich ist bekannt, dass das Enzym Guanylylzyclase G an dem Signalweg wesentlich beteiligt ist. Wie dieses Enzym durch adäquate Reize aktiviert wird, ist allerdings noch unklar. Dabei könnte die Proteinkinase C (PKC) eine wichtige Rolle spielen, da sie zur Aktivierung von Guanylylzyclasen befähigt ist. Erste diesbezügliche Ansätze weisen darauf hin, dass bestimmte Subtypen der PKC (PKC *epsilon*, PKC *delta*) im Grüneberg-Ganglion von Mäusen vorkommen. Daher war das Ziel dieses Projektes, hinsichtlich einer möglichen Relevanz von PKCs für die chemosensorische Signalkaskade in den Neurone des Grüneberg-Ganglions, herauszufinden, welche PKC-Subtypen tatsächlich in diesen Zellen exprimiert

sind. Hierzu wurden zunächst von den PKC-Subtypen *delta* und *epsilon* mittels in vitro-Transkription mRNA-Sonden hergestellt. Bei in situ-Hybridisierung der entsprechenden Sonden an Schnittpräparaten durch das Gehirn von Mäusen waren Signale zu beobachten. Hingegen gab es bei der in situ Hybridisierung an Dünnschnitten durch das Grüneberg-Ganglion keine Signale. Eine Expression dieser PKC-Subtypen konnte somit histochemisch im Grüneberg-Ganglion nicht nachgewiesen werden. Weiteren Experimenten bleibt es vorbehalten zu prüfen, ob einer der anderen PKC-Subtypen tatsächlich im Grüneberg-Ganglion exprimiert wird.



Projekt-Nr. 571

Geruchsrezeptoren im Darm: wie und wozu reagieren Zellen des Darms auf Geruchsstoffe?

Studierende: Maren Baumgarten, Elena Heller,
Vanessa Hollerieth, Paula Leibe

Projektbetreuer: Jörg Fleischer

Für die adäquate Regulation der Verdauungsprozesse ist eine Detektion der im Speisebrei vorhandenen Substanzen durch den Magen-Darm-Trakt notwendig. Diesbezüglich wurden kürzlich Geruchsrezeptoren im Darm von Mäusen nachgewiesen, die eigentlich im Riechepithel der Nase exprimiert werden; auch für den Geruchsrezeptor Subtyp mOR31-6 weisen erste Experimente auf eine Expression im Colon hin. Zur Prüfung einer möglichen Expression von mOR31-6 im Colon der Mäuse wurden Polymerasekettenreaktionen (PCRs) durchgeführt. Hierzu wurden Gewebestücken aus dem Colon der Maus isoliert, daraus die RNA gewonnen und anschließend mittels reverser Transkription eine cDNA synthetisiert. Bei nachfolgender PCR mit dieser cDNA aus dem Colon der Maus und spezifischen Primern für den Rezeptor mOR31-6 ergab sich ein PCR-Produkt,

dass bei einer gelelektrophoretischen Auftrennung die zu erwartende Fragmentlänge aufwies. Nach einer Klonierung dieser PCR-Produkte unter Verwendung eines geeigneten Bakterienstamms zeigte eine Sequenzierung, dass dieses PCR-Produkt tatsächlich für den Geruchsrezeptor mOR31-6 kodiert. Somit weisen die vorliegenden Befunde darauf hin, dass der Rezeptor mOR31-6 im Colon der Maus exprimiert wird. In weiteren experimentellen Ansätzen bleibt zu prüfen, in welchen Zellen des Colons dieser Rezeptor vorkommt und welche Funktionen er dort erfüllt.

Projekt-Nr. 572

Elektrophysiologische Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz des Komplexauges von schnell fliegenden Insekten

Studierende: Christoph Riedmüller, Samuel Kraus

Projektbetreuer: Olaf Voolstra

Die Leistungsfähigkeit von Sehsystemen wird neben dem räumlichen Auflösungsvermögen ganz entscheidend durch das zeitliche Auflösungsvermögen bestimmt. Das zeitliche Auflösungsvermögen begrenzt die maximale Frequenz, mit der auftretende Hell-Dunkel-Unterschiede noch voneinander unterschieden werden können. Für flugfähige Insekten, die sich mit hoher Geschwindigkeit dreidimensional im Raum bewegen, ist das zeitliche Auflösungsvermögen ihres visuellen Systems von großer Bedeutung.

Zur Bestimmung des zeitlichen Auflösungsvermögens visueller Systeme kann die Flimmerverschmelzungsfrequenz untersucht werden. Sie gibt die Frequenz an, bei der das Auge periodisch wiederkehrende Lichtreize gerade noch als einzelne Reize wahrnehmen kann. Im Rahmen dieses Humboldt reloaded-Projekts sollte ein Versuchsaufbau zur Bestimmung der Flimmerverschmelzungsfrequenz von Insekten entwickelt werden. Hierzu sollte in eine bestehende Apparatur zur Messung von Elektroretinogrammen (ERG) ein sogenanntes „Chopper Wheel“ eingebaut werden. Das Chopper Wheel ist eine rotierende

Scheibe, die zu gleichen Teilen lichtdurchlässig und lichtundurchlässig ist. Über die Drehzahl des Chopper Wheels lässt sich so die Frequenz von periodischen Hell-Dunkel-Übergängen einstellen. Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts konnte das Chopper Wheel in den Strahlengang des bestehenden ERG-Messgeräts integriert werden. Hierdurch konnte das zeitliche Auflösungsvermögen der Photorezeptoren zweier unterschiedlicher Insektenarten, *Drosophila melanogaster* und *Calliphora vicina* (Schmeißfliege), untersucht und verglichen werden. Die Flimmerverschmelzungsfrequenz von *Drosophila* beträgt etwa 80 Hz, was bedeutet, dass *Drosophila* höchstens 80 Bilder pro Sekunde unterscheiden. Dagegen liegt diejenige von *Calliphora* viel höher. Die mit dem Chopper Wheel maximal erreichbare Frequenz von 200 Hz reichte nicht aus, um eine Verschmelzung der Rezeptorantwort zu provozieren. Somit hat die große, schnell fliegende Schmeißfliege ein viel höheres zeitliches Auflösungsvermögen als *Drosophila* und auch als der Mensch.



Projekt-Nr. 574

Porridge als funktionelles Lebensmittel: Evaluation von Akzeptanz und Potential eines mit stabilisierter Reiskleie angereicherten Haferbreis

Studierende: Magdalena Bruder

Projektbetreuerin: Lina Doerk

Entstehung des Projekts

Ausgangspunkt für das Projekt war das „PorridgePlus“-Konzept der FB Food GmbH, welches aus einem Haferbrei bestand, der durch den Zusatz von stabilisierter Reiskleie eine gesundheitsfördernde Wirkung erhalten sollte. Reiskleie ist ein Überbegriff für Rückstände, die üblicherweise bei der Polierung von Reis anfallen und von Natur aus eine Vielzahl an bioaktiven Stoffen, denen entzündungshemmende, neuroprotektive und pro-kognitive Effekte zugeschrieben werden, enthalten. Als Zielgruppe war die zunehmend alternde Bevölkerung vorgesehen, deren Gesundheit durch das Produkt positiv beeinflusst werden könnte.

An dieser Stelle kam nun die Idee zustande, die Akzeptanz und das Potential für den entwickelten Porridge zu ermitteln und durch primäre Marktforschung herauszufinden, ob für ein solches Produkt überhaupt Bedarf und Nachfrage besteht.

Vorgehensweise

Geplant war nun, eine Verköstigung zu veranstalten, bei der die Probanden ihren Eindruck in einem anschließenden Fragebogen abgeben konnten. Um dies in die Tat umzusetzen, galt es einiges Organisatorisches zu erledigen: Terminliche Planung, Rekrutierung der Probanden, Auswahl und Bestellung der Testsorten und vor allem die Erstellung eines passenden Fragebogens mit möglichst validen und objektiven Fragestellungen.

Lernziele

Die vollständige Umsetzung eines Forschungsprojektes von der Anfangsidee bis zur Interpretation der Ergebnisse ist immer eine lehrreiche Erfahrung. Durch die Entwicklung eines entsprechenden Fragebogens, der Erhebung von Daten und deren nachfolgende Auswertung und Visualisierung mit Hilfe von Excel und SPSS erhält der Studierende einen Einblick in statistische Arbeitsweisen.

Ergebnisse

Favorit der 12 Probanden, bestehend aus jeweils sechs Frauen und Männern mit einem Durchschnittsalter von 61 Jahren, war die Sorte Schokolade. Mit über 50% der Stimmen konnte sie sich gegen die Sorten Apfel-Zimt, Exotic und Erdbeere durchsetzen. Zwar konnten die Geschmackserwartungen der Probanden nicht immer ausreichend erfüllt werden, aber Geruch, Süße und Konsistenz der Produkte wurden überwiegend als angenehm empfunden. Grundsätzlich wären 66% der Probanden bereit einen höheren Preis für ein funktionelles Lebensmittel zu bezahlen und ebenfalls 66% würden ihre favorisierte Porridge-Variante auch privat nachkaufen. Die verbliebenen 34% gaben an, ihr Porridge lieber selbst zusammenzustellen, als ein Fertigprodukt zu kaufen und dieses mit Nüssen und einem größeren Fruchtanteil aufzuwerten.

Projekt-Nr. 576

Kernlokalisierung von GFP markierten Signalmolekülen

Studierende: Julia Stütze

Projektbetreuer: Thomas Smylla

Fragestellung

In dem Projekt ging es darum herauszufinden, ob es sich bei bestimmten Signalsequenzen des Proteins Hairless, aus *Drosophila melanogaster*, um Importsignale (NLS) bzw. Exportsignale (NES) handelt. Diese Signale sind maßgeblich am Kernim- bzw. export beteiligt. Auf Grund von bestimmten Basenabfolgen im Protein, lässt sich vorhersagen, welche Sequenzen für einen Import bzw. Export verantwortlich sein könnten. In dem Protein Hairless werden 3 NES und 1 NLS vermutet. Es galt nun zu überprüfen, ob diese am Kerntransport beteiligt sind.

Schritte zum Ziel

Um der Fragestellung nachzugehen, wurden die Oligonukleotide der NES und NLS Sequenzen designt und dann jeweils in einem Vektor mit dem Protein eGFP fusioniert. Weil das eGFP grün fluoresziert, konnte im weiteren Verlauf des Experiments die subzelluläre Lokalisation *in vivo* untersucht werden. Dazu eigneten sich die Speicheldrüsen von *D.* besonders gut. Nach erfolgreicher Klonierung konnte die aufgereinigte Plasmid-DNA per Mikroinjektion in geeignete Fliegenembryonen eingebracht werden. Nach der stabilen Etablierung und der Balancierung der transgenen Fliegenlinie fand die Überexpression des Transgens in Speicheldrüsen statt. Die Speicheldrüsen wurden präpariert und anschließend die Fluoreszenz unter dem Konfokalmikroskop betrachtet. Durch den Vergleich der Kernfluoreszenz mit der Fluoreszenz im Cytoplasma ließen sich Rückschlüsse ziehen,

inwieweit ein NLS oder NES am Kerntransport beteiligt war. Grundlage war hierbei die Betrachtung einer Vergleichsprobe von Speicheldrüsen transgener Fliegen, in denen das eGFP nicht an ein NLS oder NES gekoppelt wurde. Der Computer berechnete hierbei einen Grauwert.

Ergebnisse

Das Experiment wurde nur beispielhaft durchgeführt. Somit wurde keine Vergleichsprobe betrachtet. Deshalb lassen sich aus den aufgenommenen Bildern bezüglich der Grauwerte keine Vergleiche ziehen.

Lernziele

Da das Experiment normalerweise über mehrere Wochen angesetzt werden muss, ging es vor allem darum, dem Studierenden die verwendeten Methoden und den Ablauf näher zu bringen. Folgendes wurde dem Studierenden vermittelt:

1. Durchführung einer Klonierung (Restriktionsverdau, Oligoannealing, Ligation, Transformation, Selektion, Gelelektrophorese)
2. Minipräparation von Plasmid-DNA
3. Mikroinjektion in Embryonen zur Generierung transgener Fliegen
4. GAL4/UAS-System
5. Präparation von Speicheldrüsen
6. Antikörperfärbung
7. Fluoreszenzaufnahme am Konfokalmikroskop mit anschließender Auswertung



Projekt-Nr. 577

Quick and Dirty: gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9

Studierende: Janine Hoferer, Jaqueline Jung, Laura Stapf

Projektbetreuerin: Fabienne Bayer

Das kürzlich entdeckte CRISPR/Cas9 System stellt ein neues und vielversprechendes Werkzeug der Genetik dar, mit dessen Hilfe gezielte Genomveränderungen ermöglicht werden. Ziel dieses Humboldt-Projektes war es einen Einblick in den Mechanismus und die Anwendung des CRISPR/Cas9 System in der Forschung zu erhalten.

Bei CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) handelt es sich um ein System, das in Bakterien gefunden wurde und dort zur Abwehr von Fremd-DNA, beispielsweise von Phagen dient. Cas9 (CRISPR-associated protein 9) ist eine Nuklease, welche mit CRISPR assoziiert. Das CRISPR/Cas9 System induziert Doppelstrangbrüche in der Fremd-DNA, wodurch diese inaktiviert wird.

Es wurden bislang drei Typen von Mechanismen identifiziert, welche über unterschiedlich Nukleasen verfügen. In den Versuchen des Humboldt reloaded-Projektes wurde Typ II verwendet, da dieser ausschließlich Cas9 als Nuklease verwendet und direkt in der Zielsequenz schneidet. Diese Eigenschaften machen den Typ II zu einem einfachen und damit idealen Mechanismus des genome editing.

Die crRNA (CRISPR RNA) besitzt einen aus etwa 20 Basenpaaren (nt) bestehenden Abschnitt am 5' Ende, welcher komplementär zur Ziel-DNA ist. Dieser wird Protospacer genannt und zwischen die Repeatsequenzen der DNA eingefügt. In Bakterien stammt die crRNA aus zuvor ins Genom eingefügten Teilen der Fremd-DNA. Im genome editing wird dies

umgangen, indem zur Zielsequenz komplementäre Primer verwendet werden, welche in einen Vektor inkloniert werden. In diesem Fall dienen die Primer als die 20 nt Protospacer. Zusätzlich enthält die crRNA einen Teil, an welchen die tracrRNA (transactivating CRISPR RNA) komplementär binden kann. Die tracrRNA interagiert mit Cas9 zur Vermittlung des sequenzspezifischen Schneidens der Ziel-DNA. Bei Typ II wird die Ziel-DNA drei Basenpaare vor der PAM-Sequenz (Protospacer Adjacent Motiv) 5'- NGG geschnitten. Die PAM-Sequenz ist hierbei essenziell, ohne sie wird kein Doppelstrangbruch induziert.

Im Versuch wurde die oben genannten Vektoren mit den Zielsequenzen in Embryonen des Modelorganismus *Drosophila melanogaster* injiziert, um dort gezielt ein Gen auszuschneiden beziehungsweise ein neues an dieser Stelle einzufügen. Die Embryonen gehörten zu den vasacas9-Fliegen, welche bereits Cas9 spezifisch in der Keimbahn exprimieren. Der Versuch wurde am Gen *rad51D* durchgeführt. In den äußeren Bereichen des Gens wurde nach passenden Zielsequenzen für das CRISPR/Cas9 gesucht, hierbei musste unter anderem die PAM-Sequenz berücksichtigt werden. Das Gen *dsRed* wurde zusätzlich injiziert. Bei Expression wird DsRed durch eine rote Fluoreszenz in den *Drosophila* Augen sichtbar und kann somit als Nachweis für den erfolgten Doppelstrangbruch genutzt werden. Der Erfolg der Deletion beziehungsweise Insertion von *rad51D* und *dsRed* wurde durch Einzelfliegen-PCR nachgewiesen.

Projekt-Nr. 589

Mukoviszidose im Frosch – Etablierung eines menschlichen Krankheitsbildes in Embryonen des Afrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*)

Studierende: Carolin Rein, Marc Fiebig

Projektbetreuer: Axel Schweickert

Die Mukoviszidose ist eine der häufigsten autosomal-rezessiven Erbkrankheiten. In Deutschland werden jedes Jahr um die 300 Kinder mit Mukoviszidose geboren. Davon wird nur ein Bruchteil älter als 15 Jahre. Die Betroffene tragen eine Mutation in einem membranständigen Chlorid-Kanal, dem CFTR-Rezeptor (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator). Dies führt zu einer Multisystemerkrankung, deren Symptome von chronischer Bronchitis bis zur Zystenbildung in verschiedenen Organen reichen.

Durch die Mutation im CFTR Protein kommt der Transport von Chlorid-Ionen aus der Zelle zum Erliegen. Dies führt zum Beispiel in der Lunge zu einer Konzentrationsabnahme von Chlorid-Ionen im natürlichen Mucus (Schleim) des Lungenepithels. Da sich diese Ionen in den Zellen anreichern, wird nun auch Flüssigkeit durch osmotische Kräfte in die Zellen gezogen. Die Folgen sind zähflüssiger Mucus im Epithel und Zystenbildung im Gewebe. Dieser Mucus kann nicht länger von Flimmerhärchen (Zilien) des Epithels abtransportiert werden und bietet ein ideales Nährmedium für Bakterien und andere Erreger. Dies führt bei vielen Patienten zu chronischen Atemwegsinfektionen.

In unserem Humboldt Projekt haben wir untersucht, ob auch Embryonen des afrikanischen Krallenfroschs (*Xenopus laevis*) als Modellorganismus zur Analyse

der CFTR Funktion dienen könnten. Aufgrund der vergleichbaren zellulären Zusammensetzung der Haut des Froschembryos und des menschlichen Lungenepithels, sowie der einfachen Zugänglichkeit der Embryonen, könnte sich *X. laevis* für die Erforschung von Mukoviszidose eignen.

Die Klonierung eines Xcfr DNA Fragments erfolgte über eine RT-PCR mit embryonaler cDNA als Template. Nach Ligation in einen Vektor, Transformation und einer Reihe von Plasmidisolierungen aus Bakterien konnte ein positiver Klon identifiziert werden. Mittels in vitro Transkription wurde eine Xcfr Sonde hergestellt, die in einer In-Situ Hybridisierung verwendet wurde um die embryonale Xcfr mRNA Expression zu analysieren. Funktionell wurde die Cfr Funktion im Embryo ebenfalls untersucht, in dem Xenopusembryonen, zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit einem hoch spezifischen Inhibitor inkubiert wurden. Ein zum Menschen vergleichbarer Bakterienbefall wurde in diesen Embryonen durch die Zugabe von verschiedenen Antibiotika versucht zu unterbinden. Unsere Daten lassen den Rückschluss zu, dass Xcfr, wie sein menschliches Gegenstück eine ähnliche wichtige Funktion im Embryo, übernimmt.



Projekt-Nr. 598

Marktcheck – Zucker in Joghurt- und Quarkprodukten

Studierende: Paulina Schnur, Anja Schöner

Projektbetreuer: Lutz Graeve, Walter Vetter, Julia Meyer

In den letzten Jahren hat die Anzahl an übergewichtigen Personen in Deutschland stetig zugenommen. Ein Grund dafür soll unter anderem der zu hohe Konsum von Haushaltszucker und dessen zusätzliche Aufnahme über verarbeitete Produkte sein. Die Deutschen verzehren mehr als doppelt so viel Zucker als empfohlen. Allein der tägliche Verbrauch von Haushaltszucker liegt im Schnitt bei rund 96 Gramm pro Person.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt maximal 5% der täglichen Energiemenge über Zucker zu decken, dies entspricht bei einem normalgewichtigen Erwachsenen ungefähr 25 Gramm. Nicht nur die exzessive Aufnahme des Zuckers an sich stellt ein Problem dar, auch die Gewöhnung an eine voreingestellte Süße in Fertigprodukten muss als bedenklich angesehen werden.

Daraufhin wurde Ende 2014 in einem Humboldt Reloaded Projekt unter der Betreuung von Prof. Dr. Lutz Graeve und Prof. Dr. Walter Vetter, sowie unterstützend durch Julia Meyer umfassend der Gehalt an Süßungsmitteln in Joghurt- und Quarkprodukten auf dem deutschen Markt erhoben. Dafür wurden Daten von 597 Produkten gesammelt und hinsichtlich des prozentualen Zuckergehaltes, der verwendeten Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe, sowie deren Werbedeklarierung ausgewertet.

Der Gehalt an Zucker pro 100 Gramm Joghurt in den getesteten Produkten erstreckte sich von 3,4 bis 22,3 Gramm. Der Hauptanteil variierte nur geringfügig zwischen 13 bis 15 Gramm.

Die tatsächliche Süße der Joghurts zeigte kaum Schwankungen, da bei Verwendung von weniger Zucker die Süße durch Ersetzen mit Süßstoffen erreicht wurde.

Im Durchschnitt enthielt ein Joghurt 14,1 Gramm Zucker pro 100 Gramm. Ein gewöhnlicher Becher Joghurt hat eine Verzehrgröße von 150 Gramm, dies entspricht 21,15 Gramm Zucker pro Becher. Damit wären die empfohlenen 25 Gramm Zucker am Tag durch einen einzigen Becher Joghurt schon fast erreicht.

In einer internen Verkostungsreihe kam man zu dem Ergebnis, dass 8 Gramm Zucker pro 100 Gramm Joghurt ausreichend für die Bekömmlichkeit und den Genuss wären.

Schlussfolgernd kann dieses Ergebnis als Anstoß dienen, den Gesamtzuckergehalt und die Süße in Milchprodukten Schritt für Schritt zu reduzieren.

Bei diesem Projekt haben die teilnehmenden Studierenden gelernt eine Marktanalyse durchzuführen, relevante Daten zu erheben und zu untersuchen sowie diese sowohl in schriftlicher Form wiederzugeben, als auch anschaulich darzustellen.

Projekt-Nr. 597

Marktcheck – Zucker in Erfrischungsgetränken

Studierende: Johanna Esch, Tanja Wagner

Projektbetreuer: Lutz Graeve, Walter Vetter

Das europaweite SALUX-Projekt war der Anstoß dazu, dieses Humboldt reloaded-Projekt ins Leben zu rufen. SALUX war eine Vergleichsstudie, die die Situation in 12 EU-Ländern bezüglich der Reduktion des Salz-, Fett- und Zuckerkonsums durch Reformulierung von Lebensmitteln verglich.

In dem vorliegenden Projekt sollte möglichst umfassend erhoben werden, wie hoch der Zuckergehalt in den in Deutschland angebotenen Erfrischungsgetränken ist und inwieweit bereits Süßungsmittel oder Zuckerreduktionsstrategien zum Einsatz kommen. Dazu wurden Daten von 265 Produkten erhoben und hinsichtlich des Zuckergehaltes pro 100 ml, der Verwendung von Zuckeraustausch- und Süßstoffen und deren Werbedeklarierung ausgewertet.

Bei den Eistees hatten die konventionellen Produkte (ohne Süßstoffe) einen durchschnittlichen Zuckergehalt von 7,1 g pro 100 ml.

Bei den Energydrinks wurden die Daten von 41 Produkten erfasst. Energydrinks haben mit einem durchschnittlichen Zuckergehalt von 11,6 g pro 100 ml die höchsten Werte aller Produktgruppen. Bei 85% der Energydrinks wird ausschließlich mit Zucker gesüßt, während bei 15 % Süßungsmittel zum Einsatz kommen. In der Produktgruppe der Softdrinks wurden 93 Getränkesorten untersucht. Konventionelle Softdrinks enthalten durchschnittlich 9,6 g Zucker pro 100 ml. Hier

gibt es bereits ein großes Produktspektrum im Bereich der Softdrinks mit Süßstoffen. Rund ein Viertel der erfassten Softdrinks enthielt Zusätze der bekannten Süßstoffe Natriumcyclamat, Acesulfam-K und Aspartam. Die Kombination von mehreren Süßstoffen führt dabei zu synergistischen Effekten, das bedeutet, dass von dem Süßstoff-Gemisch weniger notwendig ist, um den gleichen Süß-Eindruck zu erreichen.

Die WHO empfiehlt, nicht mehr als 10 % des täglichen Energiebedarfs über (freien) Zucker zu decken. Das entspricht bei einem durchschnittlichen Energiebedarf von ca. 2000 kcal nur 200 kcal aus Zucker. In Gramm umgerechnet sind das ungefähr 50 g Zucker am Tag. Diese Menge hat man beispielsweise mit zwei Gläsern Coca Cola bereits überschritten.

Abschließend lässt sich sagen, dass es zwar viele Produkte mit unterschiedlichen Zuckergehalten gibt, nicht jedoch mit unterschiedlichen Süßegraden. Sobald weniger Zucker enthalten ist, wird die fehlende Süße mit Zuckeraustausch- und Süßstoffen ausgeglichen. Dies zeigt, dass die Getränkehersteller zwar dem Wunsch der Verbraucher nach weniger Zucker nachkommen, es jedoch kein Produkt gibt, das tatsächlich mit weniger Süße wirbt und zur Süßentwöhnung beitragen würde.



Projekt-Nr. 602

Mindesthaltbarkeitsdatum – Wie lange ist ein Lebensmittel im Handel?

Studierende: Valentina Bahl, Eva Gottstein, Julia Mangelsdorf

Projektbetreuer: Walter Vetter, Annika Schlienz

Das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) gibt an, bis zu welchem Tag der Hersteller den unbedenklichen Verzehr eines Lebensmittels garantieren kann. Doch wie lange vorher kommen denn unsere Lebensmittel in die Supermarktregale? Um dies herauszufinden, wurde anhand von drei ausgewählten Markenjoghurts über fünf Monate in drei Supermärkten wiederholt das MHD erhoben und verglichen.

Die Stückzahlen der Joghurts sowie die MHD-Spanne (zwischen längstem und kürzestem MHD) schwankten in allen drei Supermärkten. Dabei waren alle drei Joghurtsorten im Durchschnitt drei Wochen lang haltbar. Teilweise kamen einzelne Joghurts sogar 1 Monat vor Ablauf des MHDs in die Läden. Lediglich in 2 von 234 Fällen wurden in den Regalen Joghurts mit abgelaufenem MHD gefunden. Kleinere Unterschiede traten dabei in den drei Supermärkten auf. So wurde in Supermarkt 1 am häufigsten eine MHD-Spanne von <10 Tagen festgestellt, die geringsten Stückzahlen fanden wir in Supermarkt 2 vor und Supermarkt 3 wies den höchsten globalen Mittelwert für das MHD auf.

Insgesamt scheinen alle Supermärkte für Joghurt ein MHD von drei Wochen in ihren Regalen anzupeilen. Offensichtlich werden die Regale mit diesem Ziel regelmäßig bestückt (dazu müssen die Verkaufszahlen genau erfasst und berücksichtigt sein). Die beobachteten Abweichungen an einzelnen Tagen gehen wahrscheinlich auf einen unerwartet starken bzw. schwächeren Verkauf zurück. Auch die Belieferung scheint genau geregelt zu sein.

Eine klare Verteilung der Joghurts in den Regalen der Supermärkte konnte nicht ersichtlich werden. So waren die Joghurts mit dem längsten MHD nicht immer im hinteren Teil der Regale lokalisiert und die Joghurts mit den kürzeren MHDs konnten nicht immer ganz vorne in den Regalen beobachtet werden.

Projekt-Nr. 603

Vibrationen bei der Joghurtfermentation

Studierende: Laura Herz, Antonia Rüede-Passul

Projektbetreuer: Adrian Körzendörfer

In fermentierten Milchprodukten wie (Rühr-)Joghurt können zum Teil große Partikel enthalten sein, die das Aussehen negativ beeinflussen. Bei den Partikeln handelt es sich um Proteinaggregate zwischen 1-5 mm. Die Ursachen für das Entstehen dieser Partikel wurden inzwischen untersucht. Wesentliche Bedeutung kommt der Rezeptur der Joghurtmilch sowie den Prozessparametern zu. Dennoch sind weitere Untersuchungen notwendig, da die exakte Ursache bisher nicht bekannt ist. In der Praxis werden Partikel durch mechanische Verfahren bspw. mit Hilfe von Sieben entfernt. Dieser Prozessschritt hat jedoch Struktur- und Viskositätsverluste zur Folge, welche daher durch Zugabe von Hydrokolloiden oder Erhöhung des Proteingehalts kompensiert werden müssen.

Bei der Joghurtherstellung wird der pH-Wert durch Milchsäurebakterien abgesenkt. Dabei bildet sich ein Proteinnetzwerk aus. Unsere Hypothese lautet, dass Vibrationen den Gelbildungsprozess stören. Typische Quellen für Vibrationen in der Industrie sind Motoren, Pumpen und Rührwerke. Da diese mit den Produktionsbehältern über Rohrleitungen verbunden sind, können die Vibrationen übertragen werden und so zu Produktschädigungen führen.

Experimente im Labormaßstab haben gezeigt, dass durch Schwingungen (Ultraschall, 35 kHz) während

der Fermentation große Partikel entstehen können. Es wurden daraufhin Joghurtfermentationen im Technikumsmaßstab durchgeführt. Während der Fermentation wurde der Behälter (20 L) mit einem Schwingungserreger angeregt. Da die Gelbildung im pH-Bereich 5,4-5,1 am empfindlichsten ist, wurde der Behälter während diesem Prozessabschnitt angeregt. Dazu wurde ein Frequenzsweep von 25-1025 Hz mit einer Periodendauer von 10 s durchgeführt. Die Anregzeit betrug 20 min. Als Referenz wurden Joghurtfermentationen unter schwingungsfreien Bedingungen durchgeführt. Dazu wurde der Behälter während des Versuchs mit Luftfedern entkoppelt. Anschließend wurden die Joghurtproben durch eine Düse gepresst und geschert, um Rührjoghurt zu erhalten. Die Anzahl an Partikeln > 1 mm wurde mittels Bildanalyse bestimmt. Die Proben wurden auf einer Glasplatte ausgestrichen (Schichtdicke 1,2 mm) und Durchlichtbilder erstellt. Im Referenzjoghurt ohne Schwingungen waren 35 ± 4 Partikel/100 g enthalten. In den Produkten, bei denen der Behälter mit dem Shaker angeregt wurde, war die Partikelanzahl mit 84 ± 9 Partikel/100 g um den Faktor 2,4 signifikant erhöht. Die Hypothese, dass Vibrationen große Partikel induzieren können, wurde bestätigt.



Projekt-Nr. 615

Effect of exosomes from 3T3-L1 pre-adipocytes on adipocytes

Studierender: Patrick Andreikovits

Projektbetreuerin: Judith Lauvai

Stofftransport und Zellkommunikation, beides Grundbausteine des Überlebens von Zellen. Dabei bedienen sich Zellen den sogenannten Vesikeln, kleine Zellorganellen die von einer Membran umgeben sind. Dabei unterscheiden sich Inhalt, Zusammensetzung und Funktion drastisch. Exosomen, Membranvesikel mit einer Größe von 30-120nm kommt immer häufiger eine größere Bedeutung zu, da sie eine Schlüsselrolle in der interzellulären Zellkommunikation einnehmen und eventuell an der Entstehung von Krankheiten beteiligt sind. Sie werden von allen eukaryotischen Zellen gebildet und dabei in den extrazellulären Bereich sekretiert. Sie beinhalten neben Genmaterial auch Fette und Proteine, welche eine charakteristische Zusammensetzung je nach Herkunft aufweisen.

Adipositas und Typ 2 Diabetes, beides Volkskrankheiten mit einem wachsenden Stellenwert in der heutigen Gesellschaft. Beide Krankheiten zeichnen sich durch eine verminderte bzw. vollständige Insulinresistenz der Zellen aus. Fettzellen, die sogenannten Adipozyten, sind nicht nur zum Speichern von Triglyceriden da, sondern regulieren durch die Hormone Leptin und Adiponektin auch das Hungergefühl. Studien zeigen, dass Exosomen aus insulinresistenten Zellen in einem mehrstufigen Prozess, durch Interaktion mit Makrophagen, den Vorgang der Insulinresistenz in anderen Geweben initiieren können. Dies geschieht durch die von Adipozytenexosomen rekrutierten Makrophagen, die dann vermehrt Tumor Necrosis Factor- α (TNF- α) ausschütten, welcher unter anderem

bei der Entstehung von Insulinresistenz beteiligt ist.

Ziel des Projekts war es den gegenseitigen Einfluss von Exosomen aus Präadipozyten und Adipozyten, der Zelllinie 3T3-L1, auf den jeweils anderen Zelltyp zu untersuchen. Dafür wurden 3T3-L1 Zellen gewählt, welche aus Mäusen gewonnen werden und einen fibroblastähnlichen Charakter aufweisen. Sie eignen sich besonders gut, da diese sich leicht zu Adipozyten differenzieren lassen.

Die 3T3-L1 Zellen wurden im Nährmedium kultiviert, bei einem Teil dieser Präadipozyten wurde anschließend die Adipozyten-Differenzierung eingeleitet. Bei einer Hälfte der Adipozyten wurde die Insulinresistenz durch die Gabe von TNF- α eingeleitet. Die Exosomengewinnung fand in einem mehrstufigen Zentrifugationsprozess statt, darunter auch die Ultrazentrifugation, welche für die Größe und Dichte von Exosomen notwendig ist. Die gewonnen Exosomen wurden auf die entsprechenden Zelltypen gegeben und mittels Fluoreszenzfarbstoff angefärbt. Eine nachfolgende Fluoreszenzmikroskopie machte die Exosomen sichtbar und zeigte die Exosomenaufnahme von Präadipozytenexosomen in Adipozyten. Die Aufnahme von Adipozytenexosomen in Präadipozyten konnte nicht nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungen sind nötig um die Rolle der Exosomenaufnahme bei der Behandlung von Adipositas zu klären.

Projekt-Nr. 618

Welche Kerle bringen's (noch)? – Zum Sex-Appeal bei der parasitoiden Erzwespe *Nasonia vitripennis*

Studierende: Eve Heber, Sebastian Unic

Projektbetreuer: Pawel Malec

Seit Darwins „On the Origin of Species“ wird dessen zentrale Aussage, dass neue Arten durch Veränderung existierender Arten entstehen, kontinuierlich bestätigt, weiterentwickelt und verfeinert.

Es gibt mehrere Versuche, Arten zu klassifizieren, wie z.B. durch morphologische Kriterien, oder moderner durch genetische Übereinstimmungen.

Im Rahmen des Projekts sollte sich alles darum drehen, Artbildung an ihrem Ursprung zu beobachten. Hierfür lag der Fokus der Untersuchungen auf dem Paarungsverhalten der ca. 3mm großen Erzwespe *Nasonia vitripennis*. Parameter für die sexuelle Kompatibilität waren das Balzverhalten, vor allem aber die resultierenden Nachkommen. Anzeichen für erste Inkompatibilität und damit Indizien für eine Artneubildung war die Entstehung keiner oder nur männlicher Nachkommen.

