

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



**STUDIUM 3.0**  
**Humboldt** reloaded



**Tagungsband**

**3. Studentische Jahrestagung Humboldt reloaded**

**WISSEN SCHAFF(F)T LEBEN**

**Di, 4.11.2014 | 12-20 Uhr | Schloss**

Vorträge, Postersessions, Preisverleihung



[studium-3-0.uni-hohenheim.de/tagung](http://studium-3-0.uni-hohenheim.de/tagung)

## Impressum

**Herausgeberin:** Universität Hohenheim  
**Verantwortlich:** Julia Gerstenberg, Humboldt reloaded  
**Konzept, Redaktion:** Julia Gerstenberg, Humboldt reloaded  
**Titelgrafik:** Ralf Sieber, Matthias Tisler,  
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

<b>Grußwort</b>	<b>2</b>
<b>Die Akteure des Projekts</b>	<b>3</b>
<b>Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded</b>	<b>4</b>
<b>Tagungsprogramm</b>	<b>5</b>
<b>Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften</b>	<b>6</b>
<b>Projekte der Fakultät Naturwissenschaften</b>	<b>70</b>
<b>Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften</b>	<b>116</b>
<b>Prozessbegleitende Evaluation</b>	<b>202</b>
<b>Akzeptanzstudie</b>	<b>204</b>
<b>Berichterstattung im Hohenheimer Online Kurier</b>	<b>206</b>
<b>Register</b>	<b>208</b>

# Grußwort

**Prof. Dr. Martin Blum**  
**Projektleiter von Humboldt reloaded**



Mit der diesjährigen studentischen Tagung präsentieren wir feierlich die wissenschaftlichen Ergebnisse des dritten Projektjahrs von Humboldt reloaded. Im vergangenen Studienjahr fanden 161 studentische Forschungsprojekte statt, an denen insgesamt 665 Studierende teilnahmen: Humboldt reloaded wächst und gedeiht!

Als Motto haben wir den mehrdeutigen Titel „wissen schaf(f)t leben“ gewählt. Es steht für unsere Überzeugung und unsere Mission, Studierende früh für den Wissenschaftsprozess zu begeistern, und für unsere Haltung, den wissenschaftlichen Fortschritt im gesellschaftlichen Kontext zu verstehen und zu gestalten.

Im dritten Jahr haben auch Projekte stattgefunden, die von Studierenden initiiert wurden, ein Weg, der sicher nicht die Norm sein kann aber in Einzelfällen spannende Themen platziert. Auch die Zahl der Studierenden, die an mehreren studentischen Forschungsprojekten mitwirken oder ihre Bachelorarbeit zu einem Thema verfassen, das auf Humboldt reloaded-Projekten aufbaut, nimmt zu. Wir freuen uns sehr über diese Entwicklung, die exemplarisch zeigt, wie Forschendes Lernen in den Studien- und Lehralltag Einzug hält.

Bei der diesjährigen Tagung gibt es neben der Projektpräsentation in Form von Postern und Vorträgen und dem Tagungsband mit den Abstracts der Projekte eine Neuerung. In vier Kategorien werden, 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 Engagement wir sehr dankbar sind, jeweils mit einem Preis von 500 Euro geehrt.

Als besonderen Gast begrüßen wir dieses Mal Frau Ministerin Theresia Bauer. Mit ihr möchten wir am Abend bei einer Podiumsdiskussion, an der auch Rektor Stephan Dabbert sowie Wissenschaftsjournalist Gábor Paál und Präsident des Hohenheimer Studierendenparlaments Ibrahim Köran teilnehmen werden, über Forschendes Lernen und seine Bedeutung für die Identität der heutigen Universitäten, auch und gerade im Wettbewerb mit den Fachhochschulen, sprechen.

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. Und wir, das Humboldt reloaded-Team, freuen uns schon jetzt auf die „Neuen“, denen wir wieder eine große Vielfalt an Projekten anbieten können.

# Die Akteure des Projekts



Auf diesem Bild sind Mitarbeiter des Humboldt reloaded-Teams zu sehen, darunter wissenschaftliche Mitarbeiter aus den Fakultäten, der Begleitstudien Akzeptanzstudie und Evaluation sowie die Mitarbeiter der Projektleitung.



# 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
<b>durchgehend 12:00 - 20:00</b>	<b>Posterausstellung, Stände zu Evaluation, Akzeptanzstudie, Lernwerkstatt</b>	<b>Balkonsaal, Blauer Saal, Foyers</b>
<b>12:00 - 13:00</b>	<b>Postersession</b> Wahl der besten Poster	<b>Balkonsaal, Blauer Saal</b>
<b>13:00 - 14:00</b>	<b>Begrüßung</b> Prof. Dr. Blum   Projektleiter <b>Grußwort</b> Prof. Dr. Dabbert   Rektor <b>3 Projektvorträge</b>	<b>Aula</b>
<b>14:00 - 14:30</b>	<b>Postersession</b> Wahl der besten Poster	<b>Balkonsaal, Blauer Saal</b>
<b>14:30 - 15:15</b>	<b>3 Projektvorträge</b> aus den Fakultäten Agrar-, Natur-, Wirtschafts- & Sozialwissenschaften	<b>Aula</b>
<b>15:20 - 16:05</b>	<b>3 Projektvorträge</b> aus den Fakultäten Agrar-, Natur-, Wirtschafts- & Sozialwissenschaften	<b>Aula</b>
<b>16:15 - 16:45</b>	<b>Power Point Karaoke</b> 3 Professoren, die zu unbekanntem Folien spontan einen Vortrag halten	<b>Aula</b>
<b>17:00 - 17:50</b>	<b>Grußwort</b> Dr. Kuhn   Südwestbank AG <b>Preisverleihung</b> für beste Poster, beste Vorträge, engagierte Betreuer und herausragende Projekte	<b>Aula</b>
<b>18:00 - 19:00</b>	<b>Podiumsdiskussion</b> - Der Sinn Forschenden Lernens und die Identität der heutigen Universitäten - u.a. mit Theresia Bauer, Landesministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst.	<b>Aula</b>

**Projekte**  
**Humboldt** reloaded  
**der Fakultät**  
**Agrarwissenschaften**



## Kulturpflanzen im Klimawandel: Alles Verlierer oder auch Gewinner?

**Studierende:** Vincent Braun, Florian Metzger

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Durch den Klimawandel sind Wetterextreme inzwischen auch in unseren Breiten keine Seltenheit mehr. Tornadoartige Windböen, starke Niederschläge oder sehr hohe Temperaturen sind Beispiele dafür. Der Großteil dieser Veränderungen wird Treibhausgasen wie Wasserdampf, Methan und vor allem auch CO<sub>2</sub> zugeschrieben.

Die negativen Folgen der Klimaveränderung sind offensichtlich. Nach heftigen Unwettern müssen vollgelaufene Keller leergepumpt, Autos repariert oder Dächer neu gedeckt werden. An heißen Tagen im Hochsommer werden Menschen mit Hitzschlägen und Sonnenstichen in Krankenhäuser eingeliefert.

Doch hat der Klimawandel tatsächlich nur Nachteile? Neben den heftigen Wetterphänomenen gibt es auch schleichende Prozesse, die man nicht direkt spürt. Beispiele dafür sind der Anstieg der Durchschnittstemperatur oder die Ab- und Zunahme von Niederschlägen. Genau diese Veränderungen können einigen Pflanzen zugutekommen. Durch ansteigende atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentrationen und längere Wachstumsperioden können die Pflanzen länger und besser Photosynthese betreiben. Damit einher geht die Zunahme der Biomasseproduktion und des Ertrages. Doch Pflanze ist nicht gleich Pflanze und wo es Gewinner gibt, gibt es auch Verlierer.

Genau damit beschäftigen wir uns in dem Projekt „Klimawandel und Kulturpflanzen: Alles Gewinner oder auch Verlierer?“. Es wird im Rahmen der DFG-For-

scherguppe „Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale“ (FOR1695) durchgeführt.

Geforscht wird an zwei klimatisch unterschiedlichen Standorten Kraichgau und Schwäbische Alb. An jedem der Standorte gibt es drei Versuchsfelder mit je fünf Plots. Im Kraichgau stehen im Versuchsjahr 2013/14 zwei Felder mit Mais und ein Feld mit Winterweizen. Auf der Schwäbischen Alb werden zwei Felder mit Winterweizen und ein Feld mit Dinkel bewirtschaftet. Unser Studienprojekt beschäftigt sich damit, die Pflanzen anhand der BBCH-Skala zu bonitieren und Proben der Kulturpflanzen während der Vegetationsperiode zu nehmen. Die Proben werden im Labor getrocknet, ausgewogen und anschließend die Trockenmasse ermittelt. Ziel ist es festzustellen, ob sich die Biomasseproduktion der untersuchten Kulturpflanzen an den beiden Standorten unterscheidet, um daraus mögliche Gewinner oder Verlierer abzuleiten.

Ziel unseres Humboldt Reloaded Projektes ist wissenschaftliches Arbeiten kennen und selbst anwenden zu lernen. Dazu gehört die Arbeit auf dem Feld genauso wie Literaturrecherche oder Laborarbeit. Selbstständiges teamorientiertes Arbeiten, Kritikfähigkeit und Arbeitsplanung sind Kompetenzen, die ebenfalls vermittelt werden.

## Dem Klimawandel auf der Spur mit Schnelltests: Ertragsqualität der Zukunft

**Studierende:** Judith Schmid

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Der Klimawandel schreitet voran und Prognosen sagen für Deutschland wärmere Durchschnittstemperaturen, aber auch weniger Niederschlag im Sommer voraus. In dem Humboldt-reloaded Projekt wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf die zukünftige Ertragsqualität landwirtschaftlicher Erträge untersucht. Das Projekt steht in enger Verbindung zur DFG-Forschergruppe „Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale“. Zu erwarten ist, dass sich unter ansteigenden Temperaturen die Inhaltsstoffe beim Mais qualitativ verbessern, da es sich um eine C4 Pflanze mit Ursprung in den warmen Subtropen handelt. Beim Raps kann von negativen Effekten auf die Qualität ausgegangen werden, da es sich um eine Kulturart der gemäßigten Breiten handelt.

Untersucht wurden Mais (*Zea mays*) und Raps (*Brassica napus*) aus den Jahren 2008/2009 und 2009/2010 von zwei klimatisch unterschiedlichen Standorten, der schwäbischen Alb und dem Kraichgau. Die schwäbische Alb hatte in den Untersuchungsjahren eine Durchschnittstemperatur von ca. 8,8°C und einen Niederschlag von 1245 mm. Der Kraichgau war mit 11,1°C und 895mm vergleichsweise wesentlich milder und niederschlagsärmer. An beiden Standorten war es im Jahr 2008/2009 etwas kühler und es gab weniger Niederschläge als 2009/2010.

Die verschiedenen Inhaltsstoffe in den Erträgen wurden mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) untersucht. Beim Raps wurden Ölgehalt, Rohprotein, Glucosinolat, Schwefel sowie die Fettsäuren C18:1 und C18:3 untersucht. Beim Mais waren es Rohprotein und Stärke.

Beim Raps waren Ölgehalt, Rohprotein und C18:3 im Kraichgau höher als auf der schwäbischen Alb, dies kann jedoch auch mit der unterschiedlichen Sortenwahl zusammen hängen. An beiden Standorten sank der Ölgehalt im wärmeren Jahr leicht, gleichzeitig stiegen die Gehalte an Rohprotein, Glucosinolat und Fettsäuren. Vor allem die Sorte NK Fair wies im wärmeren Klima einen höheren Ölgehalt auf.

Beim Mais konnte eindeutig festgestellt werden, dass der Stärkegehalt im wärmeren Klima ansteigt, während der Rohproteingehalt sinkt. Somit konnten die Hypothesen in einigen Punkten bestätigt werden. Beim Mais ist bei einem in Zukunft wärmerem Klima mit guten Qualitäten zu rechnen, bei Raps kommt es stark auf die angebaute Sorte an.



## Ganz Feuer & Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium

**Studierende:** Franziska Stöhr, Alex Kröper, Öznur Tatar,  
Marcel Schaffarczyk, Hasibe Candan,  
Rosa Brocar, Marion Müller, Felix Bachmann

**Projektbetreuerin:** Karin Hartung

Acht Personen aus drei verschiedenen Fakultäten haben sich im Projekt „Ganz Feuer und Flamme“ mit Frau Dr. Karin Hartung zusammengefunden, um mehr über sich selbst zu erfahren.

Mit Hilfe von verschiedenen Methoden näherten wir uns Stunde um Stunde dem Ziel, eine persönliche Forschungsfrage zu entwickeln. Diese kann Orientierung im Studium bieten, oder gute Ideen für eine spannende Bachelor-Arbeit mit sich bringen. Beginnend mit kleinen Erfolgsgeschichten aus unserem Leben, hatte jeder von uns die Möglichkeit, auf einer Reise durch die eigene Persönlichkeit seine eigenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen zu entdecken.

Viele von uns Teilnehmern hatten gar keine genaue Vorstellung, was sie eigentlich erwartet. Doch wir waren schnell ganz „Feuer und Flamme“ und machten uns voller Neugierde daran in großen und kleinen Gesprächsgruppen während der vier Treffen mehr über uns zu erfahren. So hatten wir nicht nur die Möglichkeit uns Gedanken zu machen, wie wir uns selbst sehen, sondern auch wie andere uns wahrnehmen. Gerade diese Reflexion von außenstehenden Personen war für viele sehr hilfreich. Zwischen zahlreichen Gesprächen gab es aber auch immer wieder

Gelegenheiten sich anhand von systematischen Leitlinien sehr persönlich mit den Themen Interessen und Fähigkeiten auseinander zu setzen.

Am Ende des Projektes hatte jeder von uns eine mehr oder weniger genaue Idee davon, in welche Richtung sich das Studium weiterentwickeln soll und welche Arbeitsplätze es in diesem Bereich gibt. Manchen von uns gelang es sogar eine konkrete Frage zu formulieren, die ein Forschungsprojekt beschreibt, das die eigenen Interessen beinhaltet. Für die Kontaktaufnahme und Gespräche mit Experten oder potenziellen Partnern hat uns Frau Dr. Hartung beim letzten Treffen noch Tipps und Tricks mit auf den Weg gegeben, die uns in Zukunft bestimmt oft weiterhelfen. Denn Vitamin B (Beziehung) gilt es schon früh aufzubauen.

Nach jeder Menge Spaß, regen Diskussionen und intensiven Gesprächen können wir sagen, dass wir alle sehr bestärkt aus dem Seminar gegangen sind. Durch unsere Ergebnisse können wir eine rote Linie durch das Studium ziehen, um immer wieder schnell Orientierung zu finden, wenn es darum geht die eigenen Fähigkeiten zu fördern und persönliche Interessenschwerpunkte im Blick zu behalten

## Ganz Feuer & Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium

**Studierende:** Stefanie Krauter, Daniel Moehle, Jan Maier

**Projektbetreuerin:** Karin Hartung

### **Ausgangspunkt/Fragestellung:**

Das Seminar soll als Einstieg in die Forschung an der Universität Hohenheim dienen und die Studierenden dazu motivieren eigenen Interessen in ihrem Studium umzusetzen. Hierzu werden bei vier Terminen, Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten erarbeitet, sowie Werkzeuge, um diese zu konkretisieren, vermittelt. Ausgehend von der Frage: „Wohin will ich mit meinem Studium kommen?“ ist das Ziel der Veranstaltung, das Formulieren einer eigenen Forschungsfragen als Anstoß für ein zielgerichtetes Studieren mit eigenen Themenschwerpunkten.

### **Herangehensweise:**

Zu Beginn sollen sich die Teilnehmer einen Überblick verschaffen, welche Möglichkeiten die Universität Hohenheim bietet, auch unabhängig vom eigenen Studiengang. Hierzu werden alle Fachgebiete in Form von Karten zu einer großen Mindmap ausgelegt. Die Teilnehmer können nun durch die fiktive Universität gehen und sind dazu aufgefordert die Karten, die für Sie interessant klingen aufzusammeln und später dazu Stellung zu nehmen. Die nächste Aufgabe besteht darin fünfzig Erfolgsgeschichten zu betiteln. Von den fünfzig werden sieben ausformuliert, mit Kompetenzen verbunden und anschließend in Kleingruppen besprochen. Somit wird die Selbst- mit der Fremdeinschätzung ergänzt und eruiert welche Fähigkeiten

sich wiederholen. Die ermittelten Fähigkeiten werden nun mit Hilfe einer Entscheidungsmatrix gewichtet.

Nun wird der Unterschied zwischen Fähigkeit und Fertigkeit erläutert. Die Teilnehmer sollen Fertigkeiten, die Sie erlernt haben in einer Mindmap oder Tagcloud darstellen. Die persönlich Wichtigsten werden wieder in einer Entscheidungsmatrix sortiert. Darauf folgt die freie Themenassoziation in Kleingruppen. Hilfestellung geben Fragen wie z.B. „Welche Messen würden wir organisieren?“ Mit einer weiteren Entscheidungsmatrix werden die drei für den Teilnehmer wichtigsten Themenbereiche herausgefunden. Diese werden nun in Beziehung gesetzt und passende Forschungsfragen formuliert. Es folgen eigene Recherchen zu den spannendsten Fragestellungen, u.a. wo an der Uni Hohenheim diese Fragestellung bearbeitet werden könnte.

### **Ergebnis:**

Mehr Klarheit und Ideen darüber, wie die persönlichen Interessen mit dem Studium verbunden werden können, sowie Handwerkszeug dafür, wie eine Forschungsfrage gefunden werden kann und Entscheidungen abgewogen werden können.



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

**Studierende:** Rebecca Claaß

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Auch bei der Produktion landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Baden-Württemberg sind Folgen des globalen Klimawandels zu erwarten. Um mögliche Folgen des Klimawandels auf die Überwinterung zu untersuchen, wurde dieses Studienprojekt am Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie im Rahmen der DFG-Forschergruppe 1695 durchgeführt.

Der Klimawandel wirkt sich regional unterschiedlich aus. Deshalb wurden einmal im Monat an zwei klimatisch unterschiedlichen Standorten in Baden-Württemberg, nämlich auf der schwäbischen Alb bei Nellingen und im Kraichgau bei Pforzheim, Daten aufgenommen.

Zur Untersuchung der möglichen Veränderungen durch den Klimawandel auf die Überwinterung der Kulturpflanzen wurden praktische Feldmethoden angewandt wie der BBCH-Code zur Bestimmung des Entwicklungsstadiums, Messungen des Blattflächenindex zur Ermittlung der Photosyntheseleistung, Wuchshöhe der Pflanzen, Anzahl der grünen und der seneszenten (abgestorbenen) Blätter sowie die Schätzung der Grünabdeckung.

Da mein Studienprojekt forschungsorientiert war, bekam ich am Institut Einblicke in die Arbeitsweise in der Forschung und das wissenschaftliche Arbeiten.

Ich lernte das Planen und praktische Durchführen von Versuchen mit Hilfe wissenschaftlicher Feldmethoden.

Außerdem gehörten sowohl selbständiges als auch teamorientiertes Arbeiten sowie die statistische Auswertung von Daten zum Projekt.

Winterweizen zeigt eine hohe Anpassungsfähigkeit an Boden- und Klimabedingungen. Er kann nach einer Abhärtezeit mit zunehmend tieferen Temperaturen bis zu  $-20^{\circ}\text{C}$  überdauern.

Deshalb waren trotz des raueren Klimas auf der Alb im Winter keine deutlichen Unterschiede zum Kraichgau bezüglich der untersuchten Parameter zu erkennen. Erst als im Frühjahr bei steigenden Temperaturen die Wachstumsprozesse wieder einsetzten, wuchsen die Pflanzen im wärmeren Kraichgau schneller und besser.

Die Anzahl der gesamten Blätter je Pflanze war ab Februar im Kraichgau höher, die Pflanzen hatten mehr Seitentriebe und folglich war auch die Grünabdeckung höher.

Es ist zu erwarten, dass das Getreide früher reift und sich der Erntezeitpunkt nach vorne verschiebt.

Die unterschiedlichen Klimabedingungen wirkten sich insgesamt auf die Überwinterung der Pflanzen nur wenig aus. Doch ab dem Frühjahr entwickelten sich die Kulturpflanzen in wärmeren Regionen erheblich schneller, so dass im Zusammenhang mit dem Klimawandel frühere Erntezeitpunkte mit eventuellen Folgen für die Erträge zu erwarten sind



## Klimawandel: Profitiert die Rapsqualität?

**Studierende:** Laura Merkle

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Durch den Klimawandel ist auch in Baden-Württemberg von einer zukünftigen Veränderung der Anbaubedingungen (erhöhte Temperaturen und veränderte Niederschlagsmuster) für landwirtschaftliche Kulturpflanzen auszugehen. Dies wird deutliche Konsequenzen für die Produktion landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in ihrer Ertragsmenge und eventuell auch in ihrer Ertragsqualität nach sich ziehen. Deshalb beschäftigt sich dieses Humboldt reloaded-Projekt mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Ertrag und die Ertragsqualität von Raps (*Brassica napus*). Das Projekt wird im Rahmen des Hohenheimer Climate Change (HoCC)-Projektes (Kooperation mit Dr. Poll und Frau Prof. Dr. Kandeler) durchgeführt.

Das Projekt wird auf der Versuchsstation Heidfeldhof durchgeführt. Das Experiment umfasst insgesamt 40 Plots, auf denen die Folgen des Klimawandels im Feld untersucht werden. Die über den zu untersuchenden Parzellen aufgestellten Regenausschlussdächer dienen dazu, die Niederschlagsmenge zu steuern. Die Bodentemperatur kann über Heizdrähte im Oberboden erhöht werden.

Das Projekt befindet sich derzeit noch in der Durchführungsphase. Bis zum jetzigen Zeitpunkt hat die

Endernte (Zeitpunkt der Vollreife) von Raps stattgefunden. Während der Ernte wurde jeweils die Pflanzenzahl pro Fläche ermittelt. Im Anschluss daran wurde das geerntete Material im Gewächshaus getrocknet. Im weiteren Verlauf des Projekts sollen die Gesamtbiomasse, der Ertrag und das Tausendkorngewicht (TKG) bestimmt werden. Weitere Qualitätsparameter vom Raps werden anschließend mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ermittelt.

Dieses Projekt hat mir einen ersten Eindruck in die Forschungswelt gegeben. Dieser Einblick umfasst neben der Gewinnung der Proben durch die Endernte auch das Planen des Projekts sowie das Auswerten der Ergebnisse im Labor. Dazu gehören die Methoden zur Qualitätsbestimmung (TKG, NIRS). Zudem werden weitere Kompetenzen wie Kritikfähigkeit, selbstständiges Arbeiten, Team- und Kooperationsfähigkeit gefördert. Für dieses Studienprojekt wurde zusätzlich Interesse an der Laborarbeit vorausgesetzt. Gerade bei der Probennahme sowie bei der Laborarbeit wurde ein besonders großer Wert auf die sorgfältige Kennzeichnung der Proben gelegt.

Fotos: Rapsqualität





## Phosphor und Mikrobiota

**Studierende:** Caroline Jücker

**Projektbetreuer:** Dr. Eva Weiß, M.Sc. Charlotte Heyer,  
Prof. Dr. Volker Stefanski,  
Prof. Dr. Dr. h.c. Rainer Mosenthin

Innerhalb des Verbundprojektes „microP“ der Tierwissenschaften wurde im Rahmen einer Kooperation zwischen dem FG Futtermittelkunde und dem FG Verhaltensphysiologie landwirtschaftlicher Nutztiere die Wirkung unterschiedlich fermentierbarer Substrate (Kohlenhydrate, Proteine) in Kombination mit unterschiedlichen Phosphorgehalten in der Ration auf zootechnische Parameter, die Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota, sowie das Immunsystem beim Schwein untersucht.

Für das Experiment wurden 31 Kastraten (Deutsche Landrasse x Piétrain) in zwei Versuchsdurchgängen mit jeweils 15 beziehungsweise 16 Tieren verwendet und mit vier unterschiedlichen Rationen gefüttert: relativ leicht verdauliches Soja-Protein mit einem erhöhten Phosphorgehalt (1) oder marginaler Phosphorversorgung (2), vergleichsweise schwer verdauliches Erbsenprotein mit einem erhöhten Phosphorgehalt (3) oder marginaler Phosphorversorgung (4). Die Fütterung der Versuchsrationen erfolgte über einen Zeitraum von 8 Wochen. Die Erfassung der Futtermittelaufnahme erfolgte dreimal an jeweils 4 Tagen mittels Futterrückwaage. Hierzu wurden von jedem Tier morgens und mittags die Futterreste gesammelt und gekühlt gelagert (+4°C). Nach Beendigung der Bilanz wurde eine Trockensubstanzbestimmung für jede Rückwaage tierindividuell durchgeführt und dokumentiert.

Außerdem wurde während des Versuchszeitraumes einmal wöchentlich die Gewichtsentwicklung der Tiere ermittelt. Für die Auswertung im Rahmen des Humboldt reloaded Projekts wurden 12 Tiere aus dem zweiten Versuchsdurchgang einbezogen.

Folgende Ergebnisse liegen bereits vor: die mittlere Futtermittelaufnahme der ersten Versuchsgruppe (1) betrug 89 % und die der zweiten Versuchsgruppe (2) 79 %. Im Vergleich dazu betrug die Futtermittelaufnahme der dritten Versuchsgruppe (3) 81 %, während die vierte Versuchsgruppe (4) 84 % des Futters aufnahm. Die mittlere Gewichtsentwicklung im Versuchsverlauf ergab für die Schweine der Versuchsgruppen mit erhöhtem Phosphor-Gehalt (1 und 3) unabhängig von der Proteinquelle ein höheres Endgewicht im Vergleich zu den Tieren mit einer marginalen Phosphor-Versorgung. Diese vorläufigen zootechnischen Ergebnisse werden derzeit statistisch ausgewertet.

Im Projektverlauf wurden Kompetenzen im Umgang und der Versorgung von Versuchstieren erworben. Außerdem wurden Laborgrundlagen für die Erfassung der Futtermittelaufnahme in Form von Futterrückwaage und Trockensubstanzbestimmung vermittelt und in die Praxis umgesetzt.

## **Etwas stimmt nicht mit meinem Joghurt – Verbraucherbeschwerden im Lebensmittelsektor**

**Studierende:** Carmen Daubenschütz, Alena Fricker,  
Sibylle Görner, Christina Kremer, Monika Reder

**Projektbetreuerin:** Karen Heinze

„Etwas stimmt nicht mit meinem Joghurt!“ – Mit diesem Thema ist fast jeder schon einmal konfrontiert gewesen, ob nun bei einem Joghurt oder anderen Lebensmitteln. Doch was tun, wenn dies der Fall ist? Die Untersuchung des Beschwerdeverhaltens von Verbrauchern im Lebensmittelsektor war die Zielstellung dieses Humboldt Reloaded Projektes. Wie gravierend muss ein Mangel sein? Was erwarten Konsumenten von Herstellern und Händlern in Bezug auf Reklamationen? Wie und wann beschweren sich Verbraucher überhaupt?

Um Daten über die Verhaltensweisen und Kenntnisse von Verbrauchern zu erhalten, wurde mit der Erstellung eines Fragebogens eine quantitative Datenerhebungsmethode gewählt. In vier Kategorien wurden 29 Fragen zu den allgemeinen Anforderungen an Lebensmittel, zu Erfahrungen mit deren Mängeln und zum Wissen um Beschwerdemöglichkeiten gestellt. Abschließend wurden noch soziodemographische Merkmale erhoben. Der Fragebogen war den Probanden sowohl über das Internetportal Soscisurvey als auch in schriftlicher Form über einen Zeitraum von zwei Wochen zugänglich. 229 Personen nahmen an der Befragung teil, davon beantworteten 175 den Fragebogen vollständig.

Für fast alle Teilnehmer waren Qualitätsmängel wie verdorbene Lebensmittel und Gefährdungen für die Gesundheit Grund genug für eine Reklamation. Ein abgelaufenes Mindesthaltbarkeitsdatum oder ein schlechtes Image eines Unternehmens sind weniger gravierend. Für drei Viertel der Befragten liegt ein

zusätzlicher Anreiz sich zu beschweren darin, dass auch andere Personen davon profitieren können. Bei der Frage nach dem Preis zeigte sich ein deutlicher Trend, demnach Mängel bei preisintensiven Luxusprodukten, wie z. B. einer Weihnachtsgans, von über 90 % reklamiert werden. Bei Alltagsprodukten hingegen liegt die Tendenz zur Beschwerde bei einem Preis von 5 € oder mehr. Die Befragung zu persönlichen Erfahrungen ergab, dass sich über drei Viertel der Konsumenten eher an die Verkaufsstätte wenden als an den Hersteller des Produktes. Lebensmittel, mit denen die Probanden bereits entsprechende Erfahrungen gemacht haben, sind Obst und Gemüse sowie Milchprodukte; während das Verbraucherbarometer der EU Fleischprodukte als problematischsten Bereich einstuft. Die Reaktionen der Anbieterseite auf Beschwerden – Umtausch der Ware, Gelderstattung oder Entschuldigung – waren für die Beschwerdeführer insgesamt zufriedenstellend; der Großteil fühlte sich ernst genommen. Nur ca. 10 % erhielten eine unzureichende oder gar keine Antwort.

Während des Projektes sammelten die Studentinnen Erfahrung im Erstellen, Durchführen und Auswerten von Befragungen und lernten, Bezüge zwischen Ergebnissen herzustellen und diese auf ihre Plausibilität zu prüfen. Gleichzeitig konnten sie ihre Fähigkeiten, Fragestellungen problemorientiert und gemeinsam in einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten, verbessern.



## Einfluss von Temperatur auf das Wachstum von Reis. Welche Rolle spielen Tag- und Nachttemperatur?

**Studierende:** Amrei Fellmann, Lisa Burgel

**Projektbetreuer:** Sabine Stürz, Marc Schmierer

Reis ist mit Weizen und Mais eine der bedeutendsten Kulturpflanzen der Welt und leistet einen erheblichen Anteil an der Ernährungssicherung. Reis ernährt fast die Hälfte der Weltbevölkerung und steht seit Jahren im Fokus der Agrarforschung. Für uns stellt sich die Frage in wie weit der Anbau von Reis effizienter gestaltet werden kann und welche Rolle dabei die Tag- und Nachttemperaturen spielen. Dieser Frage sind wir in unserem HR-Projekt nachgegangen. Begonnen wurde mit der Anzucht von 100 Reissamen der Sorte IR64. Mit einer Wuchshöhe von 10 cm wurden die Pflanzen in Boxen mit temperierter Nährlösung überführt und bei verschiedenen Temperaturen sowohl unter hoher als auch unter niedriger Luftfeuchte kultiviert. In Box 1 und 2 wurde die Temperatur tagsüber auf 18°C (Durchschnitt 26°C) geregelt. Box 3 und 4 wurden konstant bei 26°C gehalten. Die Boxen 5 und 6 wurden nachts auf 19°C (Durchschnitt 26°C) gekühlt. Zur Auswertung wurden drei Wochen lang wöchentlich je drei Pflanzen pro Box in Stängel, Wurzel, Blätter aufgeteilt, um anschließend die Pflanzenlänge, Wurzellänge, Blattfläche, Stängellänge und Anzahl der Triebe zu bestimmen. Zur Trockenmassebestimmung wurden die Pflanzenteile im Trockenschrank gelagert und anschließend gewogen. Alle Daten wurden notiert

und in eine Excel-Tabelle übertragen. Nach dem heutigen Stand konnte bei der Auswertung kein Trend festgestellt werden. Eine eindeutige Auswertung hat sich als schwierig erwiesen, da durch den Ausfall des Tag- und Nachttemperaturreglers unvorhergesehene Versuchsfehler entstanden sind. Das Humboldt-Reloaded-Projekt hat wissenschaftliches Arbeiten im Gewächshaus und im Labor, sowie eine statistische Auswertung unserer Daten erfordert. Somit war die Möglichkeit gegeben, wissenschaftliches Arbeiten in Eigenregie durchzuführen und einen Einblick in die Forschung zur Ernährungssicherung zu erhalten. Dies war ebenfalls verbunden mit dem Kennenlernen der Gewächshaus- und Labortechnik und der Möglichkeit in der Forschung auch mit Fehlversuchen weiterarbeiten zu müssen und diese auszuwerten für etwaige Folgeprojekte. Natürlich gehörten Teamarbeit, aber auch Einzelarbeit dazu und am Ende die Kommunikation, um beides zusammenzuführen.