Der Entwicklungszyklus von *Nasonia* beginnt mit der Ablage von 20 bis 40 Eiern in Puppen verschiedener Fliegenarten. Die Larven ernähren sich von ihrem Wirt, verpuppen sich und schlüpfen dann nach ca. 7 Tagen aus der Wirtspuppe.

Für den Versuch wurden mehrere lokale Zuchtlinien aus zwei verschiedenen Nischen verwendet: Die Linien A stammten alle aus Aas, die Linien N alle aus Vogelnestern. Es wurden verschiedene Kreuzungen der Zuchtlinien durchgeführt, sowohl N-N, A-A, als auch N-A.

Hierfür mussten die noch verpuppten Tiere aus den Wirtspuppen freipräpariert und in Männchen und Weibchen aufgeteilt werden. Nach wenigen Tagen waren sie geschlüpft und wurden in kleinen Brutkästen miteinander verpaart. Die befruchteten Weibchen wurden am nächsten Tag auf Wirtspuppen gesetzt, in die sie ihre Eier ablegten. Nach ca. 2 Wochen wurden die Nachkommen (geschlechtssortiert) gezählt.

In allen Varianten (N-N, A-A, N-A) gab es Ansätze, bei denen offensichtlich bereits eine Inkompatibilität vorlag und entweder keine Paarung stattfand, keine Nachkommen oder nur männliche Nachkommen entstanden. Die genauen Mechanismen werden allerdings Gegenstand zukünftiger (molekularer) Forschung sein. Das Projekt wurde mit o.g. Beobachtungen beendet, ist aber weiterhin Forschungsgegenstand der Tierökologie und damit nicht abgeschlossen.

Lernziele

Die Projektteilnehmer/-innen haben in diesem Projekt gelernt, sich selbstständig mit wissenschaftlicher Literatur zu beschäftigen. Außerdem war wesentlicher Teil des Projekts, präzise und möglichst fehlerfrei zu arbeiten, morphologische und ontogenetische Merkmale der Versuchstiere kennen zu lernen und Versuchsansätze zu planen, durchzuführen und diese sorgfältig zu dokumentieren.



Projekt-Nr. 622

Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften

Studierende: Samantha Seitz, Albrecht Fröhlich, Barbara Pinheiro

Projektbetreuer: Marcel Schirrmann, Christian Heidel, Jörg Strotmann

Die Erkennung von abertausenden von Duftstoffen wird über ein riesiges Repertoire an Odorantrezeptoren (OR) ermöglicht; das Geruchssystem der meisten Säugetiere ist mit über 1000 verschiedenen OR-Subtypen ausgestattet. Eine kleine Subfamilie (OR37) kodiert dabei für Rezeptorproteine mit besonderen Eigenschaften. Eine Besonderheit dieser Unterfamilie ist die hohe Sequenzidentität, die zwischen den Mitgliedern in einer Spezies und sogar zwischen verschiedenen Spezies existiert. Eine solche Konservierung zwischen verschiedenen Tierarten ist für Odorantrezeptoren eher untypisch. Das Ziel dieses Projektes war es, in situ Hybridisierungs sonden zu generieren, mit denen die olfaktorischen Sinneszellen sichtbar gemacht werden können, die OR37 Rezeptoren im Riechepithel der Ratte bzw. des Hamsters exprimieren.

In einem ersten Schritt konnten Gen-Fragmente von 3 Mitgliedern der OR37 Subfamilie (OR37A,

OR37B, OR37C) der Ratte und des Hamsters per PCR amplifiziert werden. Diese Fragmente sollten in einen für die Aufnahme von PCR-Fragmenten speziell konzipierten Plasmidvektor inseriert werden. Nach der Transformation in Bakterien konnten Plasmide vermehrt und isoliert werden. In einigen Plasmide waren die Insertionen mit korrekter Gensequenz enthalten; dies konnte durch Restriktionsanalyse und anschließende Sequenzierung bestätigt werden. Die Sequenz der Insertion konnte nochmals amplifiziert werden, um als Matrize für die Herstellung von antisense RNA-Sonden mittels in vitro Transkription verwendet zu werden. Mit ausgewählten Sonden konnten schließlich OR37 exprimierende Sinneszellen im Riechepithel der Ratte durch in situ Hybridisierung sichtbar gemacht werden.

Projekt-Nr. 630

Characterization of Poultry Collagen – Can Poultry Collagen be used in Coextrusion of Sausage Casing?

Studierende: Franziska Krause

Projektbetreuer: Anja Maria Oechsle, Jochen Weiss

As the worldwide sausage production is increasing and the demand for sausage casings cannot be fully compensated by natural sausage casings, the production of co-extruded chicken collagen sausages display a sustainable way to recycle poultry waste. Therefore, the aim of this study was the characterization of collagen obtained from chicken bone and skin in order to define the most suitable source of collagen for continuous co-extrusion of sausage casings.

Chicken skin and bone collagen were chemically characterized in terms of minerals, dry matter content, protein content, connective tissue content, non-protein-nitrogen content and degradation products. Furthermore, SDS-Page, rheology, ζ -potential analysis and optical microscopy were conducted. Bovine telopeptide-poor collagen was applied as standard due to hide split collagen is used for co-extruded sausages. The SDS-PAGE pattern of all samples revealed distinct $\alpha 1$ - and $\alpha 2$ -bands signifying monomers of collagen type I. Furthermore, β - and γ -bands were apparent, standing for dimers and trimers, respectively. Solely, the chicken bone collagen which had the highest connective tissue content exhibited weak bands indicating that the extraction was not sufficient and the collagen molecules too large to enter the gel. Low non-protein-nitrogenous

contents and degradation products pointed out, that the collagen samples were structurally intact. Chicken skin collagen revealed a higher dynamic viscosity than the telopeptide-poor collagen based on its higher degree of native crosslinks. For chicken bone collagen, the highest dynamic viscosity could be measured although the suspension appeared very liquid. Thus, firm fragments of the inhomogeneous sample might have falsified the apparent viscosity. Under process conditions (pH 3), all three collagen samples exhibit a positive net charge. Therefore, electrostatic repulsion facilitates the gel formation. The microscopic images of the chicken skin collagen indicated the presence of fibers, while chicken bone collagen featured large fragments and an inhomogeneous structure.

This study indicates, that chicken collagen, extracted from skin is the best alternative to bovine collagen for continuous co-extrusion, due to its crosslinked fibrillar structure, positive charge at process conditions and high dynamic viscosity. However, further research is required to optimize the extraction method and to gain more knowledge about the performance of chicken skin collagen within the continuous co-extrusion of sausage casings.



Projekt-Nr. 649 A

Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften

Studierende: Sebastian Unic, Kim Krieg, Hanna Martin

Projektbetreuer: Jörg Strotmann, Ronja Weller

Düfte stellen für Tiere einen wichtigen Parameter zur Bewertung ihrer Umwelt dar. So dienen sie z.B. der Auffindung und Identifizierung von Nahrungsquellen, Gefahrstoffen und potentiellen Feinden (Prädatoren), aber auch der innerartlichen Kommunikation, beispielsweise bei der Paarung. Im Rahmen dieses Projekts sollte die Wirkung des Geruchstoffs TMT (2,5-Dihydro-2,4,5-Trimethylthiazol) auf Mäuse untersucht werden. Dieser wird in freier Wildbahn von Füchsen, einem natürlichen Prädatoren, ausgeschieden und sollte demnach eine angstinduzierende, abschreckende Wirkung auf Mäuse haben. Die Arbeit im Projekt konzentrierte sich primär auf die Untersuchung und der genaueren Bewertung des Verhaltens der Mäuse unter Einfluss von TMT. Hierfür wurden die Versuchstiere unter kontrollierten Bedingungen an eine Versuchsbox aus Plastik innerhalb von 2-5 Tagen gewöhnt und anschließend TMT ausgesetzt. Sämtliche Bewegungen wurden mit einer Kamera aufgezeichnet und mittels mehrerer Programme wurde Laufstrecke, Drehwinkel und prozentualer Aufenthalt (Zentrum vs. Peripherie) ermittelt. Die stressinduzierende Wirkung von TMT sollte sich erwartungsgemäß in erniedrigter Laufstrecke und Drehwinkel und prozentual größerer Aufenthaltsdauer in der Peripherie der Box manifestieren. Die mit Duftstoff behandelten

Versuchstiere wurden zudem auf einen molekularen Marker für neuronale Aktivität im Stresszentrum im Gehirn untersucht.

Weder die Auswertung der Videos, noch der Gehirne, ergab einen sichtbaren Einfluss von TMT auf das Verhalten der Maus in der Box. Es wurde zunächst beschlossen, die Zahl der Gewöhnungen von 6 auf 2 zu reduzieren, da dies ausreichend erschien. Es stand zur Debatte, ob die TMT-Konzentration zu hoch sei und zu einer Überreizung, ergo undifferenzierten Reaktion führte. Letzte Diskussionen und Erkenntnisse aus einem Paper, das ähnliche Versuche dokumentiert, führten zur teilweisen Neuplanung der Versuche, in denen andere Käfige verwendet werden sollten, die deutlichere Ergebnisse zeigen sollten. Das Projekt ist zum jetzigen Zeitpunkt dementsprechend noch nicht vollendet und wird im WS 15/16 weiter bearbeitet werden.

Lernziele

Die Teilnehmer/innen haben in diesem Projekt gelernt, Verhaltensexperimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten, ihre Ergebnisse zu diskutieren und aufgrund von neuen Arbeitshypothesen zu verbessern. Des Weiteren wurden die Teilnehmer in die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur zum Thema eingeführt.

Projekt-Nr. 649 B

Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften

Studierende: Benjamin Wahl, Karim Rüdig, Mike Boger

Projektbetreuer: Jörg Strotmann, Christian Heidel, Kerstin Lang

Das Riechepithel von Nagern, beispielsweise Mäusen, ist in zwei Regionen (Zonen) untergliedert, in denen olfaktorische Sinnesneurone lokalisiert sind, die zwei unterschiedliche Klassen von Odorantrezeptoren exprimieren. Es ist bekannt, dass sich die Sinneszellen in den beiden Zonen auch durch die Expression zweier anderer Gene unterscheiden: in einer ist das Gen ACSM4 (Acyl-CoA Synthetase Medium-Chain Family Member 4) exprimiert, in der anderen Zone NCAM2 (Neural Cell Adhesion Molecule 2). Diese beiden Gene können also als Marker für die Zonen eingesetzt werden. Das Ziel der Arbeit in diesem Projekt war die Herstellung jeweils einer Sonde für die beiden Gene, um deren Expression durch in situ Hybridisierung sichtbar, und so die Zonen im Riechepithel von Mäusen identifizierbar zu machen.

Dazu wurde für die Gene je ein Primerpaar designed, welches einen für eine Sonde geeigneten DNA-Abschnitt eingrenzte. Mit diesen Primerpaaren konnten - mit cDNA aus dem olfaktorischen Epithel als Vorlage - mittels einer PCR vielfache Kopien des späteren Sonden-Abschnittes produziert werden. Das daraus gewonnene Material konnte in Plasmidvektoren und diese anschließend in Bakterien eingebracht werden. Bakterienkolonien, welche ein Plasmid mit DNA aus der PCR enthielten, konnten isoliert und weitervermehrt

werden. Nach anschließender Lyse der Bakterien konnten die Plasmide wieder aufgereinigt werden. Eine Überprüfung der im Plasmid enthaltenen Insertion durch einen Restriktionsverdau und eine Sequenzierung ergab, dass die gewünschte DNA-Sequenz erfolgreich kloniert werden konnte. Die Plasmide mit der gewünschten Basenfolge dienten mittels in-vitro-Transkription zur Sondenherstellung. In situ Hybridisierungen mit den jeweiligen Sonden auf Querschnitten des olfaktorischen Epithels der Maus resultierten in den erwarteten Färbungen der Sinneszellen in den entsprechenden Zonen. Während des Projekts haben wir durch theoretische Hintergrundarbeit und durch eigene praktische Ausführung einen Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten erhalten.



Projekt-Nr. 652

Datiere die Eiche im Heuhaufen

Studierende: Nicole Heinrich, Anna Höfer,
Kornelius Knödler, Sonja Stark

Projektbetreuer: Alexander Land, Sabine Remmele

Am Institut für Botanik der Universität Hohenheim ist es gelungen einen Jahrringkalender aufzubauen, der über 12.000 Jahre überspannt. Hierbei handelt es sich um Holzproben die aus Wäldern, historischen Gebäuden, archäologischen Grabungen oder Kiesgruben (sogenannte quartäre Ablagerungen) stammen. Die Jahrringe dieser Holzproben können vermessen und das genaue Zeitalter bestimmt werden, in dem sie gewachsen sind (dendrochronologische Datierung). Diese Jahrringmessungen bilden die weltweit längste Jahrring-Chronologie, die die Grundlage zur Datierung von Holzproben ist. Im Rahmen der HR-Projekte wurden an zwei Exkursionstagen je eine Kiesgrube an der Donau aufgesucht und die dort, bei Kiesabbau freigelegten, subfossilen Bäume beprobt. Insgesamt wurden mehr als 10 subfossile Bäume mit Durchmesser von bis zu zwei Metern gefunden. Der Wurzelansatz war teilweise deutlich zu erkennen, die Krone und die Seitenäste sind über die Zeit verrottet. Von jedem Baum wurde eine Stammscheibe mit der Kettensäge herausgesägt. Die entnommenen Stammscheiben wurden im Jahrringlabor des Instituts präpariert und damit die Jahrringe freigelegt. Die Bestimmung der Holzart erfolgte unter dem Mikroskop. Bei allen beprobten Bäumen handelt es sich um Eichen (*Quercus spec.*). Eine genauere Bestimmung (z.B. *Quercus*

robur) ist nicht möglich. Die Breiten aller Jahrringe einer Holzprobe wurden an einem speziellen Messtisch mit einer Auflösung von 1/100 mm vermessen. Nach der Vermessung der Jahrringe zeigte sich, dass einige der subfossilen Eichen über 400 Jahrringe ausbildeten und damit zu den individuell ältesten Eichen im Archiv zählen. Die dendrochronologische Datierung basiert auf dem Vergleich von Ähnlichkeiten im jährlichen Zuwachsmuster zwischen der Holzprobe und der Jahrring-Chronologie. Die Datierungen der Eichen ergaben, dass sich die Eichen in zwei Gruppen aufteilen lassen. Die eine Gruppe datiert um das Jahr 2.000 vor Christus und die andere um das Jahr 1.000 vor Christus. Die subfossilen Eichen wuchsen demnach vor 4.000 bis 3.000 Jahren vor heute in einem Auwald an der Donau. Zwei der beprobten Eichen ließen sich aufgrund zu weniger Jahrringe nicht datieren. Ziel der HR-Projekte war die Datierung von Eichen im „Heuhaufen“, also in Zeitepochen in denen bisher nur wenige Eichen vorliegen. Während die Eichen um 2.000 v.Chr. in eine Epoche fallen, die sehr gut im Archiv belegt ist, datieren die Eichen um 1.000 v.Chr. in eine nur schwach belegte Zeitepoche.

Projekt-Nr. 659

Sexualdimorphismen bei Amphibien

Studierende: Dieterle Friederike, Lang Veronika

Projektbetreuer: Nadine Hammerschmidt, Alexander Kupfer

Sexualdimorphismen beschreiben Unterschiede in den Körperproportionen zwischen den Geschlechtern. Die Untersuchung von Geschlechtsdimorphismen ist essentiell für das Verständnis von Evolution, Lebensstrategien und Paarungssystemen.

Mit ihren sehr variablen Körpergrößen und Fortpflanzungsstrategien ist die artenreiche Familie der echten Kröten, Bufonidae, ideal geeignet um diese zentralen evolutionsbiologischen Fragestellungen zu bearbeiten.

Fragestellung und Hypothesen

Wir überprüften, ob ausgewählte Bufoniden einen Geschlechtsdimorphismus aufweisen. Des Weiteren wurde nach einem Zusammenhang zwischen Eigröße und der Laichökologie (explosiv/verlängert) gesucht. Wir nahmen an, dass Explosivlaicher mehr Eier und ein kleineres Volumen aufweisen als die Gelege der Krötenarten mit verlängerter Laichperiode. Wir überprüften außerdem ob es eine Korrelation zwischen den Eivolumina und der Gelegegröße für unterschiedliche Laichgewässertypen (stehend/fließend) gibt.

Methoden

Hierfür wurden Individuen der neotropischen Arten *Melanophryniscus stelzneri*, *Amazophrynella minuta*, *Nannophryne cophotis* und *Atelopus peruensis* aus der herpetologischen Sammlung des staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart (SMNS) untersucht. Anhand morphologischer Untersuchungen der

Geschlechtsmerkmale, wie Größe, Körperbau, Brunftschwelen und Kehlsäcke wurde das Geschlecht der Individuen bestimmt. Die Körpergrößen von insgesamt 93 Individuen beider Geschlechter der vier Arten wurden vermessen, Gelegegröße und Eigröße ausgewählter Weibchen bestimmt. Zusätzlich wurden Fortpflanzungsdaten die Daten mittels Literaturrecherche ergänzt. Die Daten wurden in Excel zusammengestellt und anschließend mit Prism 6.0 for Windows (GraphPad) statistisch ausgewertet.

Ergebnisse

Alle vier untersuchten Arten zeigten einen Weibchenbasierten Dimorphismus in der Körpergröße. Entgegen unserer Annahme waren die Eier der Explosivlaicher größer als die der Krötenarten mit einer verlängerten Laichperiode. Laich in stehenden Gewässern hatte mit zunehmender Gelegegröße geringere Eivolumina. Laich in Fließgewässern zeigte diese Korrelation jedoch nicht.

Mit der Analyse des Sexualdimorphismus und der Fortpflanzungsbiologie weiterer Krötenarten lassen sich noch mehr Erkenntnisse zur Evolution erzielen.

Das Lernziel dieses Humboldt reloaded-Projektes war die hypothesenorientierte Forschung, Datenerfassung, Interpretation und deren Darstellung. Es wurden zudem Einblicke in die Arbeit und die Sammlungen an einem Forschungsmuseum gewährt.



Projekt-Nr. 669

Dietary Diversity of under five years old children in Indonesia

Studierende: Luisa Liebig

Projektbetreuerin: Ratna Purwestri

In this project, dietary diversity of 387 under five years old Indonesian children was investigated based on a 24-hour recall of food intake survey. The diet diversity was scored using FAO guidelines (2007). Dietary diversity is one of the proxy indicators for food security in certain populations, which is why it is an important factor that needs to be examined.

A SPSS dataset with the survey data of the children was provided and the different foods were divided into 11 groups, for example „cereals“, „roots & tubers“, „dairy products“, „meat“, „vegetables“ et cetera to determine the dietary diversity score (DDS). As stated by FAO guidelines a DDS of less than four is considered a poverty proxy indicator.

Of the 387 children in the survey, 217 were over the age of 24 months. Of these children, 99.08% consumed four or more food groups, only 2 children did not reach the limit value. The mean consumption were 6,78 FAO food groups, the mode was 7 food groups. The most common food groups were cereals and snacks, the least common group was roots & tubers.

Hereinafter, the most commonly consumed foods were determined based on the provided data. Mostly, the children's diet consists of white rice (consumed by 90.08%), fish (73.96%), eggs (51.84%), and high processed snacks such as biscuits (31.18%), fried foods and chips (23.22%). A common beverage amongst Indonesian children is sweetened milk (28.9%). The

most prevalent plant oil is palm oil (18.7%), an indicator of fried foods. Fresh produce like vegetables and fruits (for example Papaya, consumed by 2.27%), as well as fresh meat were consumed less commonly. The most common vegetable was Spinach (16.43%).

In conclusion, almost all of the children have a rather diverse diet according to the FAO guidelines, since they consume at least four different food groups. White rice, eggs and fish constitute the basic foods, whereas for example fresh meat and roots and tubers were not as common.

It should be noted that a large part of the childrens' diet consists of snacks, sweets and high processed foods, which means that even though the diet might be diverse, it may not be healthy.

The nutritional status could be improved if the children ate less highly processed foods, as these tend to contain a lot of preservatives and little micronutrients, and instead substituted them with fresh fruit and vegetables, as well as roots & tubers to provide micronutrients and to prevent or confine hidden hunger.

The objectives of this project were to practice statistical analysis using a survey database and to practice using food intake software and statistics software such as SPSS.

Projekt-Nr. 675

Konzeption von Kinderkochtagen zur praktischen und spielerischen Wissensvermittlung von gesunder Ernährung

Studierende: Ann-Katrin Schöning, Johanna Kardel, Naisa Vetter, Ramona Imhof, Lena Buding, Franziska Wieber

Projektbetreuerin: Nicolle Breusing

Hintergrund und Ziele

Die Vermittlung von Ernährungswissen und hauswirtschaftlichen Kompetenzen an Kinder findet bei vielen Familien nur unzureichend statt. Das Humboldt reloaded-Projekt hat es sich zum Ziel gesetzt, Kinder des Mentorenprogramms „KinderHelden“ gesunde Ernährung und den richtigen Umgang mit Lebensmitteln näher zu bringen. Hierzu wurden an Kinderkochtagen spielerisch Grundkenntnisse vermittelt und zusammen gekocht.

Vorgehen

Jeweils drei Studenten haben einen der beiden Kinderkochtage vorbereitet, die unter dem Motto „Regional und Saisonal“ bzw. „Kräuter und Gewürze“ standen. Dazu gehörte das Ausarbeiten eines theoretischen Teils, mit Hilfe dessen den Kinder spielerisch Wissen zu dem jeweiligen Thema vermittelt werden sollte, und die Planung des praktischen Küchenteils in der Lehrküche. Es wurden Rezepte ausgewählt, die von Kindern einfach nachgekocht werden können. Bei einem Probekochen wurden die Abläufe einmal ausprobiert. Zusätzlich wurde eine Mappe für die Kinder zum Mitnehmen gestaltet, in der alle theoretischen Inhalte des Kochtages inklusive der Rezepte zu finden sind.

Am Thementag **„Regional und Saisonal“** wurde den Kindern eine Grundidee geliefert, woher Lebensmittel stammen, die wir essen. Ziel verschiedener Spiele war es, die Herkunftsländer von Obst und Gemüse zu bestimmen, die Erntezeit von Obst und Gemüse

zu schätzen und regionale Sorten zu erkennen. Es wurden Vollkornspätzle, ein bunter Salat, eine Gemüse-Tomatensoße, gefüllte Zucchini-Schiffchen und als Nachtisch Erdbeer- Kirsch- Quark zubereitet.

Am Thementag **„Kräuter und Gewürze“** wurde spielerisch darauf eingegangen, was Kräuter überhaupt sind und wozu wir diese verwenden können, z.B. in einem Wortsuche-Rätsel, in dem Kräuternamen versteckt waren. Außerdem wurde vermittelt, wofür man Kräuter noch benutzen kann z.B. als Heilkräuter. Unter Anleitung haben die Kinder einen Salat mit Kräuterdressing, Kartoffel-Gnocchi, selbstgemachtes Kräuterpesto und ein Beeren-Schichtdessert zubereitet.

Schlussfolgerung

Die Kinder haben gelernt, dass es wichtig ist, sich über unser Essen Gedanken zu machen. Manche Kinder waren überrascht, welche Lebensmittel es ohne den heutigen Handel gar nicht in Deutschland geben würde oder wofür man überhaupt Kräuter verwenden kann, und das diese dem Essen einen ganz eigenen Geschmack geben.

Die Studenten haben gelernt, einen Kochkurs komplett selbst zu planen. Dafür konnten sie das theoretische Wissen der Vorlesungen als Grundlage anwenden. Die Studenten haben Erfahrungen in der Teamarbeit und der Organisation einer solchen Veranstaltung gesammelt.



Projekt-Nr. 686

Brühwurst aus der Tube

Studierende: Alena Kussler, Anna Hirschle

Projektbetreuer: Benjamin Zeeb, Kurt Herrmann

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung einer streichfähigen Brühwurst, die einen geringen Fett- und Salzgehalt hat und weitgehend ohne Zusatzstoffe auskommt.

Durch das Einbringen von natürlichem Pektin aus Zitrusfrüchten in das Brät wird die für die Brühwurst typische Gelstruktur zerstört und dadurch ein streichfähiges Produkt erzeugt.

Anfangs fand eine Vorbesprechung statt, in der die Termine und das grobe Vorgehen der Wurst-Herstellung besprochen wurden. Am nächsten Termin wurden bereits das Fleischgewürz, das Salz und die Ascorbinsäure in Schälchen für jede Charge abgewogen und bis zur Herstellung kühlgelagert.

Der Tag der eigentlichen Herstellung begann mit dem Zusammenbau des Fleischwolfes, mit dem das Fleisch und das Fett zerkleinert wurden. Insgesamt wurden sechs Chargen hergestellt, die sich durch jeweils unterschiedliche Pektin-Gehalte kennzeichneten: Die erste Charge war eine Kontrolle, die kein Pektin enthielt, die anderen Chargen enthielten jeweils steigende Mengen an Pektin. Für jede Charge wurde eine bestimmte Menge an Fleisch und Fett abgewogen und in den Kutter gegeben. Gleich zu Beginn wurden das bereits abgewogene Fleischgewürz, das Salz und die Ascorbinsäure sowie die Hälfte der Eismenge zugegeben. Der Kutter machte zum groben Durchmischen erst wenige langsame Umdrehungen (auf Stufe 1) und dann weitere 60 auf Stufe 2. Zwischendurch wurde die Temperatur gemessen.

Darauf wurde die andere Hälfte Eis, das Wasser und gegebenenfalls das Pektin zugefügt, und weiter gekuttert. Ebenfalls wurde immer wieder nach einer bestimmten Anzahl an Umdrehungen die Temperatur gemessen, um einen Vergleich der Chargen zu haben. Nach dem Kuttern wurde das Brät in einen Darm abgefüllt. Es war wichtig, ein genaues Kutter-Schema zu erstellen, damit alle Chargen unter gleichen Bedingungen hergestellt werden und somit auch gut verglichen werden konnten. Direkt nach der Herstellung wurde das Wasserbindungsvermögen der Chargen getestet, indem Teile des Bräts in Dosen abgefüllt und gewogen wurden, gebrüht wurden und danach erneut gewogen wurden. Die Massendifferenz gibt Auskunft über den Wasserverlust der Wurst.

In den nächsten zwei Wochen wurden die Würste weiter ausgewertet. Es wurden Fotos gemacht, der pH-Wert sowie die Farbe der Wurst gemessen und mittels Instron die Konsistenz, also die Streichfähigkeit der Brühwurst: Dazu wurden einzelne Scheiben Wurst in eine Kramer-Scherzelle gelegt. Von oben herab kam eine Metallplatte, die die Kraft maß, die benötigt wurde, um die Wurstscheibe zu durchdringen.

Die Studierenden lernten in dem Projekt einen theoretischen Ansatz selbst in die Praxis umzusetzen. Sie bekamen einen Einblick in die Herstellung von Fleischerzeugnissen, sowie deren analytische Charakterisierung.

Projekt-Nr. 688

Veganer Sandkuchen mit Chia?

Studierende: Juliane Kebben, Saskia Deist

Projektbetreuer: Maximilian Siessegger, Viktoria Zettel

Chia (*Salvia hispanica* L.) gehört zur Gattung der Salbeigewächse. Die Samen enthalten einen hohen Anteil an wertvollen Nährstoffen, weshalb sie sich großer Beliebtheit erfreuen. Besonders hervorzuheben sind die Fettsäure- und Aminosäurezusammensetzung, ebenso wie der hohe Anteil an Ballaststoffen, die in einem ernährungsphysiologisch wertvollen Verhältnis vorliegen. Die Ballaststoffe sind verantwortlich für die Bildung einer Schleimkapsel um die Samen. Dieser Schleim wird im Folgenden als Gel bezeichnet und auf den Einsatz als Eiersatz in Sandkuchen untersucht.

In diesem Projekt sollte Ei vollständig durch Chiagele in Sandkuchen ersetzt werden. Der Einfluss der Chiagele wurde hinsichtlich der Krumenstruktur und des Volumens der Sandkuchen ausgewertet.

Zunächst musste bestimmt werden, wieviel Chia technologisch einem Ei entspricht und wieviel Wasser für die Gelherstellung notwendig ist. Diverse Rezepturen der veganen Küche schlagen hier 1 EL Chia mit 3 EL Wasser vor.

Es wurden verschiedene Rezepturen mit teilweise und vollständigem Eiersatz erarbeitet, um ein ähnliches Ergebnis wie bei dem Standardsandkuchen mit Ei zu erreichen. Die geschroteten Chiasamen wurden in Wasser vorverquollen, wobei wir das Verhältnis variierten, um eine optimale Gelbildung zu erzielen.

Durch den Einsatz von Chia statt Vollei werden die Sandkuchen deutlich kompakter. Das beste Ergebnis wurde für 18 g Chia mit 72 g Wasser erhalten. Um das Volumen der Sandkuchen zu erhöhen, wurde in

weiteren Versuchsansätzen Johannisbrotkernmehl, Xanthan und Guarmehl als zusätzliches Hydrokolloid verwendet.

Die fertigen Sandkuchen wurden fotografiert, um den unterschiedlichen Bräunegrad und die Farbe der Krume zu vergleichen. Außerdem wurde die Porengrößenverteilung bestimmt. Mittels Textur-Profil-Analyse wurde die Festigkeit und Elastizität der Krume ermittelt. Von allen Versuchen wurde eine Doppelbestimmung durchgeführt.

Bei dem Einsatz von Xanthan wurde eine sehr gute Volumenausbeute jedoch eingefallene Seitenflächen und eine speckige Krume erreicht. Der Einsatz von Guarmehl brachte keine verbesserten Ergebnisse.

Ein Versuch mit käuflich erwerblichem Volleiersatz führte zu keinem guten Ergebnis, der Kuchen war krümelig und hatte eine untypische Farbe.

Durch das Projekt wurde die Herangehensweise an eine Rezepturerarbeitung, der Umgang mit Geräten zur Textur-Profil-Analyse, Porenanalyse, Volumenscan und die Bewertung von diesen Messergebnissen erlernt.

Die Backversuche führten noch zu keinem optimalen Ergebnis, man könnte in weiteren Versuchen die Wasser- und Johannisbrotkernmehlzugabe anpassen oder die Backzeit und Temperatur variieren. Eine andere Möglichkeit wäre auch die Chiasamen direkt, ohne vorverquollen in der Sandkuchenmasse einzusetzen.



Projekt-Nr. 689

Gute Zeiten, schlechte Zeiten – Überwachung des Fermentationsprozesses zur optimalen Gebäckqualität

Studierende: Alexandra Müller, Gloria Keicher

Projektbetreuerin: Viktoria Zettel

Bei der Herstellung von Brötchen ist die Gare ein wichtiger Prozessschritt, der das Endresultat maßgeblich beeinflusst. Um gleichmäßige Chargen an reproduzierbaren Brötchen herzustellen, ist das Ziel dieses Projektes, bei der Entwicklung eines intelligenten Gärschranks mitzuwirken, der selbstständig je nach Zusammensetzung des Teiges die Gare und ihre Parameter beeinflusst.

Dafür wurde das Gärverhalten von Teiglingen verglichen, die mit Trockenhefe und Frischhefe im Teig zubereitet wurden, wobei für jede Hefeart jeweils vier Versuche angesetzt wurden.

Es wurden acht Datensätze aufgenommen, die sich aus der Teigentwicklung im Rheofermentometer (3 Stunden bei 30°C) und ausgewerteten Bildern der Teiglinge im Gärschrank (50 min bei 30°C und 80 % rel. Feuchte) zusammensetzen. Aus diesen Daten wurden die relativen Volumenzunahmen berechnet und somit die Trockenhefe mit der Frischhefe verglichen.

Die Teiglinge wurden anschließend gebacken, um zu untersuchen, ob in der Volumenausbeute und der Textur am Endprodukt ebenfalls Unterschiede festzustellen sind.

Im Zuge der Auswertung wurde ein theoretisches Modell erstellt, das die Daten des Rheofermentometers und der ausgewerteten Bilder in Zusammenhang bringt. Die Daten der Bildauswertung wurden mit Hilfe der

Summe der kleinsten Fehlerquadrate mittels Matlab angepasst. Später soll mittels theoretischem Modell eine Vorhersage getroffen werden, wie sich die Brötchen im Gärschrank entwickeln.

Es konnte schon beobachtet werden, dass die relative Volumenzunahme von Brötchen mit Trockenhefe geringer war als bei Verwendung von Frischhefe. Dies resultierte in einem kleineren und etwas festeren Endprodukt.

Weitere Versuche zur Datensammlung für den intelligenten Gärschrank könnten beinhalten, dass statt der Art der eingesetzten Hefe die Hefemenge, die Gärtemperatur oder die relative Luftfeuchte im Gärschrank variiert werden.

Durch das Projekt erlernten die Studierenden den Umgang mit wichtigen Messgeräten der Getreidetechnologie: dem Rheofermentometer, dem Texture Analyser und dem Volumenscanner. Außerdem wurden sie in einen sinnvollen Umgang mit Rohdaten und deren Auswertung eingeführt.

Projekt-Nr. 706

Untersuchung der Wirkung von Snacks mit unterschiedlichem glykämischen Index auf die Konzentrationsfähigkeit

Studierende: Jana Schäffer, Nani Caballero

Projektbetreuerin: Anastasia Galasso

Hintergrund

Basierend auf Studien welche einen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von Lebensmitteln mit niedrigem glykämischen Index (GI) und einer verbesserten kognitiven Leistungsfähigkeit nachweisen konnten, sollte im Rahmen unseres Humboldt reloaded-Projekts der Einfluss eines Snacks mit niedrigem GI (Vollkorn-Nuss-Müsli) im Vergleich zu einem Snack mit hohem GI (Cornflakes) auf die Konzentrationsfähigkeit untersucht werden.

Design

Zur Untersuchung der Hypothese wählten die Studienteilnehmer unserer Snack-Studie eine der beiden Snackkomponenten Cornflakes (GI=81±6) oder Vollkorn-Nuss-Müsli (GI=57±2) und führten im Anschluss an deren Verzehr einen Konzentrationstest, mit Erfassung der benötigten Zeit, durch.

Setting

Die Snack-Studie wurde über einen Zeitraum von 8 Wochen im Beobachtungsraum des Lehrstuhls für Ernährungspsychologie durchgeführt.

Teilnehmer

Insgesamt wurden 49 Studenten (n=14 männliche; n=35 weibliche), die jeweils zweimal am Experiment teilnahmen, in die Snack-Studie eingeschlossen. Das Alter betrug im Schnitt 23,4 Jahre, die Alterspanne lag zwischen 18 und 32 Jahren.