## **Einfluss von Temperatur auf das Wachstum von Reis. Welche Rolle spielen Tag- und Nachttemperatur?**

**Studierender:** Marcel Schaffarczyk

**Projektbetreuer:** Sabine Stürz, Marc Schmierer

Aufgrund steigender Weltbevölkerung und sich ändernder Ernährungsweise vergrößert sich der Nahrungsbedarf, die mögliche Anbaufläche wird jedoch immer kleiner. Professoren der Universität Hohenheim hatten die Idee, die Anbaufläche in die Höhe zu erweitern – große Gewächshochhäuser in denen unter anderem auch Reis angebaut werden soll.

Da man in so einem Gewächshaus alle wachstumsentscheidenden Parameter selbst bestimmen kann und muss, steht man vor der Frage: Wie wächst Reis am besten? In diesem Projekt wurde die Auswirkung von unterschiedlicher Tag- und Nachttemperatur auf das Wachstum von Reis untersucht. Der Tagesmittelwert blieb dabei immer konstant. Die Hypothese war, dass eine erhöhte Nachttemperatur das Wachstum fördern würde. Um diese zu untersuchen wurde Reis in Hydrokultur angebaut. Die Wurzeln der in Röhren fixierten Pflanzen wurden von einer zu unterschiedlichen Zeiten gekühlten Nährlösung umströmt. Der Versuchsaufbau bestand aus vier Kisten mit je 15 Reispflanzen, davon wurden zwei Kisten tags und zwei nachts gekühlt. Außerdem war je eine der beiden Kisten in einer Kammer mit unterschiedlicher Luftfeuchte, da frühere Ergebnisse auf einen Zusammenhang zwischen Temperatur und Luftfeuchte als Wachstumsfaktoren hindeuteten.

Nach dem Keimen und einer kurzen Phase in Sand wurde der Reis in die Hydrokultur eingesetzt. Bedingt durch die Fehleranfälligkeit des Hydrokultursystems war eine tägliche Kontrolle von Nöten. Für die Nähr-

lösung wurden Stammlösungen – hochkonzentrierte Lösungen einzelner Nährstoffe im Labor vorbereitet. Nach der unterschiedlichen Behandlung der Pflanzen in der Hydrokultur, wurden einmal pro Woche Proben genommen, um das Wachstum zu beobachten. Dazu wurde die Blattanzahl, die Blattfläche, die Pflanzenhöhe, Wurzellänge, sowie die Trockenmasse der verschiedenen pflanzlichen Organe bestimmt.

Bei nächtlicher Kühlung führte erhöhte Luftfeuchtigkeit zu einer höheren Gesamttrockenmasse und einer größeren Blattfläche, während die tags gekühlten Pflanzen keine Unterschiede in den beiden Parametern zwischen den verschiedenen Luftfeuchtigkeiten zeigten. Weiterhin führte eine Kühlung während des Tages zu einem verringerten Wurzel-Spross-Verhältnis. Während des Projekts wurde die Arbeitsweise der hypothesengetriebenen Wissenschaft kennengelernt und angewandt. Man musste Verantwortung für die Hydrokultur und den Reis übernehmen und lernte bei der Herstellung der Stammlösungen die Arbeit im Labor kennen.



## Lehrpfade durch den Botanischen Garten Hohenheim

**Studierende:** Katharina Schembera

**Projektbetreuer:** Melvin Lippe, Than Thi Nguyen

Geographische Informationssysteme (GIS) sind Computerprogramme, die Geodaten erfassen und visualisieren. Sie erweitern die Nutzungsmöglichkeiten von klassischen Landkarten und dienen der wissenschaftlichen Analyse von geographischen Daten. Im Rahmen des Humboldt reloaded Projekts „Big Brother is watching you“, soll die Aufgabe sein, den Botanischen Garten der Universität Hohenheim mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems zu erfassen, um darauf basierend einen Lehrpfad zu entwickeln. Im Kontext dieses Sachverhaltes ergaben sich folgende Ergebnisse: Es wurden zwei Lehrpfade für die Studierenden erstellt, die sie online bei der Ilias - Funktion „Lernorte“ zum Ausdrucken herunterladen können. Zu Anfang wurden mit Hilfe von eigener Feldbegehungen und dem Pflanzenverzeichnis der Hohenheimer Gärten interessante Pflanzen herausgesucht. Nachdem diese in essbare Pflanzen und bemerkenswerte Pflanzen unterteilt waren, wurden ihre genauen Standorte mittels eines GPS Gerätes erfasst, und die erhobenen Datensätze in Google Earth übertragen. Dort wurden nun die exakten Pflanzenstandorte mit einem Wegenetz verbunden. Allerdings war diese Karte visuell leider etwas unge-

eignet, da sie zu dunkel war. Daraufhin hat man sich für eine optisch ansprechendere Karte von der Hochschulkommunikation entschieden. Auf dieser konnten dann aber nur die ungefähren Standorte der Pflanzen angegeben werden. Danach wurde für jede Pflanze ein kurzer Informationstext geschrieben und ein Bild hinzugefügt. Zuletzt wurden die Karte und die Texte auf einem Flyer zu einem Lehrpfad zusammengefasst. Die ursprüngliche Idee, den Botanischen Garten mittels GPS zu erfassen und in GIS eine Karte davon zu erstellen, hätte den zeitlichen Rahmen dieses Projektes bei weitem übertroffen. Daher entschied man sich mit den Lehrpfaden für eine kürzere Variante. Dieses Projekt bot einen guten Einstieg in das wissenschaftliche Arbeiten sowie die intensive Beschäftigung mit dem Botanischen Garten.

(Text zum Teilprojekt von „Geographische Informationssysteme (GIS) zur Analyse von Agrar-Bio(diversitäts)-Nawaro Landschaften“)

## Biogasanlagen und Landschaftswandel in Baden-Württemberg

**Studierender:** Sergey Makaryan

**Projektbetreuer:** Melvin Lippe, Than Thi Nguyen

Erneuerbare Energien und der damit verbundene Bau von Biogasanlagen waren in den vergangenen Jahren ein wichtiger Treiber des Landschaftswandels in Deutschland. Diese Entwicklung war gekoppelt mit dem Anstieg der Anbauflächen von nachwachsenden Rohstoffen, z.B. Mais. Folgend dieser Hypothese wurde im Rahmen dieses Humboldt Reloaded Projektes untersucht, welchen Einfluss die Biogasgewinnung auf den Maisanbau im regionalen Kontext Baden-Württembergs hatte. Dazu wurden exemplarisch die Landkreise Esslingen und Biberach als Fallstudien herangezogen, um einen Überblick über die Problematik der aktuellen Situation in Baden-Württemberg zu erhalten. Datensätze wurden vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg, dem Landwirtschaftlichen Zentrum Baden-Württemberg, sowie den Landesämtern Esslingen und Biberach bezogen. Zusätzlich wurden vor Ort zwei Biogasanlagen besichtigt und die Anlagenbetreiber interviewt. Als Ergebnis kann man festhalten, dass die Anzahl der Biogasanlagen von etwa 1600 Anlagen in 2002 auf ca. 7500 Anlagen im Jahr 2012 gestiegen ist. Die Maisanbauflächen sind im gleichen Zeitraum von 800.000 ha auf ca. 2.200.100 ha angestiegen. Diese Beziehung wird

solange bestehen bleiben, solange Silomais eines der effizientesten Biogassubstrate bleibt. Aus pflanzenbaulicher Perspektive gibt es nicht viel mehr Nachteile als bei anderen Kulturpflanzen, wie z.B. Winterweizen oder Winterraps. Falls man den Anbau ökonomisch sinnvoll gestalten will, muss man meistens zu den gängigen konventionellen Anbaumethoden greifen. Die Problematik beim Maisanbau beruht hauptsächlich auf moralischen und sozialen Aspekten, z.B. wenn er in direkter Konkurrenz mit Nahrungs- oder Futtermitteln angebaut wird. Weiterhin ist der Umbruch von Grünland zu Gunsten von Silomais auch nicht sehr förderlich für die Biodiversität der Region, deshalb gibt es in Baden-Württemberg ein Umbruchverbot. Es ist zwar eine deutliche Beziehung zwischen der Veränderung der Landschaft durch Aufkommen von Biogasanlagen festzustellen, jedoch liegt das endgültige Landschaftsbild in der Hand der regionalen Behörden, staatlicher Förderung und den Landwirten.

(Text zum Teilprojekt von „Geographische Informationssysteme (GIS) zur Analyse von Agrar-Bio(diversitäts)-Nawaro Landschaften“)



## Influence of temperature and diet on predatory mite performance

Studierende: Samuel Schuler

Projektbetreuerin: Irina Goleva

*Amblyseius Swirskii* is a predatory mite of the family of the Phytosidae. Adult female have a non-segmented droplet-shaped body of transparent beige color. The color may vary on the food uptake, though. Eggs are oval and transparent. They can be implemented as well in greenhouses and in the field. It is a generalist and can be fed on many species as spider mite (two-spotted spider mite and red spider mite), larvae of different thrips species, eggs and the larvae of whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*), spider mite and broad mite. In sweet peppers, aubergines and gerbera crops,

*A. swirskii* can also develop on pollen. Also pollen of several trees as birch, oak, hazelnut and walnut have been successfully used to nourish them. They can be established best when day temperatures of 25°C and around 70-80% air humidity are predominant but can also tolerate higher temperatures and dryer conditions as it is endemic to the east Mediterranean. Despite the fact that they are sensitive to cold conditions *A. swirskii* do not undergo diapause due to short day-lengths or low temperatures which is making them very useful for applications during fall and winter time.

In this study I researched development time and mortality rate on 4 pollen varieties at 30°C. Used were walnut, beech, Persian oak, and hazelnut pollen making up 4 food varieties in total including twenty replications each. Swirski-Mite eggs were put on a little plastic platter which was placed in a plastic dish

with some water poured in. The platter was subdivided into ten equally sized sections by several strips of filter paper, which were also providing water to the animals. On each of this sections 5 eggs were implemented, representing one replication. Subsequently these eggs were observed 2 times a day (9.00 am and 2.00 pm) and every development step was documented.

Results show, that pollen variety affected the development time of female mite significantly different, showed by comparing the averages of hazelnut (6.05 a (days)) and the other diet forms (4.86 b – 4.98 b) which can be seen as equal among themselves. I also wanted to find out, whether there was an influence of diet on sexratio or development time in comparison of both sexes. However, only on Persian Oak pollen males were developing significantly quicker (4,5 days) than the females (5 days), although this result should not affect greatly the development rate. Also in respect of mortality rate there were no significant impacts at all. Thus, it can be concluded, that the diets don't seem to differ when it comes to quality aspects of Swirski-breeding except for hazelnut which displays a disadvantage in this respect.

Through this researches I was able to learn much about the life cycle, and the habit of predatory mite. Working with them enlarged my experience on laboratory work. I look forward to that these results may be a further step to extend the knowledge on the nourishment of *A. Swirskii*.



## Amarant als Eisenquelle in der Babynahrung

**Studierende:** Jenny Schweizer, Katharina Bode,  
Verena Lutz, Alexander Selig

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. agr. Simone Graeff-Hönninger,  
Lisa Schwemmlin

Bei Amarant handelt es sich um ein Pseudogetreide mit hohen Calcium- und Eisengehalten. In dem Projekt wurden zehn verschiedene Genotypen, die an konventionellen und ökologischen Standorten angebaut wurden, auf ihre unterschiedlichen Eisengehalte untersucht. Es wurden weder Dünger, noch Pflanzenschutzmittel verwendet. Das Ziel war Genotypen mit höheren Eisengehalten ausfindig zu machen, sodass diese für eine eisenhaltige Ernährung z.B. Babynahrung verwendet werden können.

Die getrockneten Amarantkörner wurden in einer Achatmühle gemahlen, da sich bei anderen Mühlen Schwermetalle lösen könnten, welche die Ergebnisse verändert hätten. Nach dem Einwiegen von 0,5 g für jede Probe, wurde sowohl ein Ascheaufschluss, als auch ein Mikrowellenaufschluss mit je zwei Laborwiederholungen durchgeführt. Der Versuchsaufbau war randomisiert.

Beim Mikrowellenaufschluss wurde zu den Proben destilliertes Wasser, verdünnte Salpetersäure und Wasserstoffperoxid zugegeben und in der Mikrowelle aufgeschlossen. Danach wurde die Probe mit destilliertem Wasser aufgefüllt, abfiltriert und mittels ICP-OES (optische Emissionsspektrometrie mittels induktiv gekoppelten Plasmas) auf ihren Eisengehalt

untersucht.

Beim Ascheaufschluss wurden die Proben im Muffelofen (4 h; 500 °C) verascht. Nach Zugabe weiterer Chemikalien und einer Verdünnung von 1:1 mit Lanthan, wurden die Proben mittels Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) auf den Eisengehalt untersucht.

Der Versuch hat gezeigt, dass sich verschiedene Amarantsorten in ihren Eisengehalten unterscheiden. Z.B. enthielt die Sorte C6 mit 80-100 mg/ kg TM mehr Eisen, während die Sorten Amar und C4 mit 40-60 mg/ kg TM weniger Eisen enthielten. Das bedeutet, dass man bei Amar oder C4 etwa 230-350 g und bei C6 140-175 g verzehren muss, um den RDA (Recommended daily allowances) der EU für Eisen von 14 mg/ d zu erreichen.

Desweiteren wurden bei Untersuchungen mit AAS meistens höhere Eisengehalte gemessen. Außerdem enthielten die meisten Sorten von dem konventionellen Standort mehr Eisen als Sorten von dem ökologischen Standort. Dies lässt darauf schließen, dass an dem konventionellen Standort Faktoren vorhanden sind, die es manchen Sorten ermöglichen Eisen besser aufzunehmen. Welche Faktoren das genau sind, könnte in weiteren Projekten erforscht werden.

Fotos: Predatory Mite





## Ein Kräftemessen der besonderen Art - Welche Leistung brauche ich zur Bodenbearbeitung mit einem Grubber?

Studierende: Gerhard Hetz

Projektbetreuer: Dr. sc. agr. Jörg Morhard

Für die Auslegung gezogener Bodenbearbeitungsgeräte ist die Kenntnis des Zugkraftbedarfs einzelner Bodenbearbeitungswerkzeuge genauso wichtig, wie für die Wahl eines geeigneten Traktors mit entsprechender Leistung. Feldversuche zur Ermittlung des Zugkraftbedarfs bei verschiedenen Variablen sind äußerst zeit- und kostenintensiv. Modellhafte Untersuchungen unter Laborbedingungen können bereits zu einer deutlichen Reduktion des Aufwands führen. Das größte Potential bieten jedoch computergestützte Simulationen. Anhand von experimentellen Daten sollte deshalb eine einfache Simulation des Zugkraftbedarfs erstellt werden.

Modellhaft wurde dazu zunächst in der Bodenne des Instituts für Agrartechnik unter definierten Bedingungen der Zugkraftbedarf einer Werkzeugvariante in Abhängigkeit von der Arbeitstiefe und der Fahrgeschwindigkeit ermittelt. Nach Vorliegen der Messergebnisse wurde der Zugkraftbedarf bei den unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten in einer Strömungssimulation anhand des wirksamen Drucks auf die einzelnen Flächen berechnet. Die Strömungssimulation erfolgte mit dem Tool ANSYS WORKBENCH V15.0 mit dem Solver FLUENT. Als Annahme wurde dabei der Boden vereinfacht als viskoses Fluid betrachtet. Als Einflussgrößen des Bodens gingen die Lagerungsdichte sowie die Viskosität in die Simulation ein. Die Geschwindigkeit, mit dem das Werkzeug durch den Boden gezogen wurde, wurde als variable

Größe in die Simulation aufgenommen. Bei einer konstanten Geschwindigkeit konnte die Viskosität, die nicht direkt messbar war, (mit  $\rho=1650 \text{ kg m}^{-3}$ ) aus der Simulation abgeleitet ( $\nu=12500 \text{ Pa s}^{-1}$ ) werden. Der ermittelte Wert liegt in einem durch die Literatur abgesicherten Bereich [1]. Nach erfolgreicher Validierung zeigte der Zugkraftbedarf im untersuchten Geschwindigkeitsbereich einen nahezu linearen Anstieg, wie er auch in der Literatur zu finden ist [2].

Die Strömungssimulation ist in der Lage, bei Vorliegen einer experimentellen Datenbasis zu einem Bodenbearbeitungswerkzeug, den Zugkraftbedarf in Abhängigkeit der Variablen Arbeitstiefe und Fahrgeschwindigkeit zu berechnen. Allerdings ist die Annahme des Bodens als Fluid nur begrenzt gültig, da der Boden sich sowohl als Festkörper als auch als Fluid verhält. Schwierigkeiten treten vor allem bei der Bestimmung der Viskosität des Bodens auf, da diese nicht direkt zu messen ist.

[1] Mezger, T., Das Rheologie Handbuch - Für Anwender von Rotations- und Oszillations-Rheometern, Hannover 2010.

[2] Reich, R., Einfluss verschiedener Betriebs- und Konstruktionsparameter auf die Kräfte am Tiefgrubber, Hohenheim 1981.

## Longevity and parasitisation rate of *Trichogramma cacoeciae* fed on three different pollens

Studierende: Akbota Makulbekova

Projektbetreuerin: Irina Goleva

Adult parasitoids often feed on carbohydrate-rich sources and pollen as supplementary food to increase their longevity and parasitisation rates. Approaches to increase the efficacy of *Trichogramma* egg parasitoids by offering additional or supplementary food are needed in practice. In this study I analyzed the suitability of pollen of sunflower, oak and thuja as an easily accessible alternative food source for *Trichogramma cacoeciae*, honey was chosen as a control.

Newly emerged individual wasps were provided in rearing tubes with the different food sources (water pollen suspensions, 1:1 w/v) on cotton pads. 100 eggs of *Sitotroga cereaella* were offered as factitious hosts for parasitisation and replaced daily. Egg clutches offered for parasitisation were kept until emergence of offspring to assess the individual parasitisation rate of the females provided with different food. All experiments were done in a climatic chamber at constant conditions.

Adult longevity was not significantly affected by the

food alternatives given and ranged between 3.66 and 4.08 days for honey and oak pollen, respectively. Parasitisation significantly increased in females fed with pollen compared to honey (29.68 eggs/♀), but did not differ between the pollen-fed females (63.96 to 69.79 eggs/♀). Percent offspring emergence also significantly differed between honey-fed (75%) and pollen-fed females (94%). Main parasitisation was found during the first 3 days of adult life in pollen-fed females and 2 days in honey-fed females. Thus, pollen as supplementary food could significantly improve the performance of *Trichogrammatids*.

Doing these experiments, I enlarged my knowledge about beneficial insects and improved my laboratory working skills, particularly by working with the minute *trichogrammatid* wasps. To me, these experiments illustrated the importance of parasitoid performance and supplementary food sources in practical biocontrol leading towards a complex habitat management



## Biomassequalität von Energiegräsern für eine nachhaltige Energieerzeugung

**Studierende:** Kai Kuhrmann, Julian Veit

**Projektbetreuer:** Yasir Iqbal

In diesem Forschungsprojekt wurde der Einfluss von Erntezeitpunkt und Stickstoff-Düngungsintensität auf das Ascheschmelzverhalten bei *Miscanthus x giganteus* (*Miscanthus*) und *Panicum virgatum* (Switchgrass) untersucht. Bei den beiden Grasarten handelt es sich um produktive C4-Pflanzen, die eine Düngegabe sehr effizient verwerten. Um die thermisch energetische Nutzung in Heizanlagen darzustellen, wurde die Asche aus Biomasse im Labor auf verschiedenen Temperaturstufen verglüht.

Hierbei haben sich deutliche Unterschiede zwischen beiden untersuchten Pflanzen ergeben. Späte Ernten sind dabei den frühen Ernten grundsätzlich zu bevorzugen. Dies schont auch die Pflanzenbestände und stärkt sie für den Wiederaustrieb im Frühjahr. Das Forschungsprojekt hat gezeigt, dass *Miscanthus* zur thermischen Energiegewinnung geeignet ist, aber im direkten Vergleich mit Switchgrass schlechtere Ergebnisse bezüglich der Ascheerweichung erzielt.

Auf das Ascheerweichungsverhalten hat die Stickstoffdüngung bei späten Switchgrasserntens keine Auswirkung. Jedoch darf man diese nicht völlig außer Acht lassen, da mit einer Stickstoffdüngung eine ertragssteigernde Wirkung einhergeht. Dabei hat die Stickstoffdüngung bei Switchgrass keine bedeutenden Auswirkungen auf das Verschlackungsverhalten der Asche. Vielmehr sind es ökonomische Aspekte, die man in der Düngplanung berücksichtigen muss. Switchgrassanbau kann deshalb auch auf auswaschungsgefährdeten Standorten sowie auf Anbauflächen im Wasserschutzgebiet in Betracht gezogen werden.

Für Landwirte sind diese perennierenden Energiepflanzen nach erfolgreicher Bestandsetablierung interessant, da sie hohe Erträge liefern und wenig Inputstoffe und Pflegearbeit verlangen. Jedoch ist Switchgrass in dem Versuch dem momentan intensiv genutzten *Miscanthus* vorzuziehen.



## 24 hours is not enough - wann werden Pflanzen müde?

**Studierende:** Jan Maier, Sebastian Siegmund

**Projektbetreuer:** Marc Schmierer

Im kommerziellen Pflanzenbau unter Einsatz künstlicher Beleuchtung kann es unter Umständen sinnvoll sein, die Länge der täglichen Photoperiode zu manipulieren oder auf eine Dunkelphase vollständig zu verzichten. Allerdings reagieren zahlreiche Pflanzenarten auf eine Manipulation der Photoperiode mit verringertem Wachstum oder Ertragseinbußen. Die Reaktionen sind jedoch Art- bzw. Genotypspezifisch, und für Reis liegen diesbezüglich nur rudimentäre Daten vor. Im Projekt „24 hours is not enough“ wurden die Effekte einer verlängerten bzw. durchgehenden Photoperiode auf Reispflanzen getestet. Da für den Versuch Gaswechsellmessungen an Einzelpflanzen in einer selbst konstruierten Messkuvette vorgesehen waren, wurde ein Zwergreisgenotyp (Id18h) als Versuchspflanze gewählt. Der Genotyp zeichnet sich durch seinen kompakten Wuchs und seine geringe Wuchshöhe (max. 20 cm) aus.

Die Anzucht der Pflanzen erfolgte unter Standardbedingungen im Gewächshaus. Nach vier Wochen wurden die Pflanzen in vier Gruppen aufgeteilt und jeweils einer unterschiedlich langen täglichen Lichtphase ausgesetzt. Die Beleuchtungsdauer der jeweiligen Gruppen belief sich dabei auf 15, 20, 23,5 und 24 Stunden. Über den Zeitraum von 5 Tagen fanden

tägliche Messungen des Gesamtgaswechsels der Pflanzen statt. Zusätzlich fanden täglich nach Ende der Gaswechsellmessung destruktive Messungen von Biomasseparametern (Trockenmasse der Wurzel, des Stamms und der Blätter) und Blattfläche der Pflanzen statt. Die erhobenen Daten wurden statistisch aufbereitet und lassen folgende Schlussfolgerungen zu: je länger die Photoperiode der Pflanzen, desto mehr Gesamttrockenmasse haben sie produziert. Zu beobachten waren zunehmende Wachstumsraten der Komponenten Wurzeln, Spross und Blätter. Je länger die Photoperiode, desto größer die Zunahmen der Komponenten. Die Entwicklung der Assimilationsraten pro cm<sup>2</sup> Blattfläche verhält sich entgegengesetzt zur Entwicklung der Gesamttrockenmasse. Pflanzen unter einer 24h-Photoperiode zeigten im Versuch die niedrigsten Assimilationswerte. Jedoch kam es bei keiner der Behandlungsgruppen zu einem Einbruch der Assimilationsraten. Um die Erkenntnisse statistisch einwandfrei zu testen, müssen weitere Versuche mit größerem Stichprobenumfang und unter konstanten Licht- und Temperaturverhältnissen durchgeführt werden.

Fotos: 24 hours





## Effekte von Nachhaltigkeitspreisen - Expertenbefragung

**Studierende:** Laura Sonntag, Christoph Güse,  
Christine Reimers

**Projektbetreuerin:** Dr. oec. Beate Gebhardt

Zu den Zielsetzungen des Projektes zählt die Zusammenstellung der Nachhaltigkeitspreise, die an Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft mit Sitz in Deutschland vergeben werden können. Darauf aufbauend sollte die makroökonomische, wie auch die mikroökonomische Sicht auf die Nachhaltigkeitspreise analysiert und interpretiert, sowie eine zusammenfassende Empfehlung für deren zukünftige Entwicklung gegeben werden.

Auf der Basis von drei Telefoninterviews wurden standardisierte Fragebögen entwickelt, welche zusammen mit Datenkontrollblättern an die verschiedenen Vergabeinstitutionen verschickt wurden. Es folgte die Auswertung der gesammelten Daten anhand eines mit dem Statistikprogramm „IBM spss statistics“ erstellten Codierplans als auch eine Interpretation der verschiedenen Daten. Diese praktische Anwendung von SPSS und der Umgang mit den dabei entstehenden Schwierigkeiten, ermöglichte das Erlernen von grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitsweisen. Die Ergebnisse wurden anschließend in einem Arbeitsbericht in Zusammenhang gesetzt und bewertet. Zur Hervorhebung der wichtigen Erkenntnisse wurden Grafiken erstellt.

Die in den Fragebögen gestellten 36 Fragen beziehen sich auf die Themenblöcke Motivation und Zielsetzung, Konzept und Ausgestaltung, Kommunikation

und zukünftige Entwicklung des Nachhaltigkeitspreises. Durch die Auswertung der Fragebögen (Rücklaufquote von 42%) wurde die Bedeutung der Nachhaltigkeitspreise für die Wirtschaft und Öffentlichkeit erkennbar, sowie ein steter Verbesserungsbedarf in Bereichen der Transparenz, Bekanntheit und Glaubhaftigkeit. Ebenso wurde eine steigende Qualität und Anzahl der Bewerber festgestellt. Ein Preisträger sollte Nachhaltigkeit idealerweise im ökonomischen, ökologischen und sozialen Sinne verkörpern, wobei der Schwerpunkt vieler Vergabeinstitutionen auf ökologischem Engagement liegt. In der Zusammensetzung der Jury zeigte sich, welcher großer Wert auf ihre Vielfältigkeit und die Unabhängigkeit der Mitglieder von wirtschaftlichen Partnern und Preisträgern gelegt wird. Vergabeinstitutionen stehen mehr und mehr unter Wettbewerbsdruck, da in den letzten Jahren einige neue Preise auf den Markt kamen. Um diesem standzuhalten und dem breiter werdenden Spektrum an Bewerbungen gerecht zu werden, erhöht sich die Zahl der Preiskategorien stetig.

Insgesamt förderte das Projekt Selbständigkeit und Teamwork und die Fähigkeit, die Vielzahl an erhaltenen Informationen zu filtern und wichtige Inhalte sinnvoll miteinander zu verknüpfen.

## Sauer macht lustig 2 - Hat saures Wasser insektizide Wirkung?

**Studierende:** Carolin Gläser, Ramona Weishaar

**Projektbetreuerin:** Dr. Karin Hartung

Saures Wasser (Anolyt) wird schon seit einigen Jahren zur Desinfektion und in der Humanmedizin verwendet. Ab bestimmten Konzentrationen hat Anolyt eine desinfizierende Wirkung, da es in viele Protozoen, Viren, Bakterien und Pilze tötet. Im Rahmen unseres Humboldt reloaded Projektes befassten wir uns mit der Frage, ob saures Wasser auch eine insektizide Wirkung hat.

Für das Projekt verwendeten wir die Ackerbohne (*Vicia faba*, Leguminose) und die schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*). Der Versuch fand im Gewächshaus statt, um die Wirkung von Umwelteinflüssen auszuschließen und erstreckte sich über einen Zeitraum von 6 Wochen. Zunächst wurden jeweils 3 Samen der Ackerbohne in 32 Töpfe gepflanzt. Nach 3 Wochen wurden die zwei Schwächsten entfernt. Jede Pflanze wurde mit jeweils 3 Blattläusen beimpft, auf der sich diese eine Woche vermehren konnten. Die 32 Pflanzen unterteilten wir in 8 Wiederholungen, die als randomisierte vollständige Blockanlage angelegt wurde. Pro Block gab es vier Behandlungen mit jeweils einer Pflanze: eine ungespritzte Kontrollpflanze, eine gespritzt mit Leitungswasser und zwei gespritzt mit saurem Wasser eine mit pH4 und eine mit pH5. Vor jeder Spritzung wurde mit dem pH-Meter der pH-Wert gemessen und erfasst. Die Auszählung erfolgte anhand von Zähluhren. Bei einer sehr hohen Blattlauspopulation pro Pflanze wurde ein Blatt gezählt und die gesamte Population der Pflanze anschließend geschätzt. Alle 2 Tage wurde über einen Zeitraum von 3 Wochen die Blattlauspopulation erfasst und danach die Pflanze

bespritzt. Die Blattläuse wurden ungewollt unter anderem von der Schlupfwespe parasitiert und ein Großteil der Blattläuse starb aufgrund der Parasitierung. Daraufhin wurden tote, braune Läuse von den lebenden Schwarzen differenziert gezählt. Die reduzierte Zahl der Blattlauspopulation lässt sich nicht auf die unterschiedlichen Spritzvarianten, sondern eher auf die Parasitierung durch die Schlupfwespe zurückführen. Die ungespritzte Variante zeigte die größte Blattlausanzahl, es ist davon auszugehen, dass durch das Spritzen einige Tiere von den Blättern gespritzt wurden und dadurch eine Reduktion der Blattlauspopulation festzustellen war.

Da saures Wasser nicht nur positive Wirkungen hat, wie man am Effekt des sauren Regens aufs Waldsterben sehen kann, entstand die Frage, ob durch das Anolyt die Ackerbohnen geschädigt wurden. Daher wurden am Ende des Versuchs die Pflanzen oberhalb der Wurzel abgeschnitten und drei Tage lang bei 80 °C getrocknet. Vor und nach dem Trocknen wurde jeweils das Gewicht mit einer Waage erfasst. Diese Daten können zeigen, ob in einer Behandlungsgruppe vermehrt kleinere Pflanzen zu finden sind. Einen schädigenden Effekt konnten aber nicht festgestellt werden, was eventuell mit dem verwendeten pH-Wert oder der Dauer zu begründen ist.

Die erfassten Daten wurden mit dem statistischen Programm SAS ausgewertet. Hier war das Lernziel unter anderem das Erfassen, Transformieren und Bewerten der Daten.



## Der Beitrag von kryptogamen Schichten zum Kohlenstoffgehalt in Ackerböden

**Studierende:** Ana Maria Griem

**Projektbetreuer:** Sven Marhan

Kryptogame Schichten sind dünne Schichten von Algen, Flechten, Moosen und Cyanobakterien, die häufig dort vorkommen wo der Bewuchs von höheren Pflanzen gering ist. Genauso wie die restliche Vegetation sind sie in der Lage Photosynthese zu betreiben und nehmen somit  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre auf. Da kryptogame Schichten auch auf den durch Ackerpflanzen nicht bewachsenen Stellen vorkommen, könnte die Menge an fixierten Kohlenstoff, in den Schichten, von Bedeutung für den Kohlenstoffgehalt auf Ackern sein sowie für die  $\text{CO}_2$ -Bilanz.

Ziel dieses Projektes war es, zu untersuchen wie viel Kohlenstoff kryptogame Schichten aufnehmen können und ob die Aufnahme signifikant ist im Vergleich zu einem Boden ohne diese Schichten.

Es wurde eine Bodenprobe vom Heidfeldhof (Hohenheim) genommen und von dieser je 150 g Trockenmasse in 20 Weckgläser eingewogen (Mikrokosmen). Bei einer durchschnittlichen Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  wurden in einer Klimakammer 10 Mikrokosmen 12 Stunden pro Tag belichtet und 10 Mikrokosmen konstant im Dunkeln gehalten. In den belichteten Mikrokosmen wuchsen somit die kryptogamen

Schichten, in den unbelichteten nicht. Ursprünglich war geplant über einen Zeitraum von zwei Monaten einmal wöchentlich eine Gasprobe von jedem Mikrokosmos zu nehmen. Wegen Ausfall der Klimakammer konnten aber nur insgesamt 5 Proben genommen werden. Die Proben wurden mittels eines Gaschromatographen ausgewertet.

Die mittlere Kohlenstoffflussrate ( $\text{mg CO}_2\text{-C/m}^2\text{h}$ ) wurde jeweils für die belichteten und unbelichteten Mikrokosmen an jeden dieser fünf Tage ermittelt. Es wurde untersucht ob es einen signifikanten Unterschied zwischen den belichteten und unbelichteten Mikrokosmen gab. Hiermit konnte darauf geschlossen werden ob die kryptogame Schichten eine signifikante Aufnahme an Kohlenstoff hatten.

Die Auswertungen zeigen, dass sobald sich in den belichteten Mikrokosmen kryptogame Schichten etabliert hatten, es einen signifikanten Unterschied in der Kohlenstoffflussrate gab. Wegen dem Ausfall der Klimakammer und dem Absterben der kryptogamen Schichten konnten keine weiteren Analysen durchgeführt werden um die Menge an fixierten Kohlenstoff zu ermitteln.



## Linsenbauer auf Zeit

**Studierende:** Sina Pünger, Julia Hartmann, Isabell Jenicke, Tanja Mönch

**Projektbetreuerin:** Prof. Dr. Sabine Gruber

Der Anbau von Linsen (*Lens culinaris*) hat in Süddeutschland eine lange Tradition, ist jedoch in den letzten Jahrzehnten in Vergessenheit geraten. Durch die Initiative einzelner ökologisch wirtschaftender Landwirte und die Nachfrage nach regionalen Produkten erhöhte sich die Anbaufläche in den letzten Jahren stetig.

Linsen werden in Kombination mit einer Stützfrucht angebaut um ihr Lagern, d.h. das Umfallen der Pflanzen, zu verhindern. Hier bestehen aufgrund der langen Anbauunterbrechung viele offene Fragen zu geeigneten Stützfrüchten.

Ziel des HR-Projektes war, die optimale Stützfrucht für geringe Lageranfälligkeit der Linsen, hohen Ertrag und einen geringen Unkrautdruck zu finden.

Zu diesem Zweck wurde 2014 ein Feldversuch in Kleinhohenheim (Versuchsstation für Ökologischen Landbau) durchgeführt. Es wurden vier Varianten Linsen (Sorte Anicia "Albleisa") jeweils zusammen mit Durumweizen (*Triticum durum*), langstrohigem Hafer (*Avena sativa*), kurzstrohigem Hafer (*A. sativa*) und Leindotter (*Camelia sativa*) in einer Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Am 13.03.2014 wurden die Pflanzen gesät, am 28./29. 07.2014 erfolgte die Ernte.

Nach dem Trocknen der Pflanzen bei 30°C wurden

die Proben gewogen. Den höchsten Kornertrag (nur Samen oberhalb 10 cm Pflanzenhöhe) erzielten die Linsen in Kombination mit Durumweizen (ca. 820 kg/ha), gefolgt von kurzstrohigem Hafer (730 kg), Leindotter (675 kg) und langstrohigem Hafer (570 kg). Die Erträge liegen auf dem Niveau der landwirtschaftlichen Praxis in Süddeutschland (400-800 kg / ha), wo Linsen überwiegend mit Sommergerste (*Hordeum vulgare*) angebaut werden.

Der Unkrautdruck war beim Anbau von Linsen mit Durumweizen und beiden Hafersorten gleich (32 Unkrautpflanzen/m<sup>2</sup>), und etwas höher mit Leindotter (48 Pfl./m<sup>2</sup>). Diese höhere Anzahl könnte auf die unerwartet geringe und heterogene Bestandesdichte des Leindotters zurückzuführen sein.

Die Teilnehmer des HR-Projektes lernten den Ablauf eines Feldversuches, zeitliches Selbstmanagement, interne Kommunikation und Fachwissen bezüglich des Linsenanbaus kennen.

Der Mischanbau von Linsen mit Durumweizen und kurzstrohigem Hafer können aufgrund des moderaten Unkrautdrucks und der hohen Erträge als Alternativen zur herkömmlichen Sommergerste empfohlen werden. Beide Stützfrüchte dienten der Linsenpflanze als stabile Rankhilfe, zeigten jedoch keine zu starke Konkurrenz in Bezug auf Standraum, Licht und Wasser.

Fotos: Linsenbauer





## Optimierung eines LED-basierten Anzuchtssystems für Reis

**Studierende:** Kevin Schad, Philip Täschner

**Projektbetreuer:** Marc Schmierer

Da die Anbauflächen der Erde begrenzt und natürliche Ressourcen wie Sonnenlicht, Frischwasser und Boden schwer zu beeinflussen sind, gibt es Projekte, die sich mit der Frage beschäftigen, ob Nahrungsmittelanbau in künstlichen Systemen unter Verwendung von künstlicher Beleuchtung möglich und welcher energetische Aufwand dafür zu veranschlagen ist.

Vor diesem Hintergrund wurden im vorliegenden Projekt „Optimierung eines LED-basierten Anzuchtssystems für Reis“ in 2 Versuchen Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Konfiguration der LED-Beleuchtung und damit einhergehende Verringerung der energetischen Kosten für die Bereitstellung pflanzlicher Biomasse aus Kunstlicht untersucht.

Gegenstand des ersten Versuches war die Frage, in wie fern sich der Energieverbrauch eines LED-basierten Anzuchtssystems durch Verteilung der Gesamtlichtemission auf mehrere LEDs verringern lässt. Der Versuch bestand aus 3 Anzuchtströhen, die mit jeweils 1, 2 oder 3 LEDs ausgestattet waren. Durch Wahl der Vorwiderstände und der damit verbundenen Leistungsaufnahme der LEDs wurde in allen drei Anzuchteinheiten die gleiche Lichtintensität dargestellt.

Im 2. Versuch wurde untersucht, ob eine Verlängerung der täglichen Lichtphase bei konstant gehaltener täglich angebotener Lichtmenge und eine damit einhergehende verringerte maximale Beleuchtungsstärke zu Verringerung bezüglich des Energieaufwandes pro gebildeter Biomasse führt. Dazu wurden 3 identische Anzuchteinheiten verwendet, in denen die

Photoperiode über Zeitschaltuhren auf jeweils 6, 12 und 18 Stunden eingestellt wurde. Die täglich angebotene Lichtmenge wurde dabei über die Lichtintensität angepasst und zwischen den 3 Anzuchteinheiten konstant gehalten.

In beiden Versuchen wuchsen pro Anzuchteinheit 5 Reispflanzen getrennt in 45 ml PET-Röhren. Um zu untersuchen, ob die unterschiedlichen Lichtsituationen zu Unterschieden im Wachstum bzw. des energetischen Aufwandes führte, wurden am Ende des Versuches die Parameter Biomasse von Blättern, Spross und Wurzeln, SPAD-Werte, Gesamtblattfläche und Durchschnittliche Länge und Breite der Blätter sowie der photochemische Reflexionsindex eines Blattes bestimmt. Zusätzlich wurde der tägliche Wasserverbrauch der Pflanzen aufgenommen.

In beiden Versuchen konnte klar gezeigt werden, dass die energetischen Kosten für die Produktion von Biomasse maßgeblich von den Systemkonfigurationen abhängen. Insbesondere konnte durch eine Verteilung der Lichtemission auf mehrere LEDs eine signifikante Verringerung des Energieverbrauchs erreicht werden. Ebenso scheint sich eine Verlängerung der Photoperiode tendenziell positiv auf den Energieverbrauch auszuwirken.

Lernziele des Projektes waren neben den Grundlagen zur elektronischen Ansteuerung von LEDs die Planung und Durchführung pflanzenbaulicher Versuche sowie Datenauswertung- und Interpretation.

## Assessing phosphorus fluxes for a sustainable environmental sanitation system in Hanoi City, Vietnam

**Studierende:** Anna Seidel

**Projektbetreuer:** Vu Dinh Tuan

Phosphorus is an essential and reusable plant nutrient. As the worldwide P resources are projected to be worn out by 2360, the sustainability of the P cycle is becoming important.

Therefore, this project analyses the current P fluxes based on statistical figures and expertise knowledge and develops three possible scenarios for Hanoi city.

The developed flow chart shows that most P fluxes are internal and that the overall P balance can be described by the simplified formula representing the amount of P in tons.

$P\ balance_{2012} (4776) = precipitation (2327) + residue\ in\ agricultural\ soil (2333) + imported\ food (362) - exported\ food (178) - wastewater\ going\ out\ of\ the\ system (68).$

Currently, precipitation and man-made residues in agricultural soils are the largest contributors to the P surplus. Accordingly, a possible scenario describing a 20% decrease in inorganic fertilisation reduces 27% of the P balance by 2030. Contrary, another scenario with a 10% population growth increases P balance by 14%. Eventually, the combination of these two scenarios lowers P balance by 16%.

Considering these results, further efforts have to be made to reduce the high input of P per unit of land in the long term, for instance, reducing P fertilisation without a decline in harvest. However, the ongoing urbanisation will lead to higher food consumption. This can promote an intensification of agriculture and a P discharge into water bodies, which causes eutrophication. While recycling waste water is a mitigation strategy, it requires expensive facilities to remove heavy metals. Altogether, planning the city is advisable to keep the harmony between the population and agriculture.

Finally, the created model can be suitable for developing countries, where data is scarce and uncertain. Therefrom, the data needs to be cross-checked onsite. Sensitivity analysis and plausibility assessment can also improve the model.



## Fight off Striga 1 - biologische Kontrolle der bedeutendsten Unkrautart in Afrika

**Studierende:** Verena Dobler, Lisa Hosemann  
**Projektbetreuer:** Judith Zimmermann, Mary Kamaa Musyoki, Frank Rasche

Das Unkraut *Striga hermonthica* ist eine der größten Bedrohungen für die Getreideproduktion in Sub-Sahara-Afrika und verursacht jährlich Ernteverluste im Wert von ca. 9 Milliarden US \$. *Striga* lebt parasitär von Wirtspflanzen wie Mais, Hirse und Reis indem es in das Wurzelsystem des Wirts eindringt und dort Nährstoffe aufnimmt. Eine Möglichkeit der Bekämpfung stellt der Pilz *Fusarium oxysporum f.sp. strigae* dar, welcher die Fähigkeit besitzt den Parasit zu schädigen und somit als Bioherbizid eingesetzt werden könnte. Es wurde noch nicht erforscht in welcher Konzentration das Bioherbizid nach einer Applikation im Boden überleben kann. Daher war es Ziel dieses Projektes Bodenproben aus Feldversuchen von 6 verschiedenen Standorten Nigerias auf die Konzentration des Bioherbizids mit Hilfe der molekularbiologischen Methode „Quantitative Polymerase Chain Reaction“ (qPCR) zu untersuchen. Diese Methode ermöglicht es mithilfe speziell entwickelter Oligonukleotide (Primer) einen DNA-Abschnitt des Bioherbizids spezifisch zu detektieren und zu quantifizieren. Ein Teil des Saatguts der Feldversuche in Nigeria wurde vor der Aussaat mit einer definierten Konzentration des Bioherbizids beschichtet, der andere Teil diente als Kontrolle. Die Bodenproben wurden 5 Monate nach der Aussaat entnommen. Aus 36 Bodenproben, wurde die DNA extrahiert und anschließend ihre Konzentration und Reinheit an einem NanoDrop gemessen. Im Labor wurden die Standardreihen für die qPCR erstellt und die DNA-Proben verdünnt. Anschließend wurden alle Proben zur Analyse in die qPCR gegeben und die

Menge der enthaltenen Bioherbizid-DNA bestimmt. Die gesammelten Daten wurden ausgewertet und in einem Balkendiagramm grafisch dargestellt. Das Bioherbizid konnte in den Bodenproben mit einer durchschnittlichen Konzentration von 105 colony forming units (cfu) detektiert werden und kann somit nach nur einer Applikation über einen längeren Zeitraum im Boden überleben. Die Standortunterschiede hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Bioherbizid-Konzentration. Während der Durchführung des Humboldt Projekts wurden steriles Arbeiten und die richtige Verhaltensweise im Labor erlernt, insbesondere der Umgang mit Pipetten sowie die richtige Handhabung der DNA-Lösungen und Chemikalien wurden geübt. Die Theorieeinheiten zum besseren Verständnis der molekularbiologischen Methoden und die Auswertung und grafische Darstellung der gewonnenen Daten vervollständigten die wissenschaftliche Arbeit.

## Fight off Striga 2 - biologische Kontrolle der bedeutendsten Unkrautart in Afrika

**Studierende:** Lea Tyler, Vera Kiepke  
**Projektbetreuer:** Judith Zimmermann, Mary Kamaa Musyoki, Frank Rasche

*Striga hermonthica*, eine parasitäre Unkrautart die Wirtspflanzen wie Sorghum, Reis und Mais befällt, richtet auf Getreidefeldern in Sub-Sahara-Afrika erhebliche Schäden an und sorgt für beträchtliche Ernte-Einbußen. Im Fokus des Humboldt-Projektes stand der Pilz *Fusarium oxysporum f.sp. strigae* welcher pathogen gegen *Striga hermonthica* wirkt und somit als Bioherbizid eingesetzt werden könnte. Anhand eines Gewächshausversuchs mit Maispflanzen wurde untersucht ob der Einsatz des Bioherbizids unerwünschte Auswirkung auf die Biomasse von Maispflanzen hat. Ein Teil des Saatguts der in Kenia weit verbreiteten Maissorte „WH 507“ wurde mit einer definierten Konzentration des Bioherbizids beschichtet, der andere Teil diente als Negativkontrolle im Versuch. Es wurden Maiskeimlinge mit und ohne Bioherbizid in zwei verschiedene tropische Bodentypen eingebracht und im Gewächshaus über einen Zeitraum von 60 Tagen kultiviert. Jede Behandlungsvariante wurde dreimal wiederholt und der Versuch in einem komplett randomisierten Blockdesign angeordnet, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen. Nach Abschluss des Gewächshaus-experiments wurden die Biomasse der Wurzeln und der Sprosse der Maispflanzen im frischen und im getrockneten Zustand bestimmt. Um auszuschließen, dass sich das Bioherbizid in den zwei verschiedenen Böden über die 60 Tage unterschiedlich ver-

mehrt hat wurde die DNA aus den Böden extrahiert und die Bioherbizid-Konzentration mithilfe der molekularbiologischen Methode „Quantitative Polymerase Chain Reaction“ (qPCR) exakt bestimmt. Ergebnisse zeigten dass die zwei, mit dem Bioherbizid behandelten, Böden nach 60 Tagen keinen signifikanten Unterschied in der Bioherbizid-Konzentration aufwiesen. Desweiteren unterschieden sich die Negativkontrollen in der Biomasse nicht signifikant von den mit dem Bioherbizid behandelten Maispflanzen und es gab keine Korrelation zwischen Bioherbizid-Konzentration und der Biomasse der Maispflanzen. Folglich beeinflusst das Bioherbizid das Wachstum der Maispflanzen weder negativ noch positiv. Die Studierenden lernten den korrekten Aufbau und die Betreuung eines Gewächshausversuchs kennen. Steriles Arbeiten und die Durchführung molekularbiologischer Methoden im Labor gehörten ebenso zu ihren Aufgaben wie die Analyse und grafische Darstellung der Forschungsergebnisse



## Glyphosat – eine Herbizid, das Pflanzen stärkt?

**Studierende:** Max-Emanuel Zirngibl, Timo Blender

**Projektbetreuerin:** PD Dr. Regina Belz

Der Herbizidwirkstoff Glyphosat geriet in den letzten Jahren immer häufiger in die Kritik, u.a. weil es immer mehr Glyphosat-resistente Unkräuter gibt. Allerdings kann Glyphosat nicht nur negative, sondern in subletalen Dosierungen auch positive Wirkungen auf Pflanzen haben (sog. Glyphosat-Hormesis). Im vorliegenden Projekt wurde in diesem Zusammenhang untersucht, ob Pflanzen, die zuvor verschiedenen Stressoren ausgesetzt waren, häufiger Glyphosat-Hormesis zeigen als ungestresste. Dabei wurde angenommen, dass durch Glyphosat-Hormesis das stressbedingte Minderwachstum vollständig kompensiert wird und eine Wachstumsstimulation auftritt.

Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden Keimtests mit vorgestressten Pflanzen von Kopfsalat und Weizen im Dosis-Wirkungsdesign durchgeführt und verschiedene Wachstumsparameter auf eine Wachstumssteigerung hin evaluiert. Dazu wurden Pflanzensamen zunächst drei Tage chemischem bzw. physikalischem Stress ausgesetzt (Salz, Herbizid, Temperatur, Schnitt), bevor die Keimpflanzen dann weitere sieben Tage geringen bis letalen Glyphosatdosierungen ausgesetzt wurden. Nach insgesamt zehn Tagen wurden schließlich Spross-/Wurzellänge und Wurzelmasse erhoben. Jede Dosierung wurde mit drei Wiederholungen angesetzt und die Versuche wurden zweimal durchgeführt. Die Daten wurden abschließend mittels einfaktorieller Varianzanalyse mit Tukey-Test statistisch ausgewertet.

Die beiden Versuchsdurchläufe zeigten, dass nur bei wenigen Behandlungen und nicht konstant ein signifikant höheres Wachstum als bei der Kontrolle auftrat. Beispielsweise zeigte Weizen der mit dem Wirkstoff Terbutylazin (PSII Inhibitor) vorgestresst wurde, nach Zugabe von Glyphosat nur in einem der beiden Durchläufe signifikante Glyphosat-Hormesis. Kopfsalat wurde grundsätzlich weniger oft stimuliert und es wurde nur im ersten Versuch (Salz Vorstress) ein leicht erhöhtes Wurzellängenwachstum festgestellt. Hitzestress war durch Glyphosat in beiden Versuchen nicht zu kompensieren. Es bleibt somit festzuhalten, dass Glyphosat-Hormesis unabhängig von den getesteten Vorstressbedingungen sehr variabel auftrat und die Bedingungen für eine stabile Expression des Phänomens in weiteren Versuchen evaluiert werden sollten.

Durch das Projekt erhielten wir eine sehr gute Einführung in wissenschaftliches Arbeiten, das Erstellen eines Versuchsdesigns und Projektmanagement. Auch die Anwendung wichtiger statistischer Grundlagen wurde vermittelt und wir erhielten einen sehr interessanten Einblick in den Laboralltag.

## Bestimmung der Saponingehalte verschiedener Quinoa-Sorten

**Studierende:** Riana Schwarzer, Stephanie Waffenschmidt

**Projektbetreuer:** Lisa Schwemmlin, Simone Graeff-Hönninger

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ist eine einjährige Pflanze, die zu den glutenfreien Pseudogetreiden zählt. Im Gegensatz zu gängigen Getreidearten hat Quinoa meist einen höheren Gehalt an Eiweiß und einigen Mineralien, z.B. Magnesium oder Eisen, und besitzt über 50 % ungesättigte Fettsäuren, enthält dagegen aber kein Vitamin C. Quinoa hat geringe Boden- und Wasseransprüche. Schutz vor Schädlingen erfolgt durch bitter schmeckende Saponine, die in der Fruchtschale enthalten sind. Für die meisten Fische sind sie giftig und in zu hohen Konzentrationen können sie beim Mensch hämolytisch wirken. Saponine besitzen jedoch auch entzündungshemmende Eigenschaften, wirken schleimlösend, hormonstimulierend und cholesterinsenkend.

Ziel des Projektes war es den Saponingehalt verschiedener Quinoasorten quantitativ durch ein Schüttelverfahren zu ermitteln und anschließend zu vergleichen. Saponine bilden beim Schütteln mit Wasser einen seifenartigen Schaum, der umso höher ist, je mehr Saponine enthalten sind.

Untersucht wurden ökologisch angebaute Quinoa Sorten aus dem Jahr 2012 und 2013 vom Standort Kleinhohenheim.

Die Feldversuche erfolgten in randomisierten Blockanlagen. Zu jeder Probe von 0,5 g Quinoasamen wurden 5 ml deionisiertes Wasser zugegeben und mit dem Schüttelverfahren begonnen. Anschließend wur-

de die Schaumhöhe [cm] mit einem Lineal abgemessen. Danach wurden die Farbe des Wassers und die Poren des Schaumes charakterisiert.

Im Jahr 2013 zeigten die Sorten allgemein eine niedrigere Schaumhöhe. Dabei zeigt die Sorte Zeno die niedrigste Schaumhöhe mit 0,7 cm. Die Sorte Puno zeigt hohe Schaumwerte bis zu 3 cm. Die Sorten Titicaca und Faro haben mittlere Schaumwerte von 0,9 bis 2,8 cm.

Ein Grund für unterschiedliche Schaumhöhen sind die Sorten selbst, die unterschiedlich stark Saponine bildet.

Die Klimaverhältnisse während der Vegetationszeit können ein weiterer Grund für unterschiedliche Saponingehalte sein. Aus den Klimadaten ist zu erkennen, dass während dem Vegetationszeitraum im Jahr 2013 im Vergleich zum Jahr 2012, mehr Niederschlag [ $L m^{-2}$ ] gefallen ist. Es gab mehr Sonnenstunden und die mittlere Temperatur war um 1 °C höher.

Weitere Gründe können Fehler im Schüttel-/ Messverfahren sein, dass z.B. nicht stark genug geschüttelt wurde oder der Schaum ungenau gemessen wurde. Zusammenfassend kann man sagen, dass es Quinoasorten mit unterschiedlichen Saponingehalten gibt, die eine Abhängigkeit von Klima-, Anbau- und Bodenverhältnissen zeigen.



## Rumi Watch – Wie oft kaut eine Kuh wieder?

**Studierende:** Katrin Stökle, Susanne Frey, Stefan Meitinger  
**Projektbetreuer:** Dr. Natascha Selje-Aßmann,  
 Dr. Peter Lawrence

Um die Gesundheit einer Kuh zu beurteilen, kann es von großer Bedeutung sein, die Anzahl ihrer Kauschläge zu kennen und welcher Aktivität diese zugeordnet werden. Macht eine Kuh beim Wiederkäuen weniger Kauschläge als normal, kann dies ein Anzeichen für eine Krankheit sein.

Das Ziel dieses Humboldt reloaded-Projektes war die Validierung des Nasenbandsensors RUMI WATCH der Firma ITIN+Hoch GmbH, welcher die Maulbewegungen erfasst. Durch die Druckveränderungen auf den Nasenbandsensor werden die Kauschläge gezählt und über eine Kalibrierungssoftware den Aktivitäten Trinken, Wiederkäuen, Bolus, Fressen und Andere zugeordnet. Parallel wurden zwei Wochen lang insgesamt acht Holstein-Rinder von sechs Personen beobachtet. Pro Woche wurden jeweils zwei laktierende Kühe, welche mit TMR und Heu gefüttert wurden, und zwei trockenstehende Kühe, welche TMR und Stroh bekamen, behalftert, um verschiedene Datengrundlagen zu bekommen. Die laktierenden Kühe mussten wegen erschwerten Bedingungen im Stallgebäude zu zweit beobachtet werden, sodass pro Tag sechs Beobachtungen zu jeweils 30 Minuten aufgezeichnet wurden. Die Maulbewegungen wurden mit einem selbst entwickelten Computerprogramm erfasst und so als qualitatives und quantitatives Merkmal ermittelt. Die auf diese Weise erhaltenen visuellen Daten wurden mit den Ergebnissen, welche der Nasenband-

sensor lieferte, verglichen. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit SAS und Microsoft Excel. Die Korrelation der Daten des Nasenbandsensors für das Wiederkäuen mit den visuellen Daten betrug  $r^2=0,94$  mit der Regressionsgeraden  $y=0,92x+140,66$  und für die Futteraufnahme  $r^2=0,93$  mit  $y=0,95x+53,66$ . Für die Summe aller Maulbewegungen betrug die Korrelation zwischen Sensordaten und visuellen Daten  $r^2=0,94$  mit  $y=0,999x+125,26$ . Eine Auswertung der Daten für die Wasseraufnahme wurde nicht vorgenommen, da die Datengrundlage aufgrund zu geringer Trinkaktivität während des Beobachtungszeitraumes zu gering war. Die Maulbewegungen wurden von dem Nasenbandsensor teilweise falschen Aktivitäten zugeordnet. So wurden zum Beispiel viele dem Fressen zugehörige Kauschläge als Wiederkäuen identifiziert, was zu einer Überschätzung der Wiederkauaktivität führt, wie man an der zugehörigen Geradengleichung erkennen kann. Eine weitere Problematik während des Versuchs war die hohe Ausfallquote der Nasenbandsensoren, so dass zum Teil nicht über die gesamte Dauer der Beobachtung Daten gespeichert wurden. Mithilfe des Projektes erlernten die beteiligten Studierenden, wie die genaue Planung, Durchführung und Auswertung eines Versuches organisiert werden muss, im Speziellen die Planung eines Tierversuches.

Fotos: Rumi Watch



## Bakterien versus Parasiten - von saftsaugenden Unkräuter und wachstumsfördernden Bakterien

**Studierende:** Lydia Schumacher, Miriam Messelhäuser,  
Monica Puscasu  
**Projektbetreuer:** Leonard Mounde

Beim Anbau von Zuckerhirse stellt der Wurzelparasit *Striga* ein Problem dar. *Striga* wirkt sich negativ auf die Bildung der Biomasse und Photosynthese Rate des Wirtes aus und bezieht die Nährstoffe direkt von der Wirtspflanze. Im Wurzelraum der Pflanze kommen Bakterien vor. Das Projekt folgte der Frage, ob diese *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* zur Unterdrückung der Infektion mit *Striga* geeignet sind. Ziel des Projektes ist aufzuzeigen wie der modifizierte PGPR-Stamm PsJN im Vergleich zu drei weiteren Stämmen die Entwicklung von *Striga* und den Wachstum bei Zuckerhirse beeinflusst.

**Material & Methoden:** Das Experiment besteht aus drei Teilexperimenten, Versuch 1 findet auf Agar-Platten statt, Versuch 2 und 3 in Wurzelgefäßen.

Der **1. Versuch** untersucht die Wirkung der PGPR auf die Keimung sowie die Länge der Keimwurzel von *Striga* in Agargel. Im Versuch wurden je 4500 *Striga*-samen in eine Petrischale pipettiert, danach wurde je ein Bakterienstamm (Bsn5, GBO3, FZB42, PsJN) hinzugefügt, zusätzlich wurden zwei Kontrollen hergestellt (SRS, SDW). Nun wird das Agargel hinzugefügt und nach Erstarren der Lösung je ein vorgekeimter Zuckerhirsesamen hinzugefügt. Jede Behandlung wurde dreimal wiederholt und in Wachstumskammern unter kontrollierten Bedingungen gelagert. Nach sieben Tagen, werden die fünf längsten *Striga* Wurzeln mit Hilfe einer Software gemessen.

Der **2. Versuch** untersucht den Effekt der PGPR auf das Wachstum von Zuckerhirse, es wird wieder mit vier verschiedenen Bakterienstämmen von PGPR (Bsn5, GBO3, FZB42, PsJN), gearbeitet sowie zwei Kontrollen. Das Experiment findet in Wurzelgefäßen statt, die in Wachstumskammern unter kontrollierten Bedingungen gelagert werden. Inhalt der Wurzelgefäße ist steriler Sand, ein vorgekeimter Zuckerhirse Samen sowie je ein Bakterien Stamm. Jede Behandlung wird viermal wiederholt.

Dieser **3. Versuch** untersucht das Zusammenspiel aller drei Komponenten, Zuckerhirse, *Striga* und PGPR und deren Effekt auf *Striga* und den Wachstum von Zuckerhirse. Im Unterschied zum oben beschriebenen Versuch werden hier noch *Striga*samen hinzugefügt. Über 28 Tage werden viermal die Pflanzhöhe gemessen, der Chlorophyllgehalt

bestimmt, sowie am Ende die Trockenmasse ermittelt. In 3. Versuch werden zusätzlich die gekeimten *Striga* Samen, gekeimten toten Samen, Samen welche die Wurzel des Wirts berühren Tod/Lebend, sowie durch *Striga* hervorgerufene Wurzelknöllchen bestimmt.

**Lernziele:** Wir lernten das Planen sowie Durchführen von Laborexperimenten und den Umgang mit sterilen Arbeitsgeräten. Das Auswerten und Interpretieren von Versuchsergebnissen, sowie arbeiten in englischer Fachsprache im internationalem Umfeld.

**Ergebnisse:** Versuch 1: Die Wurzel Länge der Behandlung mit Bsn5 unterscheidet sich als einzigste signifikant von allen anderen Behandlungen.

Versuch 2: Bei der Pflanzhöhe zeigten sich signifikante (<0,05) Unterschiede zwischen den Bakterienstämmen und den Kontrollen. Am besten schnitten hier die Behandlungen mit GBO3 und FZB42 ab, beide sind signifikant gegenüber der am schlechtesten abschneidenden Behandlung mit Bsn5. Alle vier Bakterien – Stämme sind signifikant gegenüber den Kontrollen. Bei dem Chlorophyll Gehalt zeigten sich signifikante (<0,05) Unterschiede zwischen den Bakterienstämmen und den Kontrollen. Am besten schnitten hier die Behandlungen mit GBO3 und PsJN ab, beide sind signifikant gegenüber der am schlechtesten abschneidenden Behandlung mit Bsn5. Alle vier Bakterien – Stämme sind signifikant gegenüber den Kontrollen. Beim Biomasse Ertrag gab es keine signifikanten Unterschiede.

Versuch 3: Bei der Pflanzhöhe und dem Chlorophyll Gehalt ergaben sich die gleichen positiven Einflüsse wie in Versuch zwei die Ergebnisse konnten jedoch nicht statistisch gesichert werden. Beim Biomasse Ertrag konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Keimung der *Striga* Samen wurde von allen vier Bakterienstämmen signifikant gehemmt. Bei den *Striga* Samen die sich an die Wirtswurzel anlegen, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Bakterienstämmen und den Kontrollen. Bei allen Bakterienstämmen lässt sich ein negativer Einfluss auf die Bildung von Wurzelknöllchen durch *Striga* zeigen. Bei allen Behandlungen mit den Bakterienstämmen ließen sich, im Gegensatz zu den Kontrollen, abgestorbene Wurzelknöllchen nachweisen.



## Klimawandel: Ändert sich der Abbau von Ernterückständen im Boden?

**Studierende:** Roman Kemper, Elsa Gerhard

**Projektbetreuer:** Dr. agr. Christian Poll

Für den globalen Kohlenstoffkreislauf ist der Kohlenstoffkreislauf im Boden von wesentlicher Bedeutung. Bei der Betrachtung des Klimawandels stellt sich die Frage, ob es durch klimatische Veränderungen zu einem positiven oder negativen Rückkopplungseffekt mit dem Kohlenstoffkreislauf kommt.

Da Ernterückstände der Haupteintragspfad für Kohlenstoff in ackerbaulich genutzte Böden sind, wurde in diesem Humboldt reloaded-Projekt der Abbau von Gerstenstroh im Laufe eines Jahres unter simuliertem Klimawandel verfolgt.

Der Versuch wurde im Rahmen des Hohenheimer Climate Change (HoCC) Experiments auf der Versuchsstation Heidfeldhof durchgeführt. Um den Einfluss des Klimawandels zu untersuchen, wurde der Versuch zweifaktoriell angelegt. Die Einflussgrößen sind Bodentemperatur und Niederschlag, mit den Faktorstufen natürliche und erhöhte Bodentemperatur (+2,5°C in 4cm Tiefe) bzw. natürlicher und veränderter Sommerniederschlag (um 25% reduziert).