Ergebnis

Von den teilnehmenden Studenten wählten insgesamt n=39 die Snackkomponente Müsli, n=10 entschieden sich für Cornflakes. Entsprechend der Erwartung zeigte sich, dass sich der Verzehr des Vollkorn-Nuss-Müslis im Vergleich zu Cornflakes positiv auf die Konzentrationsfähigkeit auswirkt. Mit durchschnittlich 7,4±1,3 Minuten benötigten die Müsli verzehrenden Probanden weniger Zeit für die Absolvierung des Konzentrationstest als die Cornflakes-Gruppe, welche diesen im Schnitt in 8,5±2,5 Minuten durchführte. Die Differenz zwischen den durchschnittlich ermittelten Zeitwerten erreichte zwar keine statistische Signifikanz ($p=0,169$), unterstützt tendenziell jedoch die Hypothese, dass sich der gleichmäßige Anstieg des Blutzuckerspiegels positiv auf kognitive Leistungsparameter, wie die Konzentrationsfähigkeit, ausübt. Um eine wissenschaftliche Aussagekraft zu erlangen, sollte die Studie jedoch auf eine größere Probandenzahl ausgedehnt werden.

Lernziele

Die Studierenden erhielten einen Einblick in den Ablauf und die Planung einer wissenschaftlichen Studie. Sie führten eigenständig Studientermine durch und lernten die Grundlagen für die Datenauswertung mittels der Statistiksoftware SPSS kennen.



Projekt-Nr. 711

Bestimmung Provitamin A aktiver Carotinoide verschiedener Kochbananen Kultivare

Studierender: Zeki Capci

Projektbetreuer: Julian Philipp Wald

In Subsahara-Afrika stellt der Mangel an Vitamin A ein großes Problem dar. Vor allem die Verfügbarkeit Vitamin A-reicher tierischer Lebensmittel ist in Regionen südlich der Sahara stark begrenzt. Eine Alternative können Provitamin A aktive Carotinoide sein, die im Körper zu Retinol (Vitamin A) metabolisiert werden. Wichtige Grundnahrungsmittel in Regionen südlich der Sahara stellen Kochbananen dar, die eine außerordentliche Sortenvielfalt aufweisen.

Ziel dieses Projektes war die Bestimmung der Gehalte an Provitamin A aktiver Carotinoide (β -Carotin, 9-cis- β -Carotin, 13-cis- β -Carotin, α -Carotin und β -Cryptoxanthin) in verschiedenen Kochbananen-Spezies (Apantu, Apem, Asamiese und Oniaba) während der Reifung, um eine effizientere Kultivierung nährstoffreicher Lebensmittel zu unterstützen. Hierzu wurden die Carotinoide aus gefriergetrockneten Kochbananenproben mithilfe einer Methanol/Hexan-Mischung (1:1) extrahiert. Die chromatographische Trennung erfolgte mittels HPLC auf einer RP-C30-Säule (150 x 4.6 mm); die mobile Phase bestand aus einem Gradienten aus Methanol, Wasser und tert-Butylmethylether. Die Detektion wurde photometrisch mittels Dioden Array Detektor bei 450nm durchgeführt. Neben dem Zusammenhang zwischen Carotinoid-Gehalten und Reifegrad verweist die Studie auf die Gehaltsunterschiede der verschiedenen Kochbananen-Spezies.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Carotinoid-Gehalt der Kochbanane mit der Reifezeit der Frucht ansteigt. β -Carotin macht in allen Kultivaren den größten Anteil der Carotinoide aus, gefolgt von α -Carotin. Weiterhin konnten geringe Mengen an 9- und 13-cis- β -Carotin bestimmt werden. β Cryptoxanthin wurde in allen untersuchten Proben nicht nachgewiesen.

Im Zuge des Projektes erhielt der Studierende erste Einblicke in den Bereich der Lebensmittelanalytik. Hierfür wurden Grundtechniken der Laborarbeit erlernt und die analytische Denkweise geschärft. Die Aufarbeitung der Proben wurde im Labor selbstständig durch den Studierenden unter Rücksprache mit dem Betreuer durchgeführt. Der Studierende hatte ersten Kontakt mit der HPLC und dem Auswerten der Daten mit einer Chromatographie Software. Es wurden theoretische Prinzipien der HPLC erlernt und schriftlich festgehalten. Der Umgang mit Excel zur Auswertung und Visualisierung der Daten wurde erlernt.

Projekt-Nr. 716

Dem Geruchssinn auf der Spur: Charakterisierung von Odorant-Rezeptoren der Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria*

Studierende: Vincent Hammer, Pit Engling

Projektbetreuer: Pablo Pregitzer

Die Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* ist in afrikanisch-asiatischen Gebieten ein gefürchteter Schädling, der durch Massenvermehrung und Wanderungen verheerende Ernteverluste hervorruft. Bei der Partnerfindung, Schwarmbildung und Erschließung von Futterquellen spielen Pheromone bzw. Pflanzenduftstoffe entscheidende Rollen. Als Ansatzpunkte für alternative Bekämpfungsstrategien ist deshalb der Geruchssinn der Heuschrecken Gegenstand aktueller Forschung.

Die beteiligten Proteine, die der Registrierung und Unterscheidung von Pheromon- und Duftstoffsignalen auf der Antenne zu Grunde liegen, sind weitgehend unbekannt. Im Rahmen des Projektes sollen kürzlich durch eine Transkriptomanalyse der Antennen identifizierte putative Odorant-Rezeptoren der Wüstenheuschrecke näher analysiert werden. Aus vorangegangenen Forschungsarbeiten ist bereits bekannt, dass Pheromon-rezeptoren in vielen Insektenarten zusammen mit dem sogenannten „Sensory Neuron Membrane Protein 1“ (SMNP1) in

olfaktorischen Sinneszellen exprimiert werden. Folglich wurde im Rahmen dieses Projektes nach olfaktorischen Rezeptoren gesucht, die mit SMNP1 ko-exprimiert werden, um so einen ersten Hinweis auf mögliche Pheromonrezeptoren in der Wüstenheuschrecke zu gewinnen. Dafür wurden zunächst RT-PCR Versuche für einige Rezeptor-Kandidaten durchgeführt und entsprechende Sequenzen kloniert. Anschließend wurde versucht ihre Expression in sensorischen Neuronen der „Riechhaare“ auf den Antennen von *Schistocerca gregaria* mit Hilfe der Fluoreszenz in situ Hybridisierung zu visualisieren.



Projekt-Nr. 717

Development of recipes to promote improved child feeding (1-3y) in West Bengal, India

Studierende: Franziska Wenng, Regina Heumesser

Projektbetreuerinnen: Caroline Stiller, Veronika Scherbaum

Malnutrition caused by subtle and insidious deficiencies of vitamins and minerals is also known as “hidden hunger”, with most of the people suffering from subclinical deficits rather than showing clinical symptoms of malnutrition. More than one third of the world’s population is affected from hidden hunger.¹

The NGO “Shinging Eyes e.V. “, which is located in Makarampur, West-Bengal, India, helps to improve the situation of malnourished children in surrounding villages by offering supplementary feeding programs. The objective of the underlying investigation was to develop recipes to improve the health and nutritional status of children from 1-3 years.

The dietary reference intake values for healthy Indian children as well as children suffering from moderate or severe acute malnutrition were the guidelines, respectively². We payed especially attention to a sufficient intake of micronutrients like vitamin A, calcium, zinc, iron and folic acid.

We developed 4 different recipes with the aid of a computer program named NutriSurvey. Nutrient-rich foods like locally available fruits or vegetables, energy-dense foods as well as foods rich in protein constituted the basis of the present investigation.

As the children, aged between one and three years, are still partly breastfed and receive in addition complementary food, we substracted the estimated intake³ from the RDA to get more realistic data of the nutrient gap. This constituted the basis for the recipes,

Our results include an eggburger with TopNutri, a lentilball with Moringa powder and a spinach ball for children with moderate acute malnutrition; and a banana pancake for children suffering from severe acute malnutrition. The designed recipes have to be seen as a supplementary meal to enrich the daily routine with locally available foods.

By this HR project we got in touch with the software NutriSurvey and computer-based calculations of nutrient requirements. We got a feeling for the quality and quantity of nutrients in food and we hope that some of the recipes will be applied in future projects on-site or in other developing countries.

1 http://www.unicef.org/nutrition/files/Joint_Statement_Micronutrients_March_2006.pdf

2 Golden, 2009; Proposed recommended nutrient densities for moderately malnourished children

3 Piroth 2014; Assessing the gap of local diets for prevention of malnutrition among young children in rural villages in West Bengal, India (Master Thesis, University of Hohenheim)

Projekt-Nr. 723

Development of recipes for lactating women in West Bengal, India

Studierende: Julia Wünsche, Vanessa Egger

Projektbetreuerinnen: Veronika Scherbaum, Caroline Stiller

Approximately 40% of India's children are malnourished and every second child is stunted¹. The lack of an adequate macro- and micronutrient supply during childhood affects the development of numerous body functions, thus adversely affects the rest of their life. Malnutrition in early childhood prevents the children from attaining their full potential.

In this project we took a closer look at the Santal² population living in West Bengal, India.

A usual daily routine of a Santal family contains mostly rice, dhal and potatoes but only small amounts of vegetables and animal sources, thus is rich in carbohydrates but low in micronutrients and protein. Due to this imbalanced dietary intake, a significant number of people suffer from micronutrient malnutrition, also known as hidden hunger. Infants and children are amongst the most vulnerable groups affected by hidden hunger, leading to severe physical and mental impairments such as lower IQ, blindness and stunting³. In addition to that, there is a higher infant and mother mortality⁴.

As the newborns are dependent on the supply of nutrients provided by breast-milk, the nutrition of nursing mothers is an important parameter to focus on. It was the purpose of this project to improve the mother's nutritional status, thereby preventing malnutrition for the infants.

To come up with our recipes, we worked with the local plantation calendar and a price list of various foods in order to choose seasonally available and affordable groceries. Our main concern was to make this proposal as feasible as possible.

On the whole we dispensed from expensive foods, merely small amounts of chicken were included as it boosts the dietary value considerably.

Based on the Indian RDA⁵ and Nutrisurvey, we calculated the dietary intake and cooked the newly designed meals for further improvement. We learnt to handle the software and to optimize a daily diet for lactating women with indispensable nutrients. We had to take into account the socio-economic status and the cultural and traditional background to accomplish both, a realistic and innovative diet for the target group.

Overall the attained fulfillments in macro- and micronutrients constitute a solid basis for providing the nursing mother and her infant in a satisfying manner due to the limited budget available, as well as the traditional preference of consuming peeled rice. Nevertheless the proposed daily routine is a definite benefit towards a healthier living.

1 <http://www.welt.de/politik/ausland/article133323810/Wenn-der-verborgene-Hunger-offensichtlich-wird.html> -global-hunger-index-2014

2 http://www.dorfentwicklung-indien.de/fileadmin/Infomaterial/Infos_Dorfbewohner/santals.pdf

3 Reshaping Agriculture for Nutrition and Health, Shenggen Fan, Rajul Pandya-Lorch, Chapter 10

4 Global Hunger Index 2014

5 <http://icmr.nic.in/final/rda-2010.pdf>



Projekt-Nr. 551

Einfluss der Histondeacetylase 6 auf die Spezifizierung der Neuralleistenzellen im afrikanischen Krallenfrosch *Xenopus laevis*

Studierende: Anja Gellert, Maithily Tharmakumar, Pia Wieland

Projektbetreuer: Matthias Tisler

Im Rahmen des Humboldt Projektes wurde der Einfluss der atypisch cytosolisch lokalisierten Histondeacetylase 6 (HDAC6) auf die Spezifizierung der Neuralleistenzellen untersucht. Histondeacetylase agieren typischerweise als nukleäre Deacetylase um Histone von Acetylgruppen zu befreien um auf diese Weise die Zugänglichkeit für die Transkription zu regulieren. Zellkulturexperimente weisen auf eine Beteiligung der Histondeacetylase 6 im Zusammenhang mit dem kanonischen Wnt-Signalweg hin (Mak et al. 2014, Götze et al. 2014). Die Funktion von HDAC6 ist essentiell um die Funktionalität des Signalwegs zu gewährleisten und dessen Zielgene zu aktivieren. Der Wnt Signalweg ist auch in den Neuralleistenzellen aktiv und wird benötigt um deren Zellschicksal zu spezifizieren und die Transkription von bona fide Zielgenen wie den Transkriptionsfaktoren c-Myc, Cyclin D1 und AP2 zu aktivieren. Die Funktion von HDAC6 auf die Embryonalentwicklung ist – trotz der potentiellen Funktion im Wnt-Signalweg – weitgehend unbekannt. Um den Einfluss von HDAC6 auf die frühe Embryogenese zu untersuchen wurden Antisense-Oligonukleotid-Morpholino-Injektionsexperimente sowie Inkubationsexperimente mit der spezifisch gegen HDAC6 gerichteten Droge Tubastatin A durchgeführt. Mit Hilfe einer In Situ-Hybridisierung wurde der potentielle Einfluss auf die Zielgene des Wnt-Signalwegs in den Neuralleistenzellen unter-

sucht. Hierbei konnte festgestellt werden, dass eine Funktionsverlust von HDAC6 zu einer verminderten Expression der Zielgene führt, die im Entwicklungsstadium 45 makroskopisch als unterentwickelter Kiemenkorb sichtbar wird. Im Rahmen dieses Projekts konnten weitere Indizien gesammelt werden, dass die Histondeacetylase 6 im Embryonalen Modell – entsprechend zu den in Zellkultur gewonnenen Daten – einen Einfluss auf den kanonischen Wnt-Signalweg besitzt und somit Einfluss auf die Wnt-abhängige Spezifizierung der Neuralleistenzellen nimmt. Weitere Experimente können Aufschluss über die hierarchische Einordnung und den tatsächlichen Wirkmechanismus dieser Deacetylase im Wnt-Signalweg geben.

Mak A.B, Nixon A.M.L, Kittanakom S, Stewart J.M., Chen G.I, Curak J, Ginras A, Mazitschek A, Neel B.G, Stagljar I, Moffat J, 2012. Regulation of CD133 by HDAC6 Promotes β -Catenin Signaling to Suppress Cancer Cell Differentiation. Cell Reports 2(4), 951-963

Götze S, Coersmeyer M, Müller O, Sievers S, 2014. Histone deacetylase inhibitors induce attenuation of Wnt signaling and TCF7L2 depletion in colorectal carcinoma cells. INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY 45(4), 1715-1723



Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften



**Projekt-Nr. 402 A**

Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts – Arbeitnehmerüberlassung und Überlassungshöchstdauer

Studierende: Friederike Protz

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Die Seminararbeit „Arbeitnehmerüberlassung und Überlassungshöchstdauer“ wurde unter dem Aspekt erstellt, dass der Bereich der Arbeitswelt gravierende Veränderungen erfährt. Auf einem sich öffnenden Weltmarkt, indem die Globalisierung eine immer größere Rolle spielt, kommt es zu einer größer werdenden Notwendigkeit der Flexibilisierung der Unternehmen. In Deutschland sind Unternehmen gezwungen, bei einem effizienteren Personaleinsatz mit möglichst hoher Flexibilität an die Auftragslage angepasst, individuell zu reagieren. Nur so kann Konkurrenzfähigkeit gewährleistet werden. Dabei dürfen vor allem konjunkturelle Schwankungen nicht außer Acht gelassen werden. Ein Personalmanagement mit geringerem Flexibilisierungsgrad kann künftige wirtschaftliche Schwankungen nicht mehr adäquat bewältigen. Viele Unternehmen haben diese Tatsache erkannt und entsprechend darauf reagiert. Ein wichtiges Flexibilisierungsinstrument ist in diesem Zusammenhang die Arbeitnehmerüberlassung, welche im Rahmen der vorliegenden Seminararbeit vorgestellt wird.

Kaum eine Beschäftigungsform hat jemals in kürzerer Zeit eine derart bemerkenswerte politische, publizistische und betriebliche Karriere absolviert. Die Arbeitnehmerüberlassung hat sich in den ver-

gangenen Jahren in Deutschland zu einem festen Bestandteil des Arbeitsmarktes etabliert. Sie ist heutzutage eine wachsende Branche mit einem sich verändernden Image. Es wird ihr ein hohes Nutzenpotenzial zugesprochen, denn mit dieser Form der Beschäftigung sind Unternehmen in der Lage flexibel auf Produktionsschwankungen reagieren zu können. Zudem bietet sie vor allem für schwer Vermittelbare und Langzeitarbeitslose einen Weg aus der Arbeitslosigkeit, die ansonsten nur schwer Zugang zum stark regulierten deutschen Arbeitsmarkt finden würden. Auf der anderen Seite wird immer wieder die Kritik laut, dass die Arbeitnehmerüberlassung eine Erwerbsform ist, die nur wenige Perspektiven bereithält und dass die Arbeitnehmer in der Branche schlechteren Arbeitsbedingungen ausgesetzt sind und vor allem schlechter entlohnt werden als regulär beschäftigte Arbeitnehmer.

In Folge ihrer Bedeutungszunahme ist die Zeitarbeit in den letzten Jahren auch in das Blickfeld der Wissenschaft geraten. Jedoch befindet sich die wissenschaftliche Forschung zu diesem Themengebiet in vielerlei Hinsicht immer noch in ihren Anfängen. An dieser Stelle setzt die vorliegende Seminararbeit an.

Projekt-Nr. 402 B**Arbeitnehmerüberlassung****Studierende: Virginia Boie****Projektbetreuerin: Bianca Blanck**

Die Arbeitnehmerüberlassung spielt in unserer Gesellschaft, die von wirtschaftlicher Unsicherheit und flexiblen Anforderungen geprägt ist, eine große Rolle. Im Allgemeinen versteht man unter der Arbeitnehmerüberlassung Arbeit, bei der jemand für eine begrenzte Zeit im Betrieb eines anderen Arbeitgebers arbeitet, ohne dass das Arbeitsverhältnis mit dem bisherigen Arbeitgeber gelöst wird. Unternehmen müssen kurzfristige Aufträge möglichst kostengünstig ausführen, um Wettbewerber am Markt bleiben zu können. 2011 waren 872.000 Leiharbeiter in Deutschland beschäftigt. Wie man an dieser Zahl sehen kann ist die Leiharbeit für Unternehmen eine wichtige Größe, um diese kurzfristigen Aufträge zu realisieren. Für die Leiharbeit gelten jedoch einige Vorschriften, wie beispielsweise die Erlaubnis der Überlassung nach § 1 S.1 Arbeitnehmerüberlassungsgesetz (AÜG). Es gibt allerdings auch die Mög-

lichkeit, Arbeitnehmer in Form eines Werkvertrages anzustellen, was von Seiten der Unternehmen eine Reihe von Vorteilen gegenüber der Arbeitnehmerüberlassung mit sich bringt, wie z.B. keine Mitwirkungsrechte bei Betriebsversammlungen im Entleiherbetrieb. In den letzten Jahren hat sich der Einsatz des Werkvertrages jedoch dahingehend entwickelt, dass er missbraucht wird, um den Regeln und Anforderungen der Leiharbeit zu entgehen. Diesen Missbrauch versucht die aktuelle Regierung zu reduzieren, indem sie im Koalitionsvertrag einige Änderungen beschlossen hat, denen es jedoch an Präzision mangelt. Ob das Vorhaben umgesetzt werden kann bleibt daher angesichts der komplexen Dreiecksbeziehung zwischen Entleiher, Verleiher und Leiharbeiter abzuwarten.

**Projekt-Nr. 402 C**

Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts – Arbeitnehmerüberlassung

Studierende: Nadine Köller

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Vor allem in Zeiten starker Tendenz zur Leiharbeit eröffnen sich im Betriebsverfassungsrecht viele Fragen bezüglich der Behandlung der Leiharbeiter sowohl im Verleihbetrieb, als auch im Entleihbetrieb. Als elementar erweist sich die Frage, zu welchem Betrieb der Leiharbeiter zugeordnet werden kann. Dafür muss ein Blick auf die alte Rechtsprechung geworfen werden und der vertretenen Zwei-Komponenten-Lehre. Seit dem 13.03.2013 vollzog sich ein Paradigmenwechsel, der zur Aufgabe der zwei-Komponenten-Lehre führte. Mit Blick auf den vom Betriebsverfassungsrecht bezweckten Schutz ist auf die Rechte der Leiharbeiter zu schauen und zu klären, ob Leiharbeiter im Einsatzbetrieb über das aktive und passive Wahlrecht verfügen. Zu klären gilt auch, ob Leiharbeiter

bei den Schwellenwerten des formellen Betriebsverfassungsrechts zu berücksichtigen sind, wenn es um die Betriebsratsfähigkeit, Betriebsratsgröße oder um mögliche Freistellungen geht. Im materiellen Betriebsverfassungsrecht ist zu klären welche Mitwirkungs- und Mitbestimmungsrechte den jeweiligen Betriebsräten in Hinblick auf die Leiharbeiter zukommen. Als ebenfalls sehr interessant gestaltet sich die Klärung der Frage nach der betriebsverfassungsrechtlichen Stellung von Leiharbeitern im Verleihbetrieb. Mit diesem besteht das vertragliche Arbeitsverhältnis, aber er ist dort nicht tätig. Seine Tätigkeit übt der Leiharbeiter im Einsatzbetrieb aus und ist dort in die Betriebsorganisation eingegliedert. Von einer einheitlichen und einfachen Lösung ist in keinem Fall auszugehen.

Projekt-Nr. 402 D

Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts

Studierende: Leoni Esslinger**Projektbetreuerin: Bianca Blanck**

Die Beschäftigungsform der Zeitarbeit ist von zunehmender Bedeutung für die Flexibilität und Dynamik am deutschen Arbeitsmarkt. Seit den Hartz Reformen 2002 ist die Arbeitnehmerüberlassung jedoch Gegenstand der öffentlichen Diskussion. Die Zeitarbeitsbranche boomt in Deutschland und wächst mit steigender Tendenz - wurde aber auch wie kaum eine andere Branche in den letzten Jahren stark kritisiert. Der Gleichbehandlungsgrundsatz, das sogenannte Equal Pay und Equal Treatment, ist mit dem ersten Gesetz für Dienstleistungsmanagement 2003 in Kraft getreten. Equal Pay bedeutet, dass ein Leiharbeiter Anspruch auf das gleiche Entgelt hat, wie ein vergleichbarer Stammarbeitnehmer des Entleihers. Gleiches Geld für gleiche Arbeit. Dieser Equal Pay-Grundsatz ist der Grund für die viele arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitische Debatten der letzten Jahre. Die meisten Unternehmen versuchen ihn zu umgehen, um die mit ihm einhergehenden hohen Kosten zu vermeiden. Eine Abweichung von dem Equal Pay-Grundsatz ist nur durch den Tarifvorbehalt möglich, doch eben diese Tarifverträge in der Zeitarbeit sind sehr umstritten. Die wichtigste Voraussetzung für die Tariföffnungsklausel ist die Tariffähigkeit

beider Tarifvertragsparteien. Fehlt diese, führt das zu erheblichen Schwierigkeiten, wie sich am Beispiel der Arbeitnehmervereinigung CGZP zeigt, die im Jahr 2010 für tarifunfähig erklärt wurde.

Wenn kein Tarifvertrag auf das Leiharbeitsverhältnis Anwendung findet oder eine der Tarifvertragsparteien tarifunfähig ist, hat der Leiharbeiter Anspruch auf Equal Pay. Wird ihm das gleiche Entgelt wie einem vergleichbaren Stammarbeiter nicht gewährt, kann er seinen Anspruch geltend machen. Dabei muss der Leiharbeiter bestimmte Voraussetzungen beachten. Die Beweislast, dass ein vergleichbarer Stammarbeitnehmer mehr verdient als er, liegt bei dem Leiharbeiter. Zudem müssen die Ausschlussfristen eingehalten werden. Kaum ein anderes Gebiet des Arbeitsrechts war in den letzten Jahren so sehr im Umbruch wie die Arbeitnehmerüberlassung. Auch im Koalitionsvertrag aus dem Jahr 2013 sind wieder Änderungen hinsichtlich Arbeitnehmerüberlassung geplant, die auch das Equal Pay betreffen. Dazu gehören unter anderem die Einführung des Mindestlohns, der ab dem 1.1.2017 auch für die Lohnuntergrenze aus §3a AÜG gilt, und der Equal pay-Anspruch nach neun Monaten.



Projekt-Nr. 451

Prozessmanagement und Patientenzufriedenheit im Krankenhaus

Studierende: Daniela Bischler, Hugo Esteves da Cunha, Philipp Geimer, Ariane Metz, Andreas Müller, Nico Rewes, Julia Storz, Corinna Wahlers

Projektbetreuerin: Vanessa-Emily Schoch

Die Seminargruppe des Instituts für Health Care & Public Management war für ihre Projekte im Universitätsklinikum Tübingen unterwegs. Die vier Gruppen mit je zwei Studenten beschäftigten sich mit unterschiedlichen Problemstellungen, mit denen sich die Klinik aktuell konfrontiert sieht.

In der ersten Seminararbeit wurde eine Patientenbefragung im Zentrum für ambulante Rehabilitation Tübingen durchgeführt, um Probleme mit der Einweisung in die Reha aus Sicht der Patienten aufzudecken und Lösungen dafür vorzuschlagen. Es zeigte sich, dass ein Teil der Patienten nicht vollständig über sein Wahlrecht der Reha-Klinik aufgeklärt wurde und die meisten Patienten verstanden nicht, warum ihr Reha-Antrag abgelehnt wurde. Im Großen und Ganzen waren die Befragten mit dem Einweisungsprozess in die Reha, der Antragstellung und der Beratungsqualität zufrieden.

Die zweite Gruppe beschäftigte sich mit dem Aufnahmeprozess von Patienten, die in die Notaufnahme der Medizinischen Klinik Tübingen kommen. Mithilfe einer SWOT-Analyse wurden hier die Stärken und Schwächen herausgearbeitet und anschließend Optimierungspotenziale abgeleitet. Als zentrales Ergebnis stellte sich heraus, dass der Aufnahmeprozess von vielen Einzelschritten und Schnittstellen unterschied-

licher Softwares geprägt ist. Hier kann die Klinik ansetzen, um die Anmeldung schneller und kostengünstiger zu gestalten.

Um die Evaluation der Patientenaufnahme für ambulante und stationäre Patienten in der Notaufnahme der Medizinischen Klinik Tübingen aus Patientensicht ging es im dritten Thema. Auf Grundlage eines standardisierten Fragebogens sollte die Patientenzufriedenheit in der Notaufnahme und mögliche Verbesserungspotenziale untersucht werden. Hierfür wurden 83 Patienten zu verschiedenen Aspekten befragt. Die Ergebnisse zeigten eine sehr hohe Zufriedenheit in nahezu allen relevanten Bereichen. Eines der wenigen Probleme liegt in der räumlichen Enge der Notaufnahme.

Die Darstellung und Verbesserung des Anmeldeprozesses für Ultraschall- und Röntgenuntersuchungen stand im Mittelpunkt der Forschungsarbeit der vierten Seminargruppe. Dazu wurde der Anmeldeprozess, den die Patienten durchlaufen, durch ein EPK-Modell dargestellt. Anschließend wurde die SWOT-Analyse dazu verwendet mögliche Optimierungspotenziale herauszuarbeiten und abschließend konkrete Problemlösungsvorschläge für die Anmeldung zu erarbeiten.

Fotos: Prozessmanagement



Projekt-Nr. 465

Frau der vielen Worte-Mann der wenigen? Eine Analyse von Frauen und Männern in Online-Mediationen

Studierende: Özge Ay, Johanna Braun, Madeleine Gaiser, Heiko Günthner, Patrick Hof, Emely Kasperek, Andreas Kikowatz, Jennifer Krieg, Lena Krumbein, Sabrina Müller, Christina Pfriendler, Sarah Schilling, Laura Steffgen, Julian Weller

Projektbetreuer: Johannes Gettinger

Kommerzielle Anbieter von online Marktplätzen bieten oftmals bei Konfliktfällen zwischen Käufern und Verkäufern die Unterstützung eines menschlichen Mediators an. Dieser Mediator agiert in der Konfliktlösung als dritte und neutrale Partei, welche die Parteien bei der Lösung ihres Konflikts unterstützt. Dabei tauschen die Parteien und der Mediator textbasierte Nachrichten, wie E-Mails, aus. Diese Form der Kommunikation unterstützt keine Übertragung visueller Signale, sodass die Parteien über keinerlei Informationen zur im Konfliktfall vorliegenden Genderkonstellation verfügen.

Im Rahmen des Projekts sind wir der Frage nachgegangen, ob genderstereotypisches Verhalten oder stereotypische Denkweisen trotz fehlender visueller Signale den online durchgeführten Mediationsprozess beeinflussen. Dazu wird im Folgenden untersucht, ob sich rein männliche Konfliktpaare im Vergleich zu gender-gemischten Konfliktpaaren im Mediationsprozess unterscheiden bezüglich (i) ihrer Anzahl an verwendeten Wörtern, (ii) der Kommunikationsqualität und (iii) der Zufriedenheit mit der eigenen Leistung. Die Kommunikationsqualität wird dabei durch die Schaffung einer angenehmen und vertrauensvollen Atmosphäre (Kommunikationskomfort), sowie durch das Schaffen von gegenseitigem Verständnis (Kommunikationsklarheit) charakterisiert.

Zu diesem Zweck haben 46 Teilnehmer im Rahmen eines Laborexperiments einen bilateralen Konflikt gelöst. Dabei wurden sie durch einen professionellen Mediator unterstützt. Ex-post wurden ihre Eindrücke mittels eines Fragebogens erfasst, sowie die verwendeten Wörter der ausgetauschten Nachrichten gezählt.

Die Analyse der erhobenen Daten zeigt eine höhere Kommunikationsklarheit, einen höheren Kommunikationskomfort und eine höhere Zufriedenheit mit der eigenen Leistung in gender-gemischten Mediationen. Die Anzahl der verwendeten Wörter ist jedoch in beiden Gruppen gleich.

Diese Ergebnisse sind zumindest zu Teilen auf den Einsatz des Mediators zurückzuführen. In seiner Funktion als neutraler Vermittler unterstützt er Konfliktparteien dabei Kommunikationsprobleme und negative Erwartungshaltungen zu überwinden und gegensätzliche Verhaltensweisen zwischen Männern und Frauen auszugleichen. Dadurch ermöglicht der Mediator auch im digitalen Kontext eine bessere Kommunikation, eine höhere Verständlichkeit, eine angenehmere Atmosphäre, eine höhere Zufriedenheit mit der eigenen Leistung und somit nachhaltigere Ergebnisse.





Projekt-Nr. 500 A

Aktuelle Entwicklungen des Gesellschaftsrechts

Studierende: Nina Eberhardt

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Das Auskunftsrecht ist das zentrale Mitverwaltungsrecht des Aktionärs in der Hauptversammlung. Es wird durch das Kriterium der Erforderlichkeit und durch das Auskunftsverweigerungsrecht des Vorstands beschränkt.

Die Frage inwiefern das Auskunftsrecht der Aktionäre zu sehr eingeschränkt wird, kann anhand des BGH-Beschlusses vom 5. November 2013 beantwortet werden.

Durch diesen wurde die Richtlinienkonformität des in § 131 AktG begründeten Erforderlichkeitsprinzip mit der EU-Richtlinie anerkannt. Das Auskunftsrecht nach § 131 Abs. 1 S. 1 AktG besteht nur insoweit, als es zur sachgemäßen Beurteilung des Gegenstands der Tagesordnung erforderlich ist. Mit diesem Tatbestandsmerkmal will das Gesetz sicherstellen, dass die Hauptversammlung nicht durch Fragen gestört wird, die zwar mit den Tagesordnungspunkten im Zusammenhang stehen, jedoch nicht zur sachmäßigen Beurteilung derselben erforderlich sind. Dies führte jedoch zu einem weitreichenden Einschnitt der Reichweite des Auskunftsrechts.

Bezüglich der Frage wie sehr die BGH-Beschlüsse zu Gunsten der Geheimhaltungsinteressen des Vorstandes ausgelegt sind, muss auf den BGH-Beschluss vom 14. Januar 2014 eingegangen werden. Dieser erlaubt dem Vorstand nicht nur auf Fragen des Aktionärs Pauschalantworten zu geben, sondern berechtigt ihn auch im Auskunftserzwingungsverfahren die Gründe einer Verweigerung der Auskunft nachzuschieben. Zusätzlich dazu stehen nun auch die Kontrahierungsfähigkeit als auch die Corporate Governance Strukturen unter dem Schutz der Nachteilszufügung. Nach dieser Entscheidung wird dem Aktionär nicht nur ein unbeträchtliches Auskunfts- und Anfechtungspotenzial verwehrt, sondern hat klare Vorteile für die Gesellschaft angesichts der Auskunftsverweigerung.

Projekt-Nr. 500 B**Gesetzgebungsprojekt: Frauenquote****Studierende: Evgenia Ponomareva****Projektbetreuerin: Bianca Blanck**

Im Rahmen des Humboldt Reloaded Seminars „Aktuelle Entwicklung des Gesellschaftsrechts“ beschäftigte ich mich mit dem Thema „Gesetzgebungsprojekt: Frauenquote“.

Am 09.09.2014 haben das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend zusammen mit dem Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz den bereits überarbeiteten „Entwurf eines Gesetzes für die gleichberechtigte Teilhabe von Frauen und Männern an Führungspositionen in der Privatwirtschaft und im öffentlichen Dienst“ veröffentlicht.

Zukünftig soll es eine Geschlechterquote von mindestens 30 Prozent für die Aufsichtsräte von börsennotierten und paritätisch mitbestimmten Unternehmen geben. Außerdem sollen Unternehmen, die entweder börsennotiert sind oder einer Mitbestimmung unterliegen, verbindliche Zielgrößen und Fristen für die Erreichung des Frauenanteils im Aufsichtsrat, Vorstand und in den obersten Management-Ebenen festlegen. Auch auf der europäischen Ebene ist das Thema Frauenquote im Aufsichtsrat ein aktuelles Thema. Am 14.11.2012 hat die Europäische Kommission einen „Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Gewährleistung einer ausgewogeneren Vertretung von Frauen und Männern unter den nicht geschäftsführenden Direktoren/ Aufsichtsratsmitgliedern börsennotierter Gesellschaften

und über damit zusammenhängende Maßnahmen“ veröffentlicht.

Demnach sollen börsennotierte Unternehmen eine Geschlechterquote von mindestens 40% für das unterrepräsentierte Geschlecht unter den nicht geschäftsführenden Mitgliedern der Leitungsorgane/ Aufsichtsräten und eine Flexi-Quote für das unterrepräsentierte Geschlecht unter geschäftsführenden Direktoren/Vorständen festlegen.