Es wurden im Herbst auf 16 Parzellen (vier Faktorstufenkombinationen in vier Blöcken) jeweils vier Litterbags (feinmaschige, mit Gerstenstroh befüllte

Gazebeutel) vergraben. An vier Terminen (März, Mai, Juli, September) wurde pro Parzelle je eine Probe untersucht. Der Streuabbau wurde durch die Masse-reduktion und das C/N-Verhältnis der verbleibenden Streu bewertet. Außerdem wurde die Enzymaktivität der unterschiedlichen Proben als Maß für die mikrobielle Aktivität bestimmt.

Unsere vorläufigen Ergebnisse der Masseveränderung zeigen, dass die Streu in der unveränderten Kontrolle seit Mai am schnellsten abgebaut wurde. Dagegen bewirkte der simulierte Klimawandel mit erhöhter Bodentemperatur und verringertem Sommerniederschlag ab Mai einen verlangsamten Streuabbau. Entgegen der ursprünglichen Hypothese war der Streuabbau auf den erwärmten Flächen nicht erhöht, sondern aufgrund der geringen Bodenfeuchte durch die diesjährige Frühjahrstrockenheit erniedrigt.

Das Humboldt reloaded-Projekt hat uns einen Einblick in die Forschungsarbeit an der Universität gegeben. Wir haben die Planung, Durchführung und Auswertung eines wissenschaftlichen Experiments an einem eigenen Versuch erlernt.



## Prüfung der Funktionalität von Ethylenrezeptoren aus Mango durch Arabidopsismutanten

**Studierende:** Aibek Mursalimov, Annika Beck,  
Corinna Hammerschmidt

**Projektbetreuer:** Michael Hagemann

Ethylen ist ein gasförmiges Phytohormon, das von Pflanzen vor allem bei Stress produziert wird. Zusätzlich koordiniert Ethylen Wachstumsprozesse und die Ablösung von Organen wie beispielsweise den Blattabwurf im Herbst oder die Abtrennung kranker oder reifer Früchte. Ethylen wird über Rezeptoren aufgenommen, die in Gegenwart des Gases eine Signalkaskade auslösen die zu der entsprechenden Reaktion der Pflanze führen.

In einem vorangegangenen Projekt konnte aus Mango (*Mangifera indica* L.) ein solcher Ethylenrezeptor (RT) isoliert werden und es wurde gezeigt, dass der RT in Mango während des vorzeitigen Fruchtfalls transkriptionell reguliert wird. Um zu prüfen, ob der Rezeptor funktional ist wurden Arabidopsismutanten ausgewählt bei denen der Ethylenrezeptor, der dem Mango-Rezeptor entspricht, eine Nullmutation aufweist. Diese Pflanzen wurden mit dem Mango RT transformiert und der resultierende Phänotyp wurde mit dem der nicht-transformierten Arabidopsis Nullmutanten und den Wildtyp-Pflanzen verglichen.

im Vergleich zum Phänotyp der Wildtyp-Pflanzen zeigte der Phänotyp von Pflanzen mit Nullmutation im RT ein weniger ausgeprägtes Längenwachstum in der Dunkelheit. Pflanzen mit Nullmutation im RT die zudem mit dem Mango RT transformiert wurden, zeigten denselben Phänotyp wie Wildtyppflanzen. Dieses Ergebnis ist ein Hinweis darauf, dass der Ethylenrezeptor aus Mango die Funktion des entsprechenden Arabidopsisrezeptors wiederherstellen kann und somit vermutlich auch unter natürlichen Bedingungen in Mango funktional ist

Fotos: Bakterien versus Parasiten (S. 37)





## Klimagasemissionen einer Pflanzenkläranlage für häusliches Abwasser

**Studierende:** Katharina Lenhardt

**Projektbetreuer:** Holger Pagel, Sven Marhan

Im ländlichen Raum werden mittlerweile häufig Pflanzenkläranlagen eingesetzt, um häusliche Abwässer zu reinigen. Diese Anlagen bestehen aus einem mit Sumpfpflanzen bewachsenen Kiesbett, in das das Abwasser geleitet wird. Entlang der Pflanzenwurzeln entsteht durch den Sauerstoffeintrag über das luftleitende Aerenchym ein Lebensraum für aerobe Mikroorganismen, die organische Kohlenstoffverbindungen zu Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Ammonium zu Nitrat oxidieren. Im Kiesbett finden sich aber auch anoxische und anaerobe Zonen, in denen Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und Methan ( $\text{CH}_4$ ) emittiert werden. Pflanzenkläranlagen sind deshalb Quellen für die Treibhausgase  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  und  $\text{N}_2\text{O}$ .

Unser Projekt zielte darauf ab  $\text{CO}_2$ -,  $\text{CH}_4$ - und  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionsraten einer Pflanzenkläranlage für drei Haushalte zu bestimmen. Außerdem wurde untersucht, welchen Einfluss die Höhe des Wasserspiegels im Kiesbett (als Maß für den Anteil anoxischer/anaerober Zonen) auf die Emissionen hat.

Zur Bestimmung der Gasflüsse wurden in definierten Zeitabständen Gasproben von sechs installierten Messkammern entnommen und analysiert. Zusätzlich wurden an Abwasserproben die Konzentration an gelöstem organischen Kohlenstoff (C) und Stickstoff (N) bestimmt. Außerdem wurde über Logger die

Temperatur im Kiesbett aufgezeichnet.

Die Studierende wurde mit der Planung und Durchführung von Messkampagnen vertraut und lernte die Mess- und Analysetechnik für klimarelevante Gase kennen. Außerdem wurde sie in die Arbeit mit dem Statistikprogramm R eingeführt.

Maximale Emissionsraten betragen für  $\text{CH}_4$   $10 \text{ mg C m}^{-2}\text{h}^{-1}$ , für  $\text{CO}_2$   $93 \text{ mg C m}^{-2}\text{h}^{-1}$  und für  $\text{N}_2\text{O}$   $0,1 \text{ mg N m}^{-2}\text{h}^{-1}$ . Im Vergleich zu durchschnittlichen Werten anderer Anlagen wies die untersuchte Pflanzenkläranlage geringe Emissionsraten von Treibhausgasen auf. Die Gasemissionen und auch die C- und N-Konzentrationen wiesen eine hohe räumliche Variabilität auf. Die Temperaturerhöhung im Kiesbett war mit signifikant höheren  $\text{CO}_2$ -Flüssen verbunden. Höhere C-Konzentrationen im Abwasser gingen mit geringfügig erhöhten Emissionsraten einher. Die Absenkung des Wasserspiegels bewirkte kurzfristig einen Anstieg der  $\text{CH}_4$ -Emissionsrate um das Vierfache, danach war allerdings kein Effekt auf die Gasflüsse festzustellen.

## Untersuchung zur standardisierten praecaecalen Verdaulichkeit von Aminosäuren (Lysin, Methionin, Threonin und Tryptophan) in verschiedenen Getreidearten beim Schwein

**Studierende:** Corinna Göß, Julia Weber

**Projektbetreuer:** Elisa Strang, Meike Eklund

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projektes am Institut für Tierernährung wurde die standardisierte praecaecale Verdaulichkeit (SID) der Aminosäuren (AS) Lysin (Lys), Methionin (Met), Threonin (Thr) und Tryptophan (Trp) der Getreidearten Roggen (ROG) und Triticale (TRI) beim Schwein bestimmt.

Für die Versuche wurden je 8 Börgen (Deutsche Landrasse x Piétrain) mit einer Lebendmasse von  $24 \pm 2$  kg (ROG) und  $31 \pm 2$  kg (TRI) mit einer T-Kanüle am distalen Ileum versehen. Die Versuche wurden als  $8 \times 8$  lateinisches Quadrat mit 8 ROG- bzw. 8 TRI-Genotypen über 8 Perioden zu je 6 Tagen angelegt. Zur Bestimmung der basalen endogenen Verluste wurde je eine Periode mit stickstoffreicher Ration am Ende des Versuchs angehängt. Zu Beginn jeder Periode wurde die LM der Tiere bestimmt um die Futtermenge anzupassen. Die Fütterung erfolgte zweimal täglich um 7.00 und 19.00 Uhr. Chymus wurde über 24 h gesammelt, an Tag 6 von 7.00 bis 19.00 Uhr und an Tag 7 von 19.00 bis 7.00 Uhr an Tag 8. Dabei wurde über die Kanüle Chymus in einen Plastikbeutel gesammelt, mit 2.5 M Ameisensäure behandelt um eine weitere bakterielle Fermentation zu verhindern und anschließend bei  $-20^{\circ}\text{C}$  eingefroren. Die Proben wurden gefriergetrocknet, gemahlen und das Rohprotein (XP) und die AS bestimmt. Die Daten wurden mittels SAS stati-

stisch ausgewertet.

Bei den 8 ROG-Genotypen rangierten die SID-Werte von XP, Lys, Met, Thr und Trp jeweils von 70 bis 74, 60 bis 65, 74 bis 78, 62 bis 66 und 63 bis 67%. Bei den 8 TRI-Genotypen rangierten dieselben SID-Werte jeweils von 81 bis 85, 72 bis 77, 84 bis 87, 73 bis 77 und 79 bis 83%.

Zwischen den SID-Werten der einzelnen ROG- und TRI-Genotypen, konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Im Vergleich zwischen ROG und TRI wird jedoch deutlich, dass die SID des XP und der 4 AS bei TRI höher liegen als bei ROG. Des Weiteren fällt bei der Korrelation zwischen den Nährstoffen und den SID von ROG auf, dass der Ligningehalt im ROG einen signifikant negativen Einfluss ( $P < 0,05$ ) auf die Verdaulichkeit der meisten AS und XP hatte. Bei TRI ist auffallend, dass die Nicht-Stärke-Polysaccharide und lösliche Fasern im Getreide einen negativen Einfluss ( $P < 0,05$ ) auf die Verdaulichkeit der meisten AS und XP hatte.

Im Laufe des Projektes haben sich die Studierenden Fähigkeiten im Umgang mit Versuchstieren angeeignet und lernten die Berechnung und statistische Auswertung der SID von XP und AS anhand von vorhandenen Tabellenwerten.



## Erhöhtes CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre: Welcher Dünger ist besser für Weizen?

**Studierende:** Julia Herm

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre ist in den letzten Jahren immer weiter angestiegen und wird voraussichtlich auch in Zukunft weiterhin ansteigen. Dieser Anstieg von CO<sub>2</sub> hat als Hauptfaktor des Klimawandels Auswirkungen auf das Wachstum der angebauten Kulturpflanzen. Um auch unter den sich verändernden Bedingungen Kulturpflanzen möglichst optimal produzieren zu können, wird eine Anpassung des Düngemanagements notwendig sein. In diesem Humboldt-Projekt wurden die möglichen Folgen der Düngung mit zwei unterschiedlichen Stickstoffformen (NO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) auf das Wachstum von Weizen unter erhöhtem atmosphärischen CO<sub>2</sub> untersucht. Das Studienprojekt fand im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale“ (FOR1695) statt.

Der Versuch wurde in Klimakammern durchgeführt, um die aktuelle und zukünftig erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre zu simulieren. Für jede Stickstoffform ergaben sich jeweils zwei verschiedene CO<sub>2</sub>-Behandlungen mit drei Wiederholungen. In der einen Behandlung wurde der Weizen einer aktuellen CO<sub>2</sub>-Konzentration von 380 ppm ausgesetzt. In der anderen Behandlung wuchs der Weizen in einer CO<sub>2</sub>-Konzentration von 550 ppm.

Die Düngergaben erfolgten zu vier Entwicklungszeitpunkten verteilt über die Vegetationsperiode und beinhalteten für jede Düngerform die gleiche Menge an Stickstoff (200 kg ha<sup>-1</sup>).

Zur Versuchsdurchführung gehörten das wöchentliche Messen verschiedener Entwicklungsmerkmale des Bestandes (Phänologie mittels BBCH-Code, Bestandeshöhe, Blattflächenindex und Chlorophyll mittels SPAD) und das Rotieren der Töpfe sowohl in den Kammern als auch zwischen den Kammern. Zusätzlich wurden während der Wachstumsperiode zwei Zwischenernten und nach Abreifen der Pflanzen die Endernte durchgeführt. Bei der Endernte wurden für jeden Topf die verschiedenen Biomassefraktionen (Blatt, Stängel, Ähre, Wurzel) voneinander getrennt, getrocknet und gewogen.

Nach der bisherigen Auswertung der Daten kann davon ausgegangen werden, dass die Düngewahl einen Einfluss auf das Wachstum der Weizenpflanzen abhängig von der CO<sub>2</sub>-Konzentration aufweist. So war beispielsweise eine Verzögerung der Blattseneszenz bei der Gabe von Stickstoff in Form von NO<sub>3</sub> zu beobachten.

Die Teilnahme an diesem Humboldt-Projekt stellte ein erstes Herantasten an das wissenschaftliche Arbeiten dar. Außerdem gehörte sowohl das Arbeiten in einem Forschungsteam als auch das selbständige Durchführen von Messungen und das anschließende Auswerten und Darstellen von ermittelten Daten und Ergebnissen zu den Lernzielen des Projektes

## Miscanthus und Biogas - Eine Kombination mit Potential?

**Studierende:** Gloria Deil, Lisa Bertsch

**Projektbetreuer:** Andreas Kiesel

Mais dient derzeit als Hauptsubstratlieferant für die Biogasproduktion. Dies führt zu teilweise sehr hohen Mais-Anbaudichten in Regionen mit vielen Biogasanlagen. Neben schwindender Akzeptanz in der Bevölkerung hat der zunehmende Maisanbau auch negative Umweltauswirkungen, z.B. Etablierung von Schädlingen, Erosion und Nitratauswaschung.

Das Ziel dieses Projekts ist es deshalb, die Eignung von Miscanthus und Switchgrass als alternative Energiepflanzen für die Biogasnutzung zu prüfen und mit Mais zu vergleichen.

**Material und Methode:** Der Feldversuch wurde 2001 als randomisierte Spaltanlage angelegt. Die Versuchsfaktoren waren drei verschiedene Stickstoff (N)-Düngungsstufen (Mais: 0, 120 und 240 kg N ha<sup>-1</sup>, Miscanthus und Rutenhirse: 0, 40, und 80 kg N ha<sup>-1</sup>). Miscanthus und Rutenhirse wurden im August und Oktober geerntet, Mais zur Siloreife im September. Es wurden jeweils 2 m<sup>2</sup> geerntet, die Proben bei 60°C getrocknet und mit einer Schneidmühle (1mm Sieb) gemahlen.

Die Biogasausbeute wurde im Biogas-Batch Test bei 39°C gemäß VDI 4630 untersucht. 200 mg oTM Substrat wurde in die Fermenter-Flaschen eingewogen und 30 g Inokulum zu dosiert. Anschließend wurde die Gasphase der Flaschen mit Stickstoff gespült, die Flasche gasdicht verschlossen und der Inhalt gemixt. Das Roh-Inokulum stammt aus einer Praxisbiogasanlage. Es wurde gesiebt und mit Wasser und Nährmedium (nach Angelidaki et al. 2009) auf 4% TS-

Gehalt verdünnt. Anschließend wurde es für 6 Tage bei 39°C inkubiert. Die Biogasproduktion wurde über den Druckanstieg gemessen, das entstandene Biogas gesammelt und der Methangehalt mit einem Gaschromatographen gemessen.

**Ergebnisse:** Miscanthus und Rutenhirse erreichten im Oktober in der höchsten Düngestufe den maximalen Ertrag mit 203 und 91 dt TM ha<sup>-1</sup>. Der maximale Ertrag von Mais lag bei 126 dt TM ha<sup>-1</sup> in der höchsten Düngestufe (240 kg N ha<sup>-1</sup>). Der maximale Methanhektarertrag betrug bei Miscanthus 4842 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, bei Mais 3604 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> und bei Switchgrass 2292 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. Fazit: Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem Miscanthus aufgrund des hohen Ertrages Potential als alternative Energiepflanze aufweist, wobei die Gasbildung deutlich langsamer als bei Mais abläuft. Zudem muss angemerkt werden, dass der Ertrag von Mais durch ein extrem kühles und nasses Frühjahr 2013 negativ beeinflusst wurde. Nichtsdestotrotz sollte Miscanthus für die Biogasnutzung weiter erforscht werden, insbesondere in Bezug auf Schnitttoleranz.

**Lernziele:** Durch diesen Versuch konnten wir erste Einblicke in die Arbeit in einem Labor gewinnen. Dies umfasste die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung des Biogas Batch-Tests, sowie den Umgang mit einem Gaschromatographen



## Reis aus dem Hochhaus – Was kostet das?

**Studierende:** Oliver Knopf, Dennis Reil

**Projektbetreuer:** Marc Schmierer

Die Untersuchung leistet einen Beitrag zur Frage, ob die Nahrungsmittelproduktion in hochhausähnlichen Produktionsanlagen eine sinnvolle Ergänzung zu herkömmlichen Produktionsmethoden der Landwirtschaft darstellt.

Zur Beantwortung dieser Frage sind genaue Kenntnisse über den Licht- und Wärmebedarf moderner Kulturpflanzenarten grundlegend. Für den Anbau von Pflanzen unter kontrollierbaren Bedingungen gelten einige Besonderheiten. Zum Beispiel können verschiedene Bedingungen der Lichtumwelt, wie die farbliche Zusammensetzung des Lichts oder die Richtung der Strahlung, variiert werden.

In diesem Projekt wurde untersucht, inwiefern sich Effizienz der Umwandlung von Strahlung in Biomasse (Strahlungsnutzungseffizienz, RUE) unter verschiedenen Lichtintensitäten verändert. Für den Versuch wurden zwölf Pflanzen einer speziellen Zwergreissorte (id18h) in speziellen Anzuchttröhen unter LED-Beleuchtung unter zwölf unterschiedlichen Lichtstärken kultiviert. Während des Versuches wurde die Bodenbedeckung der Pflanzen wöchentlich nicht-destruktiv photographisch bestimmt. Nach neun Wochen wurden die Pflanzen geerntet und die Blattfläche sowie die Biomasse bestimmt. Aus den erfassten Wachstumsraten, die ins Verhältnis mit der Menge an investierter Energie und absorbiertes Strah-

lung gesetzt wurden, konnten Schätzungen bezüglich der Effizienz größerer Produktionsanlagen erstellt werden.

Aufgrund der Messresultate zeigte sich, dass die Biomasse direkt mit der Stärke der Lichtquelle korreliert und die Effizienz des Systems mit zunehmender Lichtintensität zunimmt. Oberhalb einer Photonenflussdichte von ca.  $600 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  PAR konnte jedoch keine weitere Zunahme der gebildeten Biomasse bzw. der RUE festgestellt werden.

Für die Erzeugung agrarischer Güter in künstlichen Anbausystemen muss die Beleuchtung als Kernkomponente bezeichnet werden, da die Kosten hierfür einen hohen Anteil an den Gesamtkosten des Produktionsprozesses haben. Im Handel erhältliche LEDs sind heutzutage mit höheren Investitionskosten verbunden und weisen bezüglich ihrer Effizienz keine maßgeblichen höheren Werte auf als herkömmliche Leuchtmittel zur Assimilationsbeleuchtung. Allerdings darf in naher Zukunft mit preiswerteren und wesentlich effizienteren LEDs gerechnet werden. Diese Entwicklungen könnten die Produktionskosten senken und - dem Verfahren in urbanen Räumen oder flächenknappen Staaten wie z.B. Singapur - aus ökonomischer Sicht zum Durchbruch verhelfen.

## Polyphenole und andere gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe in Pflaumen

**Studierende:** Danzer Barbara  
**Projektbetreuer:** Franziska Espig ,  
Prof. Dr. Simone Graeff-Hönninger

Pflaumen weisen einen hohen Gehalt an bioaktiven Inhaltsstoffen auf, speziell an Phenolen, welche sich durch gesundheitsfördernde Effekte wie ihre antioxidative und entzündungshemmende Wirkung auszeichnen.

Das Ziel dieses Projektes war es die Unterschiede des Phenolgehalts in der Schale, im Fruchtfleisch und in der ganzen Frucht zu untersuchen, sowie die Analyse der Verhältnisse zueinander. Dabei wurden die Pflaumen nach der Ernte geschält und kleingeschnitten, mit flüssigem Stickstoff gefrostet um enzymatische Reaktionen zu stoppen und anschließend gefriergetrocknet und gemahlen. Mit Methanol wurden die Phenole aus den gemahlenden Pflaumenproben extrahiert. Die Bestimmung des Gesamtphenolgehalts erfolgt mit Hilfe der Folin-Ciocalteu-Reagenz, die zu einer Farbreaktion führt. In einem Spektralphotometer wurde bei 760 nm die Färbung gemessen und durch weitere Berechnungen der Phenolgehalt der Probe ermittelt. Die statistische Auswertung der Laborergebnisse

zeigt einen signifikanten Unterschied des Phenolgehalts zwischen den Sorten. Das Verhältnis zwischen Schale/Fruchtfleisch schwankt sortenspezifisch zwischen 1.4 – 3.4, das Verhältnis von Schale/gesamter Frucht beträgt zwischen 1.2 - 2.6 und des Verhältnis von Fruchtfleisch/gesamter Frucht beläuft sich auf 0.6 – 1.0. Diese Zahlen verdeutlichen, dass der Phenolgehalt in der Schale generell höher ist als im Fruchtfleisch, sich jedoch keine sortenübergreifenden Korrelationen erfassen lassen.

Durch eine intensive Betreuung und die interessante Fragestellung konnte ich meine Laborkenntnisse, sowie meine praktischen Erfahrungen erweitern und ich bekam einen Einblick in die aufwendige Prozedur, welche eine sehr präzise und wissenschaftliche Vorgehensweise fordert.



## Effektoren: Saboteure der Pflanze

**Studierende:** Ilja Herrmann, Jessica Breining

**Projektbetreuer:** Tobias Link, Matthias Kohlendorfer

Unser Projekt trägt zur Erforschung der Interaktion zwischen Rostpilzen (Uredinales) und ihren Wirten bei. Rostpilze spielen eine wichtige Rolle als Pathogene in der Landwirtschaft. Sie befallen eine Vielzahl von Nutzpflanzen. Dabei bilden sie ein Haustorium in der Zelle der Wirtspflanze um sich aus deren Speichergewebe zu ernähren. Befallene Pflanzen sind an gelblichen, braunen oder schwarzen Flecken auf den Blättern zu erkennen. Hat ein Rostpilz eine Pflanze befallen sondert er Effektoren in diese ab.

Effektoren sind sekretierte Proteine, welche über die haustoriale Membran an die Wirtspflanze abgegeben werden und diese beeinflussen können. Möglicherweise sorgen sie zum Beispiel für eine Unterdrückung der Abwehrreaktion, was allerdings erst in sehr geringen Maße erforscht ist. Im Fachbereich Phytopathologie wird an der Erforschung solcher Effektoren gearbeitet.

Im Vorfeld wurden Gene solcher möglicher Effektorproteine des Buschbohnenrosts *Uromyces appendiculatus* kloniert und in Plasmide eingefügt. Vier solcher Gene waren Gegenstand unseres Humboldt reloaded Projektes. Ziel war es die Effektorproteine durch Überexpression in Bakterien herzustellen. So können im späteren Verlauf Antikörper produziert und mit diesen Effektoren markiert und nachgewiesen werden.

Zunächst wurden die Gene mittels einer PCR aus den vorhandenen Plasmiden amplifiziert. Mit Hilfe von Restriktionsenzymen, welche die DNA an spezifischen Stellen schneiden, wurden die Gene in pET-Vektoren eingefügt. *Escherichia coli* DH5 $\alpha$  wurde mit diesen Plasmiden transformiert, was über eine colony PCR überprüft wurde, da auch Bakterien mit leerem pET-Vektor eine Antibiotikaresistenz aufweisen. Von den Bakterien, welche Plasmide mit Fremdgenen enthielten, wurden diese wieder präpariert und zur Sequenzanalyse eingeschickt um eventuelle Mutationen zu erkennen. Alle vier Klonierungen waren erfolgreich.

Für die Proteinüberexpression wurde *E. coli* BL21 mit den so erstellten Plasmiden transformiert. Von den Transformanten wurden Vorkulturen angeimpft und über Nacht inkubiert, davon wurden schließlich Kulturen zur Testüberexpression angeimpft. Nach dreistündiger Inkubation konnte die Überexpression mit IPTG induziert werden.

Über einen Zeitraum von vier Stunden wurden Proben genommen und diese gelelektrophoretisch aufgetrennt. So konnte im ersten Versuch zumindest für eines der bearbeiteten Proteine eine Überexpression sichtbar gemacht werden.

## Einfluss verschiedener Pflanzenkohlen aus Miscanthus auf Mikroorganismen in einem sandigen Ackerboden

**Studierende:** Samuel Schlichenmaier

**Projektbetreuer:** Chris Bamminger, Sven Marhan

Biochar (Pflanzenkohle) ist aufgrund ihres Potentials zur Kohlenstoffspeicherung in Böden und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit ein heiß diskutiertes Thema. Biochar kann durch unterschiedliche Karbonisierungsprozesse (Pyrolyse, HTC, VTC) diverser Pflanzenbiomasse hergestellt werden. Während für Pyrolysekohle positive Effekte auf Bodeneigenschaften und Mikroorganismen bekannt sind, liegen für HTC-Kohlen weniger Untersuchungen vor, bzw. zeigen diese eher negative Effekte. Es wird erwartet, dass HTC Kohle zu höheren Treibhausgasemission und erhöhter mikrobieller Biomasse führt.

Bei dieser Projektarbeit wurde die Kurzzeitwirkung verschiedener Pflanzenkohlen (HTC- und Pyrolysekohle) sowie getrockneter Streu aus Miscanthus in den ersten 30 Tagen, mit einer Zwischenernte nach 15 Tagen, im Boden untersucht. So sollten unterschiedliche Verkohlungsprozesse der gleichen Biomasse und Boden Anwendung bezüglich der Effekte auf die mikrobielle Abundanz und Aktivität verglichen werden. Hierfür wurden 2 Massen-% des jeweiligen Substrates (HTC-Kohle gewaschen und ungewaschen, Pyrolysekohle, Miscanthusstreu) zu einem sandigen Ackerboden (LTZ Augustenberg bei Forchheim) hinzugegeben, auf pF 1,8 befeuchtet und luftdicht in Weckgläsern verschlossen. Die Mikrokosmen (40) wurden in einer randomisierten Blockanlage (5 Behandlungen, 4 Replikate und 2 Bodenbeprobungen) in einer Klimakammer bei 20°C aufgebaut.

Die Aktivität der Mikroorganismen wurde über die CO<sub>2</sub>-Produktion bestimmt. Dazu wurden die Weckgläser verschlossen und das Gas (nach 0, 30, 60 min) in evakuierte Vials gefüllt und am Gaschromatographen gemessen. Die Atmungsaktivität zeigte sich in der absteigenden Reihenfolge: Streu > HTCungewaschen > HTCgewaschen > Kontrolle > Pyrolysekohle. Die Bestimmung der mikrobiellen Biomasse (C<sub>mik</sub> und N<sub>mik</sub>) erfolgte mittels Chloroform-Fumigations-Extraktion (CFE). Hierbei wurde mit 0,025M und 0,5M Kaliumsulfatlösung extrahiert, um die Extraktionseffizienz des mikrobiell gebundenen Kohlenstoffs bei unterschiedlicher Molarität des Lösungsmittels zu vergleichen. Dabei konnte kein eindeutiger Faktor bestimmt werden. Der pH-Wert wurde in den Bodenproben bestimmt und durch die Pyrolysekohle deutlich erhöht. Weitere chemische Analysen bezüglich mineralischem Stickstoff (N<sub>min</sub>) in Form von Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) und Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), extrahierbarem Gesamtstickstoff (EN) sowie des extrahierbaren organische Kohlenstoffs (EOC) wurden durchgeführt. Die Ergebnisse müssen noch bis Oktober ausgewertet und analysiert werden.



## CS(S)I Vietnam - Stabilen Isotopen auf der Spur

**Studierende:** Julia Pöhlitz

**Projektbetreuer:** M. Sc. Christian Brandt, Dr. Frank Rasche

Einsatz der Substanzspezifischen Stabilisotopenanalyse in der Erosionsforschung – ein Methodentest anhand inkubierter Bodenproben

Flora und Fauna (inklusive Mikrobiologie) eines bestimmten Habitats produzieren substanzielle Anteile an organischen Bestandteilen, die im Boden ab einer gewissen Stufe stabilisierend wirken können und sich daher als Biomarker eignen. Die substanzspezifische Stabilisotopenanalyse arbeitet mit solchen Biomarkern - den Fettsäuren. Die im abgelagerten Sediment vorkommenden Bodenanteile verschiedener Landnutzungen können über das  $\delta^{13}\text{C}/\delta^{12}\text{C}$  Isotopenverhältnis der Fettsäuren identifiziert werden. Verschiedene Pflanzen produzieren dieselben organischen Bestandteile, aber mit jeweils voneinander verschiedenen CSSI-Signaturen. Da die Fettsäuren von Pflanzen stammen und sich später im Boden an Tonminerale binden als auch von Mikroorganismen aufgenommen werden, kann der Boden durch die Fettsäuren der Pflanzen identifiziert werden. Damit werden die SOC-Dynamiken im Einzugsgebiet bestimmbar und die räumliche und temporale Verteilung des SOC kann zwischen Hoch- und Tiefländern nachvollzogen werden.

Das Projekt diente der Einführung in die Stabilisotopenanalyse von Kohlenstoff. Dabei wurden vor allem theoretische und praktische Kenntnisse für die Vorbereitung, Messung und Auswertung von Bodenproben für die CSSI-Analyse vermittelt. Dazu wurden Laboranalysen wie Bodenprobenvorbereitung, Extraktion,

Fraktionierung und Methylierung von Fettsäuren für die CSSI-Messung am Massenspektrometer durchgeführt als auch eine statistische Auswertung der Ergebnisse mit einem speziell dafür entwickeltem Softwarepaket in R (SIAR).

Es wurde getestet, ob die CSSI-Technik auch auf der Einzugsgebietsskala messbare Unterschiede in den  $\delta^{13}\text{C}$ -Signaturen der extrahierten Fettsäuren bestimmen kann. Die CSSI-Technik wurde anhand von inkubierten Bodenproben mit verschiedenen Anteilen an Mais-, Cassava und Bambuspflanzenmaterial getestet, welche dem Chieng Khoi Wassereinzugsgebiet, einem Erosionshotspot Nordvietnams, entstammen. Es konnte gezeigt werden, dass sich die CSSI-Technik, im hier simulierten Inkubationsversuch, eignet, mit der Voraussetzung das gleiche Fettsäuren in den Ursprungsböden als auch den Sedimenten präsent sind und es zwischen ihnen signifikante Unterschiede in den  $\delta^{13}\text{C}$ -Signaturen der Bodenfettsäuren verschiedener Landnutzungen gibt. Somit stellt die CSSI-Technik ein Werkzeug dar, mit dem man zusätzliche Informationen über die Ursprungsorte der Bodenerosion gewinnen kann, was für eine optimale Entscheidungsfindung im Landnutzungsmanagement von großer Bedeutung ist.

## **So, you think you can write? A scientific writing skills workshop**

**Studierende:** Duy Hoang Vu

**Projektbetreuer:** Irene Chukwumah, Melvin Lippe

Understanding the basic aspects and writing skills required for research is the key to produce and writing brilliant scientific texts. Developing skills in research of literature, presentation of scientific data as well as citation and reference management, were the main goals of this project and involved two phases. In the first phase, the basic aspects and contents of the standard IMRaD (Introduction, Methodology, Results and Discussion) format of scientific writing were introduced through several exercises including of reading suggested literature review, followed up with lectures and discussions on research data presentation and grammar. Differences between scientific papers, reviews and journals were highlighted, as well as the different search engines and software which aid research and reference management. The second phase involved using the use of knowledge obtained from phase one to review papers on chosen topics of interest with guided supervision. Improved writing skills and grammar for scientific papers or theses were derived through supplemented knowledge from repeated practice. A total of five reviews from literature and one paper based on own research data were written during this project and implementing the suggested corrections and advice of the supervisor on research of literature, citation and reference management, as well as presentation of scientific data.



## Klimawandel und Substratnutzungseffizienz: Wie viel Regen brauchen Bodenmikroorganismen?

**Studierende:** Alexandra Camek, René Schneider

**Projektbetreuer:** Christian Poll

Im Boden wird mehr Kohlenstoff gespeichert als in der Atmosphäre oder in der Vegetation, somit sind Böden im Hinblick auf den Klimawandel von ausschlaggebender Bedeutung. In diesem Humboldt Reloaded Projekt soll untersucht werden, inwieweit die Niederschlagsmenge die Substratnutzungseffizienz (CUE) von Bodenmikroorganismen beeinflusst. Die CUE ist der Anteil des von Bodenmikroorganismen aufgenommenen Kohlenstoffs, der in die mikrobielle Biomasse eingebaut und nicht als  $\text{CO}_2$  mineralisiert wird. Im Zuge des Klimawandels wird sich die globale Niederschlagsverteilung verschieben. Die CUE ist abhängig von der Bodenfeuchte und wird sich folglich ändern. Die Art der Änderung soll in unserem Projekt untersucht werden. Die Bodenproben stammen aus dem Projekt „Klimafolgenforschung in Niedersachsen“ (KLIFF) von Projektpartnern der Universität Göttingen. Die Probenpunkte wurden in einem 130 km langen Transsekt von Nordwesten nach Südosten in Niedersachsen südlich von Hamburg entlang eines Niederschlagsgradienten von 540 mm bis 820 mm pro Jahr in Buchenwäldern entnommen. Wir erwarten abhängig von dem Niederschlag an den Probenpunkten unterschiedliche Ergebnisse der CUE. Um die CUE zu bestimmen wurden die Proben in Mikrokos-

men überführt und  $^{13}\text{C}$  Glukose zugegeben.  $^{13}\text{C}$  ist ein stabiles Isotop des Kohlenstoffs, mithilfe dessen eine exakte Bestimmung des veratmeten Kohlenstoffs ( $\text{CO}_2$ ) möglich ist. Zur Bestimmung des in den Bodenmikroorganismen enthaltenen  $^{13}\text{C}$  wurde die Chloroform-Fumigations-Extraktions-Methode angewendet. Hierbei werden die Zellen der Bodenmikroorganismen mit Chloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) aufgelöst, wodurch der mikrobielle Kohlenstoff extrahierbar wird. Um den  $^{13}\text{C}$ -Gehalt zu bestimmen wurden die Extrakte eingedampft. Der trockene Rückstand wird im Isotopenverhältnis Massenspektrometer (IRMS) gemessen. Aus dem Verhältnis des veratmeten  $^{13}\text{C}$  und des mikrobiell gebundenen  $^{13}\text{C}$  lässt sich die CUE berechnen. Die abschließende Auswertung der Daten steht noch aus. Durch die Mitarbeit an diesem Projekt konnten wir einen Einblick in den Laboralltag mit seinen verschiedenen Aspekten bekommen. Angefangen bei der Bedienung einfacher Laborgeräte bis hin zur Auswertung komplexer Daten. Dabei konnten wir eine strukturierte Arbeitsweise erlernen, langfristige Ziele verfolgen und im Team arbeiten.

## Impact of different kinds of honey as an alternative diet for parasitoid wasps

**Studierende:** Alexandra Shpis

**Projektbetreuerin:** Irina Goleva

The majority of adult parasitoids require sugar solutions, such as nectar or honeydew, as their main source of energy. Carbohydrates may have a positive effect on adult longevity and parasitisation rates, however the effect has not been quantified in detail. These effects should be elucidated for the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* (Hym., Trichogrammatidae) when offered honeydew, buckwheat-, acacia-, or rape-honey. Water supply only served as control.

Honeydew was collected from the cabbage aphid reared on kohlrabi, lyophilized and redissolved with water at a concentration of 1:1. Freshly emerged wasps were placed individually in separate tubes with honeydew or water offered on cotton pads, while offering honey as a small droplet given on the tube wall. 100 eggs of *Sitotroga cereaella* were offered as factitious hosts for parasitisation and replaced daily. Eggs offered for parasitisation were kept until emergence of the offspring to evaluate the individual rate of parasitism of females equipped with different kinds of food.

A significant increase in longevity was found when feeding on rape-honey and honeydew (7.7 and 7.2 days respectively) compared with water (3.7 days), but did not differ between the acacia- and buckwheat-honey fed females (from 5.2 to 5.7 days).

The highest parasitisation rate was also observed when fed with honeydew and rape-honey (84.53 and 72.43%, respectively) while water-supplied females showed the lowest parasitisation rate (53.07%).

It can be concluded that honey and honeydew as supplementary food may significantly increase the longevity and parasitisation rate of Trichogrammatids with a superior effect of rape-honey.

During the experiments, lab skills and practical skills in lab-scale rearing of trichogrammatids, feeding behaviour, trichogrammatid biology, and lifetable calculation were acquired.



## Biodiversity of *Trichogramma* (Hym.; Trichogrammatidae) around the University of Hohenheim

Studierende: Fiona Gierer

Projektbetreuer: Irina Goleva, Sandra Gerken

*Trichogramma* are very important beneficial organisms in biological crop protection. As egg parasitoids the minute wasps lay their eggs into the eggs of other insects and kill them thereby at the beginning of their development. After three larval and one pupae stage the adult wasps emerge. In this way an effective and easy control of many injurious moths is possible. As *Trichogramma* are very small and have similar morphological characteristics it is quite hard to distinguish the different species.

In this project I had to catch *Trichogramma* wasps at four different habitats around the University of Hohenheim and then had to analyse the caught species by molecular methods.

For catching wild *Trichogramma* species, baiting cards were hang out at the locations fruit orchards, Botanical Garden, Kleinhohenheim and cabbage field. In the cards there were fresh eggs of *Sitotroga cerealella* Olivier fixed, so the wild living wasps could parasitize them. After two days the cards were collected again and after about ten days *Trichogramma* emerged from parasitized eggs. By using different lab tools like a polymerase chain reaction, digestion enzymes and gel electrophoresis the different species of caught *Trichogramma* could be determined.

The results of the gel electrophoresis showed, that six different species of *Trichogramma* occur around the University of Hohenheim. *T. evanescens* and *T. brassicae* were the most frequently represented species, followed by *T. cacoeciae* and *T. dendrolimi*. The species *T. oleae* and *T. pintoii* usually do not occur in Germany, maybe they were introduced from other southern countries. In this context, the cabbage field showed both, the highest baiting rate and the highest biodiversity of *Trichogramma*. Also the fruit orchards delivered good results, but in the Botanical Garden and in Kleinhohenheim there weren't caught a lot of wasps.

As for my part it was a very interesting project, because I learned a lot about the biology and living preferences of these egg parasitoids and their use in biological control. Also working in the lab with different practices was very interesting and a new experience for me.

## Analyse von freien Aminosäuren in Pollen mittels HPLC

**Studierende:** Fiona Gierer

**Projektbetreuerin:** Irina Goleva

Werden im biologischen Pflanzenschutz Nützlinge zur Dezimierung von Schadinsekten eingesetzt, müssen diese in großer Anzahl in Feld oder Gewächshaus freigelassen werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Schädlingspopulation erfolgreich eingedämmt wird. Daher werden die Nützlinge wie zum Beispiel Schlupfwespen oder Raubmilben im Labor gezüchtet und erhalten zur Verbesserung von Lebensdauer und Fortpflanzungsrate Pollen als Nahrung, aber auch in der freien Natur werden Pollen von vielen Insekten als Nahrungsquelle genutzt. Neben Fetten und Kohlenhydrate enthalten Pollen Aminosäuren (AS), die als Energiequelle und Grundbausteine der Zellen genutzt werden, die freien AS sind dabei im Gegensatz zu den gebundenen AS leicht für den Organismus zu erschließen. Es hat sich aber in Versuchen gezeigt, dass nicht alle Pollenarten zur Insektenzucht geeignet sind. Daher wurde in diesem Projekt der Gehalt an freien AS in den Pollen von Haselnuss (*Corylus avellana*), Raps (*Brassica napus* L.), Spießtanne (*Cunninghamia lanceolata*) und Rotzeder (*Thuja plicata*) gemessen und verglichen.

Von jedem Pollen wurden 50 mg in je drei Wiederholungen homogenisiert, die freien AS mit Methanol gelöst und dann mit einer HPLC (Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie) gemessen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Gehalt an freien AS im Rapspollen am Höchsten ist, vor allem Glutamin ist in großem Umfang enthalten, aber auch andere AS wie Glutaminsäure, Asparagin, Arginin, Histidin,

Lysin, Valin und Alanin sind deutlich nachweisbar. Im Pollen der Haselnuss waren die Gesamtgehalte etwas niedriger, jedoch konnten Arginin, Asparagin, Glutaminsäure und Histidin in großem Umfang nachgewiesen werden, während die anderen AS nur in Spuren enthalten waren. Die Gesamtgehalte von Spießtannen- und Rotzederpollen hingegen waren sehr niedrig, einzelne AS konnten nur in geringfügigen Mengen nachgewiesen werden.

Somit scheint der Rapspollen am geeignetsten als Nahrung für Insekten, jedoch ist auch der Haselnusspollen mit recht hohen Gehalten an unterschiedlichen AS und als einer der ersten verfügbaren Pollen im Jahr als Nahrungsgrundlage interessant. Allerdings müssten noch weitere Inhaltsstoffe der Pollen analysiert und die Pollen in Praxisversuchen getestet werden, um eindeutige Aussagen über die Nährwerte treffen zu können.

Da ich selbst schon mit Insekten bzw. deren Zucht gearbeitet habe, war es für mich als Projektteilnehmer sehr interessant, die Pollen aufzuarbeiten und zu analysieren. Durch die Aufbereitung der Pollen lernte ich verschiedene Arbeitsgeräte und den Umgang mit Chemikalien im Labor kennen. Auch die Analyse mit der HPLC war sehr faszinierend, da man geringste Mengen von Substanzen in den Proben bestimmen kann.



## Miscanthus und Biogas - Mit Vorbehandlung zum Erfolg?

**Studierende:** Kai Kuhrmann, Samuel Müller

**Projektbetreuerin:** Andreas Kiesel, Yasir Iqbal

Dauerkulturen, wie z.B. *Miscanthus x giganteus* bieten das Potential den Energiepflanzenanbau für Biogassubstrat nachhaltiger zu gestalten. Das gilt auch für den in der Getreideproduktion anfallenden Reststoff Stroh. Allerdings wird insbesondere *Miscanthus* als nicht geeignet für die Biogasproduktion angesehen, weil, im Vergleich zu anderen Energiepflanzen, *Miscanthus* stark lignifiziert. Die komplizierte Struktur der Biomasse macht sie im Gärprozess schwieriger abbaubar. Dies spiegelt sich in einer geringeren Gasausbeute und in einer geringeren Abbaugeschwindigkeit wider. Durch eine Vorbehandlung kann der Lignocellulosekomplex aufgebrochen werden und die Abbaubarkeit der Biomasse so verbessert werden.

### Zielstellung

Das Ziel dieses Projektes war es, die Biogasausbeute und die Abbaugeschwindigkeit von *Miscanthus* und Stroh Biomasse durch eine alkalische oder saure Hydrolyse zu verbessern. Dabei wird die hochkomplexe Struktur der Lignocellulose aufgebrochen und der Anteil an zugänglichen, vergärbaren Substanzen erhöht.

### Material und Methode

Bei der alkalischen Hydrolyse wurde das Pflanzmaterial mit Natriumhydroxid in Konzentrationen zwischen 2,5% und 25% bei 160°C für 40 bzw. 60 Minuten behandelt. Die saure Hydrolyse erfolgte mit Schwefel- und Phosphorsäure in Konzentrationen zwischen 2% und 8% für 10 bzw. 15 Minuten. Das Substrat wurde anschließend nach VDI-Richtlinie

4630 in einem Batch-Versuch vergoren.

### Ergebnisse

Festzuhalten ist, dass eine Vorbehandlung bei *Miscanthus* und Stroh zu höheren Biogaserträgen führt. *Miscanthus* konnte in diesem Projekt mit der alkalischen Hydrolyse einen maximalen substratspezifischen Biogasertrag von 680 [IN/kg oTS] erreichen (6,25% Natriumhydroxid, 30 Minuten bei 160°C). Für den Reststoff Stroh führte die alkalische Hydrolyse ebenfalls zum besten Ergebnis mit 676 [IN/kg oTS] (2,5% Natriumhydroxid, 20 Minuten bei 160°C). Die Erträge liegen dabei deutlich über dem eingesetzten Maissubstrat mit 639 [IN/kg oTS]. *Miscanthus* und Stroh erzielen mit dieser alkalischen Vorbehandlung einen 6% höheren substratspezifischen Biogasertrag gegenüber Mais.

### Fazit

Die Ergebnisse dieses Projektes haben gezeigt, dass sowohl *Miscanthus* als auch der Reststoff Stroh nach einer entsprechenden Vorbehandlung sehr großes Potential für die Nutzung als Biogassubstrat aufweisen. Eine weitere Prozessoptimierung und Analyse der Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens erscheint daher als sinnvoll.

# Anpassung kommerzieller Flüssigdünger für die Reisproduktion in künstlichen Anbausystemen

**Studierende:** Sophia Bothe

**Projektbetreuerin:** Marc Schmierer

Im Kontext von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Bevölkerungswachstum werden häufig Strategien diskutiert, Nahrungsmittel in geschlossenen Produktionseinheiten zu produzieren. Dieses Projekt befasst sich mit einem ernährungsphysiologischen Teilaspekt der Thematik „künstliche Anbausysteme“.

Wird Reis zu Forschungszwecken in Gewächshäusern oder Klimakammern kultiviert, wird meistens eine standardisierte Nährlösung verwendet. Ob sich gewöhnlicher Flüssigdünger für Hydrokultur für die Kultivierung von Reis eignet, sollte in diesem Projekt untersucht werden. Hierzu wurden Reispflanzen in Standardnährlösung und in verschiedenen Nährlösungen aus Flüssigdünger unter Versuchsbedingungen im Gewächshaus angebaut. Flüssigdünger enthalten aus technischen Gründen nicht alle essentiellen Nährelemente (es fehlen insbesondere Ca, Mg, S). Diese wurden in verschiedenen stöchiometrischen Kombinationen ergänzt.

In einem ersten Screening-Versuch wurden 20 verschiedene Nährlösungen aus Flüssigdünger (WUXAL Universaldünger, Wilhelm Haug GmbH & Co.KG) gegen Standardnährlösung getestet. Zu Beginn der Bestockungsphase wurden die Pflanzen geerntet und die Biomasse (Wurzel, Spross) der Pflanzen bestimmt. Zusätzlich wurden während des Versuches die Veränderung des elektrischen Leitwertes (EC-Wert) und des pH-Wertes der Nährlösungen bestimmt. Gegenüber der Standardnährlösung zeigten sich ein erheblich reduziertes Wachstum. Das optische Erscheinen der Pflanzen sowie Vergleichsdaten aus der Literatur

deuteten auf eine gestörte Fe-Aufnahme hin. Dies wurde in einem 2. Anbauversuch bestätigt: Mangelsymptome konnten durch Zugabe von Eisen (FeNa-EDTA) beseitigt werden. Allerdings bildeten Pflanzen in Nährlösung aus Flüssigdünger immer noch weniger Biomasse als Pflanzen in Standardnährlösung. Diesbezüglich deuten die Messungen der Entwicklung des pH- und EC-Wertes der Nährlösung aus Flüssigdünger auf eine gestörte Ammoniumaufnahme hin.

Da die Ergebnisse trotzdem vielversprechend waren, wurde ein dritter Versuch durchgeführt. Dieser beinhaltete zusätzlich den Test einer Nährlösung aus ökologischem Flüssigdünger auf Basis von organischem Zuckerrübenextrakt. Der Versuch war in mehrere Abschnitte gegliedert. Es wurden wöchentlich Pflanzen geerntet und untersucht. Auf Basis dieser Daten wurde die Zusammensetzung und Konzentration der Nährlösungen im weiteren Versuchsverlauf angepasst. Die Ergebnisse, insbesondere hinsichtlich der Nährlösung aus ökologischem Flüssigdünger, sind vielversprechend. In allen drei Nährlösungsvarianten konnten annähernd dieselben Wachstumsraten erzielt werden.

Lernziele in diesem Projekt waren Planung und Durchführung pflanzenbaulicher Versuche, Messung verschiedener chemischer und physiologischer Parameter sowie Datenerfassung und -analyse



## Welchen Einfluss hat der Ertrag auf die Weinqualität?

**Studierende:** Anne Buchsteiner, Christian Hangstörfer, Christiane Munz, Tobias Gabler, Michael Röll  
**Projektbetreuer:** Dr. Nikolaus Merkt

Das Ertragspotential einer Rebe liegt deutlich höher als die Erträge die üblicherweise geerntet werden. Durch die Mengenbegrenzung liegen diese bei circa 140 kg/ar. Eine Rebe hat, je nach Sorte, ein Ertragspotential von bis zu 300 kg/ar. Warum schöpft man dieses Potential nicht aus? Selbst ohne Mengenbegrenzung würde wohl kaum ein Winzer einen Ertrag von bis zu 300 kg/ar anstreben. Der Grund hierfür ist, dass die Weinqualität neben den klimatischen Bedingungen auch durch den Ertrag bestimmt wird. Hohe Erträge reduzieren nicht nur die Zuckereinlagerung, sondern auch den Extrakt- und Aromagehalt der Weine (Menge-Güte-Gesetz). Wie stark muss der Ertrag reduziert werden, um bei der Verkostung Unterschiede zu erkennen? Durch entfernen von Trauben wurde versucht, ein Ertragsniveau von 100 (Kontrolle, keine Trauben entfernt), 50% und 25% einzustellen. Die Ertragsregulierung wurde am 16.08.2013 vorgenommen. Der Versuch fand an der Universität Hohenheim im Hohenheimer Schlossberg statt. Auf einer bestehenden Rebfläche mit der Rebsorte Bacchus, wurden einzelne Rebstöcke ausgewählt und mit einer vollständig randomisierten Blockanlage auf die verschiedenen Varianten verteilt.

Bei der Erfassung der Lesedaten am 18.10.2013 bestätigte sich das unterschiedliche Ertragsniveau: In der Kontrolle 186 kg/ar, in der 50% - Variante 93 kg/ar und in der 25% Variante 51 kg/ar gelesen. Durch

die Ertragsreduktion stieg der Zuckergehalt von 72 bei der Kontrolle auf 80 °Oe bei der 50% Variante. Die Ertragsreduktion auf 25% brachte nur noch eine geringe Steigerung auf 82 °Oe.

Nach dem Weinausbau erfolgte die analytische und sensorische Beurteilung der Weine. Die deutlichsten Unterschiede gab es beim Alkoholgehalt. Bei der 1. Verkostung gab es Tendenzen, was die Rangfolge und die typischen Aromen (Aprikose, Zitrone und Ananas) der Rebsorte Bacchus betrifft. Eine 2. Verkostung wird noch durchgeführt, um einerseits die Tendenzen zu bestätigen und andererseits Erkenntnisse über die Alterung der Weine zu bekommen.

## Verbraucherbeschwerden im Internet am Beispiel von lebensmittelklarheit.de

**Studierende:** Iris Bauer

**Projektbetreuerin:** Karen Heinze

Verschiedene Studien der letzten Jahre zeigen, dass das Misstrauen der Verbraucher gegenüber der Lebensmittelindustrie wächst. Lebensmittelkandale, das unüberschaubare Angebot sowie unterschiedliche Kennzeichnungen verunsichern und überfordern viele Konsumenten. Hier setzt das Internetportal lebensmittelklarheit.de, das seit Juli 2011 online ist, an. Es bietet als Austausch- und Informationsplattform die Möglichkeit, sich über verschiedene Lebensmittel, deren Kennzeichnung, Inhalt und Qualität zu informieren. Zudem ist es möglich, Produkte, über deren Aufmachung oder Kennzeichnung man sich als Verbraucher getäuscht fühlt, der Internetredaktion zu melden. Berechtigte Beschwerden werden anschließend in Verbindung mit einer Bewertung der Redaktion sowie der Reaktion des Anbieters online gestellt.

Ziel des Humboldt reloaded-Projekts war es, diese Beschwerden anhand aller Einträge des Jahres 2013 zu analysieren und durch Vergleiche der einzelnen Aspekte Rückschlüsse auf das Beschwerdeverhalten der Verbraucher sowie die Reaktionen der Hersteller ziehen zu können.

Mit Hilfe von Excel wurden die einzelnen Fälle aufgenommen und nach dem Beschwerdegrund in verschiedene Rubriken und Kategorien eingeteilt sowie um Angaben zu Geschlecht und Wohnort des Beschwerdeführers ergänzt. Ebenfalls wurde die Reaktion des Anbieters festgehalten. Bei der Auswertung der Daten wurde zum Beispiel deutlich, dass in der Rubrik „Zutaten, Zusatzstoffe und Imitate“ die meisten Fälle auftraten, in denen Verbraucher sich

getäuscht fühlten. Weiterhin kam es oft zu Beschwerden in den Bereichen „Kennzeichnung“ und „Erscheinungsbild“. Weitere wichtige Erkenntnisse konnten aus der Reaktion der Anbieter gewonnen werden: über 25% der Hersteller änderten den bemängelten Aspekt; über 50% gaben zumindest eine Stellungnahme ab. Dies zeigt, dass Lebensmittelunternehmen auf Rückmeldungen der Kunden reagieren und sich für die Kundenmeinung interessieren. Allerdings verweisen viele Stellungnahmen lediglich auf rechtliche Grundlagen, die den bemängelten Aspekt entkräften, obwohl dieser für den Verbraucher dennoch irreführend erscheint. Abschließend ist zu sagen, dass die Kennzeichnung von Lebensmitteln verbraucherfreundlicher und verständlicher gestaltet werden sollte. Vielfach werden Verbrauchererwartungen trotz legaler Aufmachung der Produkte enttäuscht. Wie Hersteller damit umgehen, ist Sache der Unternehmen. Das Portal lebensmittelklarheit.de kann dabei einen Beitrag zu besserer Information der Konsumenten und mehr Transparenz bei der Lebensmittelkennzeichnung leisten.

Das Projekt ermöglichte der Teilnehmerin einen guten Einblick in die Bereiche Verbraucherbeschwerden und Marktforschung sowie die Vorgehensweise bei einem solchen Untersuchungsdesign, bei dem Sekundärdaten für die Analyse herangezogen werden. Vor allem bei der Arbeit mit Microsoft Excel konnten wichtige Grundlagen gefestigt und vertieft werden.



## Pimp Your Seed! Erfinde Deine eigene Saatgutvorbehandlung

**Studierende:** Lin Hui, Saskia Kögler, Florian Siemeister,  
Sophie-Henriette Schrader,  
**Projektbetreuer:** Peter Deplewski, Sebastian Bopper

Die Sonnenblume (*Helianthus annuus*) birgt exzellente Nutzungsmöglichkeiten: sie kann als Öllieferant, Arznei-, Nahrungsmittel oder Zierpflanze verwendet werden. Als Kehrseite der Medaille erweist sich die Keimfähigkeit (Prozentzahl der gekeimten Samen), welche recht stark schwanken kann und mit ca. 85% noch Luft nach oben weiß.

Aufgrund ihrer hohen Gehalte an ungesättigten Fettsäuren präsentiert sich die Sonnenblume als sehr gesundes Nahrungsmittel. Im subtropischen Klima (z.B. Spanien) wird sie bevorzugt in gerösteter Form verzehrt.

Eine sinnvolle Saatgutvorbehandlung, die der Sicherung und Beschleunigung der Keimung dient, ist für eine erfolgreiche Produktion daher unerlässlich. Schnell drängt sich die Frage auf, wie die Keimfähigkeit der Sonnenblumensamen mittels Vorbehandlung stabilisiert, wenn nicht gar erhöht werden kann.

So kurios wie einfach klingt dabei die Idee, den Samen vor der Aussaat mit Speichel zu behandeln, also quasi in den Mund zu nehmen. Die antibakterielle Wirkung des menschlichen Speichels sowie für Samen quellungsfördernde Inhaltsstoffe (Natrium, Chlor) überzeugen vorab, den angenommen positiven Einfluss von Speichel in einem Laborexperiment zu untersuchen.

Um dem wissenschaftlichen Anspruch gerecht zu werden, wird der Speichel synthetisch standardisiert

unter Berücksichtigung der 15 wichtigsten Bestandteile (Wasser, Kaliumchlorid,  $\alpha$ -Amylase usw.) hergestellt.

Anschließend werden unbehandelte Sonnenblumensamen in dieser Lösung eine halbe Stunde vorgequollen. Danach wird das Saatgut zu gleichen Teilen auf Filterpapier in Keimboxen oder in Keimrollen eingekieimt. Im Keimschrank, als randomisierte Blockanlage aufgebaut, kann die Keimung beginnen. Ziel des Experimentes besteht darin, die Keimfähig- und Keimgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Vorbehandlungen zu untersuchen.

Außerdem stellt sich die Frage, ob die Speichelbehandlung auch gegen handelsübliche Fungizidbeizen (Apron und TMTD) im Hinblick auf die Keimfähigkeit bestehen kann.

Der gesamte Versuch umfasst acht Variationen mit je drei Wiederholungen.

Eine Wiederholung stellt 100 Samen in zwei Keimrollen je 25 Samen und eine Keimschale je 50 Einheiten dar. Zum Abschluss werden alle Keimlinge nach ISTA-Methode (International Seed Testing Association) ausgewertet. Ein Endergebnis steht noch aus, da der Versuch noch läuft. Die Studierenden haben gelernt, im Labor teamorientiert wissenschaftlich zu arbeiten, sowie die Planung und Organisation eines Saatgutversuchs durchzuführen.



## Quinoa - reich an Antioxidantien?

**Studierende:** Carolin Kimmelmann

**Projektbetreuerin:** Lisa Schwemmlin

Das Pseudogetreide Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) spielt eine immer größere Rolle im heutigen Gesundheitsbewusstsein, denn neben vielen hochwertigen Nährstoffen enthält Quinoa kein Gluten. Somit kann es zur Verarbeitung in glutenfreien Lebensmitteln genutzt werden.

Die Pflanze hat ihren Ursprung in den Andenregionen Südamerikas und zählt dort zu einem der wichtigsten Grundnahrungsmittel.

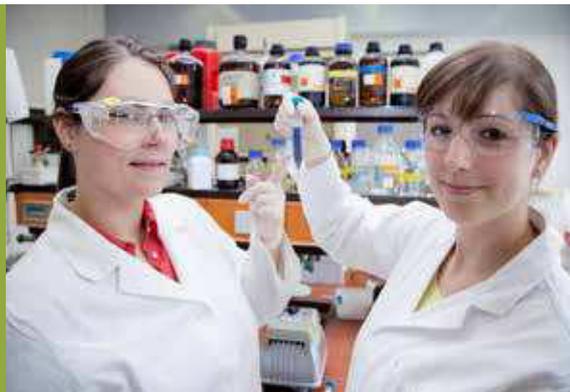
Quinoa weist einen hohen Gehalt an bioaktiven Inhaltsstoffen auf. Daher stand im Fokus des vorliegenden Projektes die Gruppe der Phenole. Sie gelten als gesundheitsfördernd aufgrund ihres antioxidativen und entzündungshemmenden Potentials. Ziel des Projektes war, die Unterschiede des Gesamtphenolgehaltes der einzelnen Sorten, unter Beachtung des Standorts, zu untersuchen.

Hierfür wurden Mehle aus dem Kornmaterial der unterschiedlichen Quinoa-Sorten, die in den Versuchsjahren 2012 und 2013 an konventionellen und ökologischen Standorten produziert wurden, verwendet. Der Anbau erfolgte in einer vollständig randomisierten Blockanlage. Im Labor wurden die Phenole aus dem Mehl mit Methanol extrahiert und mit Hilfe des Folin-Ciocalteu- Reagenz erfolgte die Bestimmung des Gesamtphenolgehaltes. Die Färbung,

verursacht durch die Reaktion von Phenolen und Reagenz, wurde an einem Spektralphotometer bei 765 nm gemessen. Anschließend wurden aus den Messwerten die Gesamtphenolgehalte unter Berücksichtigung der Mehleinwaage berechnet. Die Konzentrationen werden angegeben als Gallusäquivalent.

Die Auswertung der Laborergebnisse zeigte einen sehr großen Unterschied im Phenolgehalt der einzelnen Sorten. Dieser Unterschied wurde nicht nur durch die verschiedenen Sorten verursacht, sondern auch durch den Anbauort und die Witterungsbedingungen der einzelnen Jahre. So wies die Sorte Faro im Jahr 2012 am ökologischen Standort den höchsten Phenolgehalt mit 83,52 mg GAE/ 100 g TM auf. Im Jahr 2013 lag dieser am gleichen Standort mit 54,29 mg GAE/ 100 g TM jedoch deutlich darunter. Im konventionellen Anbau war im zweiten Anbaujahr ebenfalls ein geringerer Phenolgehalt (50,49 mg GAE/ 100 g TM (2013); 65,56 mg GAE/ 100 g TM (2012)) bei dieser Sorte zu erkennen. Allgemein lässt sich feststellen, dass die Sorten im Jahr 2012 einen höheren Phenolgehalt aufwiesen und am ökologischen Standort mehr Phenole gebildet wurden als unter konventionellen Anbaubedingungen.

Fotos: Antioxidantien





## Poverty Assessment in developing countries

**Studierende:** Philipp Herter, Sarah Enzler

**Projektbetreuerin:** Areeya Manasboonphenpool

This project aims to understand the meaning of poverty and to assess relative poverty across households. Our learning objective is to measure and compare poverty using the actual household data set from a developing country. We also have learned to work with the statistics program SPSS to manage and analyze the data set. We use the household level data from the mountainous area of Hoa Binh province in northwestern Vietnam as a case study to measure the relative poverty. The data is from a comprehensive household survey which contains questions about socioeconomic indicators, food security, housing conditions, social capital and access to public services. We develop a poverty index for each household to compare and measure the relative poverty across households. First, we identify 10 relevant variables that could be related to the relative poverty of a household. Then we measure the correlations between the expenditure on clothing, which is the benchmark poverty indicator and variables that best appear to capture differences in relative poverty. We created a poverty Index for each household to rank them in three different groups. The "lowest" group is equal with the poorest households.

Households in the middle group have average level of poorness and the "upper" group can be described as the richest households of the sampled households. There is a high concentration of households with low poverty index. In the upper group the households are spread and there is a wide range between the first and the last household. This shows that the differences of the poverty levels in the upper group are much higher than in the middle and lowest group. We also compare the different characteristics such as saving, assets and moral aspects among the three groups. We found that wealthier households have more access to education and credit. In addition, households in the wealthiest group have higher level of trust among the members of their communities but also the feeling of selfishness increases.

## Stable isotope application in agriculture and ecology studies - a powerful tracing tool

**Studierende:** Catrin Schuler

**Projektbetreuer:** Vu Dinh Tuan

Natural nitrogen (N) consists of two stable isotopes,  $^{14}\text{N}$ , which makes up the vast majority of naturally occurring nitrogen 99.6337%, and  $^{15}\text{N}$  only 0.3663%. However, the tiny amount of heavier isotope play important role as tracer. This project aims at introducing  $^{15}\text{N}$  stable isotope method for assessing nitrogen use efficiency of maize (*Zea mays*) grown on steep slopes. Field experiment was conducted on a 53%-slope in Northwest Vietnam using  $^{15}\text{N}$ -labelled urea to trace its fate in maize under intensive tillage and fertilization (T1, control) vs. maize with *Panicum maximum* grass barriers (T2), under minimum tillage (MT) with *Arachis pintoii* as cover crop (T3) or relay cropped with *Phaseolus calcaratus* (T4).  $^{15}\text{N}$ -labelled urea was applied to one maize row at the top of each plot one year after trial establishment. At harvest, 21.6% of the

labelled  $^{15}\text{N}$  were recovered by maize in T1, 8.9% in T2, 29% in T3, and 30.9% in T4. Decreased nitrogen use efficiency by maize due to competition for N between Guinea grass and maize indicated competition mechanism has to be taken into consideration when introducing conservation measure. Less than 6% of  $^{15}\text{N}$  applied was found in maize rows along the slope regardless of the treatment. Labelled fertilizer recoveries in maize rows above the application point and all other rows downhill amounted jointly to 2.7-3.8% of applied fertilizer N without being statistically different among treatments. Low overall N use efficiency of all treatment (<31%) suggested that there should be pathway where large N losses could have been occurred which require further investigation.