Das Thema „gesetzliche Frauenquote“ ist ein sehr umstrittenes Thema. Darüber könnte man sich lange streiten. Tatsache ist, dass der Gesetzesentwurf steht und schon praktisch an die Tür klopft. Auch auf der Europäischen Ebene steht der Richtlinienentwurf auch schon. Man könnte also behaupten, dass man der gesetzlichen Regelung kaum mehr entkommen könnte. In den Führungsetagen sind die Frauen tatsächlich nicht zu knapp unterrepräsentiert, worüber man sich einig ist. Es steht auch außer Frage, dass sich dort Etwas tun muss. Studien beweisen darüber hinaus, dass erst ein dualer Führungsstil den Erfolg maximiert. Allerdings sollte man nicht zu viel Hoffnung in die Quote stecken. In Norwegen gibt es diese bereits seit sechs Jahren und seit dem hat sich trotzdem kaum etwas getan.



Projekt-Nr. 500 C

Aktuelle Entwicklungen des Gesellschaftsrechts

Studierende: Marina Härle

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Das Thema Compliance ist seit geraumer Zeit in aller Munde. Häufig sind es aber nur große, börsennotierte Unternehmen, die man damit in Zusammenhang bringt. Berechtigerweise steht die Frage im Raum, inwiefern das Thema Compliance auch die GmbH betrifft. Rein rechtlich gibt es zwar keine Norm, die explizit zur Einrichtung eines Compliance Systems verpflichtet. Dennoch gibt es eine Reihe von Normen, die die Implementierung eines Systems verlangt, welches der Funktion eines Compliance Systems entspricht. Hier ist insbesondere auf die allgemeine Sorgfaltspflicht gem. § 43 Abs. 1 GmbHG hinzuweisen. Darüber hinaus existieren Normen aus dem Aktien-Gesetz, die die Einrichtung eines Compliance Systems begründen und deren Ausstrahlungswirkung auf die GmbH anerkannt ist. Auch das Gesetz für Ordnungswidrigkeiten oder ausländische Rechtsordnungen können Grundlage dafür sein, dass die Einrichtung eines Compliance Systems anzuraten ist. Dieses ist für ein Unternehmen mit vielen Vorteilen verbunden. An oberster Stelle stehen hier der Haftungsausschluss sowie die Bußgeldminderung. Kann ein Unternehmen ein Compliance System vorweisen, hat dies darüber hinaus einen positiven Effekt

auf die Reputation und das Vertrauen, welches von allen Anspruchsgruppen in ein Unternehmen gesetzt wird. Grundsätzlich sollte die Frage, in welcher Form ein Unternehmen ein Compliance System einrichtet, immer anhand einer Einzelfallbeurteilung beantwortet werden. Zu einem gelungenen Compliance System zählen die Elemente Risikoanalyse, Commitment, Organisation, Kommunikation, Dokumentation sowie die Überwachung.

In der Realität hinkt die GmbH bezüglich der Implementierung von Compliance Systemen noch hinterher. Das Bewusstsein für deren Bedeutung ist zwar vorhanden, bei der Umsetzung besteht aber noch großer Handlungsbedarf. Dessen Wichtigkeit offenbart

sich auch, wenn man einen Blick in die Zukunft wirft. Sowohl Pflichten als auch Haftung werden weiter verschärft werden und faire und korrekte Produkte gelten zunehmend als wichtiger Wettbewerbsvorteil, der über den Erfolg im Markt entscheiden wird. So lässt sich die Frage, „Compliance – auch ein Thema bei der GmbH?!“ mit „Ja, aber mit Augenmaß“ beantworten.

Projekt-Nr. 500 D**Kapitalschutz: Rechtsfolgen von Verstößen gegen das Kapitalerhaltungsrecht bei der GmbH und der AG und die Entscheidung des BGH vom 12.03.2013 (BGH, Urteil vom 12.03.2013 – II ZR 179/12)****Studierende: Nadine Heumesser****Projektbetreuerin: Bianca Blanck**

Der BGH befasste sich mit der Frage, ob bei einem Verstoß gegen § 57 I AktG das Verpflichtungsgeschäft und das Erfüllungsgeschäft nichtig waren.

Grundsätzlich wird im BGB davon ausgegangen, dass Privatautonomie herrscht. Jedoch wird das in § 134 BGB in Schranken gewiesen. Gemäß § 134 BGB ist ein Rechtsgeschäft, das gegen ein gesetzliches Verbot verstößt nichtig. Jedoch nur, wenn es sich nicht aus dem Gesetz ein anderes ergibt.

Somit sind die Voraussetzungen des § 134 BGB, dass ein Rechtsgeschäft vorliegen, ein Verbotsgesetz gegeben sein und gegen eben dieses Gesetz verstoßen worden sein muss.

Anschließend stellt dich die Frage, ob dieser Verstoß nun die Nichtigkeit des Rechtsgeschäfts zur Folge hat.

Eine Sicht ist, dass das Verpflichtungs- als auch das Erfüllungsgeschäft wegen eines Verstoßes nach § 134 BGB nichtig sei. Hier wird aber teilweise zwischen den offenen und verdeckten Rückzahlungen unterschieden.

Außerdem kann die Meinung vertreten werden, dass das Verpflichtungsgeschäft nichtig, das Erfüllungsgeschäft jedoch als wirksam angesehen werden kann.

Wenn jedoch das Verpflichtungsgeschäft nichtig ist, kollidiert der Anspruch aus § 62 AktG mit dem Bereicherungsrecht.

Das wiederum konkurriert mit dem Entreicherungs- einwand (§ 818 III BGB), der Haftungsverschärfung (§ 818 IV BGB i.V.m. § 819 I BGB) und den Verjährungsregeln nach § 195,199 BGB.

Die Annahme einer Nichtigkeit des Erfüllungsgeschäfts erhöht den Schutz für eventuelle Insolvenzen, da in diesem Fall der Gegenstand nicht zur Insolvenzmasse angehört. Dies regelt § 47 InsO.

Gegen eine Nichtigkeit des Erfüllungsgeschäfts spricht zudem, dass § 57 AktG die wertmäßige Erhaltung des Gesellschaftskapitals und nicht die gegenständliche Zusammensetzung regelt. Außerdem werden die unangebrachten Bedingungen eines Leistungsaustauschs verboten, nicht aber der Leistungsaustausch selbst. Dies wird in § 57 I 3 AktG deutlich, da hier bei einem vollwertigen Gegenleistungs- und Rückgewähranspruch § 57 I 1 AktG nicht in Kraft tritt.

Der BGH hat Entschieden dass bei einem Verstoß gegen § 57 AktG weder das Verpflichtungs- noch das Erfüllungsgeschäft nichtig sind.



Projekt-Nr. 500 E

Die Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung und das Risikomanagement **bei Freiberuflern durch Wahl einer adäquaten Rechtsform**

Studierende: Hannelore Pink

Projektbetreuer: Bianca Blanck, Frederic Dachs

Das Gesetz zur Einführung einer Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung und zur Änderung des Berufsrechts der Rechtsanwälte, Patentanwälte, Steuerberater und Wirtschaftsprüfer ist am 19.07.2013 in Kraft getreten. Mit dieser neuen Rechtsformvariante wird den genannten Freiberuflern eine neue Möglichkeit gegeben, ihre Haftung zu beschränken. Bis dato hafteten die Partner in einer Partnerschaft gesamtschuldnerisch mit ihrem gesamten Vermögen. Für berufliche Fehler schaffte der Gesetzgeber eine Haftungskonzentration: die Haftung für die fehlerhafte Berufsausübung sollte nur derjenige Partner tragen, der sie begangen hat. Allerdings waren die Kanzleien in der Praxis mit dieser Haftungskonzentration sehr unglücklich bedient. Die Haftungskonzentration greift nicht bei Rettungsversuchen oder untergeordneten Mitarbeitern. Somit war nach Auffassung der Bundesregierung ein neues Haftungskonzept für die Partnerschaftsgesellschaft von Nöten. Anstelle der Haftungskonzentration bei der Bearbeitung der Mandate, greift nun der neu geschaffene § 8 IV PartGG: Bei ihr haftet den Gläubigern alleine das Gesellschaftsvermögen, wenn die Partnerschaft eine durch Gesetz vorgege-

bene Berufshaftpflichtversicherung unterhält. Die Haftung für Schäden bezieht sich lediglich auf berufliche Fehler. Die Neugründung oder der Formwechsel in eine PartG mbB stellt eine Kanzlei vor keine größeren Probleme. Die Vorteile einer Personengesellschaft, wie keine Publizitätspflicht oder Gewerbesteuerpflicht gehen dabei nicht verloren. Der Mandantenschutz wird in den meisten Fällen erhöht, da die persönliche Haftung meistens mit großen Unsicherheiten verbunden ist. Problematisch sind allerdings Fragen in Bezug auf die Innenhaftung, Nachschuss- und Regressansprüche, die die zukünftige Rechtsprechung mit Sicherheit beschäftigen werden. Auch ist es fraglich, ob im Vergleich zur angelsächsischen LLP eine passende „deutsche Antwort“ geschaffen wurde. Im Vergleich zu den Kapitalgesellschaften ist die PartG mbB von vielen Vorteilen, wie eine leichtere Gründung oder keine Aufbringung eines Stammkapitals. Bis zum heutigen Tage existieren laut dem Handelsregister ca. 250 PartG mbB. Dabei macht es keinen Unterschied, ob große, bundesweite Kanzleien oder kleine, mittelständische Kanzleien: Die PartG mbB zeichnet sich einer großen Beliebtheit ab.

Projekt-Nr. 500 F

Der GmbH-Geschäftsführer als Arbeitnehmer?

Studierende: Kristina Reichert

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Um die Frage zu klären, ob der GmbH-Geschäftsführer als Arbeitnehmer angesehen werden kann, muss man zunächst klären, inwieweit zwischen der Gesellschaft und dem Geschäftsführer ein Arbeitsverhältnis besteht.

Der GmbH-Geschäftsführer besitzt eine Doppelstellung in der GmbH. Zum einen ist er Organ der Gesellschaft, wodurch er die Handlungs- und Vertretungsbefugnis inne hat und die Arbeitnehmer ihm gegenüber in der Abhängigkeit stehen. Zum anderen unterliegt er den Weisungen der Gesellschafterversammlung und wird von dieser kontrolliert. Daher ist zwischen dem gesellschaftsrechtlichen Bestellungsverhältnis und dem schuldrechtlichen Anstellungsverhältnis zu unterscheiden. Durch die Bestellung zum Organ bekommt er die Befugnis verliehen die Gesellschaft im gesamten Rechts- und Geschäftsverkehr zu vertreten. Das Anstellungsverhältnis hingegen regelt die persönliche Rechtsstellung des GmbH Geschäftsführers. Da sich das Weisungsrecht der Gesellschafterversammlung nur auf das Bestellungsverhältnis bezieht und es den Gesellschaftern nicht erlaubt ist Zeit, Ort und Inhalt der Dienstleistung festzulegen, sind die Voraussetzungen für ein Arbeitsverhältnis nicht erfüllt. Daher ist der Anstellungsvertrag des GmbH-Geschäftsführers ein freier Dienstvertrag.

Die Rechtsprechung des BGH und BAG sind sich hinsichtlich der Arbeitnehmerstellung des Geschäfts-

führers nicht einig. Der BGH verneint die Arbeitnehmereigenschaft bisher ausnahmslos, aufgrund der Organstellung des GmbH Geschäftsführers. Er ist der Meinung, dass sich die arbeitsrechtliche Weisungsabhängigkeit und die Organstellung gegenseitig ausschließen würden. Das BAG hingegen hält die Arbeitnehmereigenschaft grundsätzlich für möglich. Dies begründet das Gericht mit einem über das gesellschaftsrechtliche Weisungsrecht hinausgehende Weisungsrecht der Gesellschafter, welchem der Geschäftsführer unterliegt. Einigkeit zwischen der Rechtsprechung des BGH und BAG besteht insofern, dass beide Gerichte vereinzelte arbeitsrechtliche Schutzvorschriften auf das Anstellungsverhältnis anwenden.

Die Entscheidung des EuGH in der Rechtssache Danosa verkompliziert die herrschende Rechtslage auf nationalrechtlicher Ebene noch weiter. Als Folge des Urteiles vom 11.11.2010 können sich nun schwangere Geschäftsführerinnen, die als Arbeitnehmerinnen im Sinne des Unionsrechts anzusehen sind, auf die Mutterschutzrichtlinie im Rahmen des Kündigungsschutzes berufen. Inwieweit die Kriterien des europäischen Rechts für die Einordnung des GmbH Geschäftsführers als Arbeitnehmer auch im deutschen Recht durchgesetzt werden, bleibt abzuwarten.

**Projekt-Nr. 500 G****Compliance: Rechte und Pflichten des Aufsichtsrats bei der Einrichtung und Überwachung von Risikomanagement- und Kontrollsystemen****Studierende:** Carina Schneider**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck**Forschungsfrage und Zielsetzung**

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts „Aktuelle Entwicklungen des Gesellschaftsrechts“ beschäftigt sich dieser Teil mit der Compliance, sowie den Rechten und Pflichten des Aufsichtsrats bei der Einrichtung und Überwachung von Risikomanagement- und Kontrollsystemen.

Methoden

Vergleich der aktuellen Literatur und Erörterung, sowie Gegenüberstellung der dort beschriebenen unterschiedlichen, gängigen Ansichten bezogen auf die genannte Fragestellung.

Lernziele

Die Studierenden haben gelernt, wie man gezielt Literatur im Rahmen einer wissenschaftlichen Fragestellung recherchiert, beurteilt und in einen kritischen Zusammenhang zur vorgegebenen Fragestellung stellt.

Ergebnisse

Die dreiteilige Organstruktur einer deutschen Aktiengesellschaft besteht aus Vorstand, Aufsichtsrat und Hauptversammlung. Der Vorstand hat die Gesellschaft unter eigener Verantwortung zu leiten und die Geschäfte zu führen. Die wichtigste Aufgabe des Aufsichtsrats ist die Überwachung der Geschäftsführung durch den Vorstand. Im Rahmen seiner Sorgfaltspflichten hat der Vorstand ein Risikoüberwachungs-

system einzurichten. Ziel ist die Bewältigung bestehender Unternehmensrisiken um die Existenz des Unternehmens zu sichern und dessen Wert zu steigern. Der Aufsichtsrat hat zu prüfen, ob ein solches System eingerichtet, funktionsfähig und dokumentiert ist. Unter Compliance versteht man die Pflicht zum rechtmäßigen Handeln. Der Begriff umfasst zudem alle organisatorischen Maßnahmen, die notwendig sind um für die Einhaltung der Gesetze im Unternehmen zu sorgen. Die Einrichtung einer funktionsfähigen Compliance-Organisation, welche auf Schadensprävention und Risikokontrolle ausgelegt ist, gehört zu den Legalitätspflichten des Vorstands. Diese Einrichtung hat der Aufsichtsrat ebenfalls zu überwachen, das heißt er muss zunächst überprüfen ob eine solche Organisation vorhanden, tauglich und effizient ist. Darüber hinaus muss er die Durchsetzung der Compliance im Unternehmen überwachen. Dazu gehört die Prüfung ob Compliance-Verstöße korrekt aufgeklärt, sanktioniert und Defizite des Systems beseitigt wurden. Um diesen Aufgaben nachkommen zu können sind gewisse Kompetenzen erforderlich. Aufsichtsratsmitglieder, welche ihre Pflichten verletzen machen sich schadensersatzpflichtig. Das Haftungsrisiko kann durch solche Kontrollsysteme, Kompetenz oder spezielle Versicherungen begrenzt werden. Steigende Anforderungen an die Aufsichtsratsstätigkeit machen eine Professionalisierung des Organs notwendig.

Projekt-Nr. 500 H**Gesetzgebungsprojekt: Vorstandsvergütung****Studierende:** Irina Awick**Projektbetreuer:** Bianca Blanck, Frederic Dachs

Die Vergütung von Vorständen in Unternehmen ist seit der Finanzkrise 2009 wieder in den Fokus der öffentlichen Diskussionen geraten. Es wird argumentiert, dass die Vergütungssysteme falsche Anreize setzen und Manager dank Bonuszahlungen dazu verleiten zu hohe Risiken einzugehen. Infolgedessen wurde 2009 das Gesetz zur Angemessenheit der Vorstandsvergütung (VorstAG) verabschiedet. Ziel des VorstAG ist es, die Bezüge nachhaltiger zu gestalten und an die Entwicklung des Unternehmens anzupassen. In dieser Arbeit wird zunächst auf die Grundlagen des VorstAG eingegangen. Anschließend wird geklärt, ob und welche Vergütungsformen als Anreizsysteme genutzt werden sollten. Bis zur Einführung des VorstAG bestand der Großteil der Vorstandsvergütung aus variablen Anteilen, vor allem aus Short Term Incentives. Diese sind der Hauptgrund für das Eingehen zu hoher Risiken, da sie kurzfristige Erfolge belohnen. Die Auswirkungen des VorstAG haben sich vor allem in der Vergütungsstruktur bemerkbar gemacht. Der Anteil der Fixvergütung ist wieder

gestiegen und die variablen Bestandteile müssen über eine langfristige Anreizwirkung verfügen, sowie einer mehrjährigen Bemessungsgrundlage zugrunde liegen. Weiterhin können nun die Aktionäre im Rahmen der Hauptversammlung über die Struktur der Vorstandsvergütung abstimmen. Diese Regelung ist nach britischem Vorbild abgeleitet und wird als „Say on Pay“ oder auch „Advisory Vote“ bezeichnet. Momentan begründet die Abstimmung weder Rechte noch Pflichten für den Aufsichtsrat bezüglich der Festlegung der Bezüge, dies könnte sich in Zukunft jedoch ändern, falls ein verbindliches „Say on Pay“ eingeführt wird.



Projekt-Nr. 500 I

Informationsrechte von Aktionären in der Hauptversammlung einer Aktiengesellschaft: Ein Vergleich mit der Rechtslage bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, der Offenen Handelsgesellschaft und der Kommanditgesellschaft

Studierende: Annabell Weber

Projektbetreuerin: Christina Escher-Weingart

Informationsrechte sind wichtige Rechte der Gesellschafter in vielen verschiedenen Gesellschaftsformen. Sie ermöglichen es den Gesellschaftern sich über die Verhältnisse der Gesellschaft zu informieren. Informations- bzw. Kontrollrechte können entweder durch ein Auskunftsverlangen, das an die Gesellschaft gerichtet wird, ausgeübt werden oder durch die Einsicht in die Gesellschaftsunterlagen.

Verschiedene Gesellschaftsformen bringen verschiedene Informationsrechte mit sich. Aktionäre einer Aktiengesellschaft haben ein auf die Hauptversammlung beschränktes Auskunftsrecht, Gesellschaftern einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung wird ein Einsichts- und Auskunftsrecht in Bezug auf die Angelegenheiten der Gesellschaft gewährt. Kommanditisten einer Kommanditgesellschaft haben das Recht durch Einsicht den Jahresabschluss zu überprüfen. Die Komplementäre der Kommanditgesellschaft sowie die Gesellschafter der offenen Handelsgesellschaft haben ein Recht auf Einsicht in die gesamten Gesellschaftsunterlagen und ausnahmsweise auch ein Auskunftsrecht.

Projekt-Nr. 500 J

Die offene und geschlossene Investmentkommanditgesellschaft

Studierende: Clara Weskott

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Das Ziel des Projektes über die offene und geschlossene Investmentkommanditgesellschaft war, diese innerhalb einer Seminararbeit darzustellen und aus gesellschaftsrechtlicher Perspektive kritisch zu betrachten. Dies geschah in Form einer umfangreichen Literaturrecherche, bei der sich das Kapitalanlagegesetzbuch, in dem die Investment-KG geregelt ist, ein Kommentar dessen, verschiedene Regierungsbegründungen und Aufsätze in Fachzeitschriften als besonders informativ erwiesen. So konnten die abweichenden Regelungen der Investmentkommanditgesellschaft zu klassischen Kommanditgesellschaft genauestens erörtert werden.

Die Investment-KG wurde erst mit dem Inkrafttreten des Kapitalanlagegesetzbuches (KAGB) am 22. Juli 2013 eingeführt. Ab diesem Zeitpunkt wurden nun erstmals Personengesellschaften als Anlagevehikel reguliert. Bei der Investment-KG können sich Anleger in Form eines Kommanditisten beteiligen. Problematisch ist allerdings, dass durch die vom HGB abweichenden Sonderregelungen des KAGBs, die Rechtsform der Kommanditgesellschaft wesentlich verändern, manche Gesellschaftsrechtler kritisieren. Aus investimentrechtlicher Sicht verfolgen diese Sonderregelungen einen bestimmten Zweck. Die abweichenden Regelungen sollen eine gemeinschaftliche Kapitalanlage ermöglichen. Die Tatsache, dass Anlageentscheidungen nun von einer professionellen

Verwaltung übernommen werden, sollte nicht risikobehafteter sein, als wenn der Anleger eine Direktanlage getätigt hätte. Daher darf der größtmögliche Verlust, den Verlust des investierten Kapitals darstellen und nicht darüber hinaus gehen. Dies sollen die Sonderregelungen bezüglich der Haftung eines Kommanditisten einer InvKG gewährleisten, da die klassischen Regelungen im HGB unter anderem eine Nachschusspflicht und Nachhaftung des Kommanditisten fordern. Ohne diese Sonderregelung wäre das Risiko einer gemeinschaftlichen Anlage größer als das einer Direktanlage und Investmentgesellschaften nicht wettbewerbsfähig. Aus gesellschaftsrechtlicher Sicht sind die Regelungen bzgl. der Außenhaftung der Kommanditisten allerdings kritisch zu betrachten. Diese erfüllen zwar ihren investimentrechtlichen Zweck, verfälschen jedoch wesentliche Regelungen der klassischen Kommanditgesellschaft. Das KAGB fokussiert den Anlegerschutz, wohingegen das HGB den Gläubigerschutz im Sinn hat. Durch diesen gravierenden Unterschied, macht die InvKG nun viel eher den Anschein einer eigenständigen Gesellschaftsform. Fraglich ist nun, ob die investimentrechtlichen Argumente zur Veränderung wesentlicher Regelungen der Kommanditgesellschaft gegenüber denen des Gesellschaftsrechts überwiegen.



Projekt-Nr. 502 A

Die Aussagekraft von Noten

Studierende: Sarah Denzinger, Johanna Gebhard, Stefanie Gnann, Elias von Kirchbach, Lisa Topka

Projektbetreuerin: Julitta Fichtner

Schulnoten erfüllen verschiedene pädagogische und gesellschaftliche Aufgaben.

So können sowohl die Lernreizfunktion als auch die Rückmeldefunktion exemplarisch für den Zweck der Notengebung in der Schule genannt werden. Im betrieblichen Umfeld geben sie Orientierung, bei der Personalauswahl. Gerade bei diesen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten, die über den Lebensweg eines Schülers entscheiden können, lohnt es sich einen Blick darauf zu werfen, wie Schulnoten entstehen, welchen Anforderungen sie genügen und ob diese überhaupt noch zeitgemäß sind. Der Frage nach der Aussagekraft von Noten haben sich Studenten im Rahmen des Seminars aus drei verschiedenen Blickwinkeln gewidmet.

Die erste Studie beschäftigte sich mit einer neuen Form der Leistungsbeurteilung, der Gleichwertigen Feststellung von Schülerleistung (GFS). Diese soll durch ein Referat mit einer schriftlichen Ausarbeitung fachliche wie überfachliche Kompetenzen schulen und bewerten. Hierbei wurde untersucht, inwieweit die Note der GFS als neue Form der Leistungsbeurteilung mit der schriftlichen Zensur der herkömmlichen Klassenarbeit zusammenhängt. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die Note der GFS mit der Note der Klassenarbeiten schwach positiv korreliert, jedoch mit hoher Signifikanz.

In einer weiteren Untersuchung wurde erforscht, ob mit der Einführung des neuen Englischabiturs eine höhere Korrelation mit der Deutschnote besteht. Die Hypothese gründet darauf, dass das neue Englischabitur in Teilen von den Schülern in deutscher Sprache beantwortet wird. Jedoch widerlegte die empirische Studie diese Hypothese, da eine hoch signifikante schwache bis mittlere und damit höhere Korrelation der Deutschnote mit dem alten Englischabitur bestand. Die Möglichkeit des Umformulierens beim alten Englischabitur, während beim neuen Englischabitur der Text auf Deutsch neu formuliert werden muss, könnte ursächlich sein für diesen Befund.

Schließlich wurde hinterfragt, ob die Sportnote den Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität genügt, und ob die Sportnote noch zeitgemäß ist. Während bei den Individualsportarten die Gütekriterien hinreichend erfüllt sind, ist dies bei anderen Bestandteilen der Note, wie z.B. Mannschaftssportarten, nicht der Fall. Abschließend wurde festgestellt, dass die Sportnote das Ziel, lebenslang Sport zu treiben, nicht erreicht.

Projekt-Nr. 502 B

Verursacht Matheangst schlechte Mathenoten?

Studierende: Johannes Otto, Liz Porta, Lara Kroiss, Jara Langhammer, Lauren Boisseau, Kai Rohrer

Projektbetreuerin: Julitta Fichtner

Viele Lehrer/innen wissen um die Klagen ihrer Schüler/innen, dass sie den Unterrichtsstoff zwar gut kannten, in der Klassenarbeit allerdings aus Angst nicht in der Lage waren, ihr Wissen abzurufen. Besonders im Fach Mathematik wird diese Ängstlichkeit häufig beschrieben. Aus diesem Grund wurde im Rahmen einer empirischen Untersuchung überprüft, inwieweit die Mathematikangst die Schulnoten beeinflusst und welchen Effekt das Alters, die früheren schulischen Erfahrungen, das Geschlechts und die sozialen Herkunft auf die Mathematikangst ausüben.

Hierzu wurde der Prüfungsangstfragebogen von HODAPP, ROHRMANN und RINGEISEN überarbeitet und durch weitere Aspekte ergänzt. Dabei wurden an der kaufmännischen Schule Göppingen 109 Schüler/innen des Berufskollegs, des Wirtschaftsgymnasiums, sowie auch Auszubildende für Bankkaufmann/-frau untersucht.

Der konstruierte Test- und Fragebogen wurde sodann mit Hilfe von SPSS und der darin angebotenen Regressionsanalyse, t-Test und der Berechnung von Korrelationen ausgewertet und analysiert. Die zentralen Ergebnisse im Hinblick auf die o.g. Fragestellungen sind:

- Die Schulnoten werden nicht von der Mathematikangst beeinflusst.
- Es bestehen keine Zusammenhänge zwischen dem Alter und der Prüfungsangst im Fach Mathematik und zwischen der sozialen Herkunft und der Prüfungsangst.
- Die Schüler wiesen mehr Mathematikangst auf als die Schülerinnen.
- Es konnte kein eindeutiger Hinweis auf einen Zusammenhang zu den früheren Erfahrungen im Fach Mathematik und der Prüfungsangst gefunden werden.

Als mögliche Erklärung für einen fehlenden Zusammenhang zwischen der Mathematikangst und den Schulnoten kann herangezogen werden, dass Angst, im kleinen Maße, durchaus auch leistungsförderlich wirken kann- ganz im Sinne des folgenden Zitates von Pater Jonathan: „Ich bin ein zutiefst ängstlicher Mensch. Aber seit ich meine Angst als Freund akzeptiert habe, kann ich daraus Kraft schöpfen“.



Projekt-Nr. 503 A

Business Development: Case Study Analysis

Studierende: Stefan Geburtig, Daniela Homolka, Madeleine Mack, Katharina Mitterhuber, Lukas Wagner, Julia Weiß, Lara Zoller

Projektbetreuerin: Jana Pölzl

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen unterliegen einem stetigen Wandel. In den letzten Jahren hat ein zunehmender Fortschritt in den Bereichen Logistik und Kommunikation stattgefunden. Durch die Globalisierung haben sich räumliche Barrieren verringert und neue Geschäftsmöglichkeiten können erschlossen werden. Die Herausforderung für die Unternehmen besteht darin, sich kontinuierlich den Rahmenbedingungen anzupassen. Dies verdeutlicht die zunehmende Bedeutung des Business Developments in Unternehmen.

„Ein System das nicht mit der Zeit geht, geht mit der Zeit“ (Interviewpartner 2, 2014)

Die folgende empirische Studie beschäftigt sich mit der Entwicklung von Wachstumsstrategien, was einen Teilbereich des Business Developments darstellt. Die Studie fokussiert sich auf die deutsche Messewirtschaft. Die Durchführung erfolgte in Kooperation mit der Messe Ahlenhausen AG. Business Development ist bei der Messe Ahlenhausen AG als eigene Abteilung in der Unternehmensstruktur verankert. Desweiteren planen sie zahlreiche internationale Projekte und stellen damit einen geeigneten Kooperationspartner für die Studie dar.

Der inhaltliche Schwerpunkt der Studie wurde aus Primärforschung gewonnen. Es wurde ein Interview-

leitfaden entwickelt, der auf die Identifikation von Wachstumsstrategien abzielte. Als Interviewpartner konnten zwei führende Mitarbeiter der Messe Ahlenhausen AG aquiriert werden.

Die Case Study verdeutlicht den komplexen Ablauf, welcher bei der Entwicklung von Wachstumsstrategien durchlaufen werden muss. Hierbei sind zahlreiche rechtliche, politische und kulturelle Hindernisse zu berücksichtigen. Aufgrund des gesättigten nationalen Marktes zeigte sich, dass die meisten Wachstumsstrategien der Messe Ahlenhausen auf internationale Märkte abzielen. Weitere Projekte beziehen sich auf die Themenbereiche interne Effizienzoptimierung, sowie die Entwicklung und Umsetzung neuer Verbrauchermessethemen.

Nach der Einschätzung der Experten werden sich zukünftige Wachstumsbestrebungen in der Messewirtschaft insbesondere auf das Thema Internationalisierung fokussieren. Die zentrale Herausforderung für die erfolgreiche Umsetzung eines Projektes im ausländischen Raum liegt darin, die richtige Auswahl des geeigneten Partners zu treffen.

Der passende Partner ist eine Stütze um die rechtlichen, politischen und kulturellen Hindernisse eines Landes zu überwinden. Dies kann als wichtigster Erfolgsfaktor bei der Entwicklung und Umsetzung von Wachstumsstrategien identifiziert werden.

Projekt-Nr. 503 B**Business Development- Case Study Analysis**

Studierende: Verena Binder, Lara Kirchner, Mia Simunovic, Julia Szettele, Natalia Stefanski, Nadine Thiel

Projektbetreuerin: Jana Pölzl

Gesättigte Märkte, Marktwandel oder politische Beschlüsse – es gibt viele Gründe für ein Unternehmen, eine neue Richtung einzuschlagen. Dieser sogenannte Business Development Prozess gewinnt in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung. Unser Schwerpunkt liegt hierbei auf der Implementierung und den verschiedenen Implementierungsoptionen. Nach der Konzipierung eines Leitfadens, der uns mehr Einblick in einen Business Development Prozess geben sollte, haben wir in einem Energieversorgungsunternehmen zwei Experteninterviews geführt. Dieses hatte sich aufgrund des Atomausstiegs für zukunftsorientierte Projekte entschieden, die sich mit der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien auseinandersetzen.

Ein Projekt ist die Brennstoffzelle, die durch eine chemische Reaktion von Sauer- und Wasserstoff Gebäude mit Strom und Wärme beliefern kann und dabei emissionsarm und effizient arbeitet.

Dabei gibt es vier verschiedene Möglichkeiten zur Implementierung.

Die erste Umsetzungsoption betrifft die eigenen Unternehmensressourcen. Das bedeutet, dass das Unternehmen nicht nur den Bau der Anlage, sondern auch die Kundenakquisition übernimmt. Da das benötigte Know-how dafür nicht ausreicht, entscheidet man sich für die Einbeziehung eines externen Partners.

Die zweite Umsetzungsoption ist "Mergers & Acquisitions", eine Fusion oder der Kauf eines Unternehmens, das die fehlende Technologie erbringt. Für diese Option sind jedoch die Kosten und der Aufwand zu hoch.

Die dritte Option, das Joint Venture, erweist sich zunächst als erfolgsversprechend, da hierfür ein geeigneter Partner gefunden wird. Jedoch stößt man hier schnell auf unüberbrückbare Differenzen, die hauptsächlich darin bestehen, dass beide Unternehmen ihre Technologien bzw. die benötigten Kundendaten nicht vollständig offenlegen wollen. Hier setzt dann die letzte Umsetzungsoption an, die vertraglich geregelte Zusammenarbeit. Das gemeinsame Ziel wird hierbei detailliert definiert, die Verantwortlichkeiten genau geklärt und auch die verhältnismäßige Umsatzverteilung wird festgehalten.

Die vertragliche Zusammenarbeit erweist sich als beste Umsetzungsmethode, da bereits erste Erfolge verbucht werden konnten.

Abschließend ist festzuhalten, dass der Prozess der Implementierung viele Informationen und ausreichend Zeit benötigt, um alle möglichen Umsetzungen analysieren und abwägen zu können. Nur so kann eine Grundlage für eine gute und fundierte Entscheidung geschaffen werden.



Projekt-Nr. 503 C

Business Development – Case Study Analysis – Tipping Points der PULZ GmbH

Studierende: Santhiya Arumaithurai, Marta Bayindir, Bianca Bluck, Simone Braun, Madlen Kaplan, Kristiana Müller

Projektbetreuerin: Jana Pölzl

Im Rahmen der Seminararbeit „Tipping Points der PULZ GmbH“ wird dargestellt, welche Auslöser für Business Development- Aktivitäten und -Prozesse in einem mittelständischen Familienunternehmen identifiziert wurden.

Die PULZ GmbH ist ein weltweit angesiedeltes Unternehmen, das im Jahre 1948 gegründet wurde und auf Sicherheitstechnologien und produktbegleitende Dienstleistungen spezialisiert ist. Erklärtes Ziel ist es, vor allem im Ausland weiter zu wachsen und durch ständige Innovationen die Kundenzufriedenheit zu steigern. Doch dieser Vorsatz scheint in Gefahr, da schon mehrere Tochtergesellschaften geschlossen werden mussten und der zunehmende Konkurrenzdruck in der Branche die Position der PULZ GmbH bedroht.

Die vorliegende Fallstudie soll zum Verständnis beitragen, wie Unternehmen mithilfe von Business Development versuchen, auch zukünftig wettbewerbsfähig zu bleiben.

Nach der Unternehmensakquisition wurde mit 2 Experten der PULZ GmbH aus dem Bereich International Sales ein Interview durchgeführt.

Als Gründe für Business Development wurden zahlreiche Anstoßpunkte ermittelt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass nicht alle Tipping Points zu Erfolg führen.

In der Fallstudie wird nach horizontalem und vertikalem Wachstum, sowie internen und externen Quellen der Information unterschieden. Die Grün-

dung einer Tochtergesellschaft in Indien war nicht von Erfolg gekrönt, da das Management der PULZ GmbH die Entscheidung auf Grundlage eines schlecht recherchierten Zeitungsartikels getroffen hat. Allerdings konnte ein horizontales Wachstum durch die verlässlicheren Daten der Marktforschung erreicht werden, die anhand der Klickraten der PULZ-Homepage einen Wachstumsmarkt in Brasilien identifiziert hat.