## Assessment of various soil conservation strategies for upland cropping in Northwest Vietnam by using WaNuLCAS model

**Studierende:** Javed Iqbal

**Projektbetreuer:** Khalid Hussain

Increase in world population created a rapid expansion of land for cereal and vegetable production resulted in widespread land degradation. This intensive land use on mountains is directly degrading the South Asian soils. Soil conservation approaches with grass barriers and hedgerows are extremely effective for reducing soil loss and runoff on steep slopes. Long-term field testing of such systems are quite expensive, laborious and time consuming. Dynamic crop models can provide alternate facilities for long term testing of such complex systems. Therefore, we tested ability of Water, Nutrient, Light Capture in Agroforestry Systems (WaNuLCAS) model to assess the soil conservation systems for reducing soil loss and water runoff. This project was carried out with these specific learning objectives (i) Introduction to WaNuLCAS Model (ii) To evaluate ability of the WaNuLCAS model for predicting runoff and soil loss (iii) Understanding the role of various soil conservation measures on controlling erosion by using the WaNuLCAS model. For this purpose, two years input data set from field experiment (2010-2011) at a small catchment area Ching Khoi of Son La province in Northwest Vietnam. Maize monocropping as farmer's practice soil loss and runoff was compared with maize intercropping with soil

conservation measures like grass barrier, minimum tillage, cover crops and legume relay cropping. The student learned about basic features of WaNuLCAS and its use in conservation agriculture. In first step, WaNuLCAS model was calibrated with farmer's practice while during next step validation was carried out with various soil conservation practices. Model simulated similar trends of soil loss and runoff as observed from field experiments.

## Wie teuer ist die Umsetzung der europäischen Agrarpolitik?

**Studierende:** Sebastian Weidner

**Projektbetreuerin:** Dr. Edda Thiele

Höhe und Messung von Bürokratiekosten stehen in den letzten Jahren verstärkt im Fokus der öffentlichen Diskussion. Bei der Verabschiedung wirtschaftspolitischer Maßnahmen stellt sich immer auch die Frage nach der Höhe der Transaktionskosten. Dies gilt umso mehr für die Landwirtschaft, einem stark von der Politik geprägten Bereich. Die Relevanz politischer Entscheidungen für die Landwirte wird unter anderem daran deutlich, dass große Teile des Einkommens der Landwirte auf staatlichen Transfers beruhen.

Vor diesem Hintergrund war es Ziel des Projekts, die Kosten, die in den Verwaltungen und beim Landwirt bei der Umsetzung der europäischen Agrarpolitik entstehen, zu ermitteln.

Am Beginn stand die Aufgabe, sich einen Überblick über den aktuellen Stand des Wissens zu verschaffen. Die Recherche nahm einen großen Rahmen ein, weil die zu betrachtenden Maßnahmen sehr vielfältig sind (Direktzahlungen und Politik für den ländlichen Raum) und eine Vielzahl von Akteuren (Landwirte, Einfluss- und Entscheidungsträger auf verschiedenen Ebenen) involviert ist.

Der Studierende hat im Projekt gelernt,

- was sich hinter dem Begriff der Transaktionskosten im Detail verbirgt.
- wie man bei der Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung vorgeht. Zunächst war es nötig, einen breit angelegten Ansatz zu wählen, um dann die Aufgabenstellung einzugrenzen.
- die Repräsentativität und Seriosität von Informationen einzuschätzen.

- weniger bekannte Informationsangebote wie Drucksachen des Rechnungshofes und WebSKM des Statistisches Bundesamtes zu nutzen.
- Institutionen zu kontaktieren und Ergebnisprotokolle zu erstellen.
- dass wissenschaftliche Arbeit Beharrlichkeit und Kreativität erfordert.

Als Ergebnisse des Projekts sind zu nennen,

- dass eine Vergleichbarkeit von vorliegenden Forschungsergebnissen sich oft schwierig gestaltet, weil sich Zeitperioden unterscheiden und verschiedene Herangehensweisen gewählt wurden. In der Konsequenz ist ein Überblick in der Kürze schwer zu gewinnen. Folglich bleibt die Frage, welcher Aufwand mit dem Transfer von staatlichen Geldern an Landwirte verbunden ist, schwer zu beantworten.
- dass nach einer Abnahme der Bürokratiekosten bei der Beantragung der Betriebsprämie durch die Landwirte in den letzten Jahren künftig ein Anstieg erwartet wird.
- dass die Höhe der Transaktionskosten allein nicht entscheidend ist, sondern auch eine Kosten-Nutzen-Analyse wichtig ist.
- eine hohe Zielgenauigkeit der Programme mit höheren Transaktionskosten verbunden ist.



## Development biology of predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot.

Studierende: Greta Ott

Projektbetreuerin: Irina Goleva

The predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot is a biological control agent. It is often used to control the European red mite (*Panonychus ulmi*) and the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). Pollen is known to be an alternative food source for *A. swirskii*, if pests are scarce. Pollen as nutrition can also influence important parameters and, as a result, the performance of *A. swirskii* as a biological control agent. In this project, the influence of four different pollen on the sex ratio and the time *A. swirskii* needed for its preimaginal development was tested. For the experiment, pollen of *Pinus sylvestris*, *Zea mays*, *Paeonia officinalis* and *Salix alba* were offered to *A. swirskii*.

In this experiment, no influence of the pollen diet on the sex ratio was observed. It remained at 4 females per male. The time, *A. swirskii* needed for its preimaginal development was strongly influenced by the different pollen. *P. officinalis* and *S. alba* were the best nutrition for *A. swirskii*, as mites, fed with that pollen, showed a quicker development. For all pollen male mites showed a quicker development as females, fed with the same pollen. However, for *P. officinalis*, the difference was not significant.

The results of this experiment might be helpful for breeding *A. swirskii* and optimizing relevant parameters for improving its performance as a biological control agent.



## Im Test: Innovative Düngeprodukte aus Schweinegülle

**Studierende:** Benjamin Rauscher

**Projektbetreuerin:** Andrea Ehmann

### Einleitung

In den großen Ballungszentren der Schweinemast entsteht mehr Gülle als die Landwirte auf ihre Felder ausbringen können. Da Schweinegülle zu über 90% aus Wasser besteht, ist der Transport über weite Strecken weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll. Sie enthält jedoch wertvolle Pflanzennährstoffe, vor allem Stickstoff und Phosphor. Diese können zurückgewonnen und zur Herstellung von innovativen, transportablen Düngeprodukten verwendet werden.

Ziel dieses Humboldt Reloaded Projekts war es zu zeigen, dass Ammoniumsulfat aus Schweinegülle nicht toxisch für Keimung und Entwicklung von Pflanzen ist und zudem eine vergleichbare Düngewirkung wie synthetischer Dünger hat.

### Material & Methoden

In drei Gefäßversuchen mit mehreren Düngegestufen wurde Ammoniumsulfat aus Schweinegülle (AS) mit synthetischem Ammoniumsulfat (sAS) und einer unbehandelten Kontrolle verglichen. Für die ersten beiden Versuche wurde vorgedüngtes Substrat verwendet. Der Düngeeffekt wurde auf nährstoffarmen Böden (Löss und Sand) getestet um die N-Wirkung der Dünger zu isolieren. Einer Variante wurde zusätzlich Biochar (BC) zugesetzt, um deren bodenverbessernde Wirkung zu untersuchen.

- Ammoniumsulfat aus Schweinegülle: 18,8% N
- synthetisches Ammoniumsulfat: 21% N
- 100% N entsprechen 200 mg N/kg Substrat
- Biochar: Zugabe von 1,5 g zu den 100%-Stufen (0,1% des Substratgewichtes)

### Ergebnisse & Diskussion

1) Keimtest: Es konnte keine toxische Wirkung nachgewiesen werden und es bestand kein Unterschied der Keimraten nach Düngung mit AS und sAS. Die Keimrate von Kresse war bei sAS-Düngung geringfügig höher. Gerste keimte vermutlich aufgrund des Alters schlecht und ließ keine Schlüsse zu. Auch die erhöhte 200%-Stufe wirkte sich nicht negativ auf die Keimung aus. 2) Wachstumstest: Bei Kresse führte steigende Düngung stets zu höheren TM-Erträgen und AS führte zu geringeren TM-Erträgen als sAS. Bei Gerste stiegen die TM-Erträge zunächst an, gingen aber bei der 200%-Stufe zurück. Bestockung verhielt sich ähnlich. AS führte zu höheren TM-Erträgen sowie Sprossanzahl als sAS. 3) Test Düngeeffekt: Es konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Produkten festgestellt werden. Auffallend waren jedoch die Ergebnisse der Biochar-Varianten. Deren Erträge waren insbesondere im Sandboden um ein Vielfaches höher als die der gleichen Düngegestufen ohne Biochar (Abbildung 1). Auch die Wasserrückhaltefähigkeit dieser Böden war deutlich erhöht.

### Fazit

Die Versuche bestätigten, dass das Ammoniumsulfat aus Schweinegülle keine toxischen Wirkungen hervorruft und die Düngewirkung mit dem synthetischen Produkt vergleichbar ist. Die Zugabe von 0,1% Biochar führte zu höheren Erträgen in den nährstoffarmen Böden.

Fotos: Innovative Düngeprodukte





## Topinambur im Daueranbau

**Studierende:** Christian Schäfer

**Projektbetreuerin:** Prof. Dr. Sabine Gruber

Topinambur ist eine mehrjährige krautige Pflanze aus der Familie der Korbblütler. Ihr oberirdischer Aufwuchs (Blatt- und Stängelmasse) kann als Rohstoff für die Biogasgewinnung eingesetzt werden. Dabei ist Topinambur eine nachwachsende Alternative neben unter anderem Silphie und der Sonnenblume, welche vermehrt in den letzten Jahren zur Energiegewinnung angebaut und untersucht wird. Zu dem ist sie für ungünstige und kühle Standorte geeignet.

Eine jährliche Neuanpflanzung des Topinamburs ist nicht erforderlich, da aus den im Boden überwinterten Knollen jährlich neue Triebe wachsen. Neben den Vorteilen auf Grund der Mehrjährigkeit (z.B. Einsparung von Saatgut, Bodenbearbeitung und Maschinenkosten) können jedoch auch Nachteile entstehen. Durch den mehrjährigen Anbau bilden sich viele kleine Tochterknollen aus, und so nimmt die Anzahl der Knollen pro Quadratmeter mit jedem Jahr zu. Da aus jeder Knolle ein oder mehrere Triebe entstehen, könnten die Pflanzen im Laufe der Zeit miteinander konkurrieren und zu Ertragseinbußen führen. Ziel des Projektes ist zu untersuchen, ob und nach wie vielen Jahren ein Rückgang des Ertrages festzustellen ist, und ob der Ertragsrückgang durch gezielte Ausdünnung des Bestandes verhindert werden kann.

Der Versuch „mehrjähriger Topinamburanbau“ wurde im Frühjahr 2010 angelegt. Hier wird die Mehrjährigkeit der Kultur untersucht. Beim anderen Versuch „mehrjähriger Topinamburanbau mit Ausdünnung“, welcher im Frühjahr 2009 angelegt wurde, wurden zwei Varianten der Ausdünnung getestet: mit Fräse, mit Grubber. Folgende Daten zum Ertrag konnten im Versuchszeitraum erfasst werden: Pflanzlänge, Stängeldurchmesser, Pflanzen- und Knollendichte. In dieser Projektarbeit sollen die bereits vorliegenden und die in diesem Jahr ermittelten Ergebnisse zusammen ausgewertet werden. Weiterhin findet eine Recherche über die Perspektive von Topinambur als Energiepflanze statt.

Im Versuch „mehrjähriger Topinamburanbau“ gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten. Die Durchschnittserträge von 2011, 2012 und 2013 sind 202dt/ha, 197dt/ha und 163dt/ha. Falls der Ertrag im Oktober 2014 im Vergleich zu seinem Vorjahr weiter sinken sollte, ist es wahrscheinlich, dass der Ertragsrückgang nach 3 Jahren einsetzt. Im Versuch „mehrjähriger Topinamburanbau mit Ausdünnung“ kann man beobachten, dass die Pflanzen auf den Feldern ohne Ausdünnung kleiner sind (im Mittel 1,6m) im Vergleich zu den Pflanzen auf den Feldern mit Ausdünnung (im Mittel 2m).

## Restoring degraded landscapes for smallholder agriculture

**Studierende:** Paulina Campos

**Projektbetreuer:** Carsten Marohn

The Quesungual Slash and Mulch Agroforestry System (QSMAS) is an agroforestry system developed by FAO technicians together with farmers in Southwestern Honduras in the 1990s and introduced in other tropical regions as a climate-friendly alternative to slash and burn traditional farming systems. QSMAS is based on four core principles: 1) no slash and burn; 2) permanent soil cover; 3) minimum soil disturbance and 4) efficient use of fertilizers aimed at reducing the negative impacts of slash and burn agriculture such as deforestation, soil erosion and land degradation. The goal of the Humboldt Reloaded Project was the design of questionnaires for primary data collection among smallholder farmers located in the Watershed of La Danta in Somotillo, Department of Chinandega in Nicaragua that have been applying

QSMAS since 2005 for the production of maize, beans and sorghum. The questionnaires were based on the parameters required by the modelling programme LUCIA (Land Use Change Impact Assessment), a modelling tool developed by the University of Hohenheim to assess ecological processes at the landscape level in watershed systems. The chosen parameters were related to management practices including planting and harvesting dates, slash and burn activities, application of mineral and organic fertilizers, timber extraction. Furthermore, an analysis of the land use change of the plots under QSMAS for the period 2005-2013 was also considered for the elaboration of the questionnaires. The questionnaires were created in Spanish and tested with University researchers prior to application.



## Zuckeranalyse von Honig mittels HPLC

**Studierende:** F. Gierer, K. Henn

**Projektbetreuerin:** Irina Goleva

Honig wird schon seit hunderten von Jahren für seinen hohen Nährwert und die gesundheitsfördernden Eigenschaften vom Menschen geschätzt. Das Naturprodukt besteht größtenteils aus verschiedenen Zuckern, hauptsächlich Monosaccharide wie Glucose und Fructose, kann aber bis zu 181 verschiedenen Inhaltsstoffe aufweisen und ist damit sehr komplex, wobei verschiedene Proteine, Enzyme, Aminosäuren, Mineralien, Spurenelemente, Vitamine und Aromastoffe in geringeren Mengen enthalten sind.

Werden für den biologischen Pflanzenschutz Insekten gezüchtet, wird häufig dieses einzigartige Gemisch als Nahrungsgrundlage genutzt, dabei spielt vor allem der enthaltene Zucker eine wichtige Rolle im Energiestoffwechsel der Nützlinge. Allerdings können die Zuckergehalte zwischen verschiedenen Honigsorten stark variieren und somit die Insektenzucht nachhaltig beeinflussen. Auch das Verhältnis von Fructose zu Glucose ist ein wichtiger Parameter, da Glucose das Auskristallisieren des Honigs fördert, was zu Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme von saugenden Insekten führen kann, während Fructose das auskristallisieren verhindert.

Daher wurden in diesem Projekt vier verschiedene Honige auf ihren Zuckergehalt untersucht und verglichen. Von Raps-, Sonnenblumen-, Linden- und Kastanienhonig wurden je 30mg Honig eingewogen

und bei 60°C behandelt, sodass die Zucker sich in Wasser lösen. Anschließend wurden die Gehalte mit einer HPLC (Hochleistungs- Flüssigkeitschromatographie) gemessen.

Die höchsten Gehalte an Zucker wies hierbei der Rapshonig auf, gefolgt von Lindenhonig und Sonnenblumenhonig, während im Kastanienhonig vergleichsweise wenig Zucker analysiert werden konnte. Der Fructose/Glucose Ratio war beim Sonnenblumenhonig am günstigsten, hier war nur wenig Glucose im Verhältnis zu Fructose enthalten, während beim Rapshonig die Gehalte der beiden Zucker gleich waren.

In geringeren Mengen konnten außerdem Saccharose und Maltose nachgewiesen werden, wobei hier der Kastanienhonig die höchsten Gehalte aufwies.

Das Honig ein sehr komplexes und vielfältiges Produkt ist, war mir auch schon vor Beginn dieses Projektes klar, allerdings war es sehr spannend mit eigenen Augen zu sehen, wie sich einzelne Zucker aus dem Honig heraus trennen und analysieren lassen. Diese Vorgehensweise wäre bestimmt auch noch mit anderen Inhaltsstoffen interessant, sodass man ein vollständiges Profil der untersuchten Honige erhalten könnte.





**Projekte**  
**Humboldt** reloaded  
**der Fakultät**  
**Naturwissenschaften**





## Apoptose - Selbstmord der Zelle

**Studierende:** Ute Schwinghammer, Anna Hasenkopf,  
Lena Jung, Jessica Krzistetzk

**Projektbetreuerin:** Adriana Schulz

In unserem Humboldt-reloaded Projekt beschäftigten wir uns mit dem programmierten Zelltod, der Apoptose. Die Apoptose ist ein zellautonomes Suizidprogramm, welches in der Entwicklung überschüssige Zellen entfernt, oder auch Zellen, welche geschädigt oder krankhaft sind, wie beispielsweise Krebszellen, abtötet. Ziel unseres Projektes war es, einerseits genetische Arbeitstechniken kennenzulernen, aber auch zu verstehen, welche strukturellen Veränderungen durch Apoptose entstehen. Hierzu untersuchten wir die Apoptose in Drosophila-Fliegen, in welchen über das GAL4/UAS System, die Apoptose ausgelöst wurde. Zunächst setzten wir verschiedene Kreuzungen an: Wir kreuzten die 3 GAL4- Elemente *gmr*, *qgal* und *omb* mit den UAS-Elemente *gfp*, *lacZ* und *rpr*. Daraufhin präparierten wir aus den durch Kreuzungen entstandenen Larven verschiedene Imaginalscheiben. (Flügelscheiben, Augenscheiben). Diese Scheiben wurden dann mit Acridin-Orange Lösung angefärbt. Dieser Farbstoff kann sich in der DNA von apoptotischen Zellen einlagern, da in diesen die Plasmamembran, welche eigentlich als Barriere dient, abgebaut wird. Die apoptotischen Zellen wurden durch grüne Fluoreszenz

im Confocal Laser Microscope sichtbar gemacht. Das Ergebnis unseres Versuches war, dass, wie erwartet in den Zellen, bei denen durch Kreuzung der verschiedenen GAL4- Elemente mit dem UAS-Element *rpr*, eine spezifische Färbung erreicht werden konnte. Nach einigen Wochen untersuchten wir die adulten Fliegen und konnten Verkümmierungen in den Augen und in den Flügeln erkennen. Durch dieses Projekt konnten wir einerseits die Präparation von Fliegen für genetische Untersuchungen, aber auch den Umgang mit einem Laser-Mikroskop erlernen. Außerdem konnten wir durch dieses Projekt einen Einblick erlangen, wie man in der Wissenschaft an genetische Fragestellungen herangeht.

## do it as you like: Genmanipulation ganz praktisch

**Studierende:** Christian Breitmeyer, Joel Haenger,  
Tanja Schön

**Projektbetreuer:** Jan Reichmuth

Bei unserem Versuch wurde der Repressor des Notch-Signalwegs, Hairless, untersucht. Man findet bei Hairless 3 Kernlokalisations-signale (NLS) und ein Kernexportsignal (NES). Das Ziel der Untersuchung ist herauszufinden, welche der 3 NLS für den Kernimport nötig sind. Unsere Aufgabe war es ein Reporter-gen mit NLS3 herzustellen.

Um dies zu erreichen wurde eine zielgerichtete Mutagenese mit der Primer-Paar-Insertion Methode durchgeführt.

Als Vorbereitung wurden geeignete Schnittstellen im Vektor, einem eGFP-Vektor mit Kanamycinresistenz gesucht und daraufhin die passenden Primer, welche das NLS3-Gen beinhalten, am Computer designed.

Bei der Versuchsdurchführung wurde der Vektor mit den geeigneten Restriktionsenzymen (Kpn1 und Xho1) an den vorher ausgesuchten Schnittstellen geschnitten und extrahiert. Die gelieferten Primereinzelnstränge wurden alliniert. Und nach einer Primer-Vektor-Verhältnisbestimmung mithilfe der Gelelektrophorese, wurde der Primer mit dem Vektor durch eine Ligase ligiert. Anschließend wurden kompetente Bakterienstämme mit unseren Vektoren transformiert. Um zu überprüfen, ob die Transformation geklappt hat, wurden die Bakterien mit Hilfe des Antibiotikums Kanamycin selektiert. Darauf wurden aus den transformierten Bakterien die Plasmide extrahiert. Um

festzustellen, ob die Mutagenese erfolgreich war, wurden Restriktionsverdauungen mit allen Bakterienkulturen durchgeführt. Dabei wurden 2 Ansätze je Kultur gemacht, die jeweils mit dem Restriktionsenzym EcoR1 oder Xho1 geschnitten wurden.

Bei einer erfolgten Mutagenese muss ein linearer Vektor bei dem EcoR1-Verdau vorliegen, da diese Schnittstelle sich im eingebrachten Primer befindet, und bei dem Xho1-Verdau muss ein nicht geschnittenes Vektor (supercoiled) vorliegen, da diese Schnittstelle bei der Primer-Paar-Insertion weggefallen ist.

Bei den Bakterien, bei denen beides der Fall ist, fand eine erfolgreiche Mutagenese statt.

Ein eindeutiges positives Ergebnis haben wir bei 4 Bakterienkulturen, welche sich daher zur Weiterarbeit eignen.

Dieses hergestellte Reporter-gen kann später in Fliegen oder in Zelllinien eingebracht werden, um durch die Fluoreszenz zu überprüfen, ob sich das vom Reporter-gen codierte Protein im Zellkern befindet. Sollte dies der Fall sein, ist NLS3 alleine ausreichend um die Hairless-Proteine in den Zellkern zu bringen. Sollte das Gegenteil eintreten und keine Fluoreszenz im Zellkern sichtbar sein, so braucht es noch mindestens eines der anderen Kernlokalisations-signale.



## Mit Mikrobohrkernen Holzwachstum erforschen

**Studierende:** Catuscia Simonato, Ayça Sökücü

**Projektbetreuerin:** Aylin Sökücü

In diesem Projekt wurde mit Mikrobohrkernen das Holzwachstum am Stamm von Libanon-Zedern (*Cedrus libani*) während einer Vegetationsperiode in Abhängigkeit vom Lokalklima untersucht. Diese immergrüne Konifere kann bis zu 40 m hoch und über 1000 Jahre alt werden und kommt entlang der nordöstlichen Mittelmeerküste auf 600 bis 2100 m ü. NN vor. Aufgrund ihrer Trockenresistenz und ihrem wertvollen Holz ist sie forstökologisch sowie wirtschaftlich interessant und rückt immer mehr in den Fokus der Forschung im Hinblick auf wirtschaftliche Nutzbarkeit, klimatische Anpassung und Aufforstungspotential. Daher ist es von großem Interesse Aufschlüsse über ihr Wachstumsverhalten zu erlangen. Die in diesem Projekt bearbeiteten Proben kamen von 2 Standorten, einer Anpflanzung in Bayreuth (330 m) und einem Naturstandort in der SW-Türkei (1040 m). An je 3 Zedern pro Standort wurden alle zwei Wochen von März bis Oktober 2013 mit einem kleinen Handbohrer in 1.30 m Stammhöhe Mikrobohrkerne (16 mm lang, 2 mm breit) entnommen. Die Proben wurden zunächst in einer alkoholischen Lösung fixiert, in Kunststoff eingebettet und mit einem Mikrotom geschnitten. Die Dünnschnitte wurden auf Objektträger gelegt, für eine bessere

Zelldifferenzierung mit Etzold eingefärbt, eingedeckelt und dann am Mikroskop ausgewertet (Bestimmen des Zelltyps, Zellzahl und Zuwachs). Es konnte festgestellt werden, dass in Bayreuth, bedingt durch die länger anhaltenden niedrigeren Temperaturen im Frühjahr, das Stammwachstum etwa 2 Wochen später anfang als in der Türkei. Die Wachstumsdauer war in der Türkei länger, aber aufgrund des knapperen Wasserangebots der Zuwachs geringer. Neben den Unterschieden in Wachstumsbeginn, Wachstumsdauer und Höhe des Stammzuwachses aufgrund unterschiedlicher Standorteigenschaften konnte in diesem Projekt auch gezeigt werden, dass sich mithilfe der Mikrobohrkerne aufschlussreiche Aussagen über das Zellwachstum im Hinblick auf die Entwicklungsstadien der Zellen treffen lassen. Das Projekt ermöglichte einen Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten im Labor, die fachgerechte Benutzung von Laborgeräten und eine Vertiefung des Fachwissens hinsichtlich der Physiologie der Pflanze.

## Molkerei – live dabei

**Studierende:** Lisa Droste, Katrin Hartlieb,  
Katharina Zwinkmann  
**Projektbetreuerin:** Melanie Lidolt

Seit einiger Zeit gibt es unter den Milchprodukten im Kühlregal einen neuen Liebling: den Greek-style Joghurt (engl.: strained / concentrated yogurt). Strained yogurt wird in vielen Ländern hergestellt und ist unter verschiedenen Bezeichnungen bekannt, wie z.B. Stragisto in Griechenland, Chakka in Indien und Skyr in Island. In Deutschland wurde er mit dem Namenszusatz "griechisch" bekannt. Vor allem in den USA ist die fettreduzierte Variante sehr beliebt und wird dem Vollfett-Produkt vorgezogen.

Ziel dieses Humboldt reloaded Projektes ist es, das Milchprodukt Strained yogurt herzustellen. Neben dem traditionellen, fettreichen Produkt wird zum direkten Vergleich eine fettfreie Variante produziert. Die Joghurts werden hinsichtlich ihrer Textur und Cremigkeit sensorisch untersucht. Die Produktion findet im September und Oktober statt. Die beiden Joghurts werden an der studentischen Jahrestagung von Humboldt reloaded zur Verkostung bereit stehen. Das traditionelle Produkt wird aus homogenisierter und pasteurisierter Vollmilch hergestellt. Es werden spezielle Starterkulturen (*Streptococcus thermophilus* DC29, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) zugesetzt, die den enthaltenen Milchzucker in Milchsäure umwandeln. Diese senkt den pH-Wert und führt zu einer Gelbildung. Als traditionelle Methode (Türkei, Griechenland, Island) versteht man die Erhöhung der Trockenmasse des Joghurts durch Abtropfen des

Serums unter Eigen- oder Fremddruck in Stoffbeuteln. Bei industriellen Methoden erfolgt die Erhöhung der Trockenmasse über Zentrifugation (Quarkseparator) des Joghurts oder über Filtration der Ausgangsmilch. Das Endprodukt besitzt eine charakteristische Zusammensetzung von 24 % Trockenmasse sowie 9,6 g Fett, enthält einen höheren Anteil an Milchsäure und ist somit länger haltbar. Im Unterschied zum fettreichen Produkt wird bei der fettfreien Variante Magermilch eingesetzt.

Im Projekt „Molkerei - live dabei“ lernen die Studierenden, sich eigenständig in ein Thema ihrer Wahl einzuarbeiten. Zudem bietet das Projekt einen Einblick in die Herstellung von Milchprodukten in einer Molkerei. Bei der anschließenden Verkostung werden ihre sensorischen Fähigkeiten geschult die Unterschiede zwischen der vollfetten und fettfreien Variante wahrzunehmen.



## Kulinarische Reise durch das Gartenjahr mit den Kleinen Hohenheimern - Erarbeiten eines Konzeptes für die Ernährungserziehung in einer KiTa

**Studierende:** Rebecca Hald, Jana Semencuk, Yuriy Korzhev  
Marthe Scheibner, Michaela Frech

**Projektbetreuer:** Valeska Beck,  
Prof. Dr. Nanette Ströbele-Benschop

Ziel des Projekts war es, ein Konzept für die Ernährungserziehung in einer Kindertagesstätte (KiTa) zu entwickeln. „Die Kleinen Hohenheimer“ sind im Alter von einem bis sechs Jahren und werden auf dem Campus der Universität Hohenheim ganztagesbetreut. Zur KiTa gehört ein kleiner Gemüsegarten.

Dieser Garten sollte konzeptionell stärker in den KiTa-Alltag mit einbezogen werden und es galt die Kinder für saisonale und regionale Lebensmittel zu begeistern. Außerdem sollten die Kinder lernen, wie und wo Lebensmittel wie z.B. Brot, Milch oder Gemüse entstehen und welche Prozessschritte dahinter stecken. Den Kindern wurde zusätzlich erklärt, wie gesund bestimmte Lebensmittel sind, und dass von den gesünderen deutlich mehr verzehrt werden dürfen als von den ungesunden.

Am Anfang des Projektes wurde ein Konzept erarbeitet, um den Kindern „gesunde Ernährung“ näherzubringen. Grundlage der Planung war die aid-Ernährungspyramide. Jeder Studierende arbeitete ein bis zwei Themenstunden zu einem Baustein der Ernährungspyramide aus. Insgesamt gab es sechs Themen: Milch, Getreide, Getränke, Süßigkeiten, Obst, Gemüse. Jede Themeneinheit wurde mit Spielen, Bastelideen und Rezepten gestaltet. Die Themenstunden bestanden außerdem aus einem kleinen Theorieteil. In diesem wurden die wichtigsten Bestandteile der jeweiligen Lebensmittel mit Hilfe von Bildern oder kleinen Geschichten erklärt.

Jeweils zwei Studierende führten anschließend von März bis April eines der Themen durch. Die Treffen mit den Kindern fanden mittwochnachmittags in der KiTa statt. Die Anzahl der Kinder variierte jede Woche. Meistens haben zwischen sechs und acht Kinder aller Altersklassen teilgenommen.

Von Mai bis Juli wurde der Garten miteinbezogen. Es wurden unterschiedliche Themen rund um den Garten vorbereitet und im Garten durchgeführt. Gemeinsam mit den Kindern wurde Gemüse, Obst und Kräuter eingepflanzt. Sie lernten, wann und wie das jeweilige Gemüse oder Obst wächst und was es zum Wachstum benötigt. Außerdem spielten und bastelten die Kinder im Garten. Die Eltern halfen eine kleine Sitzgelegenheit zu bauen und es wurde ein Barfußpfad errichtet.

Zu jeder Themenstunde wurden eine kurze Beschreibung und ein Feedback erstellt, sodass am Ende des Projekts eine Dokumentation mit allen Materialien, Ideen, Bildern und Abläufen entstand. Diese dient auch als Vorlage für eine erneute Durchführung in anderen Einrichtungen.

Im Rahmen des Projekts lernten die Studierenden die Bedeutung von Teamarbeit kennen und wie wichtig Kommunikation innerhalb einer Gruppe ist. Außerdem galt es Verantwortung zu übernehmen und das Arbeiten mit Kindern zu erproben. Bereits im Studium Erlerntes konnte im Projekt vereinfacht und spielerisch weitergegeben werden.

## Isolierung potentieller *Staphylococcus* spp. Stämme aus Fleischprodukten

**Studierende:** Cosima Off, Carolin Cartano

**Projektbetreuer:** Anne Müller, Dr. Agnes Weiß

*Staphylococcus carnosus* ist in der Lebensmittelindustrie als Starterkultur bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen wie Rohwürsten von großer Bedeutung. Starterkulturen ermöglichen den Ablauf von Fermentations- und Reifungsprozessen unter kontrollierten Bedingungen und hemmen das Wachstum pathogener Mikroorganismen sowie von Verderbniserregern. Bei der Rohwurstreifung baut *S. carnosus* mittels Katalase das von Milchsäurebakterien gebildete Wasserstoffperoxid ab und verhindert so die Entwicklung negativer sensorischer Eigenschaften. Eine weitere Funktion von *S. carnosus* besteht darin, Nitrat zu Nitrit zu reduzieren, was eine wichtige Voraussetzung für die Umrötung ist. Daher müssen geringere Mengen an Nitritpökelsalz verwendet werden. Ziel des Projektes ist die Isolierung von *S. carnosus* Stämmen aus Rohschinken, deren Eignung als Starterkulturen anschließend im Rahmen einer Doktorarbeit untersucht werden soll. Zur Untersuchung wurden sechs verschiedene luftgetrocknete Schinken ausgewählt: Parmaschinken, Schwarzwälder Schinken, Frühstücksschinken, Landschinken, Kernschinken und Südtiroler Schinken. Aus diesen sechs Schinken wurden Proben entnommen, verdünnt und mittels Spatelverfahren auf Mannitol-Salz-Agar ausplattiert. Bei einer anschließenden Keimzahlbestimmung wies

nur der Parmaschinken hohe Keimzahlen auf. Dreißig ausgewählte Einzelkolonien wurden anschließend auf Hirn-Herz (BHI)-Agar reingezüchtet. Um sicher zu gehen, dass es sich bei den gewonnenen Isolaten wirklich um *S. carnosus* handelt, wurden weitere Tests durchgeführt. In der Gramfärbung wurden ausschließlich grampositive Kokken entdeckt. Im Oxidase- sowie Katalase-Test waren alle Isolate Katalase-positiv und Oxidase-negativ. Bei einem anschließenden Nitratreduktase-Test zeigten 28 der 30 Isolate einen positiven Nachweis auf das Enzym. Auffällig dabei war der negative Nachweis bei zwei Proben des Südtiroler Schinkens. Diese Tests bestätigen unsere Vermutungen, dass es sich bei den isolierten Bakterien weitestgehend um Staphylokokken handelte. Zur Bestätigung wurde anschließend eine partielle Sequenzierung der 16S rDNA durchgeführt. Dazu wurden Kolonien in BHI-Bouillon überimpft, Biomasse geerntet und genomische DNA isoliert. Diese wurde amplifiziert und partiell sequenziert. Mittels BioEdit wurde ein Contig erstellt, das mit den in der NCBI-Datenbank hinterlegten Sequenzen mittels BLAST verglichen wurde.



## Untersuchung der Transportfunktion der ND5 Untereinheit des mitochondrialen Komplex I

**Studierende:** Jessica Haak

**Projektbetreuer:** Hanna Grönheim, Yasmin Kolar

Der menschliche Organismus benötigt Energie. Diese Energie wird in der Atmungskette in den Mitochondrien hergestellt. Als Atmungskette bezeichnet man eine Abfolge von Redoxreaktionen, gekoppelt mit dem Aufbau eines Protonengradienten, die die Bereitstellung von Energie, in Form von ATP, sicherstellt. Insgesamt sind 5 große Proteinkomplexe beteiligt. Die Komplexe I (NADH-Dehydrogenase) und II (Succinat-Dehydrogenase) oxidieren NADH bzw. FADH<sub>2</sub> und übertragen die Elektronen auf Ubichinon (Carroll et al., 2006; Hinchliffe et al., 2006). Ubichinon transportiert die aufgenommenen Elektronen zum Komplex III, von dem die Elektronen auf das Protein Cytochrom c übertragen werden. Im Komplex IV wird Cytochrom c oxidiert und Sauerstoff zu Wasser reduziert. Die freigesetzte Energie wird genutzt, um Protonen vom Matrixraum in den Intermembranraum zu pumpen. Der entstandene Protonengradient liefert Energie zur Synthese von ATP durch die ATP-Synthase (Boyer, 1993; Mitchell, 1961): Das produzierte ATP kann der Organismus als chemische Energie nutzen. Der erste Komplex, namens NADH-Dehydrogenase, besteht aus einer peripheren (hydrophilen) Einheit und einer Membrandomäne (hydrophob). Diese besteht aus 7 Untereinheiten. Die ND5-Untereinheit ist Forschungsgegenstand dieses Projekts. Eine Mutation im ND5 Gen steht im Zusammenhang mit Parkinson und neurodegenerativen Erkrankungen (Zhadanov et al., 2007; Parker und Parks, 2005; Taylor et al., 2002;

Liliolitsa et al., 2003; Mayorov et al., 2005; Naini et al., 2005; Carroll et al., 2006; Hinchliffe et al., 2006). Das Ziel dieses Projektes ist die Expression des ND5 Proteines, um die Grundlage für funktionelle Analysen zu schaffen.

Für diesen Versuch wurde ein synthetisches ND5 Gen von *Yarrowia lipolytica* verwendet und mittels pGYL5N Plasmid in *Saccharomyces cerevisiae* BJ3505 eingefügt. Zuerst wurden Vorkulturen hergestellt aus dem Wildtyp und der Mutante namens E144G. Nach 24 stündigem Wachstum wurde die Hauptkultur angesetzt. Nach wiederholter 24 stündiger Reifung wurden die Zellen mechanisch aufgeschlossen und 2 malig zentrifugiert, um die zellulären Membranen zu isolieren. Da *S. cerevisiae* im nativen Zustand kein ND5 exprimiert, wird das fremde Protein ohne Signalsequenz einfach in das endoplasmatische Reticulum eingebaut. Durch das Schockfrieren mit flüssigem Stickstoff bilden sich gleichmäßige Vesikel. Auf Basis dieser Vesikel kann nun die Funktion des ND5 Proteins analysiert werden (Steuber et al., 2000; Steuber, 2003; Stolpe und Friedrich, 2004; Gemperli et al., 2007; Batista und Pereira, 2011).

## Influence of sulfate on the arylsulfatase production of *Kluyveromyces lactis*

**Studierende:** Lena Preiss; Lukas Barta

**Projektbetreuer:** Timo Stressler, Claudia Baur

Lactose free milk is often produced by enzyme preparations from *Kluyveromyces lactis*. Beside the lactose cleaving  $\beta$ -galactosidase (EC 3.2.1.23) also arylsulfatase can be present in these preparations. The enzyme arylsulfatase (EC 3.1.6.1) belongs to the group of sulfatases. Arylsulfatase activity leads to an off-flavor in milk because of the release of p-cresol. Thus, it is desirable to inhibit the production of arylsulfatase in the yeast *K. lactis*.

In this project the activity of arylsulfatase was observed during the cultivation of *K. lactis* in three different media. The cultivation was carried out in a minimal medium with varying sodium sulfate concentrations (0 g/L, 0.1 g/L, 0.5 g/L). In addition, the behavior of the  $\beta$ -galactosidase activity and growth of *K. lactis* were analyzed. Arylsulfatases as well as  $\beta$ -galactosidases are intracellular enzymes. Therefore, the cells were disrupted to gain the cell-free extract, which contains the particular enzymes.

The growth of *K. lactis* was not influenced by the addition of sodium sulfate to the minimal medium. The arylsulfatase activity as well as the  $\beta$ -galactosidase activity decreased with increasing concentration of sodium sulfate. These results showed, that the addition

of sodium sulfate to the growth medium is a possible way the produce a  $\beta$ -galactosidase compound for the production of lactose free milk without arylsulfatase induced off-flavour. However, it is to consider, that the desirable  $\beta$ -galactosidase activity was also decreased.

The Humboldt-reloaded project gave us insights in the laboratory work as well as the interpretation and illustration of scientific data.



## Determination of arylsulfatase activity in different $\beta$ -galactosidase preparations

**Studierende:** Manuel Boch, Katharina Wolff

**Projektbetreuer:** Timo Stressler, Claudia Baur

Lactose free milk can be produced by  $\beta$ -galactosidases (EC 3.2.1.23). The  $\beta$ -galactosidases cleave the disaccharide lactose into the monosaccharide galactose and glucose. Enzyme preparations containing these enzymes could be produced from yeasts like *Kluyveromyces lactis* and fungi like *Aspergillus oryzae*. Next to  $\beta$ -galactosidases these enzyme preparations could contain other enzymes such as arylsulfatases (EC 3.1.6.1.). Arylsulfatase cleave sulfates from aromatic compounds. Resulting products like p-cresol can cause off-flavor in lactose free milk.

At first the arylsulfatase and  $\beta$ -galactosidase activity of five enzyme preparations was determined. For  $\beta$ -galactosidase activity o-nitrophenyl- $\beta$ -galactopyranosid and for arylsulfatase activity potassium p-nitrophenylsulfate were used as substrates. The protein concentration of the enzyme solutions was determined with the Bradford protein determination assay.

Two of the five enzyme preparations were analyzed in more detail. Here, the biochemical parameters (pH,

temperature and inhibitors) of two containing arylsulfatases were analyzed. For the pH optimum three different buffers were used to cover a large range of pH-values. Both arylsulfatases showed a neutral pH-optimum. The temperature optimum was different for both arylsulfatases (37°C and 60°C) In addition, the influence of  $MgCl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $ZnCl_2$ ,  $NaCl$  and  $CaCl_2$  on the arylsulfatase activity was analyzed. Here, depending on the source of the arylsulfatase (*K. lactis* or *A. oryzae*) different effects were determined. The arylsulfatase activity in the *K. lactis* enzyme preparation was activated in most cases. The arylsulfatase activity of the *A. oryzae* enzyme preparation was inactivated in most cases.

By our Humboldt-reloaded project, we left the lecture hall and got an insight in a laboratory, learned to work with some tools and Microsoft Excel

## QconCATs: Expression and characterisation of synthetic standard proteins for proteomic analyses

**Studierende:** Eric Bühler, Melanie Bayer

**Projektbetreuer:** Dr. Heidi Pertl-Obermeyer,  
Prof. Dr. Waltraud Schulze

Protein quantitation by mass spectrometry is crucial for interpretation and understanding of biological responses. Besides relative quantitation by label-free approaches and metabolic labeling strategies, absolute quantitation is only possible using spiked in standards. QconCATs are concatenated peptides encoding a synthetic protein. The concatenated peptides will be synthesized as DNA encoding an artificial protein. This artificial protein can be expressed and stable isotope labeled in E.coli and later spiked into protein extracts as an internal quantitation standard.

Stable-isotope labelled concatenated peptides will be spiked into vacuole preparations and digested together with the purified protein. The digests result in formation of stable isotope labelled standard peptides that will serve as a reference for quantitative analysis and which can be distinguished from the tonoplast-derived isoforms by their molecular weight ( $^{15}\text{N}$ -labeled).

During the course of the project, one plasmid encoding such an artificial protein was transformed to E.coli and stable isotope labelled. Protein expression was induced and the protein was isolated over immobilized affinity chromatography. The labelled and non-labeled artificial proteins were characterized by mass spectrometry.



## Translokation von Ionenkanälen aus *Drosophila melanogaster*

**Studierende:** Lena Schleicher

**Projektbetreuer:** Alexander Cerny, Claudia Oberegelsbacher

Ziel des Projekts war es herauszufinden, ob das Protein XPORT (exit protein of rhodopsin and TRP) eine Rolle beim Transport der TRPL-Ionenkanäle aus *Drosophila melanogaster* spielt. Diese Ionenkanäle befinden sich in den Rhabdomeren der Photorezeptorzellen des Fliegenauges und wirken an der visuellen Signaltransduktionskaskade mit. TRPL-Kanäle vermitteln außerdem eine Langzeitadaptation an schwache Lichtverhältnisse. Eine besondere Eigenschaft der TRPL Kanäle ist, dass sie ihre subzelluläre Lokalisation innerhalb der Photorezeptorzelle abhängig von der Lichtbedingung ändern. Bei dunkeladaptierten Fliegen befinden sich die Kanäle im Rhabdomer, bei helladaptierten Fliegen hingegen translozieren sie in den Zellkörper der Photorezeptorzelle, in ein bisher unbekanntes Speicherkompartiment. XPORT ist ein Chaperon, welches am Transport von Rhodopsin und TRP zum Rhabdomer beteiligt ist. Bei diesen Proteinen handelt es sich um Schlüsselproteine der Phototransduktionskaskade. Da Rhodopsin und TRPL einer gemeinsamen lichtabhängigen Endocytose unterliegen, könnte XPORT auch beim Transport des TRPL-Ionenkanals eine Rolle spielen. Daher wurde die Lokalisation von TRPL in xport1-Mutanten mit Hilfe von Wasserimmersionsmikroskopie sowie

Immuncytochemisch analysiert. Zusätzlich wurde die TRPL und Rh1 Menge im Wildtyp und der xport1-Mutanten mittels eines Western Blots untersucht. Die gewonnenen Ergebnisse zeigen, dass die Lokalisation der TRPL-Kanäle in der xport1-Mutante kaum beeinflusst wird. Anhand der Ergebnisse ist zu vermuten, dass XPORT keinen Einfluss auf den Transport der TRPL-Ionenkanäle hat. Allerdings sollten zur abschließenden Klärung dieser Frage zusätzlich immuncytochemische Schnitte angefertigt werden, da diese eine wesentlich höhere Auflösung und somit eine exaktere Analyse der subzellulären Lokalisation eines Proteins bieten.

## Dem Geheimnis der Hefe auf der Spur

**Studierende:** Isabell Spürgin

**Projektbetreuer:** Annika Hitzemann, Saskia M. Faassen

In der Backwaren-Herstellung wird die allgemein bekannte Backhefe *Saccharomyces cerevisiae* eingesetzt. Die Backhefe sorgt durch ihr Gärverhalten dafür, dass die Backware locker wird. Daher ist das Gärverhalten der Hefe von großer Bedeutung für die Backwaren-Industrie. Doch ist Backhefe gleich Backhefe? *Saccharomyces cerevisiae* wird heutzutage vorwiegend in Form von Frischhefe und Trockenhefe vertrieben. Doch welche Hefe „geht“ besser? Um die Einflüsse unterschiedlicher Hefearten auf die Reproduzierbarkeit von Kultivierungen zu untersuchen wurden in diesem Projekt mehrere Batchkultivierungen mit beiden Hefearten durchgeführt. Um die Hefetypen zu vergleichen und zu charakterisieren wurde die Kultivierung mittels der 2D-Fluoreszenzspektroskopie überwacht. Dabei handelt es sich um ein spektroskopisches Verfahren

mit dem anhand der Fluoreszenzspektren auf die Konzentration von relevanten Kultivierungsparametern (Zellzahl, Substrate, Produkte) geschlossen werden kann. Diese Methode wird zum Monitoring von Bioprozessen eingesetzt, da die Messungen online und nicht-invasiv erfolgen. Zusätzlich wurden von der Kulturbrühe regelmäßig Proben genommen, um den Verlauf der Kultivierungsgrößen zu bestimmen. Mithilfe von geeigneter Software (Unscrambler) erfolgt die Auswertung der Kultivierungen indem aus den gemessenen Größen mit den aufgenommen Spektren chemometrische Modelle erstellt werden. Mit diesen können die Kultivierungsverläufe der unterschiedlichen Hefetypen verglichen werden.



## Histondeacetylasen und deren Rolle während der links-rechts Achsenentwicklung in *Xenopus laevis*

Studierende: Sabrina Eberhardt

Projektbetreuer: Matthias Tisler

Alle Wirbeltiere zeichnen sich durch einen evolutionär konservierten „Bauplan“ aus, der im Zuge der Embryogenese dimensionale Gestalt annimmt. Schon früh während der Entwicklung werden die Hauptkörperachsen eines jeden Organismus festgelegt. Hierbei unterscheidet man in antero-posteriore (Kopf-Schwanz-), dorso-ventral (Rücken-Bauch-) und links-rechts-Achse. Im Frosch *Xenopus laevis* wird im Zuge der Befruchtung des Eis, durch das Spermium, zuerst die d-v Achse spezifiziert, später, durch die Ausbildung des Spemann-Organisators und den Prozess der Gastrulation, die a-p Achse fixiert. Die Links-Rechts-Achse, die sich durch die asymmetrische Lokalisation der inneren Organe kennzeichnet, wird während der Neurulation des Embryos festgelegt. Hierbei muss ein linksasymmetrischer Stimulus erzeugt, wahrgenommen und auf transkriptioneller Ebene (als asymmetrische Genexpression) fixiert werden. In den Modellorganismen *Mus musculus*, *Danio rerio* und *Xenopus laevis* stellt den initialen asymmetrischen

Stimulus - ein extrazellulärer, ciliengetriebener Flüssigkeitsstrom dar. Faktoren, die auf die Generierung und Wahrnehmung des Flüssigkeitsstroms Einfluss haben stellen deshalb potentielle Teratogene dar, helfen aber auch den zu Grunde liegenden Mechanismus weiter zu verstehen. Im Rahmen des Humboldt-Projektes wurde der mögliche Einfluss bzw. die Teilhabe von Histondeacetylasen (HDACs) auf den Prozess des Symmetriebruchs getestet. Hierzu wurden Froschlaven in dem weitverbreiteten Antidepressivum und Breitband HDAC-Inhibitor Valproinsäure (VPA) inkubiert und deren Einfluss auf die asymmetrische Markergenexpression untersucht. Die chemische Inhibition von HDACs durch VPA führt zu einem dramatischen Verlust der linksasymmetrischen *Xnr1*, *Lefty* und *Pitx2c* Markergen-Expression in der Kaulquappe, haben aber keinen Einfluss auf die Spezifikation des Cilienfeldes. Spekuliert werden kann, dass Histondeacetylasen eine Rolle bei der Wahrnehmung des Flüssigkeitsstroms spielen.

## Dough Workout: Stretching and Growing

**Studierende:** Sonja Averweg, Sarah Moll

**Projektbetreuerin:** Viktoria Zettel

Ziel des Projekts war der Vergleich von Trocken- und Frischhefe im Weizenbrot im Hinblick auf Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Zunächst wurde mit dem Rheometer ein Amplitudensweep als Vortest durchgeführt, wodurch eine optimale Einstellung der Parameter für die folgenden Messungen sichergestellt wurde. Anschließend wurde mittels Frequenzsweep (Oszillationstest) die Viskosität und durch den Creepstest (Kriechversuch) die Kriechkomplianz der Teige gemessen. Bei allen Messungen wurde eine Dreifachbestimmung durchgeführt.

Weiterhin wurden die Gasbildung, das Gashaltvermögen und die Volumenzunahme des Teiges im Rheofermentometer bestimmt. Insgesamt wurden die Messwerte von sechs Teigen für die Auswertung herangezogen. Davon wurden drei mit Trockenhefe und drei mit Frischhefe zubereitet.

Um auch im gebackenen Endprodukt einen Vergleich anstellen zu können, wurden jeweils Backversuche

durchgeführt. Anhand der gebackenen Brote wurden Ausbackverlust und Volumenausbeute berechnet.

Vermutet wurde eine bessere Reproduzierbarkeit der Trockenhefe, da es sich hierbei immer um die gleiche Charge handeln sollte.

Anhand der Ergebnisse ließ sich feststellen, dass Teige mit Frischhefe tendenziell reproduzierbarer sind als Teige in denen Trockenhefe verwendet wird. Außerdem werden geringere Mengen an Trockenhefe als an Frischhefe benötigt, um einen Teig herzustellen.

Durch das Projekt wurde der Umgang mit den Messgeräten Rheometer und Rheofermentometer sowie die Durchführung einer Messung erlernt. Außerdem wurden Kenntnisse über die sinnvolle Auswahl und Deutung der Messwerte im Hinblick auf die Zielsetzung sowie die Anwendung relevanter Auswertungsverfahren erlangt. Die Gestaltung des Posters übte eine präzise Darstellung der wichtigsten Ergebnisse, um diese auch fachfremden Personen zugänglich zu machen.



## Schaumbildung: Entwicklung eines innovativen Milchprodukts

**Studierende:** Anna Bechtel, Michaela Nieß

**Projektbetreuer:** LM-Chem. Katharina Thienel,  
MEng. Aryama Mokoonlall,  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Hinrichs

Fluffig, locker, leicht – Das Sortiment geschäumter Milchprodukte ist durch starke Marken wie Mirree oder Obstgarten und eine hohen Anzahl an Produktneuerscheinungen gekennzeichnet. Geschäumte Joghurtdesserts finden sich hingegen noch kaum auf dem Markt, da es eine Herausforderungen ist, eine Rezeptur für ein lager-stabiles ansprechendes Produkt zu erstellen.

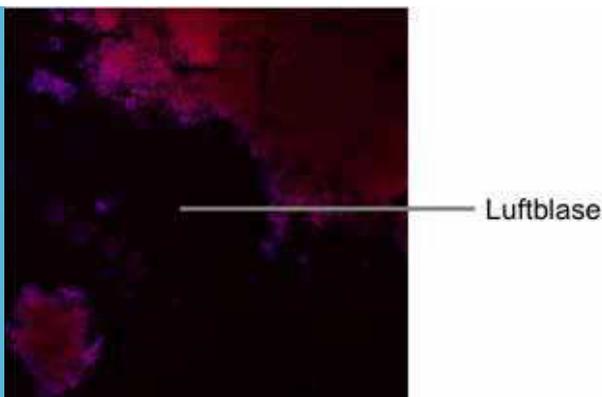
Im Rahmen dieses Projekts soll eine Basisrezeptur für eine Joghurtmousse erarbeitet und anschließend der Einfluss verschiedener Fettgehaltstufen auf die Schaumcharakteristik untersucht werden. Die Schaumstruktur soll z.B. mit rheologischen Untersuchungen sowie der Textur-Profil-Analyse physikalisch charakterisiert werden. Das bildgebende Verfahren der konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie (CLSM), bei welcher Protein- und Fettstrukturen selektiv angefärbt werden können, dient zur Visualisierung der Struktur. Die Ergebnisse werden einem handelsüblichen Joghurt gegenübergestellt und hinsichtlich Mundgefühl, Festigkeit und Fließverhalten bewertet.

Zwischenstand:

Im Rahmen einer Marktrecherche ist es gelungen, eine Joghurtmousse zu identifizieren. Diese wurde strukturell charakterisiert und mit einem handelsüblichen Joghurt verglichen. Erste Ergebnisse

zeigten, dass der geschäumte Joghurt ein geringeres Fließverhalten aufweist und im Gegensatz zum ungeschäumten Joghurt fester ist. Zurückzuführen ist dies auf Rezepturunterschiede der Handelsproben hinsichtlich des Protein-, Fett- und Kohlenhydratgehalts. Weiterhin hat die andersartige Struktur durch das Schäumen, bzw. die Anwesenheit der Luftblasen einen Einfluss. Auf den CLSM Aufnahmen (Abb. 1) sind die Strukturunterschiede zwischen beiden Proben zu erkennen; das ungeschäumte Produkt (a) zeigt ein für Joghurt typisches Proteinnetzwerk mit gleichmäßig verteilten Fettkugeln. Im geschäumten Joghurt (b) ist durch das Aufschlagen die Netzwerkstruktur zerrissen.

Die Studierenden haben im Projekt bisher anhand eines Produkts geeignete Messmethoden zur physikalischen Bewertung geschäumter Milchprodukte erarbeitet und konnten erste Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten sammeln. Im weiteren Verlauf des Projekts soll eigenverantwortlich Joghurtmousse mit unterschiedlichem Fettgehalt hergestellt werden und mit dem Handelsprodukt der Marktrecherche analytisch verglichen werden.



## Dietary intake of women in Central Java, Indonesia

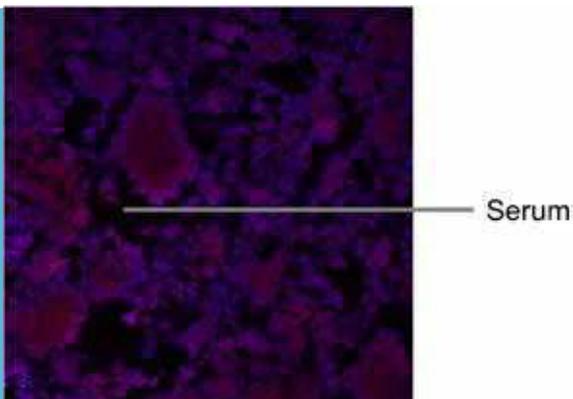
**Studierende:** Chen Ny

**Projektbetreuerin:** Ratna Purwestri

The following study explored the dietary intake of well-nourished Indonesian women. In a carbohydrate-centric diet society, such as Indonesia, the staple foods are rice and noodles. Due to the relatively low socio-economic status of the majority of the Indonesian population, proteins from meat and poultry are considered a luxury. To ensure a sample that represented individuals who had access to a diverse diet, the study was limited to only well-nourished women. These women were identified as individuals who had access to the necessary capital to purchase and consume a balanced and diverse range of foods. These women included housewives, private sector employees, and government employees. A sample of 42 women aged 19-52, were selected from Central Java and asked to perform a 24-hour recall of their dietary intake. The results of this experiment showed that the energy, protein and iron intake of the women exceeded the dietary recommendation according to the dietary recommendations set forth by the Ministry

of Health of Indonesia. There was a slight deficiency of Zinc noted but the nature of the tests performed may prove this figure to be negligible. However, there was a significant deficiency of Vitamin A. These findings were attributed to the fact that Indonesian women consumed a large amount of rice daily, regardless of their socioeconomic status. White rice contains very low levels of vitamin A and low amounts of iron (1 mg per 100g) and zinc (0.63 mg per 100g). Foodstuff high in vitamin A such as cheese, yoghurt, cantaloupe, squash, butternut and pumpkin are not a standard part of these women's diets. As this population of women represents an optimum point of reference, it was concluded that Indonesians at large, suffer from a deficiency of vitamin A.

Fotos: Schaumbildung





## Stability of GFP in presence of peptidases

**Studierende:** Katharina Braun, Aref Bsoul

**Projektbetreuer:** Claudia Baur, Manuel Krewinkel

The green fluorescent protein GFP can be naturally produced by a jellyfish, named *Aequorea victoria*. This protein is composed of 238 amino acids and the fluorescence is based on the structure of the tripeptide sequence Ser<sub>65</sub>-Tyr<sub>66</sub>-Gly<sub>67</sub>. The protein can be utilized to mark proteins, which are involved in biochemical reactions, to visualize it. In this project GFP was tested on its stability in presence of peptidases.

For the production of GFP in recombinant *E. coli* the cells were cultivated at 37°C. During the growth the OD<sub>600</sub> and the fluorescence were detected and a correlation of both was observed.

After the cell harvest *E. coli* were disrupted by ultra sound. Hereafter GFP was purified through affinity chromatography. Therefore a Biofox IDA<sub>40</sub> low column was used. The purification was checked by SDS-polyacrylamide gel electrophoresis.

To the purified GFP, peptidases were added. These peptidases were from *Bacillus subtilis*, trypsin from the pancreas of the cow, protease from *Bacillus licheniformis* and thermolysin from *Bacillus thermoproteolyticus*. The current effects of all these peptidases were tested and detected through the measuring of the fluorescent of the GFP.

When peptidases were added, no decrease was detectable, which means that GFP has a high level of stability towards peptidases.

## Das Unsichtbare sichtbar machen: Die Interferenzfarbmuster auf den Flügeln von Erzwespen

**Studierende:** Anke Nasahl

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. Johannes Steidle, Lars Krogmann

Erzwespen (Chalcidoidea) gehören zu den artenreichsten Tiergruppen und beinhalten die kleinsten Insekten der Tierwelt. Die meisten Arten entwickeln sich parasitisch in den Ei-, Larven- oder Puppenstadien anderer Insekten und töten ihre Wirte ab. Die Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus* parasitiert die Larven von Vorratsschädlingen, wie Brot- und Kornkäfern und ist für die biologische Schädlingsbekämpfung von großer Bedeutung. Kürzlich durchgeführte Untersuchungen ergaben, dass sich hinter der Lagererzwespe zwei verschiedene Arten verbergen, die sich in ihrer Wirtspräferenz hinsichtlich der genannten Käferarten unterscheiden. Diese Arten lassen sich morphologisch nicht unterscheiden und können bislang nur genetisch identifiziert werden.

In einem innovativen Forschungsansatz sollte die Eignung von Flügelinterferenzmustern zur morphologischen Identifizierung von Erzwespenarten getestet werden. Die Flügel von Erzwespen sind normalerweise durchsichtig und relativ merkmalsarm. Fotografiert man sie vor einem schwarzen Hintergrund lassen sich jedoch vielfältige Farbmuster erkennen. Dieser Effekt entsteht durch die Interferenz von Licht, das auf eine dünne Flügelschicht trifft und an deren Vorder- und Rückseite reflektiert wird. Unterschiedliche Flügelstärken führen dazu, dass verschiedene

Interferenzfarben reflektiert werden, und führen so zu spezifischen Mustern. Es wurde untersucht, ob die Interferenzfarbmuster von verschiedenen *Lariophagus*-Zuchtstämmen, die zuvor genetisch einer der beiden möglichen Arten zugeordnet worden waren, artspezifische Merkmale aufweisen.

Hierzu wurden die Vorder- und Hinterflügel von 240 Tieren aus 6 verschiedenen Stämmen abpräpariert und mit einem Digitalmikroskop fotografiert. Die Bilder wurden in Bilderstapel überführt und auf morphologische Unterschiede überprüft. Bei *L. distinguendus* wurden drei Merkmale gefunden, anhand derer die Tiere den zwei Arten sicher zugeordnet werden konnten. Das Merkmal „Wellenlinie“ befindet sich auf dem Vorderflügel zwischen Stigma und Flügelrand und tritt in runder oder eckiger Form auf. Das Merkmal „Pfauenauge“ liegt bei einer Art unterhalb der Diskalader und fehlt bei der anderen. Das Merkmal „Fenster“ befindet sich auf der Hinterflügelbasis und tritt vollständig oder unvollständig auf. Mit den gewonnenen Ergebnissen lassen sich die ökonomisch bedeutsamen Lagererzwespen erstmals morphologisch identifizieren. Zudem konnte ein neues morphologisches Merkmalssystem für die Taxonomie erschlossen werden



## Einfluss von verschiedenen Salzkonzentrationen auf das Überleben von probiotischen Mikroorganismen in Milchprodukten

Studierende: Daniela Griener, Kerstin Mauch

Projektbetreuerin: Meike Samtlebe

Zahlreiche Humanstudien postulieren eine verdauungs- und gesundheitsfördernde Wirkung probiotischer Bakterien. Lebendkeimzahlbestimmungen zeigten allerdings, dass in Milcherzeugnissen das Überleben der probiotischen Kulturen von diversen Stressfaktoren abhängig ist. Bereits während der Produktion können die Milchsäurebakterien verschiedenen Stresssituationen ausgesetzt werden, wie z. B. Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffmangel. Auch der osmotische Druck im Produkt kann das Überleben der Bakterien beeinflussen, so dass bis Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums die Lebendkeimzahl im Produkt fällt.

Ziel dieses Projektes war es, den Einfluss des osmotischen Druckes auf die Viabilität des probiotischen Stamms *Lactobacillus acidophilus* DSMZ 20079 in einem fermentierten Milchprodukt zu untersuchen. Dazu wurden in der Forschungs- und Lehrmolkerei fermentierte *Lactobacillus acidophilus* Milchen mit einem Lactosegehalt von 0,5 % hergestellt. Anschließend wurden durch Zugabe von Saccharose (Nährstoff) und NaCl verschiedene osmotische Drücke von 10 bis 30 bar eingestellt. Die Proben wurden über 8 Wochen einmal wöchentlich chemisch zur Bestimmung des pH-Wertes, des Zuckergehalts und des osmotischen Drucks, sowie mikrobiologisch zur Bestimmung der Lebendkeimzahl untersucht.