Als misslungenes Beispiel für vertikales Wachstum eignet sich der Versuch der PULZ GmbH, das erfolgreiche Produkt eines Wettbewerbers zu imitieren. Aufgrund zu langsamer Technik konnte keine Kundenzufriedenheit erreicht werden. Im Gegensatz dazu, hat es die PULZ GmbH geschafft, durch die Weiterentwicklung eines Standardprodukts auf Wunsch eines Großkunden, ein Produkt anzubieten, das den Bedürfnissen vieler Nachfrager entspricht. Die Resultate, die anhand eines Trichtermodells visualisiert werden, zeigen, dass Ideen sowohl unternehmensintern als auch unternehmensextern generiert werden.

Es hat sich aber gezeigt, dass die PULZ GmbH bei allem Streben nach Sicherheit, darauf achten muss, dass die Effizienz beibehalten wird, dies macht Kompromisse zwischen Sicherheit und Geschwindigkeit nötig. Es ist außerdem wichtig, dass das Unternehmen aufgrund aktueller Erfolge nicht aufhört, sich zu verändern, sondern sich auch auf zukünftige revolutionäre Entwicklungen vorbereitet.

Projekt-Nr. 503 D**Business Development:
Identifikation von Wachstumschancen**

Studierende: Sandra Fricke, Jan Gewiese, Patrick Manshaupt, Philipp Seyb, Thomas Würthner

Projektbetreuerin: Jana Pölzl

In der Metallbranche herrscht auf Grund des neuen Fertigungsverfahren Rapid Prototyping sehr viel Unruhe. Viele Unternehmen befürchten, dass durch die neue Technik ihre Produkte in Zukunft überflüssig werden. Auch das Unternehmen SAS schließt nicht aus, dass seine Spanntechnik-Sparte durch Rapid Prototyping vom „Star“ zum „Poor Dog“ wird. Um darauf zu reagieren will SAS Wachstumschancen in den anderen Sparten des Unternehmens, der Automatisierungs- und Schlüssersparte identifizieren. Im Rahmen dieser Seminararbeit soll aufgezeigt werden, wie dieser Analyseprozess in der Praxis verlief. Also welche Analyseverfahren angewendet wurden und wie erfolgreich diese Analysetools waren.

Um einen Aussage über Wachstumschancen zu treffen hat sich das Unternehmen zunächst einen Überblick über aktuelle und potentielle Kunden verschafft. Anhand eines Scoring-Modelles versuchte das Unternehmen verschiedene Zielgruppen zu bewerten um so eine Aussage über ihr Kundenpotential in der Zukunft zu treffen. Im nächsten Schritt hat SAS die Konkurrenten in den einzelnen Branchen analysiert. Zum Beispiel wurde Porters U-Kurve auf die Produktgruppe der Automatisierungstechnik angewendet. Hier zeigte sich, dass der Markt wegen seinem großen Wachstumspotential sehr stark

umkämpft ist. Viele Unternehmen setzen auf Know-How und Qualität. Auf der anderen Seite gibt es viele Automatisierungsunternehmen, die auf eine Preisführerschaft setzen. SAS steht nun vor der Herausforderung eine geeignete Marktstrategie zu finden. Eine Kostenführerschaft ist nicht umsetzbar, da chinesische Unternehmen zu geringeren Kosten produzieren. Auch eine Qualitätsführerschaft ist schwer zu realisieren, da SAS im Bereich Automatisierung noch nicht über das nötige Know-How verfügt, um mit den derzeitigen Qualitätsführern zu konkurrieren. Als mittelständisches Unternehmen kann SAS allerdings flexibler auf individuelle Kundenbedürfnisse eingehen als Großunternehmen. Daher bietet sich die Marktstrategie des Beziehungsführers an. Eine weitere Möglichkeit die Zukunft des Unternehmens zu sichern, sah SAS ist der Erschließung von neuen internationalen Märkten. Um die Marktchancen in den einzelnen Ländern abzuschätzen verwendete SAS für die Spanntechnik die so genannte PESTEL-Analyse. Hier waren die attraktivsten Märkte Australien, China, Thailand und Indien.

Aufbauend auf den Erkenntnissen dieses Analyseprozesses will SAS nun eine Unternehmensstrategie entwickeln, um auf die Gefahr des Rapid Prototyping zu reagieren.



Projekt-Nr. 503 E

Business Development Case Study Analysis – Bewertung und Auswahl der Wachstumsstrategien

Studierende: Lukas Jung, Sarah Zabel, Ricardo Maffuz, Sandra Köhli, Nabeel Sheikh, Jaswin Singh Sarna

Projektbetreuerin: Jana Pölzl

Der durch die Globalisierung immer weiter steigende Wettbewerbsdruck, sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene, macht es für Unternehmen stetig bedeutsamer neue Wachstumspotentiale zu erkennen und diese auch zu nutzen. Hier versucht das Business Development mithilfe geeigneter betriebswirtschaftlicher Instrumente anzusetzen. Das Seminar „Business Development Case Study Analysis“ beschäftigt sich generell mit den letzten Schritten eines Marktforschungsprozesses. So wurden sowohl Primär- als auch Sekundärdaten gesammelt, analysiert und die Ergebnisse abschließend in einer Case Study dargestellt. Die primäre Datengewinnung erfolgte explorativ über zwei Face-to-Face Experteninterviews, für welche vorab ein Interviewleitfaden erstellt wurde. Das Ziel war es, die im Unternehmen angewandten Instrumente zu analysieren und auf Erfolgskriterien hin zu bewerten.

Das betrachtete Unternehmen agiert in Märkten mit hoher Wettbewerbsintensität, was zur Folge hat, dass eine Erhöhung des Marktanteils nur durch die Entwicklung neuer Wachstumsstrategien möglich ist. Solche Strategien umfassen die Bearbeitung eines neuen Kernmarktes, die Akquisition eines Wettbewerbers oder die Expansion.

Eine Expansionsstrategie kann in mehrere Phasen untergliedert werden. In der Analysephase betrach-

tet das Business Development verschiedene Daten potenziell interessanter Länder, woraufhin erfolgversprechende Länder detailliert analysiert werden. Daraufhin folgt die Entwicklung eines Business Plans. Auch bei anschließender Umsetzung und Erfolgskontrolle einer Wachstumsstrategie ist das Business Development federführend involviert.

In den Experteninterviews wurde deutlich, dass aktuell meist etablierte betriebswirtschaftliche Instrumente, wie SWOT- und Szenario-Analysen, sowie Business Pläne zur Bewertung und Auswahl der Strategien verwendet werden, was in der hohen Akzeptanz seitens der Entscheidungsträger sowie der verhältnismäßig geringen Komplexität begründet liegt.

Generell verstehen sich Business Developer als interne Dienstleister, die das Unternehmen beim Wachstum und der strategischen Ausrichtung, sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung unterstützen. Daher besteht Interesse an neuen Instrumenten, jedoch sollten diese eine adäquate Kosten-Nutzen-Relation aufweisen. Erstrebenswert ist daher ein Austausch zwischen Vertretern der Praxis und der Wissenschaft, um neue Instrumente mit erhöhter Prognosezuverlässigkeit zu entwickeln. Beispielsweise sollte ein Weg gefunden werden, wie Währungsrisiken berücksichtigt werden können.

Projekt-Nr. 504

Empirische Forschung in der Rechnungslegung: Erhebung eines Branchenstandards für die Risikoberichterstattung deutscher Autobanken

Studierende: Maria Garganese, Lin Hui, Vanessa Sonnberger, David Becker, Tobias Kiene

Projektbetreuer: Arthur Stenzel

Im Zuge der Wirtschafts- und Finanzmarktkrise stieg das öffentliche Interesse an den von Banken eingegangenen Risiken. Basierend auf der Studie zur Risikoberichterstattung deutscher Banken von Schlüter et al. (2014) haben wir eine empirische Untersuchung zur Güte der Risikoberichte von Autobanken in Deutschland durchgeführt. Die Datenerhebung umfasst elf ausgewählte Autobanken. Im ersten Schritt wurden die Geschäftsberichte der Jahre 2007 bis 2013 aus dem Bundesanzeiger erhoben. Anschließend wurden auf Basis des Anforderungskatalogs der genannten Studie verschiedene Kriterien der Risikoberichte analysiert und deren Güte bewertet. Die Hauptkriterien der Studie werden in generelles Risikomanagement, Risikokapitalmanagement, Kreditrisiko, Liquiditätsrisiko, Marktpreisrisiko und operationelles Risiko unterschieden. Diese Analyse erlaubt es, verschiedene Erkenntnisse über den Verlauf der Berichtsqualität zu gewinnen.

Ein stetiger Anstieg der Aussagekraft der Risikoberichte war deutlich erkennbar. Die untersuchte Kennzahl stieg im Betrachtungszeitraum um 44%. Zudem konnte eine starke Abweichung der Berichtsgüte zwischen den untersuchten Autobanken festgestellt werden. Ferner zeigte eine Korrelationsuntersuchung einen schwachen, positiven linearen Zusammenhang zwischen der Bilanzsumme und dem Scoringwert.

Die Studie von Schlüter et al. (2014) untersucht die Risikoberichterstattung deutscher Banken im Zeitraum von 2002 bis 2011. Die Autoren der empirischen Untersuchung konnten ebenfalls eine deutliche Verbesserung der Risikokommunikation deutscher Banken feststellen. Der durchschnittliche Informationsgehalt des Risikoberichts hat sich innerhalb des Untersuchungszeitraums verdoppelt. Im Jahr 2007 ist ein deutlicher Anstieg des Risikoberichterstattungsindex zu erkennen. Dies hängt mit der verbindlichen Einführung des Standards IFRS 7 zusammen, welcher eine Verbesserung Qualität des Risikoreportings anstrebt. Auffällig war, dass die Studie von Schlüter et al. (2014) deutlich höhere Werte für den Scoringwert hervorbrachte.

Durch das Projekt konnten wir erste Eindrücke in die empirische Forschung gewinnen. Wir haben zusätzliches Wissen über forschungsrelevante Untersuchungsmethoden erworben und konnten einen tieferen Einblick in das Instrument des Risikoberichts erhalten. Dank der neuen Herangehensweise an rechnungslegungsrelevante Fragestellungen konnten wir über den Tellerrand hinausschauen und unser Studium um eine wertvolle Erfahrung bereichern.



Projekt-Nr. 506

„Die alte Glotze ist in Gefahr“ – Stellenwert des Fernsehens

Studierende: Felix Biermayer, Lena Hummel, Jasmin Oster, Pia Satinsky, Anna Stephan-Odenthal, Franziska Thalhofer

Projektbetreuerin: Hanna Gölz

Die ARD/ZDF-Onlinestudie (2014) zeigt, dass die Generation im Alter zwischen 14 und 29 Jahren täglich mehr Zeit im Internet verbringt als vor dem Fernseher. Darüber hinaus scheint der sogenannte Second Screen an Bedeutung zu gewinnen (ARD/ZDF Onlinestudie 2014). Unter Second Screen versteht man spezielle, auf einem zusätzlichen Bildschirm laufende Anwendungen, die sendungsbezogen sind (Holmes, Josephson & Carney, 2012, S. 397). Bisher gibt es aber kaum Studien und Zahlen zur Second Screen-Nutzung. Daher stellen sich die Fragen, welchen Stellenwert das klassische Fernsehgerät im Alltag heute noch einnimmt und inwieweit möglicherweise andere Geräte und Medien in die Fernseh-Nutzung integriert werden.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine Online-Befragung durchgeführt, rekrutiert wurde über persönliche Kontakte und Facebook-Gruppen (Schneeballprinzip). Insgesamt haben 1.058 Personen im Alter zwischen 16 und 72 Jahre ($M = 24,5$; $SD = 7,7$) an der Befragung teilgenommen. 64 Prozent der Befragten sind weiblich und die Stichprobe ist vergleichsweise hoch gebildet – so haben fast 60 Prozent aller Befragten (Fach-)Abitur und fast weitere 30 Prozent einen (Fach-)Hochschulabschluss. Aufgrund der Zusammensetzung der Stichprobe sind die Ergebnisse zwar nicht repräsentativ für die deutsche Bevölkerung, jedoch geben sie einen guten ersten Einblick, welche Rolle das Fernsehen unter formal höher gebildeten Personen einnimmt.

Die Auswertung zeigt, dass 87 Prozent der Befragten über ein TV-Gerät fern schauen und 1,2 Prozent Second Screen-Anwendungen nutzen. Es zeigen sich außerdem schwache Zusammenhänge zwischen dem Alter und der Nutzung anderer mobiler Endgeräte ($V = 0,1$; $p < .01$), sowie dem Geschlecht und dem Nachgehen von Nebenbeibeschäftigungen während dem Fernsehen ($V = 0,1$; $p < .01$). Die Befragten nutzen Second Screen-Anwendungen in erster Linie zur Nebenbeibeschäftigung ($MW = 2,8$; $SD = 1,4$), gefolgt von der Informationssuche ($MW = 2,3$; $SD = 1,1$) und der Unterhaltung ($MW = 1,7$; $SD = 0,9$) (erhoben auf einer 5er-Skala von 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“).

Das Fernsehen nimmt noch immer eine wichtige Rolle im Alltag der Befragten ein und wurde bisher noch nicht von dem Medium Internet verdrängt. Die Second Screen-Nutzerzahlen deuten auf eine geringe Akzeptanz unter den Befragten hin.

Literatur:

ARD/ZDF-Onlinestudie (2014). Multimedienutzung. Verfügbar unter: <http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/index.php?id=513>.

Holmes, M. E., Josephson, S. & Carney, R. E. (2012). Visual attention to television programs with a second-screen application. In Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research and Applications (S. 397-400), doi: 10.1145/2168556.2168646.

Projekt-Nr. 507**Dranbleiben und Mitfiebern****Rezeption und parasoziale Interaktion mit Akteuren im Reality-TV**

Studierende: Lisa-Sophie Borgert, Silke Haueise, Linda Heggen, Anne-Marie Koch, Annika Liedtke, Lisa Wolf, Ramona Zemanek

Projektbetreuerin: Hanna Gölz

Die Sendung „Ich bin ein Star – Holt mich hier raus!“ ist ein beliebtes Format des Reality-TV. Neben Deutschland wird es aktuell auch in Australien, Ungarn, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich produziert. Nahezu 7,5 Millionen Zuschauer verfolgten die Sendung allein in Deutschland am 24. Januar 2015 (Marktanteil etwa 30%) (RTL, 2015). Doch was macht dieses Format so interessant? Warum wenden sich Zuschauer dieser Sendung zu? Gleichzeitig stellt sich die Frage, inwieweit die Zuschauer mit ihren Lieblingskandidaten während des Seherlebnisses interagieren (parasoziale Interaktion).

Ziel der Studie war es, diese Fragen mithilfe einer quantitativen Online-Befragung zu beantworten. Die Rekrutierung fand mithilfe des Schneeballprinzips und über Facebook-Gruppen während der Ausstrahlung der 9. Staffel der Sendung (Januar 2015) statt. Insgesamt nahmen 382 Befragte an der Umfrage teil, davon waren 68 Prozent weiblich. Die Befragten waren zwischen 16 und 72 Jahren alt (MW = 24,5; SD = 7,7) und der Großteil hatte (Fach-)Abitur (61 Prozent).

Die Studie zeigt, dass die befragten Zuschauer das Dschungelcamp vor allem sehen, um zu verfolgen, wie die Kandidaten sich blamieren (MW = 3,48; SD = 1,25), gefolgt von dem Ziel, unterhalten zu werden, wenn man alleine ist (MW = 3,25; SD = 1,30) und dem Motiv Eskapismus (MW = 3,12; SD = 1,10) (Erhebung auf einer 5er Skala von 1 „stimme über-

haupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“). Auch die Frage nach der parasozialen Interaktion mit den Akteuren liefert interessante Ergebnisse: Diese findet nur in geringem Maße statt, am ehesten noch auf der konativen (MW = 2,48; SD = 1,14) und kognitiven (MW = 2,43; SD = 0,67) Ebene (ebenfalls 5er-Skala). Es wird deutlich, dass Zuschauer mit einer höheren Bindung an das Format auch häufiger mit den Kandidaten parasozial interagieren. Allerdings finden sich hier nur sehr schwache Zusammenhänge, ebenfalls auf der kognitiven Ebene ($r = 0,3$; $p < ,001$). Gleichzeitig wird gezeigt, dass männliche Zuschauer (MW = 2,61, SD = 0,66) auf der kognitiven Ebene signifikant stärker mit den Akteuren interagieren als weibliche (MW = 2,45; SD = 0,57) [$t_{\text{korrr}}(199,16) = 2,30$; $p < ,05$].

Die hier durchgeführte Online-Befragung gibt Hinweise darauf, dass sich die befragten Rezipienten dem Dschungelcamp in erster Linie aus Langeweile und für einen unterhaltenden Abwärtsvergleich zuwenden und kaum eine parasoziale Interaktion stattfindet. Allerdings sind aufgrund der Bildung und des Alters Verzerrungen zu erwarten, die in zukünftigen Studien berücksichtigt werden sollten.

Literatur:

RTL (2015). Starker Samstag für RTL. Abgerufen von http://kommunikation.rtl.de/de/pub/aktuell/pressemitteilungen/detail_pressemitteilung.cfm?subpageobject_id=68374&subpagenumber=1

**Projekt-Nr. 519**

Räumliche Konzentration und Wirtschaftswachstum

Studierende: Michelle Hansch, Virginia Boie, Stephanie Stumpf, Athanasios Papadopoulos

Projektbetreuer: Sebastian Seiffert

Does economic activity benefit from spatial concentration? Or are people and economic activity just randomly distributed?

Following a study by Brülhart and Sbergami named "Agglomeration and Growth: Cross-country evidence" (2009) we aimed to answer these questions by using two prominent hypotheses. First, the Williamson hypothesis which states that agglomeration matters most in early stages of development and has none or even negative effects in well-developed countries and second, the openness hypothesis by Krugman and Elizondo (1996) which predicts a negative relation between trade policy that fosters trade openness and spatial concentration.

As relevant determinants of growth we chose GDP per capita as dependent variable, three agglomeration variables and 24 control variables (based on the most considerable specification search by Sala-i-Martin et al. (2004)). It is important to know that there is a difference between urbanization and concentration. Urbanization is the extension and development of cities versus rural areas whereby concentration is the widening of one city.

Afterwards, we investigated two different growth regressions: a cross-sectional regression and a panel regression. For this reason we imported and merged different data sets in the software package Stata.

Our sample in the cross-sectional regression varied between 79 and 82 countries. Results from the regression are the following: Just a few of our agglomeration variables in combination with $\ln(\text{initial GDP})$ were significantly related to growth which supports the Williamson hypothesis only conditionally. Furthermore, our findings approve the openness hypothesis. However, this outcome is to be enjoyed with some caution because it did not pass our robustness check. Concerning the panel regression we had a varying sample between 295 and 364 observations over 39 years. Our results demonstrated that again, the majority of our control variables was not statistically significant. Though, the Williamson hypothesis could be partially confirmed. Concerning the performed tests we could report that our results were satisfactory although some important variables had to be dropped due to collinearity.

To draw a conclusion, we unfortunately could not support both hypotheses without making any further assumption concerning the final choice of control variables. An explanation for the differences in the results of Brülhart and Sbergami could be differences in the data sets due to the lack of adequate data access or in defining the variable measures.

Projekt-Nr. 540 A

Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten

Studierende: Linda Ziegler, Mykhailo Midyanyy, Lisa Niermeyer

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Clusteranalyse - am Beispiel des Akademischen Austauschdienstes (DAAD)

Durch internationalen Wissensaustausch wird die Welt immer innovativer und die Forschung komplexer. Hochschulen gewährleisten, dass Wissen in ökonomisch sinnvoller Weise eingesetzt und verwendet wird und damit zu wirtschaftlichem Wachstum und Wohlstand beiträgt (vgl. Bercovitz, Feldman, 2006, S. 175). Insofern sind Hochschulen und Forschungsinstitute ein entscheidendes Element innovativer Cluster¹ und nehmen als wissensproduzierende Einrichtungen eine Schlüsselrolle für die wirtschaftliche Entwicklung einer Industrie ein. In unserer globalisierten Welt schreitet die internationale Vernetzung stetig voran. Der wissenschaftliche Fortschritt vollzieht sich nicht mehr isoliert innerhalb der nationalen Landesgrenzen, sondern vor allem im Zusammenwirken und Austausch mit den Ländern weltweit. Durch die Stärkung der Internationalisierung dieser Clusterinitiativen ergeben sich große Chancen, deren Innovationskraft zu erhöhen sowie internationale Beziehungen aufzubauen (vgl. Baden-Württemberg International, o.J.). Gemäß dem Motto des DAAD „Wandel durch Austausch“, sollen Studierende ungeachtet ihrer Herkunft, ihres Geschlechts und ihrer Religion Zugang zu Hochschulbildung bekommen.

Der DAAD förderte im Jahr 2013 über 119.900 Deutsche und Ausländer rund um den Globus und ist damit die größte Förderorganisation für den internationalen Austausch.

Mit der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, inwieweit sich die Verteilung der Fördermittel des DAAD zu den international anerkannten Bildungsindikatoren des ISCED (International Standard Classification of Education der UNESCO) (z.B. Immatrikulierte pro Hochschulbildungsgruppe) verhält. Ferner wurde mithilfe der Korrelationsanalyse gezeigt, wo ein Ausbau der Informationszentren beziehungsweise Außenstellen lohnenswert ist. Erwartet wurde, dass in den Ländern ein mittlerer bis starker positiver linearer und monotoner Zusammenhang zwischen der Anzahl der Geförderten und der Immatrikulierten besteht. Mit der Studie gelang es uns einen weltweiten Überblick über die Förderungen des DAAD in den einzelnen Clustern zu geben. Daraus wurden mögliche Ansätze zur Verbesserung der Cluster abgeleitet.

¹ Nach Porter (1998) ist ein Cluster als eine geographische Konzentration von Akteuren entlang einer Wertschöpfungskette definiert, zu denen neben Unternehmen, Zulieferern und Kunden auch Universitäten und Forschungsinstitute gehören.



Projekt-Nr. 540 B

Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten **Wie sich der Caritasverband finanziert, am Beispiel einer Jugendfreizeit**

Studierende: Ahmad El-Safadi, Talha Erciyas, Hassan Hassoun

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Das Thema des Forschungsprojekts ist die Visualisierung des Finanzierungskonstrukts der Caritas am Beispiel einer Jugendfreizeit für Kinder und Jugendliche mit oder ohne Handicap.

Es wird sowohl eine gesellschaftliche Relevanz einer solchen Jugendfreizeit hinterfragt, als auch eine wirtschaftliche, wobei auf die wichtigsten Akteure bei diesem sozialen Projekt eingegangen wird.

Weiterhin wurde untersucht, ob beziehungsweise wie auf die Motivation der Spendengeber eingegangen wird.

Zunächst wird festgelegt, dass die empirische Datenerhebung auf Kollektivebene erfolgt, da es sich bei dem Untersuchungsobjekt um eine GmbH (juristische Person) handelt. Als Untersuchungsgegenstand werden die Akteure im Finanzierungskonstrukts, in Verbindung mit den Beziehungen und Geldströmen untereinander, bestimmt.

Um auf ein angemessenes Ergebnis zu gelangen, wird auf die explorative Forschung zurückgegriffen, da neue und noch nicht bestehende Information erhoben, aufbereitet und analysiert werden. Die Kombination von Primär- und Sekundärdaten dient als Hauptquelle.

Ein Experteninterview liefert die tiefgreifende Information über den Aufbau des Finanzierungsnetzwerkes der Jugendfreizeit, wodurch der wichtigste Akteur des Netzwerkes anhand einer erstellten Matrix herausgefiltert wird.

Als Ergebnis wird ein Netzwerk erstellt, das bis dato von der Forschung in dieser Form noch nicht durchleuchtet wurde. Beim Caritasverband handelt es sich nicht um ein klassisches, gewinnorientiertes Unternehmen. Somit ist es für die Forschung interessant, wie solch ein „Social Entrepreneur“ seine Projekte finanziert. Das Gemeindepsychiatrische Zentrum nutzt ihren Jahresüberschuss, um hauptsächlich Betreuer und Ausflüge in der Jugendfreizeit zu finanzieren.

Bei der Finanzierung solcher Jugendfreizeiten spielt die Krankenkasse, das Jugendamt und Stiftungen eine tragende Rolle.

Hinsichtlich der gesellschaftlichen Relevanz, verfolgt das Gemeindepsychiatrische Zentrum das Ziel, die Entwicklung von Klienten mit oder ohne Handicap zu fördern. Dabei leistet die Jugendfreizeit einen großen Beitrag, um dieses Ziel zu verwirklichen. Auch auf wirtschaftlicher Ebene können Vorteile gewonnen werden - Die Integration von Menschen mit Behinderung in den Arbeitsmarkt könnte durch solche Projekte realisiert werden.

Projekt-Nr. 540 C

Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten

Studierende: Pia-Sophia Kößler, Franziska Osdoba, Michael Zimmermann

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Durch steigende Energiepreise und aufgrund knapper Ressourcen gewinnt die Energieeffizienz (EE) zunehmend an Bedeutung. Deshalb ist es heutzutage unerlässlich die Energieeffizienz in Unternehmen zu steigern.

Bei der Untersuchung eines Energieeffizienz-Netzwerks stellt sich die Frage, wann ein Netzwerk besonders erfolgreich ist und welchen Einfluss die Netzwerkeigenschaften dabei eigentlich haben.

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage, wurde das 30-Pilot-Netzwerk der LEEN GmbH betrachtet. Dieses Netzwerk besteht aus 387 Akteuren, darunter 23 Netzwerkträger und 364 teilnehmenden Unternehmen aus ganz Deutschland.

Mit Hilfe von Primär- und Sekundärdaten wurde die Abhängigkeit von Netzwerkgröße und -erfolg ermittelt.

Der Netzwerkerfolg wird dabei an der Energieeffizienzsteigerung der einzelnen EENetzwerke gemessen. Die Netzwerkgröße hingegen wird durch die Anzahl der teilnehmenden Unternehmen pro EE-Netzwerk bestimmt.

Die Untersuchungen ergaben, dass hinsichtlich des gesamten Energieeffizienz-Netzwerks der LEEN GmbH, kleine Netzwerke unter Umständen erfolgreicher sein können als große Netzwerke und EE-Netzwerke mit ca. 10 Teilnehmern sich als am erfolgreichsten erwiesen.

Darüber hinaus zeigt sich, dass das Unternehmen LEEN GmbH der zentralste Akteur innerhalb dieses Netzwerks ist, ohne welches das Netzwerk in kleine Teilnetzwerke zerfallen würde.

Mögliche Gründe für den Erfolg kleiner Netzwerke könnten dabei die kurzen Kommunikationswege, sowie die regionale Nähe zu dem jeweiligen Netzwerkträger sein.

Zur genaueren Analyse des Erfolgs müssen jedoch noch weitere Faktoren herangezogen werden wie bspw. die Unternehmensgröße der Netzwerkteilnehmer, das Energieeinsparungspotential innerhalb der beteiligten Unternehmen etc.

Es lässt sich also sagen, dass nicht allein die Größe eines Netzwerks für den Erfolg der Netzwerke maßgeblich ist.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt, ein eigenes Forschungsprojekt durchzuführen, eine Forschungsfrage zu entwickeln, Hypothesen aufzustellen, diese zu überprüfen und mit Hilfe der Software Gephi das untersuchte Netzwerk zu visualisieren.

**Projekt-Nr. 540 D**

Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten

Studierende: Özge Ay, Esra Balik, Melek Isik

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Zunehmend wachsende Unternehmen stehen vor erhöhten Herausforderungen, sei es in der Beziehung zwischen den Mitarbeitern oder in der Beibehaltung der traditionellen Unternehmenskultur.

Insbesondere wenn es sich hierbei um ein Unternehmen mit einer flachen Hierarchie handelt und der Wunsch darin besteht diese beizubehalten, kann das Wachsen des Unternehmens die Unternehmensstruktur gefährden. Daher ist ein leistungsstarkes Netzwerk von großer Bedeutung.

Ein Beispiel für ein solches Unternehmen stellt die P3 Automotive, das größte Tochterunternehmen der P3 Group, dar, die Beratungsdienstleistungen für die Automobilindustrie anbietet.

Bisher wurde für die P3 Automotive keine Visualisierung ihres Netzwerkes erstellt. Daher ist unser Ziel das formelle Projektnetzwerk der P3 Automotive darzustellen, um Maßnahmen daraus schließen zu können.

Das Ergebnis soll im Anschluss dazu beitragen den gegenwärtigen Kommunikationsfluss zu zeigen, um sie zukünftig ausbauen zu können.

Zur Erreichung des Zieles waren wir in Kooperation mit der P3 Automotive, die uns freundlicherweise Informationen zur Verfügung gestellt hat. Diese Daten haben wir in Excel aufbereitet und mit Hilfe der Software NodeXL visualisiert.

Das dargestellte Netzwerk kann bei richtiger Nutzung durchaus einen hohen Stellenwert für die P3 Automotive bieten. Ersichtlich werden unter anderem Schlüsselfunktionen. Diese zeigen z.B. die am stärksten vernetzte Person oder die Person mit dem höchsten Arbeitsaufwand. Diese Schlüsselfunktionen können sowohl ein Vorteil, als auch ein Nachteil darstellen. Die hohe Anzahl an Partizipation in verschiedenen Projekten könnte z.B. sowohl zu einer höheren Vertrauensbasis und zu kürzeren Kommunikations- und Informationswegen führen, als auch zu einer Senkung der Leistung in den einzelnen Projekten, da durch eine mögliche Überlastung die Qualität und die Zufriedenheit sinken könnte.

Somit lässt sich sagen, dass das Kennen des eigenen Netzwerkes von hoher Bedeutung ist, da dadurch Maßnahmen ergriffen werden können, um sie zukünftig stärken zu können.

Durch dieses Seminar haben wir empirische Forschungsmethoden kennengelernt und fühlen uns gut vorbereitet für kommende wissenschaftliche Arbeiten.

Projekt-Nr. 540 E

Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten

Studierende: Beatrice Goltz, Julia Rombach, Johannes Struck

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Ziel der Untersuchung war es ein Personennetzwerk aus Besuchern von Gründerevents bzw. Mitgliedern in den Eventgruppen aufzuzeigen und anhand von diesem die Effektivität und Bedeutung der Gründerevents für Stuttgarter Startups mit Hilfe einer Sozialen Netzwerkanalyse herauszustellen.

Die Grundlage für die Untersuchung stellten Sekundärdaten dar. Zuerst wurden die Events für Gründer im Internet recherchiert und durch eigene zuvor festgelegte Auswahlkriterien (Zeitraum 2014-2015 und das Vorhandensein einer Facebook Gruppe) eingegrenzt. Übrig blieben acht Events. Für jedes Event wurden die Namen der Personen, das Geschlecht und die Beziehungen in Excel Tabellen erfasst. Anschließend wurden die Daten aufbereitet und in SPSS Häufigkeitsverteilungen für das Geschlecht erstellt. Es zeigte sich, dass ein deutliches Ungleichgewicht zwischen Männern und Frauen besteht. Nur ungefähr 27% der Mitglieder sind Frauen. Die Excel Tabellen wurden in die Visualisierungssoftware Gephi importiert. Das daraus resultierende Netzwerk zeigt Mitglieder als einzelne Knoten und die Beziehungen als Kanten. Knoten mit mehreren Beziehungen befinden sich in der Nähe der Gruppe mit der größten Gruppenstärke. Aus dem Netzwerk können die zen-

tralen Personen identifiziert werden. Bei diesen handelt es sich in den meisten Fällen um Gründer, Startup-Berater oder Organisatoren von Gründerevents. Es lässt sich allerdings auch erkennen, dass in vielen Gruppen immer dieselben Personen vorzufinden sind, was sich auf die Informationszunahme beim Beitritt in eine neue Gruppe abschwächend auswirkt. Schlussgefolgert werden kann daraus, dass der Beitritt in eine der vielen Gruppen effektiv, der in eine weitere die Informationszunahme jedoch nur unerheblich steigert, da bereits in einer Gruppe die wichtigsten Ansprechpartner vertreten sind. Für die Organisatoren wäre es sinnvoller, Gruppen mit ähnlichen Motivationen zusammenzufügen und diese umso breiter und gezielter zu bewerben.

Im Zuge der Projektarbeit haben wir erstmals den Ablauf eines Forschungsprozesses kennen gelernt und empirisches Arbeiten, strukturiertes Erheben und Dokumentieren von Daten erlernt. Auch die Möglichkeit ein Netzwerk zu visualisieren, stellte für uns einen neuen Ansatz dar, um die aus der Arbeit resultierenden Ergebnisse darzustellen. Zudem haben wir uns mit uns bisher unbekanntem Programmen wie Gephi auseinandergesetzt.

**Projekt-Nr. 540 F****Visualisierung des Clusters der Surfindustrie an der Französischen Atlantikküste – und Erläuterung der Gründe für dessen Entstehung****Studierende:** Dennis Enderle, Tobias Martin, Manuel Taulin**Projektbetreuerin:** Elisabeth Berger

Der Cluster der Surfindustrie, und der damit verbundene Tourismus, ist außerordentlich relevant für die Region. Als Grund für die Entstehung ist vor allem die einmalige geografische Begebenheit anzuführen. Sie bietet die perfekte Kombination aus guten Bedingungen zum Surfen einerseits, sowie einem wirtschaftlich günstig gelegenen Ort andererseits. Mehr als 106 KM feinsten Sandstrand mit unzähligen Surfspots bieten perfekte Bedingungen um dem Surfen nachzugehen. Dies und die Tatsache, dass die Gegend überaus zentral, bezogen auf Europa, liegt, macht den Ort ideal für die Surfindustrie.

Eine ansprechende Visualisierung ist für das Verständnis des Clusters essentiell. Deshalb wählten wir, zur Veranschaulichung des Clusters, das Web-basierte Programm Batchgeo. Zur besseren Veranschaulichung im kleineren Maßstab haben wir außerdem eine plastische Karte erstellt.

Die Daten wurden wir hauptsächlich durch Internet-recherche, sowie durch persönlichen Kontakt vor Ort, gewonnen. Dabei wurden die gewonnenen Daten im Bezug zur Forschungsfrage ausgewertet und mit der wissenschaftlichen Theorie verknüpft.

Projekt-Nr. 540 G

Durch welche Maßnahmen im Streckennetz zwischen den elf bedeutendsten Hubs können die Fernbusunternehmen im Personenfernverkehr in Deutschland ihren Marktanteil steigern?

Studierende: Felix Gießler, Florian Oker, Paul Sand

Projektbetreuerin: Elisabeth Berger

Durch die Liberalisierung des inländischen Fernbuslinienverkehrs am 1. Januar 2013 hat der Endnutzer nun auch die Alternative längere Strecken umweltfreundlich und kostengünstig mit dem Fernbus zu reisen. Daher wurde ein visualisierter Vergleich zwischen der Deutschen Bahn und den Fernbusunternehmen ausgearbeitet.

Um die oben genannte Forschungsfrage beantworten zu können wurde sie in drei Unterfragen zerlegt. Dabei wurden wesentliche Unterschiede des Angebots zwischen den Fernbussen und der Deutschen Bahn charakterisiert, Maßnahmen generiert und der volkswirtschaftliche Nutzen abgeleitet.

Ziel des Projekts ist es, sinnvolle und umsetzbare Maßnahmen für die Fernbusunternehmen herauszuarbeiten. Zudem wurden die Entfernungen zwischen Städten alternativ dargestellt, um den Endnutzern die Möglichkeit zu geben, die Entfernungen anders wahrzunehmen.

Die Daten wurden größtenteils durch Sekundärforschung gewonnen, zudem wurde ein Fragebogen entwickelt, in dem unter anderem ein allgemeines Meinungsbild über die Deutsche Bahn und die Fernbusunternehmen aus Sicht der Endverbraucher ermittelt wurde.

Im nächsten Schritt wurden die gewonnenen Daten visualisiert. Es wurden für die Deutsche Bahn und die Fernbusunternehmen insgesamt sechs Netzwerke in Bezug auf Preis, Reisezeit und Verfügbarkeit in drei Schaubildern dargestellt.

Durch den neuen intermodalen Wettbewerb zwischen der Deutschen Bahn und den Fernbusunternehmen wird der Verkehrsmix einer Volkswirtschaft optimiert. Dadurch entsteht ein Preiskampf zwischen den Wettbewerbern, der dazu führt, dass das Angebot stetig verbessert werden muss. Dazu gehört beispielsweise auch ein verbesserter Service oder ein erweitertes Streckennetz.

Ein Vergleich zwischen den Fernbussen und der Bahn zeigt, dass Fernbusse in Bezug auf Klimaschutz umweltfreundlicher sind, da sie weniger CO²-Emissionen produzieren.

Zusätzlich haben sie in den Punkten Preis und Verfügbarkeit sichtbare Vorteile.

Die Deutsche Bahn dagegen hat deutliche Vorteile in Bezug auf die Reisezeit.

Aus der Umfrage zeichnet sich ab, dass bei Fernreisen die Aspekte Preis und Komfort deutlich stärker gewichtet werden als die Aspekte Reisezeit und Verfügbarkeit.

Aus den gewonnen Erkenntnissen lassen sich drei realistische Maßnahmen ableiten.

Zum einen lässt sich der Komfort durch das Anbieten von Bordfilmen während der Fahrt deutlich steigern. Zum anderen wäre es vorstellbar, dass in Kooperation mit Taxigesellschaften ein Rabatt auf die anschließende Taxifahrt gewährt wird. Des weiteren könnte man ein Rabattsystem einführen bei dem zB. auf jede sechste Fahrt eine Vergünstigung gewährt wird. Eine andere Möglichkeit wäre die Einführung einer „Bus-Card“, die ähnlich wie die Bahn-Card ausgestaltet wird.



Projekt-Nr. 638

Streit zu zweit, Lösung nicht weit? Eine Analyse von Frauen und Männern in Online Verhandlungen & Mediationen

Studierende: K. Adam, M. Algac, C. Bauer, M. Begic, S. Colakli, A. Debelak, N. Diesch, K. Fink, J. Gewiese, N. Koscher, S. Matreux, J. Petersen, D. Rebel, M. Schreiber, S. Serin, L. Sigrist, D. Tischlinger

Projektbetreuer: Johannes Gettinger

Die steigende Vernetzung und die damit einhergehende verstärkte Internetnutzung machen auch vor Konfliktlösungsmethoden keinen Halt. So werden Verhandlungen nicht mehr nur face-to-face, sondern vermehrt auch elektronisch durchgeführt. Während die Parteien bei Verhandlungen versuchen einen Konflikt unter sich zu lösen, unterstützt bei einer Mediation eine dritte unabhängige Partei den Konfliktlösungsprozess.

Ein zentrales Ziel der Konfliktlösung ist die Zufriedenheit der beteiligten Parteien. Diese sichert das Einhalten der getroffenen Vereinbarungen und fördert dadurch langfristige Beziehungen. Doch wodurch wird diese Zufriedenheit beeinflusst?

Um dieser Fragestellung nachzugehen wird der Einfluss der Konfliktlösungsmethode (online Verhandlungen oder Mediationen) auf die Zufriedenheit mit dem Ergebnis, dem Prozess und dem Verhandlungspartner, sowie der eigenen Leistung in gendergemischten Konfliktpaaren untersucht. Darüber hinaus wird der Effekt der Genderkonstellation (rein männliche und gender-gemischte Konfliktpaare) auf die Zufriedenheit mit der eigenen Leistung analysiert. Zur empirischen Überprüfung dieser Fragestellung wurde ein Laborexperiment durchgeführt, bei dem

die Teilnehmer einen fiktiven bilateralen Konflikt lösten. Eine Gruppe erhielt dabei zusätzliche Unterstützung durch einen professionellen Mediator. Nach Abschluss des Experiments wurde die Zufriedenheit durch einen Fragebogen erfasst.

Die empirische Analyse bestätigt, dass gendergemischte Paare in online Mediationen generell eine höhere Zufriedenheit zeigen als in Verhandlungen. Bei rein männlichen Konfliktpaaren hingegen wird die Zufriedenheit mit der eigenen Leistung nicht durch die Konfliktlösungsmethode beeinflusst. Demnach können Mediatoren Verhaltensunterschiede zwischen Frauen (kooperativ) und Männern (konkurrierend) zwar ausgleichen, schaffen aber weniger Mehrwert bei Konflikten unter Männern.

Diese Ergebnisse zeigen für die Praxis, dass der Einsatz der richtigen Konfliktlösungsmethode ein entscheidendes Kriterium zur effektiven Konfliktlösung ist. Dabei macht der Einsatz von online Mediation vor allem dann Sinn, wenn das Konfliktniveau hoch ist und verschiedene Strategien verfolgt werden. Bei rein männlichen Konfliktparteien sollte eine Verhandlung gegenüber einer Mediation vorgezogen werden, da hier der Mediator als potentieller Störfaktor empfunden werden kann.

Projekt-Nr. 639 A

Aktuelle Fragen in Wettbewerb und Regulierung – Vertriebskartellrecht

Studierende: Hugo Esteves da Cunha

Projektbetreuer: Bianca Blanck, Gunnar Blanck

Diese Arbeit stellt das Produkt- und Warengruppenmanagement (Category Management) vor und behandelt die kartellrechtlichen Bedenken bei einer Auslagerung dieser Tätigkeit auf einen Hersteller. Beim Category Management handelt es sich um die kundenorientierte Bewirtschaftung einer spezifischen Warengruppe. Diese Aufgabe unterliegt grundsätzlich dem einzelnen Einzelhandelsunternehmen selbst. In der Praxis bedient sich dieser immer mehr der Hilfe eines ausgewählten Herstellers. Durch das deutsche und europäische Kartellrecht sind dieser Zusammenarbeit Grenzen gesetzt, die eingehalten werden müssen.

Das Thema befasst sich überdies mit bestimmten Normen, die mit dem Category Management kollidieren können, einer möglichen Freistellung eines Verbots dieser vertikalen Vereinbarung sowie den gesetzlichen Grenzen.

Die wissenschaftliche Ausarbeitung der Thematik ist überwiegend anhand von juristischen Kommentaren

und Veröffentlichungen der zuständigen Wettbewerbsbehörden erfolgt.

Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass das Category Management zwar kartellrechtliche Konfliktfelder aufweist, angesichts der Effizienzgewinne jedoch weiterhin sinnvoll genutzt werden sollte. Bezüglich der möglichen negativen Auswirkungen kommt man zu dem Schluss, dass durch das Einhalten des Kartellrechts keine negativen Folgen entstehen. Auch wenn es zu einem Verstoß durch die Beteiligten dieser vertikalen Vereinbarung kommen sollte, besteht die Möglichkeit eines Eingriffs durch die Behörden.

In diesem Projekt konnte ich nicht nur mein Wissen im Kartellrecht vertiefen, sondern musste mich mit juristischen Kommentaren auseinandersetzen und habe wertvolle Erfahrungen im Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit erlangt.

**Projekt-Nr. 639 B**

Wettbewerbsrecht in Zeiten von E-Commerce am Beispiel von adidas und Asics

Studierende: Tina Hofmann

Projektbetreuerin: Bianca Blanck

Bei dem Thema des Projekts handelte es sich grundsätzlich um eine Auseinandersetzung mit dem Thema selektiver Vertriebssysteme, insbesondere mit dem Schwerpunkt der Beschränkung des Internetvertriebs am Beispiel zweier bekannter Sportartikelhersteller. Der Absatzweg des selektiven Vertriebssystems wurde hierbei näher untersucht, sowie die Vereinbarkeit eines solchen Absatzsystems mit dem Wettbewerbsrecht. Einem solchen Vertriebssystem wird oft vorgeworfen den Wettbewerb zu beschränken. Daher wurde zunächst näher untersucht, welche Einschränkungen des Wettbewerbs unter welchen Voraussetzungen möglich sind innerhalb der Nutzung eines selektiven Vertriebssystems.

Anschließend wurde schwerpunktmäßig die Beschränkung des Online-Handels betrachtet. Hierbei wurde zunächst die Problematik in Verbindung mit dem Wettbewerbsrecht näher erläutert sowie anschließend zulässige und unzulässige Beschränkungen des Internetvertriebes näher betrachtet. Zuletzt erfolgt eine Darstellung der Vorgehensweise von Unternehmen welche selektive Vertriebssysteme nutzen, am praktischen Beispiel von adidas und Asics.

Projekt-Nr. 640 A

Director´s Dealings

Studierende: Nathalie Armborst

Projektbetreuerinnen: Christina Escher-Weingart,
Ann-Katrin Dittschar

Director´s Dealings bezeichnen Wertpapiergeschäfte, welche von Führungspersonen in großen Unternehmen getätigt werden. Dabei ist es gesetzlich verboten, jene Geschäfte unter Beeinflussung von Insiderinformationen des eigenen Unternehmens zu tätigen (§ 14 WpHG). Naturgemäß haben Organmitglieder von Aktiengesellschaften einen leichteren Zugang zu diesen über Erfolg oder Misserfolg entscheidenden Informationen. §15a WpHG verfolgt das Ziel diese asymmetrische Informationsverteilung zu verringern und mehr Markttransparenz auf dem Kapitalmarkt zu erreichen. Außerdem soll die Marktintegrität, sowie die Anlegergleichbehandlung unterstützt werden. Die Mitteilungsfrist beträgt 5 Werktage gemäß §15a Abs.1 S.1 WpHG. Binnen dieser Zeitspanne muss die Meldung unverzüglich an die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) und den Emittenten schriftlich erfolgen. Die BaFin ist hierbei als Kontroll- und Überwachungsinstrument anzusehen. Sie kann bei Pflichtverletzung Bußgelder anordnen und verfügt, mittels den Veröffentlichungen auf ihrer Internetseite über pflichtverletzende Unternehmen, über ein Druckmittel. Imageschäden können eine existentielle Gefahr für Unternehmen darstellen. Mitteilungspflichtige Personen erfasst die Regelung als Personen, die Führungsaufgaben tragen und deren nahestehenden Personen. Der Abschluss eines schuldrechtlichen Geschäfts, gilt als entscheidender

Zeitpunkt für die Mitteilungspflicht gemäß §15a Abs.1 S.2 WpHG. Ab dem 3. Juli 2016 gilt die sogenannte MAR (Market Abuse Regulation-Marktmisbrauchrichtlinie). Zum Zweck einer höheren Marktintegrität und stärkerem Investorenschutz soll sie das heute erhöhte Bedürfnis nach Glaubwürdigkeit und Transparenz auf dem Kapitalmarkt befriedigen. Demzufolge wird das Interesse bzw. Nachfragepotenzial der Anleger am potenziellen Geschäft abgeschätzt und prognostiziert. Auch dabei unterliegt der publizierende Marktteilnehmer Aufzeichnungs-, Aufklärungs- und Informationspflichten. Dazu gehört, dass der Emittent eine fortlaufende Liste seiner Führungskräfte, sowie deren nahestehenden Personen führt. Dabei entsteht zukünftig ein höherer administrativer Aufwand beim Emittenten als zuvor. Die BaFin hat erweiterte Ermittlungs- und Sanktionsbefugnisse, welche einen erhöhten Bußgeldrahmen mit sich bringen. §15a WpHG hat vor allem für Anleger schützende und unterrichtende Wirkung. Andererseits gibt es Lücken und Umgehungsmöglichkeiten für Unternehmen. Dennoch ist die Regelung der Director´s Dealings ein erfolgreicher Schritt in Richtung Gleichbehandlung aller Marktteilnehmer.

**Projekt-Nr. 640 B**

Dividenden-Stripping

Studierende: Nadine Schellmann

Projektbetreuerin: Christina Escher-Weingart

Beim Dividenden-Stripping das in Verbindung mit Leerverkäufen auftritt, oft auch als Cum-Ex-Dividende-Geschäfte bezeichnet, handelt es sich um Aktiengeschäfte über den Dividendenstichtag hinaus. Girosammelverwahrte Aktien werden hierbei kurz vor oder genau am Tag der Hauptversammlung einer Aktiengesellschaft mit Dividendenanspruch „cum Dividende“ verkauft, jedoch erst nach Dividendenstichtag „ex Dividende“ geliefert. Dabei handelt es sich um einen Leerverkauf wenn Wertpapiere von einer Person verkauft werden, die selbst noch nicht im Besitz der Wertpapiere ist. Der Verkäufer muss sich folglich erst selbst erst noch mit den Wertpapieren eindecken um seiner Lieferverpflichtung gegenüber dem Käufer nachkommen zu können. Da bezogene Dividenden der Kapitalertragsteuer unterliegen erlangt im Gegenzug der rechtliche und in Fällen des Dividendenstrippings auch der wirtschaftliche Eigentümer der Aktien den Anspruch auf Anrechnung oder Erstattung der Kapitalertragsteuer auf die Einkommensoder Körperschaftssteuer. Aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen wurden in vielen Fällen bei der Abwicklung derartiger Geschäfte mehrmalig Steuerbescheinigungen zur Anrechnung der Kapitalertragsteuer ausgestellt, obwohl die Kapitaler-

tragsteuer tatsächlich nur einmalig an das Finanzamt abgeführt wurde. Der Gewinn der Akteure ist bei Geschäften dieser Art umso größer, je höher das Volumen der Cum/Ex-Geschäfte ist. Nach Erkenntnissen der Bundesregierung aus Verdachtsfällen der Leerverkaufsgestaltung, wurden einzelne Aktientransaktionen im dreistelligen Millionenbereich abgewickelt. Wie in einer Vielzahl von Presseberichten diskutiert, soll es sich um einen der größten Steuerskandale der Geschichte der Bundesrepublik Deutschlands handeln, der dem Fiskus bis Ende 2011 einen Schaden in Milliardenhöhe beschert haben soll. Bis zum Jahre 2012 wurde diese, wie viele heute sagen Gesetzeslücke, rund um die Cum-Ex-Geschäfte, nur teilweise durch die Bundesregierung geschlossen. Bis heute sind noch Altfälle vor Gericht, obwohl die von einigen als Gesetzeslücke betitelte Problematik, nun endgültig 2012 durch das Inkrafttreten des OGAW-IVUmsetzungsgesetzes geschlossen wurde. Auch das jüngste BFH Urteil vom 16.04.2014 konnte nicht vollständig zu einer Klärung der steuer- sowie strafrechtlichen Folgen beitragen.

Projekt-Nr. 641

Wechselspiele. Fandiskussionen über **Transfergerüchte im deutschen Profifußball**

Studierende: Angela Funke, Svenja Heber, Amelie Schröder,
Laura Thalhofer, Margherita Verdino, Aylin Weinmann

Projektbetreuerin: Catharina Vögele

Die Vereine der 1. Bundesliga gaben allein in der Saison 2013/14 318 Millionen für neue Spieler aus. Nicht nur die Medien, sondern auch Fans spekulieren über mögliche Wechsel von Fußballspielern. Diese Diskussionen von Fußballfans über Transfergerüchte in Onlineforen stehen im Vordergrund der Studie. Analysiert wurden die Fragen, welche Spieler- und Transferfaktoren und welche Usereigenschaften die Intensität, Tonalität und den Stil von Fandiskussionen über Transfergerüchte beeinflussen und inwieweit die Fans die Wahrscheinlichkeit des Transfers einschätzen.

Mithilfe einer quantitativen Inhaltsanalyse wurden 68 Transfergerüchte und 240 Postings zu diesen Gerüchten auf transfermarkt.de analysiert, die per Zufallsauswahl und anschließender systematischer Auswahl in die Stichprobe gelangten. Als Grundgesamtheit dienten alle Gerüchte, die in der Wintertransferperiode 2015 diskutiert wurden. Die Codierung erfolgte auf Transfergerücht- und auf Postingebene.

Bei den Gerüchten kam Borussia Mönchengladbach am häufigsten als aufnehmender Verein vor. Als abgebender Verein war Borussia Dortmund auf Platz 1. Es wurde überwiegend über Wechsel mit Ablöse diskutiert. Die spekulierten Transfers kamen in ein Viertel der Fälle zustande. Die Spieler der diskutierten Gerüchte spielten am häufigsten als Mittelstürmer, Innenverteidiger oder im offensiven Mittelfeld.

Die Spielerfaktoren beeinflussten nur teilweise Intensität, Tonalität und Stil der Diskussion. So zeigt sich, dass mit zunehmendem Alter des Spielers, mehr über einen möglichen Transfer diskutiert wurde. Seine Verweildauer im aktuellen Verein hat zudem einen Einfluss auf den Diskussionsstil, der mit zunehmender Dauer emotionaler wurde. Insgesamt wurde jedoch überwiegend sachlich diskutiert.

Die User, die sich eher kurz hielten, gaben häufiger Transferbewertungen ab. Eigenschaften wie die Beteiligung des Lieblingsvereins oder des Lieblingspielers hatten keinen Einfluss auf Tonalität oder Stil der Diskussionen.

Zudem zeigte sich, dass knapp die Hälfte der User die Wahrscheinlichkeit des Transfers einschätzten und die Gerüchte zu fast zwei Drittel als unwahrscheinlich einstufen. Deutlich mehr als die Hälfte begründeten ihre Einschätzung, indem sie sich vielfältiger Erklärungsfaktoren bedienten. Die User bezogen sich dabei überwiegend auf Transfermodalitäten wie die Ablösesumme.

Um genauere Zusammenhänge zu erkennen, müssten in weiteren Studien größere Fallzahlen zur Analyse herangezogen werden.

**Projekt-Nr. 642**

Ökonomische Bewertung administrativer Workflows im Krankenhaus

Studierende: Franziska Andreß, Luca Bastin, Anna Hölzel, Dominik Humm, Annemarie Lober, Florian Rücker, Zoe Weitzer

Projektbetreuerin: Vanessa-Emily Schoch

Effizienzdruck, Leistungsfähigkeit und technischer Fortschritt sind große Herausforderungen für die Abläufe und Prozesse medizinischer Leistungserbringer. Prozessoptimierungen sind gefordert – doch in der Praxis oftmals schwer umzusetzen, da nicht nur die theoretischen Konzepte notwendig sind, sondern auch die Implementierungen der Abläufe in den Klinikalltag sichergestellt werden müssen. Standardisierung, Prozessbeschleunigung und Vereinfachung der Dokumentation sowie Steigerung der Qualität sind ausgewählte Themen, deren Umsetzung für das Bestehen der Krankenhäuser im Wettbewerbsmarkt Gesundheitswesen unerlässlich sind.

Im Rahmen dieses Seminars führten wir qualitative Beobachtungen mit Hilfe von Hospitationen in verschiedenen Arbeitsbereichen im Uniklinikum Tübingen durch. Im Vordergrund standen der Pflege-, Patienten- und Arztbriefworkflow. An Hand von SWOT-Analysen und ereignisgesteuerten Prozessketten erarbeiteten wir mögliche Optimierungspotenziale. Die unterschiedlichen Problemstellungen aus dem Krankenhausmanagement wurden in Zweier- und Dreiergruppen bearbeitet.

1) Strukturierte Analyse des Arztbriefworkflows in der Kinderklinik

Von der Erstellung bis hin zum Versand wurde der Prozess des Arztbriefworkflows untersucht. Wesentliche Ergebnisse waren die eingeführte Nutzung von SAP zur Arztbriefschreibung und die damit verbundenen Vorteile. Die fehlende Zusammenarbeit mit dem Schreibzimmer stellte sich als Nachteil heraus.

2) Strukturierte Analyse des Aktenworkflows in der Kinderklinik

Die Umstellung von der Papierakte hin zur digitalen Akte stellt für eine Abteilung eine große Herausforderung dar. Diese Umbruchphase wurde auf Stärken, Schwächen und Optimierungspotenziale hin analysiert. Die Einführung der digitalen Akte sollte künftig strukturierter stattfinden. Positiv hervorzuheben ist die allgemeine Bereitschaft des Personals für das neue System.

3) Strukturierte Analyse des Pflegedokumentationsworkflows in der internistischen Notaufnahme der medizinischen Klinik

Unser Untersuchungsfokus lag auf der Einführung des IT-Systems Meona, das die bisherige Papierdokumentation ersetzt. Ein wichtiger Vorteil, der sich hieraus ergibt, ist ein orts- und zeitunabhängiger Zugriff auf alle Daten. Eine noch zu behebbende Schwäche ist die Feinabstimmung zwischen den verwendeten IT-Systemen.

Projekt-Nr. 643

A voice for the voiceless – Die (Selbst-)Repräsentation von Obdachlosen in alternativen Medien

Studierende: Marta Fiscoeder, Karina Ivanenko,
Maren Schaupp, Lena Wiesler

Projektbetreuer: Gerrit Hummel

Obdachlose, Wohnungslose und sozial benachteiligte Menschen stehen am Rande der Gesellschaft – auch publizistisch. Denn trotz der öffentlichen Aufgabe der Presse oder des Auftrags der öffentlich-rechtlichen Fernsehanstalten sind in den „Mainstreammedien“, keineswegs die Interessen und Anliegen aller gesellschaftlichen Gruppen gleichermaßen vertreten. Beispielsweise finden die Belange von Obdachlosen, Wohnungslosen und sozial benachteiligten Menschen medial selten Gehör. Vor diesem Hintergrund sind alternative Medien mit dem Anspruch angetreten, auch solche marginalisierte Interessen publizistisch zu repräsentieren. Zu den alternativen Medien gehören auch die sogenannten Straßenzeitungen, die sich als Sprachrohr für die Belange von Obdachlosen, Wohnungslosen und sozial benachteiligten Menschen verstehen und deren Perspektive, deren Leben und deren Probleme medial repräsentieren wollen. Die entscheidende Frage ist, ob sie diesem Anspruch gerecht werden. Unsere Studie sollte daher unter anderem folgende Fragen klären: Wie kommen Obdachlose in Straßenzeitungen zu Wort? Welches Image der Betroffenen vermitteln die Straßenzeitungen? Kommen die Betroffenen selbst zu Wort oder reden andere über sie? Welche Aspekte (z. B.

Gründe für Obdachlosigkeit, Sorgen, Alltag, Lebenslage) kommen dabei zum Ausdruck? Für den Zeitraum von Juli 2014 bis Juni 2015 wurden 12 Ausgaben von sechs ausgewählten Straßenzeitungen aus ganz Deutschland ausgewählt und mit Hilfe einer quantitativen Inhaltsanalyse untersucht.

Die Ergebnisse belegen die (Selbst-)Repräsentation von Wohnungs- und Obdachlosen in den Beiträgen der untersuchten Straßenzeitungen. Im Vergleich zu den Mainstreammedien werden häufiger ausführliche Einzelschicksale geschildert. Straßenzeitungen geben den Betroffenen gleichsam Name und Gesicht. Sie zeigen die Menschen, die hinter dem anonymen Etikett des „Wohnungs- und Obdachlosen“ stehen. Zumindest im Hinblick auf die mediale Repräsentation können Straßenzeitungen zu Recht den Anspruch erheben, sich für die Lebenslage und Belange von Wohnungs- und Obdachlosen stark zu machen.



Projekt-Nr. 644

„Affen können auch nicht singen, aber die probieren es gar nicht“ – Rezeption von DSDS und The Voice unter jungen Erwachsenen im Vergleich

Studierende: Thomas Brandl, Julia Heinzelmann, Julia Jungblut, Isabel Mayer, Jasmin Oster

Projektbetreuerin: Hanna Gölz

Musikcastingshows feiern 2015 ihr 15-jähriges Jubiläum und laufen weiter erfolgreich. Dennoch ist die Forschung hierzu noch vergleichsweise defizitär. Im Winter 2014/2015 erreichten die Formate The Voice of Germany (The Voice) und Deutschland sucht den Superstar (DSDS) durchschnittlich 3,52 (Quotenmeter, 2014) bzw. 4,21 Mio. Zuschauer (Quotenmeter, 2015). Obwohl sie dem gleichen Subgenre im Reality-TV zuzuordnen sind, unterscheiden sie sich aus Produktions- und Rezeptionsperspektive (Horbelt, 2011; TZ, 2012). Daher untersucht diese Studie die genannten Castingshows im Vergleich – der Fokus liegt auf dem Rezeptionsverhalten junger Erwachsener.

Im Rahmen einer Online-Befragung unter 18- bis 30-Jährigen wurden 120 Seher der Shows zur Inszenierung, den Nutzungsmotiven und sozialen Vergleichsprozessen befragt, rekrutiert wurde über persönliche Kontakte und auf Facebook-Fanseiten. Insgesamt schauten 52 Befragte beide Shows (MAlter = 20,9; SD = 2,0). Der Großteil unter ihnen ist weiblich (87 Prozent) und formal hoch gebildet (94 Prozent haben mind. Fachabitur). Damit ist die Stichprobe zwar nicht repräsentativ, doch sie liefert erste Einblicke in das Rezeptionsverhalten junger Zuschauer. In Hinblick auf die wahrgenommene Inszenierung zeigt sich u.a., dass die Befragten bei DSDS (M = 1,9; SD = 1,1) weniger überzeugt sind, dass im Format tatsächlich nach wahren Talenten gesucht wird (The Voice: M = 3,5; SD = 1,3; $t(51) = 7,4$; $p < ,001$) (erhoben wurde stets auf einer 5er-Skala von 1 „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „stimme voll und ganz zu“). Gleichzeitig wird DSDS (M = 3,1; SD =

1,3) im Vergleich zu The Voice (M = 1,6; SD = 0,8) hoch signifikant häufiger geschaut, um Abwärtsvergleiche mit den Kandidaten anzustellen ($t(51) = -8,5$; $p < ,001$). Die Ergebnisse für den Aufwärtsvergleich sind entsprechend gedreht. Die eigene Musikaffinität spielt für das Schauen von The Voice (M = 3,2; SD = 1,1) eine größere Rolle als bei DSDS (M = 2,5; SD = 1,4) ($t(51) = 4,9$; $p < ,001$). Auch beim angestellten sozialen Vergleich der Rezipienten mit den Kandidaten zeigt sich ein durchgehender Unterschied: so fühlen sich die Rezipienten im Vergleich zu den Teilnehmern von DSDS bspw. talentierter (DSDS: M = 3,1; SD = 0,9; The Voice: M = 2,1; SD = 0,9) und intelligenter (DSDS: M = 4,3; SD = 0,8; The Voice: M = 3,5; SD = 0,7).

Junge Erwachsene wenden sich den Formaten aus verschiedenen Gründen und mit unterschiedlichen Zielen zu. Das Sehen von DSDS dient eher der gezielten Selbsterhöhung. Der oft proklamierte Unterschied zwischen den Formaten spiegelt sich im Rezeptionsverhalten der jungen Zuschauer wider.

Literatur:

- Horbelt, B. (2011) „DSDS“ vs. „The Voice“? Das ist wie Discounter- gegen Premium-Joghurt: Interview mit Borris Brandt Abgerufen von qmde.de/53520
- Quotenmeter (2014). Quotencheck: „The Voice of Germany“. Abgerufen von qmde.de/75116
- Quotenmeter (2015). Quotencheck: Deutschland sucht den Superstar. Abgerufen von qmde.de/78289
- TZ (2012). Castingshow-Vergleich. Superstar gegen Superstimme. Abgerufen von <http://www.tz.de/tv/castingshow-vergleich-superstar-gegen-superstimme-tz-1555781.html>

Projekt-Nr. 645

“Lügenpresse halt die Fresse!” Medienskepsis im Online-Diskurs

Studierende: Kristina Herdt, Annika Liedtke, Zenobyia Mubarak, Sabrina Nagel, Saskia Schulz, Romina Zech

Projektbetreuer: Fabian Prochazka

Journalistische Medien stehen zunehmend in der Kritik. Die Vorwürfe umfassen Manipulationsversuche, voreingenommene Berichterstattung und Arroganz gegenüber dem Publikum. Mit dem Schlagwort „Lügenpresse“ wurde auch deutlich, dass Anschuldigungen gegen Medien mittlerweile mit besorgniserregender Vehemenz und Geschichtsvergessenheit geäußert werden. Das Äußern tiefen Misstrauens gegenüber Mainstream-Medien ist längst auch in der breiten Bevölkerung salonfähig geworden, vor allem in den Kommentarspalten von Nachrichtenseiten und auf Social Networks wird dieser Einstellung Ausdruck verliehen.

Das Humboldt-Projekt hatte zum Ziel, dieses Phänomen zu untersuchen und die Fragen zu klären, wie kommentierende Nutzer journalistische Medien bewerten, welche Kritikpunkte sie äußern und wie sie diese begründen. Dazu haben die Teilnehmerinnen eine Inhaltsanalyse von Nutzerkommentaren auf Nachrichtenwebsites durchgeführt: Analysiert wurden Kommentare zu Artikeln, die sich mit journalistischer Qualität auseinandersetzen. In die Stichprobe gingen insgesamt 240 Artikel mit 2900 Kommentaren ein, die im Zeitraum von Januar 2014 bis Mai 2015 auf neun deutschen Nachrichtenwebsites veröffentlicht wurden. Diese setzen sich aus Boulevard- und Qualitätsmedien zusammen, um ein breites Spektrum unterschiedlicher Meinungen und Einstellungen

von verschiedenen Lesergruppen untersuchen zu können.

Die Bewertung der Medien fällt darin überwiegend negativ aus: Über 70% der Kommentare äußern Kritik, während nur in ca. 7% ein Lob zum Ausdruck kommt. Nutzer von Boulevardmedien wie etwa Bild.de äußern dabei besonders häufig negative Bewertungen.

Die prominentesten Vorwürfe betreffen den Wahrheits- und Informationsgehalt sowie die Unparteilichkeit der Medien. Interessante Unterschiede zeigen sich bei einem Vergleich nach Themen: Bei Artikeln zu den Themen Ukrainekrise, Lügenpresse und Pegida wird in den Kommentaren vor allem der Wahrheitsgehalt der Berichterstattung kritisiert, während die Griechenland-Berichterstattung als nicht vielfältig genug wahrgenommen wird. Bei Artikeln zum Germanwings-Absturz werden hauptsächlich ethische Mängel und Boulevardisierungstendenzen genannt. Als Grund für die Verletzung der Qualitätskriterien führen die Nutzer hauptsächlich eine wahrgenommene Abhängigkeit deutscher Medien von Politik und Wirtschaft an, außerdem zweifeln sie häufig an der Kompetenz von Journalisten und nennen wirtschaftliche Gründe, wie die Orientierung an Auflage und Reichweite.



Projekt-Nr. 654

Mind the Gap – Die Determinanten des **geschlechtsspezifischen Lohndifferenzials** am Beispiel Italiens

Studierende: Cathrin Langer, Tina Hofmann

Projektbetreuerin: Marina Töpfer

Since there is no clear information available about why female workers still get lower wages than male workers, this paper analyzes gender differences in labor wages. Apart from rational factors such as productivity, education or working experience there are also other causes, for which it is harder to find a rational explanation in the economic theory. These different wages of male and female workers due to explained or unexplained factors are analyzed with the gender pay gap decomposition proposed by Oaxaca and Blinder (1973). The paper looks at the regional labor situations in Italy. By using an Italian dataset from 2005 the reasons and dimensions of the gender pay gap in three Italian regions, i.e. North, Mid and South Italy, are identified. The paper shows that although North Italy has a higher gap in absolute values than the southern regions, the discriminatory part, which shows the rationally unexplained difference in wages, is the lowest one. Whereas South Italy has the highest influence of the discriminatory component, although the absolute value of the gap is the lowest. This finding can be explained by cultural-induced differences in Italy's local labor markets.

Projekt-Nr. 655

Instrumente interner Kontrollsysteme

Studierende: Thomas Eichert, Berat Mehmetaj, Philipp Walter, Leonie Hackenberg, Andreas Hubel, Andreas Martlbauer, Benjamin Nagel, Gianluca Biela, Sonja Schönfeld, Sebastian Eberhardt, Lisa Gansauge, Madeline Kornherr, Marcel Natsulis, Robin Herzog, Jonas Schulze, Andreas Silberzahn, Paul Strobel, Heiko Günthner, Leonie Schulte, Verena Belz, Melissa Dangelmaier, Katharina Isselhard, Jonas Kraus, Maren Schwab, Michael Weimer

Projektbetreuer: Matthias Rapp

Die interne Unternehmensüberwachung steht nach zahlreichen Wirtschaftsskandalen der letzten Jahre sowohl in der betriebswirtschaftlichen Forschung als auch in der Unternehmenspraxis unter besonderer Beobachtung. Große Bedeutung für ein funktionsfähiges internes Überwachungssystem hat dabei der zweckmäßige Einsatz interner Kontrollsysteme. Hier setzte das Humboldt-reloaded-Projekt des Lehrstuhls Controlling an: Ziel des Projektseminars war es, unter Anleitung und Betreuung aktuelle Forschungsergebnisse zu den Instrumenten interner Kontrollsysteme sowie deren Umsetzung in der betrieblichen Praxis zu untersuchen und kritisch zu reflektieren.

Aus Controlling-Sicht sind interne Kontrollsysteme deshalb besonders interessant, weil sie eine effiziente Möglichkeit darstellen, die Korrektheit von Güter- und Führungsprozessen im Unternehmen sicherzustellen. Das Controlling unterstützt dabei das Management beim Aufbau und der Verbesserung eines internen Kontrollsystems. Eine enge Verbindung besteht darüber hinaus auch zur internen Revision: Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit des internen Kontrollsystems ist eine wichtige Aufgabe der internen Revision. Das interne Kontrollsystem wiederum erleichtert die Arbeit der internen Revision erheblich, indem es ihr Überwachungsaufgaben abnimmt.

Für den Praxiseinsatz ist insbesondere die konkrete Ausgestaltung einzelner Instrumente interner Kontrollsysteme von Bedeutung. So wurde von Projektteilnehmern beispielsweise untersucht, wie die Korrektheit des Personalbeschaffungsprozesses mit Hilfe ablauforganisatorischer Kontrollautomatiken sichergestellt, das Vier-Augen-Prinzip bei einem Bestellprozess sinnvoll eingesetzt oder ein Formular als kontrollwirksames Organisationsmittel konkret verwendet werden kann. Um die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes interner Kontrollsysteme aufzuzeigen, wurden zudem prominente Fälle betriebsinterner Verfehlungen analysiert. So konnte zum Beispiel am Fall „Middelhoff“, dem ehemaligen Vorstandsvorsitzenden von Arcandor, gezeigt werden, dass interne Kontrollsysteme dort ihre Grenzen finden, wo ein Management-Override möglich ist. Dagegen zeigte sich, dass Korruptionsfälle auf der Ebene des mittleren Managements mit Hilfe interner Kontrollsysteme verhindert werden können.

Die im Projektseminar gewonnenen Erkenntnisse konnten schließlich bei einer Praxisexkursion zu BASF in Ludwigshafen unmittelbar mit den dortigen Gegebenheiten verglichen und auch mit den anwesenden Experten diskutiert werden.

**Projekt-Nr. 656**

Digging Deeper: Wie kann man Effekte von **Freihandelsabkommen quantifizieren**

Studierende: Marvin Gindele

Projektbetreuer: Benjamin Jung, Robert Stüber

Regelmäßig sind Wasserstandsmeldungen zu TTIP, also den Verhandlungen zwischen Europa und den USA zu einem Transatlantischen Freihandelsabkommen, in der Presse zu finden. Die Effekte eines solchen Abkommens sind vielfältig, daher wird diskutiert wie stark die Auswirkungen auf die Wirtschaft tatsächlich wären. Unter den verschiedenen zu beachtenden Aspekten ist der bilaterale Zoll eine wichtige Determinante zur Erklärung des bilateralen Handel. Die beabsichtigten Ziele eines Zolls können verschiedene Ursprünge haben, wobei stets die Wirkung des Zolls bekannt sein muss, sofern ein effizientes Maß an Zoll implementiert werden soll. Diesen Effekt der Zölle auf den bilateralen Handel zu untersuchen und zu quantifizieren, ist das Ziel dieser Arbeit. Als Modelltheoretische Grundlage wurde die Gravitationsgleichung verwendet, da sie die Möglichkeit bietet, durch eine einfache Regression die Handelselastizität zu schätzen. Hierauf basierend wird ein Datensatz geschätzt, welcher alle zur Schätzung relevanten Variablen abdeckt und Daten zu 212 Ländern beinhaltet. Bei 595647 Beobachtungen ergibt sich für den Zusammenhang zwischen bilateralem Handel und Zoll, dass sich unter ceteris paribus der bilaterale Handel im Durchschnitt um -0.331% verringert, wenn der Zoll um einen Prozentpunkt steigt.

Dieser Zusammenhang ist statistisch hochsignifikant. Von dem Gesamteffekt für den Produktionsbereich ausgehend kann man auf der Ebene einzelner Sektoren differenziertere Effekte betrachten. Während der Gesamteffekt negativ ist, lässt sich für die jeweiligen Sektoren mit Handelselastizitäten zwischen +0.485% für die Eisen- und Stahlverarbeitung und -1.419% für die Kleidungsherstellung zeigen, dass diese höchst unterschiedlich auf den Zoll reagieren. Diese teilweise positive Handelselastizität lässt darauf schließen, dass der Zoll in diesen Sektoren keinen Einfluss auf den bilateralen Handel hat, da Kaufentscheidungen nach anderen Kriterien als der Zollhöhe getroffen werden. Aber nicht nur die Wahl der zu betrachtenden Sektoren hat einen deutlichen Einfluss auf die Handelselastizität, sondern auch die Wahl der in die Regression aufzunehmenden Exporteure. Berücksichtigt man nur Gruppen wirtschaftsstarker Länder wie die G8, so ist der Effekt der Zölle auf den bilateralen Handel mit -0.565% deutlich negativer. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass es insbesondere im Interesse dieser wirtschaftsstarken Länder ist Zollbarrieren abzubauen, wobei die zu schätzenden Sektoren stets zu berücksichtigen sind.

Projekt-Nr. 700 A

Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Status-quo-Analyse der Gestaltung von Online-Magazinen

Studierende: Lukas Dilger, Lukas Hartenstein, Paul Leopold

Projektbetreuer: Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

Durch die schon seit einigen Jahren beobachtbare, stetig voranschreitende Digitalisierung können sich auch Herausgeber von Magazinen, Zeitungen und Zeitschriften nicht mehr den Einflüssen des digitalen Zeitalters entziehen. Mit der Verbreitung des Internets, ebenso wie durch die zunehmende mobile Vernetzung gewinnen Online-Magazine immer mehr an Bedeutung. Als Grund für den Erfolg von digitalen Medien kann unter anderem die ständige Erreichbarkeit dieser Angebote, die Aktualität, aber auch die neuen Chancen zur Lesereinbindung genannt werden. Gerade hierbei ist es wichtig, die richtigen Instrumente auszuwählen, damit der Leser aktiv in das Geschehen eingebunden werden kann, um so das Potential zur Personalisierung von Onlineinhalten optimal auszuschöpfen. Durch eben diese Instrumente ergeben sich bei Onlinemedien Möglichkeiten, welche von Printmedien nicht erreicht werden können.

Um für unseren Praxispartner „GWEN Magazine“ die geeigneten Instrumente zur Lesereinbindung herausfinden zu können, haben wir einige direkte Konkurrenten des Magazins anhand ihrer verwendeten Maßnahmen hin analysiert und bewertet. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen haben wir versucht, Handlungsempfehlungen für das „GWEN Magazine“ abzuleiten.

Insgesamt lässt sich sagen, dass das „GWEN Magazine“ im Vergleich zu seinen Konkurrenten bereits recht gut aufgestellt ist. Verbesserungspotenziale lassen sich im Bereich eines „Hot Topic Reiter“ und einem RSS-Newsfeed finden.

Neben den Möglichkeiten zur Einbindung des Lesers, welche die Online-Magazine ihren Kunden bieten, hängt deren erfahrene Akzeptanz zusätzlich stark von den behandelten Themen sowie ihrer Aktualisierungshäufigkeit ab. Gerade für kleinere Magazine ist es anfangs schwierig bis nicht möglich, jede Woche eine Vielzahl an neuen Artikeln bereit zu stellen. Des Weiteren schwankt die Aktualisierungshäufigkeit auch innerhalb der einzelnen Magazine stark, weshalb ein Vergleich schwierig ist. Besonders die besprochenen Maßnahmen können den Magazinen dabei jedoch helfen, den Leser trotzdem stark an sich zu binden und mit aktuellen Inhalten, eventuell auch von anderen Magazinen, zu versorgen.

**Projekt-Nr. 700 B****Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin –****Analyse und Aufbau der Marke „GWEN“****Studierende:** Antigona Bislimi, Judith Jenter, Diana Rebel**Projektbetreuer:** Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

Marken dienen, in der heutigen komplexen Vielfalt an Angeboten, Werbung und Eindrücken des Internets, der Orientierung für den Konsumenten. Starke Marken wecken das Interesse der Internetnutzer, bei schwachen Marken besteht die Gefahr, nicht vom Nutzer wahrgenommen zu werden und in der Masse an Wettbewerbern unterzugehen. Für Unternehmen wird es zu einer immer wichtiger werdenden Herausforderung, die Zielgruppe emotional anzusprechen und sich durch eine starke Marke von der Konkurrenz abzuheben.

Die Zielstellung war, die Marke GWEN durch gezielte Optimierungsmaßnahmen und der Entwicklung von Slogans zu beleben.

In einer fundierten Literaturanalyse wurden theoretische Grundlagen zu Marken erarbeitet. Danach wurden im Rahmen einer Benchmarking-Analyse ausgewählte Wettbewerber hinsichtlich ihrer Markengestaltung und -nutzung sowie ihren Slogans analysiert.

Die Markierung der Marke GWEN ist auf die gewünschte Zielgruppe angepasst.

> **Logo:** Kein Optimierungsbedarf

> **Attribute:** Ergänzungen, um Nachhaltigkeit verstärkt zu verankern: „umweltbedacht, zukunftsorientiert und verantwortungsbewusst“

> **Slogan:** Optimierungsbedarf vorhanden

Erarbeitete Vorschläge für den Slogan:

- Verantwortlich leben – das Online-Magazin für den bewussten Lebensstil / Leser
- Verantwortlich leben – für dich und deine Umwelt.
- Mut haben, neue Wege zu gehen.

Projekt-Nr. 700 C**Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Identifikation passender Online-Instrumente zur Erhöhung der Bekanntheit von GWEN****Studierende:** Egzon Smajli, Besnik Smajli, Nina Roth, Michael Zeitvogel**Projektbetreuer:** Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

Online-Marketing nimmt durch die Digitalisierung an Wichtigkeit zu. Das Online-Marketing wird in der Literatur als die Übertragung des traditionellen Marketings auf ein neues Medium, und zwar das Internet definiert. In der Literatur lassen sich die folgenden Instrumenten finden:

- > Affiliate Marketing
- > Suchmaschinenmarketing welches aus Suchmaschinenoptimierung und Suchmaschinenwerbung besteht
- > Email-Marketing
- > Social-Media Marketing
- > Online Werbung

Von vergleichbaren Magazinen werden bereits folgende Instrumente genutzt:

- > Am Häufigsten werden Social Media Formate wie Facebook und Twitter genutzt
- > Email-Marketing in Form von Newslettern
- > Suchmaschinenmarketing
- > Klassische Online Werbung bei der Werbeanzeigen auf anderen Websites geschaltet werden

Fazit:

Bei der Suchmaschinenoptimierung sollte sich GWEN besonders auf die Optimierung seiner On-Page Faktoren konzentrieren. Hier liegt, durch die verschiedenen Artikel die auf der Website veröffentlicht werden, ein großes Potenzial. Die komplizierte Optimierung der Off-Page Faktoren mithilfe einer Agentur kommt aus

finanziellen Gründen nicht in Frage. Google AdWords könnte ebenfalls helfen neue Besucher zu bekommen, durch das flexibel festlegbare Budget wird zudem kein hohes finanzielles Risiko eingegangen.

Die Präsenz in den Social Media Netzwerken sollte ausgebaut werden, besonders im Youtube-Channel liegt viel Potenzial, da gerade Videos hohe Klickzahlen erreichen. Zudem sollten die Facebook-Fans dazu motiviert werden Kommentare abzugeben, da hierdurch deren Freunde ebenfalls von GWEN erfahren. Dies kann mit einem Gewinnspiel, nach dem Motto kommentiere das Bild um teilzunehmen, umgesetzt werden. Aber auch kontroverse Themen die zur Diskussion anregen sind eine Möglichkeit.

Die klassische Online-Werbung ist durch ihre hohen Kosten im Moment für GWEN nicht zu empfehlen. Das Email-Marketing dient eher der Kundenbindung als der Bekanntheitssteigerung, dennoch sollten die Kunden motiviert werden sich für einen Newsletter einzutragen. Das Affiliate Marketing spielt im Moment für GWEN noch keine Rolle, da alle Inhalte kostenlos zugänglich sind.

**Projekt-Nr. 700 D****Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Identifikation passender Offline-Instrumente zur Erhöhung der Bekanntheit von GWEN****Studierende:** Claudia Hauber, Tina Grüner, Vanessa Eberle**Projektbetreuer:** Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

In einer fortschreitenden digitalisierten Welt stehen die klassischen Offline-Instrumente des Marketings häufig in Konkurrenz zu den neueren Online-Marketinginstrumenten. Dabei bietet sich gerade aufgrund des großen Umfangs an Onlineangeboten die Möglichkeit, sich durch klassische Marketingmaßnahmen von der Masse abzuheben und auf sich aufmerksam zu machen. Dies stellt für ein junges Online-Magazin, wie GWEN Magazine, eine sinnvolle Ergänzung zu reinen Online-Marketinginstrumenten dar.

Um die Kernfragestellung des Themas „Identifikation passender Offline-Instrumente zur Erhöhung der Bekanntheit von GWEN“ zu identifizieren, wurden sich zunächst auf die drei Komponenten Offline-Marketinginstrumente, Online-Magazin und GWEN Magazine konzentriert.

Folgende Überlegungen stehen im Mittelpunkt:

- Wie können Offline-Instrumente mit Online-Instrumenten verknüpft werden?
- Welche Maßnahmen können auch mit wenig Budget erfolgsversprechend realisiert werden?
- Welche Marketingkonzepte zur Erhöhung der Bekanntheit sind für GWEN Magazine geeignet?

Die Konzepte können in zweierlei Marketinginstrumente eingeteilt werden - Instrumente ohne persönlichen Kundenkontakt und Instrumente mit persönlichem Kundenkontakt.

Bei Instrumenten ohne persönlichen Kundenkontakt sind für GWEN Magazine zum einen Printmedien geeignet, um ihre Bekanntheit zu erhöhen. Zum anderen bietet Guerilla-Marketing eine Chance, mit wenig Aufwand eine aufsehenerregende Aktion zu tätigen. Eine weitere Möglichkeit stellt Werbung in Abo-Boxen dar.

Bei Instrumenten mit persönlichem Kundenkontakt kommt zum einen ein Messestand in Betracht, da Messen eine gute Möglichkeit bieten, mit Lesern und potenziellen Lesern in persönlichen Kontakt zu treten. Um die Verknüpfung zwischen Online und Offline sicherzustellen ist der QR-Code ideal, da dieser mit wenig Aufwand zu erstellen und auf allen genannten Werbemitteln einfach abbildbar ist.

Projekt-Nr. 700 E**Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Analyse der Homepage von GWEN Magazine und Aufzeigen von Verbesserungspotenzial****Studierende:** Lea Amberger, Asli Giakoup Oglou, Sarah Huonker, Isabell Schneider**Projektbetreuer:** Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

„GWEN MAGAZINE – Verantwortlich leben.“ ist ein 2014 gegründetes Onlinemagazin. Wie im Titel herauszulesen ist, handelt es sich hierbei um ein Magazin, bei dem die verantwortungsvolle Lebensweise im Vordergrund steht. Das charakteristischste Merkmal und somit das „Herzstück“ eines Onlinemagazins ist die Homepage. Damit die Inhalte gut zur Geltung kommen, ist es entscheidend, dass der Aufbau der Homepage ansprechend ist und die Voraussetzungen erfüllt, sodass der Inhalt die Aufmerksamkeit des Betrachters auf sich zieht. Die Homepage wurde intensiv untersucht, analysiert und darauf aufbauend weiteres Potenzial aufgezeigt. Die Homepage wurde zuerst auf intuitiver Ebene durch die vier verantwortlichen Seminarteilnehmer betrachtet. Danach folgte eine Eye-Tracking-Analyse der Homepage.

Ergebnisse

- Die Überschriften auf den Titelbildern in der weißen Schrift kommen teilweise unzureichend zur Geltung.
- Die grauen Social Media Buttons erzeugen wenig Aufmerksamkeit.
- Nur ein Drittel der Probanden hat sich das Logo „GWEN MAGAZINE – Verantwortlich leben.“ vollständig angesehen.
- Bilder mit Menschen wurden allgemein intensiver angeschaut als alle weiteren Abbildungen. Vor allem Personen mit lachenden Gesichtern werden bevorzugt betrachtet.

Handlungsempfehlungen

- Um die Leserlichkeit zu wahren, sollten die Überschriften nicht im Bild integriert werden. Einen gelungenen Ansatz liefert die Tablet-Version der GWEN Magazine Homepage. Hierbei befindet sich der Titel unter dem Bild.
- Damit die Social Media Buttons besser auffallen, ist eine farbige Gestaltung sinnvoll.
- Der Slogan sollte deutlicher hervorgehoben werden. Ein möglicher Ansatz sind die Vergrößerung oder die Änderung der Position des Slogans.
- Es ist zu empfehlen, dass wenn möglich, Bilder mit Personen auszuwählen sind, speziell mit lachenden Gesichtern.

Bei zahlreichen Onlinemagazinen ist auf der Startseite ein Bereich zu finden, in dem die meistgelesenen, meistgesehenen und meistgeteilten Artikel des Magazins in einem Ranking aufgelistet sind. Dies würde zu einer größeren Aufmerksamkeit der Artikel bei GWEN Magazine führen.



Projekt-Nr. 700 F

Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Analyse der Geschäftsmodelle anderer Online-Magazine und Ableitung von Handlungsempfehlungen für GWEN

Studierende: Dominik Liebl, Nisha Munzig, Florian Oker, Jakob Tritt

Projektbetreuer: Stephan Kasprzak, Anne Theresa Eidhoff, Natalie Kienzle

Geschäftsmodelle werden immer wichtiger, da durch eine zunehmende Homogenität von Produkten und Dienstleistungen diese eine wichtige Möglichkeit darstellen, sich vom Wettbewerb zu differenzieren. Ein gutes Geschäftsmodell sollte einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess unterliegen, um sich an dynamische Marktentwicklungen anzupassen. Daher wird im Folgenden die Geschäftsmodelle anderer Online-Magazine analysiert und Handlungsempfehlungen für GWEN Magazine abgeleitet.

In unserer Arbeit analysieren wir die Geschäftsmodelle mit Hilfe des Business Model Canvas von Osterwald & Pigneur. Dieses zerlegt ein Geschäftsmodell in neun Bausteine und zeigt, wie man sein Wertangebot in ein tragfähiges Geschäftsmodell einbetten kann.

Die neun Bausteine des Business Model Canvas sind Kundensegmente, Wertangebote, Kanäle, Kundenbeziehungen, Einnahmequellen, Schlüsselressourcen, Schlüsselaktivitäten, Schlüsselpartner und Kostenstruktur.

Anhand relevanter Bausteine des Business Model Canvas wurden das Geschäftsmodell von GWEN Magazine analysiert, sowie das seiner Konkurrenten enorm und BIORAMA. Relevante Bausteine sind die Schlüsselpartner, Kundenbeziehungen, Kundensegmente und Einnahmequellen.

Des Weiteren wurden zwei weitere Online Magazine (Bild.de und Krautreporter.de) zur Analyse hinzugezogen, welche sich bereits mit ihren Strategien erfolgreich am Markt durchgesetzt haben und deren Ansätze für das GWEN Magazine interessant sein könnten. Hierbei stand besonders das Crowdfunding Konzept von krautreporter.de im Fokus unserer Betrachtung.

Im Vordergrund steht die Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Speick Naturkosmetik um eine Crowdfunding Kampagne ins Leben zu rufen. Eine ebenso kostenfreie Crowdfunding Alternative stellen Plattformen wie www.writethatdown.de dar, diese eignet sich besonders gut um das Modell des Crowdfunding an einem kleineren Beispiel zu testen. Ein Paid-Content Angebot wie das von bild.de kommt zum aktuellen Zeitpunkt zu früh. Eine Einführung bietet sich an, sobald die zusätzlichen Marketingaktivitäten Wirkung zeigen und GWEN Magazine über einen höheren Bekanntheitsgrad, sowie eine gesteigerte Zahl an Stammlesern verfügt.

Projekt-Nr. 705 A

Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika

Studierende: Robin Herzog, Jule Kolb, Jana Weiß, Julia Zoller

Projektbetreuer: Andreas Arnegger

In diesem Humboldt reloaded-Projekt sollte herausgefunden werden, wie sich der gesetzliche Mindestlohn auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika auswirkt. Dabei wurde besonders auf die Entwicklung der Bedeutung von Praktika aus Studentensicht eingegangen.

Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wurde zunächst eine Recherche zu den Auswirkungen von Praktika auf Bildung und Karriere durchgeführt, um einen Überblick über das behandelte Thema zu erhalten.

Im Anschluss daran wurde ein quantitativer Fragebogen erstellt, der an alle neun Universitäten in Baden-Württemberg versendet wurde und schließlich über das Internet verbreitet wurde. An dieser Befragung nahmen insgesamt 549 Studenten teil.

Interessant ist vor allem, ob sich die Wichtigkeit von studentischen Praktika durch die Einführung des Mindestlohns verändert hat. Mehr als zwei Drittel der Studenten empfinden Praktika als sehr wichtig, unabhängig von Studienabschluss und Studienrichtung. Ein allgemeiner Anstieg der Attraktivität eines Praktikums und der Praktikumsplanung konnte jedoch nicht beobachtet werden. Zusätzlich ist anzumerken, dass bei einem Einfluss auf die Praktikumsplanung der negative sogar den positiven Einfluss übertrifft.

Außerdem wurde die Frage untersucht, ob sich durch den Mindestlohn die Relevanz von Praktika für die persönliche Entwicklung verändert hat. Diese Vermu-

tung konnte durch die Befragung der Studenten bei der Mehrheit bestätigt werden.

Jedoch konnte herausgefunden, dass ein Student weniger mit einer Veränderung der persönlichen Entwicklung rechnet, je mehr Geld er monatlich zur Verfügung hat.

Im Gegensatz zur persönlichen Entwicklung ist eine Veränderung der Relevanz von Praktika als Bewerbungskriterium mehrheitlich noch nicht abzusehen.

Mit dieser Umfrage konnte ein erstes Stimmungsbild unter den Studenten zur Einführung des Mindestlohns erhoben werden. Dabei bleibt abzuwarten, inwiefern sich die Wichtigkeit von studentischen Praktika in Zukunft verändern wird. Um weitere Erkenntnisse gewinnen zu können, ist es notwendig, zu einem späteren Zeitpunkt eine weitere Erhebung durchzuführen.

Zum einen war das Ziel des Seminars das Verfassen von wissenschaftlichen Texten, das durch die Bearbeitung der Vorrecherche abgedeckt wurde. Zum anderen sollten Einblicke in das empirische Arbeiten in Marketing und Management erlangt werden. Dadurch lernten die Studierenden einen Fragebogen zu konzipieren und diesen mit der Marktforschungssoftware SPSS auszuwerten sowie die Erhebungsergebnisse ansprechend darzustellen.



Projekt-Nr. 705 B

Mindestlohn und Praktika

Studierende: Benno Baumann, Franziska Fritschi, Alexander Harm, Melanie Glombik, Christian Jankowski

Projektbetreuer: Andreas Arnegger

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts „Mindestlohn und Praktika“ untersuchten wir die Beurteilung des Verhältnisses von Lohn und Leistung bei studentischen Praktika. Ziel dieses Projekts war zu überprüfen inwiefern eine gefühlte Lohngerechtigkeit bei studentischen Praktika existiert, von was der Lohn abhängig sein sollte und mit wem sich studentische Praktikanten vergleichen.

Zunächst wurden hierfür die Begriffe „Mindestlohn“ und „Praktikum“ definiert um ein gemeinsames Verständnis zu bekommen. Auf dieser Grundlage wurde ein Fragebogen konzipiert, der mit Unipark um- und eingesetzt wurde. An dieser Umfrage nahmen 549 Studenten teil, von denen 29,9% der Universität Hohenheim angehören. Die Daten wurden nach Beendigung der Befragung mit Hilfe von SPSS ausgewertet und mit Microsoft Excel aufbereitet. Zur Beurteilung des Verhältnisses von Lohn und Leistung bei studentischen Praktika wurden Häufigkeitsverteilungen (univariate Analyseverfahren), Kreuztabellen (multivariate Analyseverfahren) sowie Kontingenzanalysen (multivariate Analyseverfahren) verwendet.

Es konnte herausgefunden werden, dass freiwillige Praktika zu ca. 50% ohne Vergütung und der Rest fast vollständig unter Mindestlohn absolviert wurden. Dabei fanden 7,6% die Vergütung besser als angemessen, 41% angemessen und mit 51% die knappe Mehrheit als zu gering und nicht angemessen.

Aus der Frage welchen Stundenlohn die Befragten denn für angemessen hielten, ergab sich ein arithmetisches Mittel von 9,26 € pro Stunde. Der relativen Häufigkeitsverteilung nach kann davon ausgegangen werden, dass 53,1% der Befragten mindestens eine Lohngerechtigkeit verspüren.

Für die gewünschte Zusammensetzung der Entlohnung ergab sich, dass vor allem das Ausbildungsniveau und die Arbeitszeit je einen Anteil von 22% haben sollten. Arbeitsschwierigkeit (17%) und Produktivität (16%) werden auch als wichtig, aber nicht so bedeutend wie die erstgenannten Komponenten erachtet. Kleinere Rollen spielen für die Befragten dagegen die Motivation (11%), die körperliche Belastbarkeit sowie die Kreativität (je 6%).

Der dritte Teil der Umfrage betraf das Thema mit wem sich Studenten während Praktika vergleichen. Hierbei wurde festgestellt, dass sie sich vor allem mit Kollegen vergleichbaren Ausbildungsniveaus. Zu diesen gehören Praktikanten anderer Universitäten (46%), Werkstudenten (44%) und Praktikanten anderer Branchen (39%). Auch mit anderen Nebenjobs vergleichen sich 43%. Auffällig ist, dass nur 8% der Befragten Festangestellte zum Vergleich heranziehen.

Projekt-Nr. 705 C

Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika

Studierende: Jananayan Dharmababu, Prashhanth Kanthasamie, Florian Tschoedrich, Christian Nentwich

Projektbetreuer: Andreas Arnegger

Ziel dieses Projektes ist die Untersuchung des Effektes des Mindestlohnes auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika, im Speziellen die Bedeutung des Praktikantenvertrages für Studenten. Hierbei finden sich folgende Leitfragen: Welche inhaltliche Erwartungshaltung an Praktika haben Studenten? Gibt es einen Zusammenhang zwischen Unternehmensimage und inhaltlicher Qualität? Ist Studenten bekannt, welche Inhalte im Praktikumsvertrag stehen? Wissen Studenten, wie dieser Vertrag zu gestalten ist? Erwarten Studenten eine Verbesserung von Praktika durch das Mindestlohngesetz? Wie bewerten Studenten die Regelung der Arbeitszeit? Welche Arbeitsbereitschaft haben Studenten?

Grundlage der Forschung ist eine Umfrage unter Studenten aller Universitäten Baden-Württembergs. Diese Umfrage wird mittels einem elektronisch versendetem Fragebogen durchgeführt.

Ein gesetzlicher Mindestlohn stellt eine Untergrenze für die Bezahlung von angestellten Beschäftigten dar. Eingeschränkt kommt der Mindestlohn bei Praktika zur Anwendung, etwa sind z.B. freiwillige Praktika nur bei einer Dauer von mehr als drei Monaten betroffen. Ergebnisse: Studenten haben generell eine hohe Erwartungshaltung an Praktika und erwarten eine steigende Bedeutung, jedoch nicht unbedingt eine inhaltliche Verbesserung von Praktika durch den Min-

destlohn. Ein Zusammenhang zwischen Unternehmensimage und Praktikumsinhalt lässt sich aus Studentensicht nicht erkennen. Auch besitzt der Großteil der Studenten nur geringe Kenntnis über den Inhalt des Praktikantenvertrages und dessen Gestaltung. Ein Vertragsinhalt ist den Studenten jedoch sehr wichtig, und zwar die Arbeitszeit, hierbei weisen die allermeisten Studenten eine normale Arbeitsbereitschaft von 40 Stunden je Woche auf.

Die Studierenden erlernten während des Projektes vor allem den Umgang mit der Statistiksoftware SPSS, jedoch auch eine Menge anderer Kompetenzen und Fähigkeiten. Hier ist die eigenständige Arbeit zu nennen, aber auch, ein Projekt zeitlich zu planen. Bei der Interpretation der Ergebnisse lernten die Studenten, Alternativen und Ergebnisse zu bewerten sowie die Ergebnisse und eigene Hypothesen kritisch zu hinterfragen. Ein weiterer Lernerfolg ist in der Gruppenarbeit zu sehen. Klare Zuteilung einzelner Aufgaben an die Mitglieder im Team und zeitliche Absprache sind essentiell für den Fortschritt der ganzen Gruppe.

Fazit: Das Projekt bietet die Möglichkeit, Erkenntnisse auf einem Gebiet zu erlangen, dessen Entwicklung und tatsächliche Auswirkungen noch abzuwarten sind.

**Projekt-Nr. 705 D**

Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf studentische Praktika

Monetäre Anreize zur Aufnahme eines Praktikums

Studierende: Sonja Kamm, Marina Fink, Oliver Sauter, Elena Bulkowski

Projektbetreuer: Andreas Arnegger

Zielsetzung der Arbeit ist es zu untersuchen, ob sich die monetären Anreize zur Aufnahme eines Praktikums durch die Einführung des Mindestlohns verändert haben und welche Rolle die Vergütung spielt. Dazu wurde ein Fragebogen entwickelt, welcher als Online-Umfrage von 549 Studenten an Universitäten in Baden-Württemberg bearbeitet wurde.

Die Untersuchung liefert das Ergebnis, dass für 42,6% der Teilnehmer die Vergütung ein sehr wichtiges bzw. wichtiges Kriterium zur Aufnahme eines Praktikums ist. Dennoch würden 61,8% der Befragten ein Praktikum ohne Bezahlung absolvieren. Interessant dabei ist, dass Frauen eher dazu bereit sind ohne Vergütung zu arbeiten, als Männer. Des Weiteren hängt die Bereitschaft ein unbezahltes Praktikum zu absolvieren mit dem sozialen Status, gemessen an den monatlich zur Verfügung stehenden Mitteln, zusammen. So sinkt mit zunehmenden Mitteln tendenziell die Bereitschaft, ein unbezahltes Praktikum aufzunehmen.

Des Weiteren ist die Bereitschaft ein unbezahltes Praktikum zu absolvieren zwar relativ hoch, wird aber als ungerecht an gesehen, da für die meisten ein Stundenlohn zwischen 8€ und 10€ pro Stunde angemessen ist. Dadurch ergibt sich die Vermutung, dass Praktika eine wichtige Voraussetzung für den Berufseinstieg darstellen, da trotz Unangemessen-

heit der Vergütung viele Studenten die Bereitschaft zur Aufnahme eines unbezahlten Praktikums zeigen. Erwähnenswert ist auch das Ergebnis, dass sich für ca. 1/3 aller Studenten die Praktikumsplanung durch das Mindestlohngesetz negativ verändert hat. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass das Angebot der Praktika aufgrund der finanziellen Belastung der Unternehmen tendenziell sinkt.

Die Untersuchung zeigt außerdem, dass die Vergütung für die meisten Befragten ein wichtiges, aber nicht entscheidendes Kriterium zur Aufnahme eines Praktikums darstellt. Das Projekt liefert also das Ergebnis, dass es einen monetären Anreiz zur Aufnahme eines Praktikums gibt, welcher aber nicht groß genug ist, um sich entscheidend auf die Praktikumsaufnahme auszuwirken. Somit lässt sich schlussfolgern, dass durch die Einführung des Mindestlohns der Anreiz zur Aufnahme eines Praktikums generell nicht gestiegen ist.

Ein interessanter Ansatzpunkt für weitere Forschung ist es somit zu untersuchen, wieso trotz des Mindestlohns, der für freiwillige Praktika ab 3 Monaten gilt, der Anreiz für viele nicht größer geworden ist, ein Praktikum aufzunehmen, obwohl die Vergütung als ein wichtiges Kriterium identifiziert wurde.

Projekt-Nr. 705 E

Veränderungen des Angebots studentischer Praktika nach Einführung des Mindestlohns

Studierende: Maike Lanz, Tatjana Herold, Vanessa Scheible, Anna-Lena Kremer

Projektbetreuer: Andreas Arnegger

Seit dem 01.01.2015 gilt der flächendeckende gesetzliche Mindestlohn in Deutschland, eingeführt zum Schutz vor Dumping-Löhnen, als eine Art Lohnuntergrenze. Gemäß § 1 Absatz 2 des Mindestlohngesetzes hat jede Arbeitnehmerin und jeder Arbeitnehmer in Deutschland Anspruch auf einen Mindestlohn in Höhe von 8,50 Euro brutto je Zeitzunde. Zudem regelt es auch die Vergütung der studentischen Praktika. Gemäß § 22 Absatz 1 Satz 2 Nr. 1 des Mindestlohngesetzes sind Pflichtpraktika vom Mindestlohn ausgeschlossen, während freiwillige Praktika von mehr als drei Monaten dem Mindestlohngesetz unterliegen.

Im Rahmen des Seminars „Mindestlohn und Praktika“ wurden die Auswirkungen auf studentische Praktika, die durch die Einführung des Mindestlohngesetzes auftreten, untersucht und in unserer Gruppe beschäftigten wir uns speziell mit den Auswirkungen auf das Angebot studentischer Praktika.

Aufgrund der Aktualität des Themas war es uns nicht möglich, auf umfassende Literatur zurückzugreifen, weswegen wir mithilfe einer Online-Befragung selbst neue Informationen generierten. Um möglichst repräsentative Ergebnisse zu bekommen, befragten wir Studierende aller Universitäten in Baden-Württemberg. An der Befragung nahmen insgesamt 549 Studierende teil, wobei 60,5% der Probanden weiblich und 39,5% männlich waren. Das Durchschnittsalter lag bei 22,87 Jahren.

Bei der Auswertung der Ergebnisse konnten wir feststellen, dass bei dem Angebot studentischer Praktika nach der Einführung des Mindestlohngesetzes zwar quantitativ, nicht jedoch qualitativ Veränderungen auftraten. Die Mehrheit der Studierenden (60%) bestätigte unsere im Vorfeld aufgestellte Hypothese, dass das Angebot studentischer Praktika nach der Einführung des Mindestlohngesetzes gesunken ist. Dies ist jedoch eine subjektive Meinung der Studierenden. Im Gegensatz dazu glauben die Studierenden, dass die Erwartungshaltung der Unternehmen und die Tätigkeiten während eines Praktikums sich durch den gesetzlichen Mindestlohn nicht verändert haben.

Zusätzlich zu den Einschätzungen der Studierenden bezüglich der Reaktionen von Unternehmen auf das Mindestlohngesetz war es uns wichtig, auch das Wissen der Studierenden über das Mindestlohngesetz abzufragen. 65,3% der Probanden kennen sich mindestens teilweise mit Inhalt und Struktur von Praktikantenverträgen aus und 62,6% wissen von der Unterscheidung in der Vergütung von freiwilligen und Pflichtpraktika.

Abschließend ist noch zu sagen, dass trotz des reduzierten Angebots und der möglichen Diskriminierung von bestimmten Studierenden durch die Unterscheidung in der Vergütung eine große Mehrheit von 75,9% der Befragten die Einführung des gesetzlichen Mindestlohns für eine gute Sache hält.

**Projekt-Nr. 508 A**

CDOs und deren Bedeutung für die Finanzmarktkrise

Studierender: Kushtrim Azemi

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Collateralized Debt Obligations und deren Bedeutung für die Finanzmarktkrise. Zunächst wird ein grundlegendes Verständnis über dieses Finanzinstrument vermittelt. Es wird gezeigt, dass CDOs während der Finanzmarktkrise für große Abschreibungen seitens der Banken verantwortlich waren. Der Hauptgrund liegt in der Fehlentwicklung des CDO-Marktes vor der Krise. Dabei nahmen die Ratingagenturen, die Kreditinstitute und die Investoren eine wichtige Rolle ein. Somit bleibt eine Regulierung und Kontrolle der Finanzmärkte durch den Staat unerlässlich.

Projekt-Nr. 508 B

Run on Repo

Studierender: Alexander Barth

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Run on Repo, der maßgeblich für die Bankenkrise 2007 war, vor allem dafür, dass die Krise nicht nur auf dem Kredit- und Hypothekenmarkt, sondern auch auf andere Anlageklassen überging. Außerdem wird auch die Rolle der Ratingagenturen diskutiert, die die Special Purpose Vehicles (SPV) beraten, als auch die Tranchen bewertet haben. Anschließend werden noch mögliche Lösungsansätze diskutiert, wie in Zukunft solche Krisen vermieden werden können. Das ganze wird ausschließlich inhaltlich und nicht technisch beschrieben, sodass interessierte Personen die Arbeit nachvollziehen können.

Projekt-Nr. 508 C**Bankenkrise –
Notwendigkeit von
Bail-outs und mögli-
che Alternativen****Studierender:** Ralf Bieder**Projektbetreuer:**
Arash Molavi Vasséi

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, warum Banken vom Staat so anders behandelt werden als Unternehmen, die nicht dem Finanzsektor angehören, und welche Auswirkungen dies hat. Außerdem wird untersucht, wie man im Allgemeinen mit dem Bankenwesen besser umgehen könnte und wie man das Risiko das vom Bankensektor ausgeht minimiert. Es stellt sich die Frage, ob es im Falle einer Insolvenz immer sinnvoll ist, Banken zu retten, und ob es sozial effiziente Alternativen zu Bail-outs gibt. Insbesondere die Eigenkapitalregulierung erweist sich als eine effektive Präventionsmaßnahme zur Vermeidung von Bail-outs.

Projekt-Nr. 508 D**The (In)Efficient
Growth of European
Economies****Studierende:** Charlotte Bock**Projektbetreuer:**
Arash Molavi Vasséi

The present study checks for dynamic inefficiency in Europe. Based on the Solow model, I will explain the Golden Rule of Capital Accumulation. Subsequently, I will present Stefan Homburg's model of the dynamic efficiency in an economy with land, which excludes the appearance of dynamic inefficiency through the existence of a non-growing and non-reproducible productive factor. I show how land values adjust to absorb any saving level and, thus, rule of over-accumulation. I contrast this model with that of Carl Christian von Weizsäcker, who provides a rationale for dynamic inefficiency. Finally, I conclude that dynamic inefficiency cannot be ruled out for some European countries.

**Projekt-Nr. 508 E**

Griechenland: Hilfspakete, Schulden und mögliche Verluste

Studierende: Marion Götz
Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

In dieser Seminararbeit geht es um die Hilfspakete der Euro-Länder und des Internationalen Währungsfonds für Griechenland in Folge der griechischen Krise, den aktuellen griechischen Schuldenstand und die möglichen Verluste der Gläubigerländer im Falle einer Pleite Griechenlands. Insbesondere geht sie darauf ein, wann wer wie viel an Griechenland ausbezahlt hat und zu welchen Ergebnissen die Finanzkontrolleure in ihren dreimonatlichen Berichten über den Stand in Griechenland kamen. Auch wird auf die Situation vor und nach den beiden ersten Hilfspaketen eingegangen. Weitere Inhalte sind die gesamten öffentlichen Hilfgelder, welche neben den Hilfspaketen noch Gelder von der Europäischen Zentralbank beinhalten, und die möglichen Verluste der Euro-Länder bei einer Insolvenz Griechenlands. Diese Verluste der jeweiligen Länder werden anhand der tatsächlichen Höhe, der Höhe des Verlustes pro Einwohner sowie des Anteils vom erwarteten Bruttoinlandsprodukt des Jahres 2015 verglichen. Der aktuelle Schuldenstand von Griechenland und die Rückzahlungen der Hilfgelder aus den beiden Hilfspaketen sowie der Europäischen Zentralbank werden in dieser Seminararbeit ebenfalls thematisiert.

Projekt-Nr. 508 F

Die Eurokrise und potenzielle Lösungsansätze

Studierende: Lena Huber
Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

The paper is concerned with the crisis of the Eurozone. While searching for a suitable solution for solving the crisis, it seems that more and more countries get affected by it. The present study examines the structure of the crisis, a vicious circle consisting of a banking crisis, a sovereign debt crisis and a macroeconomic crisis. Furthermore, the study shows that a policy solutions are difficult to obtain, because of the linkages of these three interdependent dimensions of the crisis. Derived from this structure, the study discusses four potential solutions for solving the crisis. Fundamentally it can be noted, that because of the complexity of the current crisis, a stable financial market of the Eurozone is essential. This stability cannot be achieved by the implementation of one single suggested solution but rather by the combination of several solution approaches.

Projekt-Nr. 508 G

Eigenkapitalanforderungen und die Stabilisierung des Bankensystems: Falsche Anreize und die Versuche zureichender Regulierung

Studierender: Stefan Böhm

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Die vorliegende Arbeit thematisiert die Rolle von Eigenkapital für Banken unter anderem vor dem Hintergrund der noch immer nicht überwundenen Krise in der Eurozone.

Es werden die Umstände und die falschen Anreize, welche Banken dazu veranlassen geringe Eigenkapitalanteile zu halten, erläutert und aufgezeigt, weshalb die unterschiedlichen Basler Abkommen zur Implementierung verpflichtender Eigenkapitalanforderungen der Schaffung eines stabilen Banken- & Finanzsystems nicht gerecht werden. Die Arbeit verdeutlicht, dass eine Resistenz von Finanzinstituten gegen Krisen, wie die jüngste Finanzkrise, ohne obligatorische Anforderungen an wesentlich höhere Eigenkapitalanteile auch in Zukunft das Eingreifen von Staaten nötig machen wird.

Projekt-Nr. 508 H

Die Finanzkrise, ihre Auswirkungen und die kritische Auseinandersetzung mit der Eigenkapitalregulierung der Banken

Studierende: Inga Häußler

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Diese Arbeit greift die grundlegenden Ereignisse und Ursachen auf, die zur Entstehung der Finanzkrise im Jahr 2007 beitrugen und erläutert welche Faktoren ausschlaggebend für das Entstehen einer spekulativen Blase am Immobilienmarkt waren. Insbesondere wird in diesem Zusammenhang die Verbriefung von Kreditforderung in den Vordergrund gerückt. Des Weiteren wird analysiert, in welcher Weise das Schattenbanksystem eine zentrale Rolle für den Zusammenbruch des Interbankenmarktes spielte. Aufgrund dieser Geschehnisse, stehen viele Institutionen, insbesondere Banken, weiterhin in der Kritik. Um zukünftig das Ausmaß dieser Ereignisse eindämmen zu können, wird in diesem Rahmen ein möglicher Lösungsansatz, die Eigenkapitalregulierung von Banken, dargelegt. Es wird analysiert, welche Auswirkungen sich durch erhöhte Eigenkapitalvorschriften der Banken auf sozialer, ökonomischer und politischer Ebene ergeben.



Projekt-Nr. 508 I

Eine Veranschaulichung des Schattenbankensystems mit Bezug zur Finanzkrise

Studierender: Florian Lehmann

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Das traditionelle Bankensystem erfuhr aufgrund eines gestiegenen Interesses des Kreditrisikotransfers eine Transformation hin zu einem unregulierten Schattenbankensystem. Diese Schattenbanken üben dieselben Transformationsfunktionen der traditionellen Banken über einen Verbriefungsprozess aus, der jedoch sehr komplex und intransparent ist. Risiken aus langfristigen illiquiden Krediten und Forderungen wurden über die Emission von kurzfristigen Geldmarktpapieren an verschiedenste Marktteilnehmer weitergereicht. ABS, MBS und CDOs zählen zu den bekanntesten strukturierten Produkten und dienten auf den Repo-Märkten zu einem großen Teil als Sicherheiten. Das Platzen der Immobilienblase und der damit einhergehende Vertrauensverlust lösten einen Run auf den Repo-Markt aus, womit der hohe Liquiditätsbedarf der Marktteilnehmer nicht mehr gestillt werden konnte und das Bankensystem zahlungsunfähig wurde. Dieser Prozess wird über die Veränderung der Haircuts bei Repo-Geschäften aufgezeigt.

Projekt-Nr. 508 J

Die Bedeutung von Target-2 für die Zahlungsbilanzkrise des Euroraums

Studierender:
Michael-Philippe Sicher

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Die folgende Seminararbeit soll im Allgemeinen einen Überblick verschaffen in welchem Zusammenhang TARGET2- Salden mit der Zahlungsbilanzkrise des Euroraumes stehen. Hierzu wird zunächst eine Erklärung von Begrifflichkeiten vorgenommen. Es wird zum Beispiel näher darauf eingegangen wie sich eine Zahlungsbilanz durch die Leistungs- und Kapitalbilanz zusammensetzt und wie TARGET2- Salden entstehen können. Danach folgt der Kern der Arbeit indem geklärt wird, wie Leistungsbilanzdefizite durch das TARGET2-System entstehen können. Im abschließenden Teil wird auf mehrere Lösungsmöglichkeiten eingegangen. Es wird auf einen Lösungsansatz von Sinn & Wollmerhäuser (2012) eingegangen. Zur Gegenüberstellung werden zudem auf Ansätze von Cour-Thimann (2013) eingegangen. Hierbei kommt man zum Entschluss, dass der Lösungsansatz von Sinn & Wollmerhäuser keine Anwendung auf das System der europäischen Wirtschaftsunion finden kann, wobei hingegen einige Punkte der Ansätze Cour-Thimanns schlüssig und umsetzbar wären. Zudem wird festgestellt, dass zum Teil einige ihrer Ansätze in der heutigen Politik gegen die Eurokrise bereits implementiert wurden bzw. in Zukunft implementiert werden sollen.

Projekt-Nr. 508 K

Staatsverschuldung in einer Währungsunion

Studierende: Michael Weimer

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Die Staaten in der Europäischen Währungsunion weisen hohe Schuldenstände auf. Durch Verträge und Schuldenbremsen verpflichten sich die Staaten ihre Schuldenlasten in Zukunft abzubauen. Verstärkt wurde die Entwicklung der steigenden Staatsschulden durch die Finanz- und Wirtschaftskrise. Diese Arbeit beschäftigt sich mit den Gründen für die hohe Staatsverschuldung einiger Euroländer und damit, welche Maßnahmen ergriffen wurden um die Eurokrise zu beenden. Zunächst wird anhand einiger Gleichungen dargestellt welchen Budgetrestriktionen sich die Staaten gegenübersehen. Anschließend werden die Wege des Euroraums in die Krise aufgezeigt und verschiedenen Einflussfaktoren beleuchtet. Um die multidimensionale Krise des Euroraums weiter zu verdeutlichen, folgt eine Darstellung der Finanzkrise und ihre Auswirkungen auf die Schuldenkrise. Um die Zusammenhänge besser herauszuarbeiten wird gezeigt, in welcher Situation sich die Problemländer der Währungsunion befinden und welchen Konflikten sie ausgesetzt sind. Anschließend werden wichtige Maßnahmen der Staats- und Regierungschefs aufgezeigt, die gegen die Multidimensionale Krise im Euroraum getroffen wurden. Die Maßnahmen, die in dieser Seminararbeit thematisiert werden, sind der ESM und der Fiskalpakt und die Reaktion der EZB auf die Krise.

Projekt-Nr. 508 L

Werden kulturelle Faktoren beim Lösungsansatz der griechischen Staatsschuldenkrise bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit vernachlässigt?

Studierender: Ruben Rupp

Projektbetreuer:
Arash Molavi Vasséi

Grundgedanke der Forschungsfrage ist eine Auffälligkeit in der wirtschaftspolitischen Debatte der Griechenlandrettung, speziell die geforderten Strukturformen der Europäischen Union. Es wird grundsätzlich angenommen, dass auch in dieser speziellen volkswirtschaftlichen Situation mit zu hoher Staatsverschuldung und einer suboptimalen Währungsunion klassische Überlegungen, wie Investitionen zu steigern und Steuern zu senken die Wettbewerbsfähigkeit langfristig verbessern kann. Offensichtlich gibt es auch klare kulturelle Unterschiede in den Mitgliedsländern der Europäischen Union, die vermutlich wiederum auch Einfluss auf die Effektivität der klassischen Instrumente der Wirtschaftspolitik, z.B. Investitionsanreize in Unternehmensneugründungen. Schritte:

- 1) Grundprobleme der Währungsunion und Auswirkungen
- 2) Staatsschuldenkrise und Auswirkungen
- 3) EU-Maßnahmen und Reformforderung, haben die bisherigen Lösungsansätze Fortschritt in der Lösung der Staatsschuldenkrise und besonders auch in der Wettbewerbsfähigkeit gebracht?
- 4) Nun wird versucht über die Kulturdimensionen nach Hofstede einen ergänzende Betrachtungsweise für langfristige ökonomisch-soziologische Faktoren für Reformen miteinzubeziehen, interpretativer Zusammenhang Differenzen und Wettbewerbsfähigkeit
- 5) Der Global Competitiveness Index, werden kulturelle Unterschiede betrachtet?



Gute Lehre, Softskills & Selbst



Podcast: Exzellenz-Preis für Humboldt reloaded

Schon im Grundstudium praxisnah Forschen? Mit dem Projekt Humboldt reloaded ist das möglich. Initiator Martin Blum wurde am 1.12.2014 mit dem renommierten Ars-legendi Preis ausgezeichnet. Die studentische Radio-Redaktion vom Campusmagazin Hohenheim hat Tobias interviewt, der bei einem der Humboldt-Projekte mitgemacht hat.

<http://uhoh.de/podcast-exzellente-lehre>



Lernwerkstatt

Die Lernwerkstatt gehört zur Zentralen Studienberatung. Jedes Semester laufen kostenfreie Kurse zum Einstieg ins Studium, zu Lern- und Arbeitstechniken, zur Entwicklung von persönlichen und sozialen Kompetenzen. Zusätzlich gibt es Zugänge zur Plattform Video2Brain, auf der es Online-Kurse zu vielen Programmen gibt. Weitere Unterstützung bieten die Lernpartnerbörse und die Sprechstunde Prüfungsbewältigung.

<https://www.uni-hohenheim.de/lernwerkstatt>



Erklär-Video: wissenschaftliches Poster gestalten

Du hast noch nie ein wissenschaftliches Poster angefertigt? Kein Problem! Unser Erklär-Video zeigt dir wie's geht! Die wichtigsten Inhaltselemente und Formtipps für ein informatives, verständliches Poster.

https://youtu.be/55oz_fBaOQU



Erklär-Video: wissenschaftliches Poster präsentieren

Du hast noch nie ein wissenschaftliches Poster auf einer Tagung präsentiert? Kein Problem! Unser Erklär-Video zeigt dir wie's geht! Ein gut gestaltetes Poster ist die halbe Miete. Mit

<https://youtu.be/lhn-3o8TOM8>

lernmaterialien



Didaktikblog Hohenheim

Zweimal im Monat ein neuer Impuls: Mit Kurz-Texten, Hörstücken, Fotos und Videos rund ums Thema Lehre will das Team hinter dem Hohenheimer Didaktik-Blog eine lebendige Info- und Ideenplattform etablieren. Humboldt reloaded ist mit dabei.

<https://didaktikblog.uni-hohenheim.de/>

AUFBAU EINER WISS. ARBEIT	LERN - TAGEBUCH	FORMAT - HINWEISE UND LINKS
POSTER FERTIG LOS!	ABSTRACT UND EXPOSEE	TIPPS ZUR TEXTENT- WICKLUNG

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 .

<http://uhoh.de/schreibwerkstatt>



Register

nach Fakultäten und alphabetisch geordnete Aufführung der in diesem Tagungsband veröffentlichten Abstracts zu Humboldt reloaded-Projekten aus dem Wintersemester 2014/15 und dem Sommersemester 2015 mit Projektnummer und Seitenzahl

Fakultät Agrarwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
(+) oder (-) ? Analyse von Nährstoffkreisläufen in Nordwest Vietnam	515	15
(Agrar)Landschaften – eine (un)endliche Ressource? Das Beispiel der Bioenergienutzung in Baden-Württemberg	514	14
Aktiviert aktiviertes Trinkwasser?	371	8
Amarant: Die Blüte des Inkagoldes – Kreuzung verschiedener Amaranarten	561	33
Amarant: reich an Antioxidantien?	505	13
Amaranth: Die Blüte des Inkagoldes – Kreuzung verschiedener Amarantharten und Beschreibung ihrer Blüte	696	70
Anpassung brasilianischer Futtergräser an atmosphärischen Trockenstress	586	37
Apical cells “Spitzenkörper”: A laser scanning microscopy study	621	81
Bachelor-Arbeit-Schreiben in Agrar- und Naturwissenschaften	674	65
Bestimmung gebundener Aminosäuren in Pollen mittels HPLC	554	30
Besuch der GfE-Tagung in Göttingen mit eigener Poster-Vorstellung	637	54
Bioeffectors for improved P nutrition of winter wheat supplied with rock phosphate	690	69
Böden als Quelle klimarelevanter Treibhausgase	582	36
Charakterisierung der Verhaltensauffälligkeit „Kleben am Sozialpartner“ beim Pferd	704	74
CO ₂ - und Temperaturanstieg: Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg?	527	18
Developing a Hohenheim Field Robot	535	22
Dietary effect on development of predatory mite Amblydromalus limonicus	544	26
Dünger-Check: Recyclingdünger aus Biogasgärresten und Schweinegülle vs. konventionellen Mineraldünger	666	61
Effekt von Grundbodenbearbeitung und Kalkung auf die winterlichen Lachgasemissionen eines lehmigen Bodens nach Brokkoli-Anbau	632	52
Effekt von Pollen als alternative Nahrung für die Entwicklung der Raubmilbe Typhlodromus puri	545	27
Ein Knöllchen für die Linse	680	67
Einfluss von hoher Temperatur auf die Fitness von Raubmilben	608	47
Entwicklung von Rezepten zur Verbesserung der Ernährung von Schwangeren in West Bengal, Indien	546	28
Entwicklungsbiologie der Gemeinen Florfliege	661	58
Entwicklungsbiologie der Raubmilbe Neoseiulus cucumeris	660	57
Erhöhtes CO ₂ und Weizen: Genetische Vielfalt nutzen?	657	56
Essen oder wegwerfen – Untersuchung des Wissens und der Erwartungen von Verbrauchern an die Haltbarkeit von Lebensmitteln	672	63

Fakultät Agrarwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Fat content measurement of pollen by gravimetric analysis	612	60
Fettsäureanalyse von Pollen mit Gaschromatographie	532	20
Feuchte- und Temperatursensitivität der Enzymaktivität im Boden – Anwendung einer neuen Messmethode	587	38
Feuer und Flamme – Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium	517	16
Gehen, Stehen, Liegen – Untersuchung zur saisonalen Bewegungs- und Fressaktivität von Schweinen	614	51
GraviPlant – Gravitationsbotanik für vertikale Fassadenbegrünung	710	76
Heiße Sommer, kalte Winter – Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Überwinterung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Baden-Württemberg aus?	531	19
Herstellung und Charakterisierung von Kieselsäure-Nanopartikel	599	42
Herstellung von Biokohle aus Biogasgärresten zur Verbesserung der Datenbasis der Hydrothermalen Karbonisierung (HTC)	549	29
Honiganalyse	683	68
Honigtauanalyse	558	31
Hormonelle Regulation der Ammoniumaufnahme in Pflanzen	533	21
Hydrothermale Karbonisierung (HTC) von Zuckerrüben und Mikroalgen	698	71
Improved germination and early seedling nutritional status by increasing Zinc inside the seed	718	78
Klärschlamm für den Ökolandbau	581	35
Kompost-Tee, eine Düngeralternative zu Gärresten?	720	79
Kraut mit Untersaat im ökologischen Landbau	650	55
Marktrecherche zum Produktangebot und Auslobung von Lebensmitteln mit Süßung mittels Steviolglycosiden	701	73
Messung des C- und N-Gehalts der Pflanzenpollen mittels EA mit IRMS	559	32
Obsoleszenz – Auch ein Thema bei Lebensmitteln?!	671	62
Pollenanalyse – Bestimmung freier Aminosäuren mittels HPLC-Methode	715	77
Pollenmorphologie	594	39
Potentialanalyse zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen als Dämmmaterial	541	25
Quantitative RT-PCR (qRT-PCR) zur Analyse der Genexpression von <i>Mycoplasma suis</i>	635	53
Rapsglanzkäfer flieg!	354	11
Raubmilbengröße in Abhängigkeit von der Nahrungsquelle	596	41
Reproduktionsleistung von Raubmilben in Abhängigkeit von Nahrung	595	40
RUMI WATCH – Fressverhalten von Milchkühen	472	10



Fakultät Agrarwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Schweigen ist Silber, Reden ist Gold! Bestimmung von Interleukinen beim Schwein	606	46
Sensorische Untersuchung von Tafelsüßen auf Basis von Steviolglycoside	699	72
Siebenpunkt-Marienkäfer (<i>Coccinella septempunctata</i>) Freund? Asiatischer Marienkäfer (<i>Harmonia axyridis</i>) Feind?	673	64
Sind weibliche Ferkel explorativer? Einfluss des Geschlechts auf das Verhalten im Novel-Object Test	709	75
The SIMulator – Modelling for Beginners	601	44
The Write Way: A scientific writing workshop	610 A	48
The Write Way: A workshop for scientific writing skills How do genetic diseases affect the American Quarter Horse Breed? – the case of PSSM	610 B	49
Untersuchung der Carbon Use Efficiency (CUE) von Bodenbakterien unter verschiedenen Klimabedingungen	473	9
Untersuchungen zur Variabilität von Glyphosat-Hormesis im Lemna-Assay	538	24
Validierung eines Kauschlagzählers zur Bestimmung des Fressverhaltens von Milchkühen	536	23
Vegane Lebensmittel – Die Werbung eines Foodtrends aus inhaltsanalytischer Sicht	670	80
Vitamin B1/B2 Bestimmung in Pollen mittels HPLC	663	50
Vom Korn zum Brot	677	66
Warum schäumt Quinoa in Wasser?	568	34
Welchen Einfluss hat der Ertrag auf die Weinqualität?	487	12
Wichtige Nützlinge in der biologischen Bekämpfung	662	59
Wir bringen Licht ins Dunkel! Untersuchungen zum Immunsystem von Schweinen im Tagesverlauf	604	45
Wo willst du hin? Finde deinen Leitstern – Ganz Feuer und Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium und darüber hinaus	518	17
Yes? No? Maybe? Decisions made easy by modelling	600	43

Fakultät Naturwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Apoptose – Selbstmord der Zelle	563	93
"Aus groß mach klein – kleine Dinge große Wirkung: Proteasen für die Reifung von Peptidhormonen in Pflanzen "	542	92
"Bestimmung Provitamin A aktiver Carotinoide verschiedener Kochbananen Kultivare"	711	130
Bring Licht ins Dunkel von Joghurt	557	98
Brühwurst aus der Tube	686	126
"Characterization of Poultry Collagen – Can Poultry Collagen be used in Coextrusion of Sausage Casing?"	630	119
"Das Grüneberg-Ganglion: der coole Geruchssinn"	570	105
Datiere die Eiche im Heuhaufen	652	122
Dem Geruchssinn auf der Spur: Charakterisierung von Odorant-Rezeptoren der Wüstenheuschrecke Schistocerca gregaria	716	131
Determination of the Protein Glutaminase Activity: A novel HPLC-based Assay-System	510	84
"Determination of the Protein-Glutaminase Activity: A novel Gas Chromatographic-Based Assay System"	520	87
"Development of recipes for lactating women in West Bengal, India"	723	133
"Development of recipes to promote improved child feeding (1-3y) in West Bengal, India"	717	132
"Dietary Diversity of under five years old children in Indonesia"	669	124
"Dietary habit of women living in rice surplus area, Central Java, Indonesia: results of a qualitative data assessment"	539	91
Dietary habit of women living in rice surplus area, Central Java, Indonesia: results of a qualitative data assessment	539	89
"Effect of exosomes from 3T3-L1 pre-adipocytes on adipocytes"	615	116
Einfluss der Histondeacetylase 6 auf die Spezifizierung der Neuralleistenzellen im afrikanischen Krallenfrosch Xenopus laevis	551	134
Elektrophysiologische Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz des Komplexauges von schnell fliegenden Insekten	572	107
"Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften"	622	118
"Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften"	649 A	120
"Es liegt 'was in der Luft – Signalwirkung von Düften"	649 B	121
"Geheimnis der Zauberdüfte: gut für Nase und Brötchen"	562	100
"Geruchsrezeptoren im Darm: wie und wozu reagieren Zellen des Darms auf Geruchsstoffe?"	571	106
"Gesunde Kinderernährung – wie bringt man es Kindern bei?"	550	101
"Gute Zeiten, schlechte Zeiten – Überwachung des Fermentationsprozesses zur optimalen Gebäckqualität"	689	128
Immobilization of a cellobiose 2-epimerase by cross-linking	513	86



Fakultät Naturwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Immobilization of a glutamyl specific amino peptidase PepA by cross-linking	511	85
"Infant feeding practices among Indonesian children "	537	90
Kernlokalisierung von GFP markierten Signalmolekülen	576	109
"Konzeption von Kinderkochtagen zur praktischen und spielerischen Wissensvermittlung von gesunder Ernährung"	675	125
"Marktcheck – Zucker in Erfrischungsgetränken"	597	113
"Marktcheck – Zucker in Joghurt- und Quarkprodukten"	598	112
"Mindesthaltbarkeitsdatum – Wie lange ist ein Lebensmittel im Handel?"	602	114
Molkerei – Live dabei 2.0	566	102
"Mukoviszidose im Frosch – Etablierung eines menschlichen Krankheitsbildes in Embryonen des Afrikanischen Krallenfroschs (Xenopus laevis)"	589	111
Neurosensorische Aspekte der Ernährung: chemosensorische Zellen des gustatorischen und gastrointestinalen Systems	555	96
"Porridge als funktionelles Lebensmittel Evaluation von Akzeptanz und Potential eines mit stabilisierter Reiskleie angereicherten Haferbreis"	574	108
"Präzision aktueller Forschungsmethoden am Lehrstuhl für Angewandte Ernährungswissenschaft"	556	97
"Quick and Dirty: gezielte Genomänderung mit CRISPR/Cas9"	577	110
Rolle der Matrix-Metalloproteinase 2 (MMP-2) während der Neuralleistenzellwanderung in Xenopus laevis	552	94
Sexualdimorphismen bei Amphibien	659	123
"Treberbrot – verheißungsvolle Nebenproduktverwertung"	560	99
Untersuchung der Wirkung von Snacks mit unterschiedlichem glykämischen Index auf die Konzentrationsfähigkeit	706	129
Veganer Sandkuchen mit Chia?	688	127
Vibrationen bei der Joghurtfermentation	603	115
"Was hat denn Brustkrebs mit Hirnentwicklung zu tun?"	567	103
Was sucht ein "Sex-Gen" in der Haut von Xenopus laevis?	553	95
"Welche Kerle bringen's (noch)? – Zum Sex-Appeal bei der parasitoiden Erzwespe Nasonia vitripennis"	618	117
"Wir erobern den Ernährungsberg – unterwegs durch Klassenzimmer und Schulküche"	521	88
Wozu braucht eine Kaulquappe ein Alzheimer-Gen? Eine Funktionsanalyse während der Embryonalentwicklung im Krallenfrosch	569	104

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
„Lügenpresse halt die Fresse!“ Medienskepsis im Online-Diskurs	645	181
„Affen können auch nicht singen, aber die probieren es gar nicht“ – Rezeption von DSDS und The Voice unter jungen Erwachsenen im Vergleich	644	180
„Die alte Glotze ist in Gefahr“ – Stellenwert des Fernsehens	506	162
A voice for the voiceless – Die (Selbst-)Repräsentation von Obdachlosen in alternativen Medien	643	179
Aktuelle Entwicklungen des Gesellschaftsrechts	500 A	144
Aktuelle Entwicklungen des Gesellschaftsrechts	500 C	146
Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts	402 D	141
Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts – Arbeitnehmerüberlassung	402 C	140
Aktuelle Fragen des Arbeitsrechts – Arbeitnehmerüberlassung und Überlassungshöchstdauer	402 A	138
Aktuelle Fragen in Wettbewerb und Regulierung – Vertriebskartellrecht	639 A	173
Arbeitnehmerüberlassung	402 B	139
Bankenkrise – Notwendigkeit von Bail-outs und mögliche Alternativen	508 C	197
Business Development – Case Study Analysis – Tipping Points der PULZ GmbH	503 C	158
Business Development- Case Study Analysis	503 B	157
Business Development Case Study Analysis – Bewertung und Auswahl der Wachstumsstrategien	503 E	160
Business Development: Identifikation von Wachstumschancen	503 D	159
Business Development: Case Study Analysis	503 A	156
CDOs und deren Bedeutung für die Finanzmarktkrise	508 A	196
Compliance: Rechte und Pflichten des Aufsichtsrats bei der Einrichtung und Überwachung von Risikomanagement- und Kontrollsystemen	500 G	150
Der GmbH-Geschäftsführer als Arbeitnehmer?	500 F	149
Die Aussagekraft von Noten	502 A	154
Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf studentische Praktika Monetäre Anreize zur Aufnahme eines Praktikums	705 D	194
Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika	705 C	193
Die Auswirkungen der Einführung des gesetzlichen Mindestlohns auf Angebot und Nachfrage studentischer Praktika	705 A	191
Die Bedeutung von Target-2 für die Zahlungsbilanzkrise des Euroraums	508 J	200
Die Eurokrise und potenzielle Lösungsansätze	508 F	198
Die Finanzkrise, ihre Auswirkungen und die kritische Auseinandersetzung mit der Eigenkapitalregulierung der Banken	508 H	199
Die offene und geschlossene Investmentkommanditgesellschaft	500 J	153



Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Die Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung und das Risikomanagement bei Freiberuflern durch Wahl einer adäquaten Rechtsform	500 E	148
Digging Deeper: Wie kann man Effekte von Freihandelsabkommen quantifizieren	656	184
Director´s Dealings	640 A	175
Dividenden-Stripping	640 B	176
Dranbleiben und Mitfiebern. Rezeption und parasoziale Interaktion mit Akteuren im Reality-TV	507	163
Durch welche Maßnahmen im Streckennetz zwischen den elf bedeutendsten Hubs können die Fernbusunternehmen im Personenfernverkehr in Deutschland ihren Marktanteil steigern?	540 G	171
Eigenkapitalanforderungen und die Stabilisierung des Bankensystems: Falsche Anreize und die Versuche zureichender Regulierung	508 G	199
Eine Veranschaulichung des Schattenbankensystems mit Bezug zur Finanzkrise	508 I	200
Empirische Forschung in der Rechnungslegung: Erhebung eines Branchenstandards für die Risikoberichterstattung deutscher Autobanken	504	161
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Analyse und Aufbau der Marke „GWEN“	700 B	186
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Analyse der Geschäftsmodelle anderer Online-Magazine und Ableitung von Handlungsempfehlungen für GWEN	700 F	190
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Analyse der Homepage von GWEN Magazine und Aufzeigen von Verbesserungspotenzial	700 E	189
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Identifikation passender Online-Instrumente zur Erhöhung der Bekanntheit von GWEN	700 C	187
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Identifikation passender Offline-Instrumente zur Erhöhung der Bekanntheit von GWEN	700 D	188
Entwicklung von Marketingstrategien für ein Onlinemagazin – Status-quo-Analyse der Gestaltung von Online-Magazinen	700 A	185
Frau der vielen Worte-Mann der wenigen? Eine Analyse von Frauen und Männern in Online-Mediationen	465	143
Gesetzgebungsprojekt: Frauenquote	500 B	145
Gesetzgebungsprojekt: Vorstandsvergütung	500 H	151
Griechenland: Hilfspakete, Schulden und mögliche Verluste	508 E	198
Informationsrechte von Aktionären in der Hauptversammlung einer Aktiengesellschaft: Ein Vergleich mit der Rechtslage bei der Gesellschaft mit beschränkter Haftung, der Offenen Handelsgesellschaft und der Kommanditgesellschaft	500 I	152

Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Titel	Projekt-Nr.	Seite
Instrumente interner Kontrollsysteme	655	183
Kapitalschutz: Rechtsfolgen von Verstößen gegen das Kapitalerhaltungrecht bei der GmbH und der AG und die Entscheidung des BGH vom 12.03.2013 (BGH, Urteil vom 12.03.2013 – II ZR 179/12)	500 D	147
Mind the Gap – Die Determinanten des geschlechtsspezifischen Lohndifferenzials am Beispiel Italiens	654	182
Mindestlohn und Praktika	705 B	192
Ökonomische Bewertung administrativer Workflows im Krankenhaus	642	178
Prozessmanagement und Patientenzufriedenheit im Krankenhaus	451	142
Räumliche Konzentration und Wirtschaftswachstum	519	164
Run on Repo	508 B	196
Staatsverschuldung in einer Währungsunion	508 K	201
Streit zu zweit, Lösung nicht weit? Eine Analyse von Frauen und Männern in Online Verhandlungen & Mediationen	638	172
The (In)Efficient Growth of European Economies	508 D	197
Veränderungen des Angebots studentischer Praktika nach Einführung des Mindestlohns	705 E	195
Verursacht Matheangst schlechte Mathenoten?	502 B	155
Visualisierung des Clusters der Surfindustrie an der Französischen Atlantikküste – und Erläuterung der Gründe für dessen Entstehung	540 F	170
Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten	540 A	165
Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten	540 D	168
Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten	540 E	169
Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten. Wie sich der Caritasverband finanziert, am Beispiel einer Jugendfreizeit	540 B	166
Visualisierung unternehmerischer Netzwerke und Karten – Entrepreneurship in Bildern und Karten	540 C	167
Wechselspiele. Fandiskussionen über Transfergerüchte im deutschen Profifußball	641	177
Werden kulturelle Faktoren beim Lösungsansatz der griechischen Staatsschuldenkrise bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit vernachlässigt?	508 L	201
Wettbewerbsrecht in Zeiten von E-Commerce am Beispiel von adidas und Asics	639 B	174

Kontakt

Universität Hohenheim

Humboldt reloaded: Wissenschaftspraxis von Anfang an

inhaltliche Koordination: Julia Gerstenberg

Garbenstraße 30, 70599 Stuttgart, Tel.: 0711 459 24633

E-Mail: j.gerstenberg@uni-hohenheim.de

studium-3-0.uni-hohenheim.de/humboldt-reloaded

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