Unterschiede zwischen den Ansätzen waren beim pH-Wert und der Lebendkeimzahl zu erkennen. Im Untersuchungszeitraum sank der pH-Wert der Ansätze mit Saccharose kontinuierlich, während er bei den Ansätzen mit NaCl (20 und 30 bar) lediglich bis Woche 3 sank und danach kontinuierlich bis über den Ausgangswert wieder anstieg. Die Bakterien zeigten über die Lagerdauer eine hohe Viabilität. Die Lebendkeimzahl bei den Ansätzen mit NaCl ebenso wie bei der Referenzprobe nahm stetig zu, während die Ansätze mit Saccharose nur einen Anstieg bis Woche 3 aufzeigten. Am Ende des Untersuchungszeitraumes wiesen die Ansätze, die mit NaCl versetzt waren, mit durchschnittlich  $3,8 \times 10^6$  KbE  $g^{-1}$  Produkt eine höhere Lebendkeimzahlen auf, als die mit Saccharose versetzt worden sind, welche am Ende eine durchschnittliche Lebendkeimzahl von  $2,4 \times 10^6$  KbE  $g^{-1}$  Produkt hatten. Dies deutet darauf hin, dass nicht nur der osmotische Druck, sondern auch der zusätzliche pH-Stress durch die Säurebildung in den Ansätzen mit Saccharose einen Einfluss auf unterschiedliche Viabilitätsverluste des *Lactobacillus acidophilus* in fermentierten Produkten hatte.

## Glückliche Embryonen

**Studierende:** Alix Otto, Neele Wolterhoff

**Projektbetreuer:** Dr. Axel Schweickert, Maike Getwan

Die Haut eines *Xenopus*-Embryos stellt ein mucociliäres Epithel (MCE) dar. Die Hauptaufgabe eines MCEs ist die Erstverteidigung gegen Pathogene und schädliche Partikel, wie es auch in unseren Atemwegen zu finden ist. Erreicht wird dieses Ziel durch einen gerichteten, Cilien-getriebenen Mucusstrom (Schleim) mit dem Pathogene „abtransportiert“ werden. Im MCE des Frosches gibt es zwei dafür zuständige Zelltypen: multicilierte Zellen (MCZ) und „small secretory cells“ (SSC) die charakterisiert sind durch die Sekretion von Mucus und dem Monoamin Serotonin, das in Vesikeln enthalten ist. Serotonin ist vor allem als Glückshormon bekannt. Zudem übernimmt es als Gewebehormon und Neurotransmitter in physiologischen Prozessen der Tiere eine vielfältige Funktion. Eine häufig beschriebene Befund der Literatur ist ein enger Bezug von Serotonin zu den Cilien und häufig ein Einfluss auf die Geschwindigkeit von Mucusströmen. Daher stellte sich die Frage nach der Serotonin Funktion im MCE von *Xenopus laevis*.

Zwei Hypothesen standen zur Auswahl:

- 1) Serotonin beeinflusst die Zusammensetzung des produzierten Mucus, wodurch dieser zähflüssiger wird und so indirekt die Geschwindigkeit des Mucusstroms verringert wird.
- 2) Serotonin beeinflusst die Cilienschlagfrequenz direkt

Zudem fand man heraus, dass mRNA des Enzyms Tryptophanhydrogenase 1 (TPH 1) in den SSCs der Haut von *Xenopus* exprimiert ist und das Enzym daher dort maßgeblich an der Serotoninsynthese beteiligt sein könnte. Ziel unseres Humboldt Projektes „Glückliche Embryonen“ war es, dies durch Funktionsverlustexperimente zu beweisen und die Auswirkungen auf den Mucusstrom zu analysieren.

Dazu haben wir die Expression des TPH1-Enzyms mit einem spezifischen Antisinn-Morpholino verhindert, wodurch die Serotoninproduktion blockiert sein sollte. Ein Morpholino ist ein relativ kurzes RNA-ähnliches Molekül, das sich spezifisch mit einer bestimmten mRNA paaren kann, indem es sich entweder an den AUG-Bereich, oder Exon-Intron- bzw. Intron-Exon-Grenzen anlagert. Dadurch wird die Translation bzw. das Spleißen verhindert und es entsteht kein Protein. Nachdem wir den Morpholino injiziert hatten, konnten sich die Embryonen 2 Tage entwickeln, dann haben wir durch eine Immunfluoreszenz untersucht, ob noch Cilien und das in Vesikel verpackte Serotonin vorhanden sind. Mit Hilfe einer high-speed Kamera wurde analysiert, ob die vorhandenen Cilien genauso funktionstüchtig sind, wie die im uninjizierten Embryo.



## Das Grüneberg-Ganglion: Der coole Geruchssinn

**Studierende:** Viviane Hönig, Esther Lehmann, Alexander Birg

**Projektbetreuer:** Dr. Jörg Fleischer

Das Grüneberg-Ganglion ist ein sehr kleines sensorisches Organ, welches in der vorderen Nasenregion von einigen Säugern lokalisiert ist und dessen Nervenzellen zur Chemo- und Thermodetektion befähigt sind, da sie sowohl auf einige Duftstoffe als auch auf Kälte reagieren. Die Detektion von Duftstoffen erfolgt wahrscheinlich über membranständige Rezeptorproteine durch die eine nachgeschaltete Signalkaskade aktiviert wird, welche derzeit nur sehr wenig aufgeklärt ist. Diesbezüglich ist bekannt, dass das Enzym Guanylylcyclase G an dieser Signalkaskade wesentlich beteiligt ist. Wie die Guanylylcyclase G jedoch nach Exposition mit adäquaten Duftstoffen aktiviert wird, ist noch unklar. Hierbei könnte das Enzym Proteinkinase C (PKC) eine wichtige Rolle spielen, da man weiß, dass dieses zur Aktivierung von Guanylylcyclasen befähigt ist. Hinsichtlich einer möglichen Relevanz

von PKC für die chemosensorische Signalkaskade in Nervenzellen des Grüneberg-Ganglions war es das Ziel dieses Projektes herauszufinden, ob einer der bekannten PKC-Subtypen in den Nervenzellen des Grüneberg-Ganglions vorkommt. Zu diesem Zweck wurde zunächst das Grüneberg-Ganglion aus Mäusen gewonnen, die mRNA isoliert und revers in cDNA transkribiert. Die cDNA wurde anschließend zur Polymerase-Kettenreaktion (PCR) verwendet, um PKC-Subtypen zu identifizieren, die im Grüneberg-Ganglion vorkommen. Die Ergebnisse dieser PCR-Experimente weisen darauf hin, dass verschiedene PKC-Subtypen im Grüneberg-Ganglion vorkommen.

## Bioactive compound and antioxidant activity of organic and non-organic planted vegetables

**Studierende:** Linda Deißler, Alexa Neuhäuser

**Projektbetreuer:** Ignasius Radix

Antioxidants like phenolic compounds eliminate free radicals which have a negative impact on our bodies, e.g. the deterioration of fats. This is the reason why they got more important in research, especially those from natural sources.

In Germany, the increasing offer of organic ("Bio"-) food makes it very interesting to find out if they consist to a greater extend of phenolic compounds than conventional products and how it effects the antioxidant activity.

Therefore, the objective of this research was to investigate and compare the phenolic compounds and the antioxidant activity of arugula and red bell pepper with the corresponding organic vegetables.

In addition, there were some practical learning goals for the students: get to know new techniques and get more practical experience with working in the lab, have an insight in a researcher's everyday life and use new English scientific vocabulary.

### Methods:

To find out the phenolic compounds in the samples, the Folin-Ciocalteu (F-C) assay was used and gallic acid was chosen as standard. Meanwhile, to examine the antioxidant activity, the DPPH method was used with ascorbic acid as standard.

The results were quite surprising:

On the one hand, conventional arugula produces about three times more phenols than organic arugula. At the same time, the antioxidant activity is similar. This could be due to the fact that the compound which reacts with the DPPH is available in two varieties.

On the other hand, organic one had a phenolic compound which was more than three and a half times higher, but the antioxidant activity was about 10% lower than the one of the conventional red bell pepper.

A possible explanation for this result could be that the conventional vegetables contain more other antioxidant substances (beyond phenols) which couldn't be scavenged by the DPPH.

In the end, it has to be the consumers' decisions to choose the organic or the conventional product based on the benefit offered.



## Molekulare Nachweismethoden der Proteininteraktion

**Studierende:** Pascal Mahl

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. A. Preiss, B. Brockmann

Ziel des Projekts war es die Interaktion des Proteins Mastermind mit dem Notch Antagonisten Hairless [H] und dem DNA Bindeprotein Supressor of Hairless [Su(H)] nachzuweisen. Der Versuch wurde mit dem Hefe-3-Hybrid-System durchgeführt. Die Interaktion dieser Proteine spielt im Aktivator-und Repressorkomplex des Notch Signalwegs in *Drosophila melanogaster* eine zentrale Rolle. Der Notch Signalweg ist unter anderem an der Zell-Zell-Kommunikation beteiligt.

Beim Hefe-3-Hybrid-System wird durch die Interaktion der zu untersuchenden Proteine ein Reporter gen angeschaltet, welches das Enzym  $\beta$ -Galactosidase exprimiert und so zur Blaufärbung der Hefe auf X-Gal Platten führt. Diese Blaufärbung ist der positive Nachweis für die Interaktion der Proteine, die weiße Färbung ein negativer.

Neben der Herstellung der Reagenzien und Medien für den Hefe-3-Hybrid-Versuch wurde das Einbringen von Plasmiden in die Hefe kennen gelernt. Auch das Quantifizieren der Ergebnisse mit Hilfe photometrischer Messungen sowie die Beurteilung und Interpretation von wissenschaftlichen Ergebnissen gehörten zu den Aufgaben.

Der Hefe-3-Hybrid-Versuch fiel nicht eindeutig aus. Der qualitative Versuch ergab keine Interaktion zwischen dem NTCT Bereich von Hairless [H], dem N-terminalen Bereich des Proteins Mastermind [mam1] und der CTD Domäne von Supressor of Hairless [Su(H)]. Bei der quantitativen Messung war jedoch eine geringe Aktivität der Protein-Protein-Interaktion messbar.

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

**Studierende:** Magdalena Brislinger, Wiebke Michel, Deborah Püngel, Markus Schick

**Projektbetreuer:** Dr. Jörg Fleischer

Geruchsrezeptoren kommen in Riechsinneszellen der Nase vor, wo sie die Reaktivität dieser Zellen auf Duftstoffe vermitteln. Jüngste Studien zeigen, dass der Geruchsrezeptor mOR18-2 nicht nur in Riechsinneszellen, sondern auch in ganz bestimmten Zellen des Dickdarms vorkommt.

Bei mOR18-2 handelt es sich um einen G-Protein-gekoppelten Rezeptor, der über ein nachgeschaltetes Protein – das sogenannte G-Protein – eine Antwort der Zelle vermittelt. Um die funktionelle Relevanz dieses Rezeptors für die betreffenden Darmzellen und die von ihm beeinflussten zellulären Prozesse zu entschlüsseln, wurde im Rahmen dieses Projekts versucht, das diesem Rezeptor nachgeschaltete G-Protein zu identifizieren. Dabei haben sich die Studien auf vier ausgewählte G-Proteine beschränkt: Gustducin, Gq, Gi und Go.

Um zu prüfen, ob diese G-Proteine überhaupt im Dickdarm vorkommen, wurde zuerst die messenger

RNA (mRNA) aus dem Dickdarm der Maus isoliert und revers in cDNA transkribiert. Unter Verwendung der cDNA aus dem Dickdarm und von spezifischen Primern für die oben genannten G-Proteine wurden Polymerase-Ketten-Reaktionen (PCR) durchgeführt. Die resultierenden PCR-Produkte wurden gelelektrophoretisch aufgetrennt und einer molekularen Klonierung zugeführt. Eine anschließende Sequenzierung ergab, dass die PCR Fragmente für Gustducin, Gq, Gi2 und Gi3 kodieren, was einen ersten Hinweis darauf liefert, dass diese G-Proteine tatsächlich im Dickdarm vorkommen.

In weiterführenden Studien bleibt zu untersuchen, ob diese G-Proteine tatsächlich in den mOR18-2-positiven Zellen des Dickdarms vorkommen und dort möglicherweise mit diesem Rezeptor interagieren.



## Herzerwärmend und glutenfrei – Porridge

**Studierende:** Julia Gehringer

**Projektbetreuerin:** Viktoria Zettel

Porridge zu Deutsch Haferbrei ist nicht nur in Großbritannien eine beliebte Frühstücksmahlzeit. Traditionell wird Porridge in Großbritannien gekocht aus Haferflocken oder anderen Getreideflocken mit Wasser oder Milch. Im Bereich der glutenfreien Lebensmittel müssen Verbraucher immer wieder Abstriche bei der Textur hinnehmen.

Ziel des Projektes war es die Textur und das Verkleisterungsverhalten einer typischen Porridge-Rezeptur nachzubilden. Der glutenfreie Porridge sollte dieselben Textur- und Verkleisterungseigenschaften besitzen wie traditionell hergestellter Porridge.

In einer ersten Untersuchung wurden 12 in Frage kommende Flocken, kernige und zarte Haferflocken und ein käuflich erwerblicher glutenfreier Porridge hinsichtlich der Verkleisterungseigenschaften mittels RVA-Standardmethode (1 min halten bei 50 °C, Erhitzen mit 4,93 °C/min auf 95 °C, Halten für 2,5 min bei 95 °C, Abkühlen auf 50 °C mit 4,93 °C/min) untersucht. Hierzu wurde bei allen Versuchen die gleiche Trockenmasse eingesetzt. Sehr schnell stellte sich heraus, dass der fertig gemischte glutenfreie Brei nicht im Entferntesten mit der Textur eines traditionellen Porridges mithalten

kann. Nach Korrelation des Stärkegehaltes mit der Endviskosität wurden die sechs vielversprechendsten Flocken mittels Rheometer untersucht.

Mit einem individuell erstellten Temperatur- und Messprofil, welches an die tatsächliche Herstellung eines Porridges mit Verrühren, Erhitzen und Abkühlen angepasst war wurde die Viskosität gemessen. Bei der Variation der Rezepturen musste der Einfluss von Zuckerzugabe auf die Textur berücksichtigt werden.

Im letzten Schritt wiederholten wir die Messungen mit dem Rheometer unter Verwendung von Mischungen der Flocken, deren Endviskosität derjenigen der feinen Haferflocken am Ähnlichsten war. Das beste Produkt wurde aus einer Mischung von Buchweizen und Braunhirse im Verhältnis 1 zu 1 erzielt.

Neben der selbstständigen Arbeit an verschiedenen Geräten der Getreidetechnologie wurde im Rahmen des Projektes gelernt wie eine rheologische Charakterisierung von Rohstoffen funktioniert und wie man diese gezielt zur Produktentwicklung einsetzen kann. Im Vorfeld der praktischen Arbeit wurde der Umgang mit wissenschaftlichen Veröffentlichungen geübt.

## Image J, ein modernes Tool zur Bildanalyse

**Studierende:** Stefanie Schäuffele

**Projektbetreuer:** Hannes Schmid

Im Rahmen dieses Projektes wurde mit dem Open Source Programm „Image J“ gearbeitet. Bei diesem handelt es sich um eine moderne Bildbearbeitungssoftware, welche die quantitative Auswertung von mikroskopischen Aufnahmen möglich macht und somit ein unverzichtbares Tool für die wissenschaftliche Datenerhebung darstellt. Das Programm wurde im Genetischen Institut anhand von Confocaler-Laser-Scan-Mikroskopie (CLSM) angewendet. Mittels CLSM werden Bilder in verschiedenen Schnittebenen aufgenommen. Diese Einzelaufnahmen werden anschließend mittels „Image J“ übereinander gelegt, wodurch ein dreidimensionales Bild mit X, Y und Z Achse entsteht. Die Auswertungsmöglichkeiten, die „Image J“ bietet wurden anhand von praktischen Beispielen erarbeitet. Exemplarisch wurde untersucht, welche Auswirkungen Mutationen bestimmter Gene im Modellorganismus *Drosophila melanogaster* (Schwarzbäuchige Fruchtfliege) haben. Die Funktion dieser Gene im Zusammenspiel von Signalwegen, wie zum Beispiel Notch, kann anhand der Larvalentwicklung erschlossen werden. Entwickelt sich bei einem mutierten und somit möglicherweise inaktivierten Gen die Larve in einem bestimmten Areal nicht weiter oder falsch, gibt das

Aufschluss über die Funktion dieses Gens. Durch das Einbringen von Reportergenen in den Organismus, wird bei Aktivierung und somit Überexprimierung des zu untersuchenden Gens eine Fluoreszenz sichtbar. Durch unterschiedliche Berechnung der Fläche können der prozentuale Anteil an der Gesamtfläche, die Verteilung in verschiedenen Ebenen des Objektes oder die Größe einzelner Areale bestimmt werden. Die Größe und der genaue Ort der aktiven Gene geben hierbei Aufschluss über die Funktion bei der Steuerung der Larvalentwicklung. Durch übereinander legen mehrerer Aufnahmen können zudem Zusammenhänge von verschiedenen überexprimierten Genen ersichtlich gemacht werden. Weitere Anwendungsbereiche waren das Auszählen von Zellen, die Vermessung von Flügelflächen und Venenlängen, die Bestimmung der Lokalisation von Proteinen und die Messung von Proteinintensitäten. Die gesammelten Daten konnten anschließend mittels statistischer Programme ausgewertet werden. Dieses Projekt schaffte somit einen ersten Einblick in die quantitative Auswertung von digitalen Bildern sowie den grundlegenden Funktionen von „Image J“ und deren wissenschaftlicher Anwendung.



## Hüllenlose „Wiener“: Untersuchungen zur Umsetzbarkeit eines neuen Verfahrens

**Studierende:** Lara Mücke

**Projektbetreuer:** Kurt Herrmann

Bei der Herstellung von Wiener Würstchen wird das Wurstbrät in Därme gefüllt, anschließend geräuchert und gebrüht. Aus wirtschaftlichen Gründen würde es Sinn machen, ein Herstellungsverfahren zu entwickeln, bei dem keine Wurstdärme benötigt werden. Hierzu müsste das Wurstbrät beim Austreten aus dem Füllrohr der Abfüllmaschine so erhitzt werden, dass die Proteine im Randbereich denaturieren damit die Wurst ihre Form behält und zur Weiterbehandlung transportiert werden kann.

Ziel des Projekts war es, den Denaturierungsgrad und die Festigkeit einer Wurst nach unterschiedlichen Hitzebehandlungen zu bestimmen. Dazu wurde nach einer Standardrezeptur ein Brühwurstbrät hergestellt, dieses in Polymerhüllen von 32 mm Durchmesser gefüllt und zu Würsten von ca. 14 cm Länge abgeclippt. Die Wurst wurde in einer selbst konstruierten Haltevorrichtung fixiert und 4 Temperaturfühler so platziert, dass der Temperaturverlauf vom Rand zum Kern erfasst werden konnte. Die Würste wurden bei 70/80/90 und 98°C für 30 s, 1 min, 1:30 min, 2 min, 4 min, 6 min, 8 min und 10 min erhitzt, danach abgekühlt und bis zur Texturmessung bei 2°C gelagert. Die Temperaturmessung erfolgte alle 2 Sek. über einen Datenlogger.

Die Texturmessung geschah mit 2 unterschiedlichen Geometrien als 5-fach-Bestimmung. Eine Messgeometrie bestand aus einem zylindrischen Stempel von 1 cm Durchmesser der zweimal in die Wurst drückte und sie dabei um 25% deformierte (Penetrationsversuch). Die zweite Geometrie war eine messerähnliche Schneide, welche die Wurst quer teilte. Hierbei sollte festgestellt werden, inwieweit die unterschiedlich erhitzten Würste teilbar waren. Beides mal wurden die Maximal- und die Gesamtkraft aufgezeichnet, die für die Verformung der Wurst benötigt wurden. Dadurch konnte herausgefunden werden, wie weit die Würste denaturiert waren und die Festigkeit und Elastizität konnten bestimmt werden.

Bereits bei der Wurst die bei 70°C für 30 s erhitzt worden war, war deutlich zu sehen, dass die Proteine am Rand andenaturiert waren und die Hülle gut abgezogen werden konnte. Allerdings waren diese Proben nicht teilbar. Dagegen waren Würste aus dem 90°C und 98°C heißen Wasserbad nach 30 s Erhitzung so stabil, dass sie weiterverarbeitet werden könnten. Der Penetrationsversuch bestätigte die optischen Eindrücke. Je länger und heißer die Wurst erhitzt wurde, desto größer war die Kraft, die zum Eindringen bzw. Durchschneiden benötigt wurde.

## Isolation und Charakterisierung von Exosomen aus Zellkulturüberständen

**Studierende:** Corina Köck, Malena Lunz

**Projektbetreuerin:** Bettina Hieronimus

Matrixmetalloproteinasen (MMP) sind in der Lage die extrazelluläre Matrix abzubauen. Sie spielen bei dem Gewebeumbau sowie beim Tumorwachstum eine Rolle. In unserem Projekt haben wir uns auf das Enzym MT4 (Membrantyp 4)-MMP konzentriert.

Unsere Aufgabe war die Untersuchung der Lokalisation von MT4-MMP/MMP17 in der Membran von Exosomen der Melanomzellen. Außerdem testeten wir die Wirkung von Insulin und Dexamethason auf die MT4 Expression. Die eingesetzten Methoden waren Zellkultur, Proteinaufarbeitung und Western Blot sowie das Aufreinigen von Exosomen aus Zellkulturüberständen mittels sequenzieller Zentrifugation.



## Anwendungen für UHT-Käse

**Studierende:** Anke Homner und Sandra Huber

**Projektbetreuer:** Manfred Huss  
Betreuung Wurstherstellung: Kurt Herrmann

### 1. Milchvorbehandlung

Vor der Käseherstellung wurde die Milch einer Cross-flow-Mikrofiltration (MF) unterzogen. Mittels Membranen wurde Casein konzentriert während die kleineren Molkenproteine permeieren konnten. Im zweiten Schritt wurde die Milch UHT-erhitzt. Da es sich bei dem MF-Konzentrat um ein höher viskoses Produkt handelt, wurde es mittels direkter Dampfinjektion erhitzt, um die Verweilzeit möglichst kurz halten zu können (geringere Verweilzeitstreuung). Aufgrund der reduzierten Konzentration an Molkenproteinen blieb das Casein unbedeckt von den hitzelabilen Molkenproteinen und eine Käsungsfähigkeit war gegeben.

### 2. Käseherstellung (Typ Gouda)

Zur Käseherstellung wurde neben den Käsereikulturen das Käsereihilfsmittel  $\text{CaCl}_2$  eingesetzt, jedoch in geringerer Menge als bei einer Standardkäseherstellung, um einen ev. Bittergeschmack durch erhöhte Calciumgehalte des Milchkonzentrates zu vermeiden. Zudem wurde synthetisch hergestelltes Chymosin (Lab) zugegeben, das keine Bitterpeptide verursacht. Auf die Zugabe von Lysozym, das eine antibakterielle Wirkung hat, konnte verzichtet werden, da die Milch bereits UHT-erhitzt wurde und deshalb keimfrei war. Es folgte die Bruchherstellung und des Waschen des Bruchs mit Wasser. Anschließend wurde nachgewärmt, um die Trockenmasse zu erhöhen (Synärese steigern). Der Rohkäse wurde daraufhin gepresst und für ca. 24 Stunden in ein Salzbad gelegt. Hier verliert der

Käse weitere Molke und nimmt Salz auf, was für den späteren Geschmack von Bedeutung ist. Nach dem Salzbad folgte eine mehrwöchige Lagerzeit, in welcher der Käse reifte. Nach der Reifung wurde der Käse in verschiedenen Tests mit einem konventionell hergestellten Käse verglichen. Beim Anschneiden der beiden Käse ließen sich bereits optische Unterschiede erkennen. Der UHT-Käse war deutlich weißer und ohne Bruchlochung. Der UHT-Käse war etwas pappig. Anschließend wurde das Verhalten der beiden Käse beim Panieren und Braten beobachtet. Der konventionelle Käse zerfloss und verlor somit seine Form, während der UHT-Käse seine Form behielt.

### 3. Anwendung in Brühwurst

Des Weiteren wurden die beiden Käse gewürfelt und in Brühwürste eingearbeitet, welche nach kurzem Lagern in Scheiben geschnitten und vakuumverpackt wurden. In frischem Zustand blieben von den konventionell hergestellten Käsestücken beim Abziehen der Wurstscheiben deutlich mehr haften. Nach längerer Lagerdauer in den Vakuumverpackungen war kein signifikanter Unterschied mehr in der Zahl der anhaftenden Käsestücken zu beobachten. Die UHT-Käsewürfel blieben jedoch weniger verschmiert bzw. zerrissen, blieben also formstabiler.

# Identifizierung konservierter Signalzentren im Gehirn des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis*

**Studierende:** Laura Marten

**Projektbetreuerin:** Cathrin Hagenlocher

Während der Entwicklung des Zentralen Nervensystems (ZNS) stellen Signalzentren einen wichtigen Organisator bei der Ausbildung spezifischer Hirn-Areale und des Rückenmarks dar. Diese Zentren sind vom Fisch bis zum Säuger vorhanden und die Musterbildung ist bei allen Vertebraten evolutionär konserviert.

Von kleinen Zellpopulationen in diesen Signalzentren werden dabei so genannte Morphogene sekretiert, Signalmoleküle, welche ins umliegende Gewebe diffundieren, dort aufgenommen werden und so das Zellschicksal festlegen.

Durch einen Konzentrationsgradienten der Morphogene können dabei in zunehmender Entfernung der Zielzellen vom Signalzentrum unterschiedliche Zielgene aktiviert und kontrolliert werden.

Bereits bekannte Signalzentren lassen sich dabei in zwei Kategorien einteilen: Solche, die die anterior-posteriore (Kopf-Schwanz) Achse festlegen, und solche, die die dorso-ventrale (Rücken-Bauch) Achse initiieren.

Auch sind Signalzentren vor allem zwischen Gen-Expressions-Domänen zu finden und stellen somit ein Bindeglied zwischen Zell-Schicksals-Ausprägung und Morphogenese dar.

Ziel des Projektes war es, konservierte Signalzentren im Gehirn von *Xenopus laevis* durch den Nachweis spezifischer Genexpression zu identifizieren. Dafür wurde eine Doppel-in-situ-Hybridisierung durchgeführt, welche es ermöglichte gewebespezifisch mRNA mit Hilfe einer Farbreaktion sichtbar zu machen. Es konnten so die folgenden Signalzentren identifiziert werden: ventrale Mittellinie, Zona limitans intrathalamica (ZLI), Mid-Hindbrain-Boundary (MHB), Rhombomergrenzen, sowie Pallium und Subpallium. Durch ihre Existenz in *Xenopus laevis* konnte die Konservierung dieser Zentren in den Vertebraten bestätigt werden.

Die Teilnahme an diesem Projekt ermöglichte es mir erste Laborerfahrungen zu sammeln und theoretisch Gelerntes auch in der Praxis anzuwenden. Der Einblick in den Laboralltag konnte mir einen ersten Eindruck eines möglichen späteren Berufsbildes veranschaulichen. Der freundliche und hilfsbereite Umgang im ganzen Institut ermöglichte eine erfolgreiche und interessante Projektdurchführung.



## Kernlokalisierung von GFP-markierten Signalmolekülen

**Studierende:** Verena Häfner, Irina Rochau

**Projektbetreuer:** Florian Pfeiffer

Unser Projekt befasst sich mit der Frage, wie Proteine zur Zielgenaktivierung in den Zellkern gelangen und trägt durch die enge Verknüpfung der Prozesse auch zur Erforschung der Zell-Zell-Kommunikation bei. Der Fachbereich Genetik, befasst sich unter anderem deshalb mit dieser Frage.

Da der Notch-Signalweg einer der bedeutendsten für die Entwicklung ist, wurde dieser als Modell für das Projekt gewählt. Er spielt eine wichtige Rolle bei der Übertragung von Signalstoffen zur Differenzierung von Zellen. Differenziert aus einem Zellcluster eine Zelle und erlangt ein sekundäres Zellschicksal, gibt sie ein Signal an die umliegenden Zellen ab, damit diese erst einmal proliferieren und dann ein anderes Zellschicksal annehmen (laterale Inhibition).

Wichtig für die Weitergabe des Signals sind Kernexport- (NES) und Kernimport- (NLS) Signale, die an Proteine geheftet werden können, um sie durch die Kernporen zu transportieren. In unserem Signalweg sind dies Intrazelluläres Notch (ICN), welches die Transkription der Zielgene aktiviert und Hairless (H), welches die Transkription inhibiert. Beide binden an den Suppressor of Hairless (Su(H)), welcher als modularer Schalter

wirkt und so entweder mit ICN einen Aktivatorkomplex, oder mit H einen Inhibitor-Komplex bildet. Er ist der Transkriptionsfaktor, welcher an das Zielgen bindet. Er selbst besitzt kein Kernlokalisierungssignal. Folglich stellt sich die Frage, wie er in den Zellkern gelangt.

Eine Theorie zu dieser Frage geht davon aus, dass er an ICN bzw. H bindet und so transportiert wird.

Um dies zu überprüfen wurden im Vorfeld transgene *Drosophila* Fliegen hergestellt, die ein an GFP (grün fluoreszierendes Protein) gebundenes Su(H) exprimieren, welches mit Hilfe eines Gal4/UAS-Systems überexprimiert werden kann, damit bei der Su(H)-Synthese eine verstärkte Fluoreszenz auftritt.

Die transgenen Fliegenlarven wurden so präpariert, dass die Zellkerne mittels Antikörperfärbung angefärbt werden konnten und anschließend die Flügelimaginalscheiben herauspräpariert werden konnten. Diese wurden ausgewählt, da hier aufgrund der Entwicklung der Notch-Signalweg sehr aktiv ist.

Ziel sollte sein, im Laser-Scanning-Mikroskop festzustellen, ob innerhalb der Zellkerne eine grüne Fluoreszenz vorliegt, um die Hypothese, Su(H) gelangt mittels H oder ICN in den Zellkern, zu überprüfen.

## Apoptotic effect of Bacaba Oenocarpus phenolic extract on Caco-2 colorectal cancer cell line.

**Studierende:** Lisa Ballhaus, Konrad Williams

**Projektbetreuerin:** Judith Lauvai

**Introduction:** Oenocarpus Bacaba is a fruiting palm native to the Amazonian Region in North-east Brazil. It has been shown to have a high amount of phenolic, flavonoid, and anthocyanin content. The role of phytochemicals in fruits and vegetables in cancer prevention has been an ongoing area of research. The incidence of colorectal cancer has increased in the last decade even among younger people. For this reason, it was of interest to determine whether the phenolic extract from Bacaba has an apoptotic effect on Caco-2 colorectal cancer cell line.

**Method:** Learning to work with cells under sterile conditions, incubation with different concentrations of Bacaba 6, 12, and 24 µg of Gallic Acid Equivalent (GAE)/ ml at different time points (24, 48, and 72 hours), cell lysis, protein determination (Lowry Assay), SDS-Page, western blot and immunodetection using primary antibodies as a marker for an apoptotic effect.

**Results:** Poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) is an enzyme which is involved in DNA repair. Cleavage of PARP is a marker for cells undergoing apoptosis. Cleavage was found at 24h, 48h and 72h.

The protein expression level of Bcl-2 decreased whereas the protein level of Bax semi increased or stayed the same. This quotient between the two protein levels showed a decline at 48 and 72 hours with increasing Bacaba concentrations.

**Discussion:** These results indicate that Bacaba has an apoptotic effect on Caco-2 cells. It is possible that the upstream events of PARP cleavage are due to the regulation of the intrinsic pathway of apoptosis. Considering that Bcl-2 expression decreased and Bax expression increased. However, it must be mentioned that this experiment was only conducted twice. Therefore further experiments should be conducted.



## Warum schlägt das Herz links? Der Einfluss des Nodal-Signalwegs auf die Links-Rechts-Asymmetrie im afrikanischen Krallenfrosch

**Studierende:** Nina Zabel, Sophie-Luise Landua

**Projektbetreuer:** Maike Getwan

In unserem Humboldt-Projekt beschäftigten wir uns mit der Entwicklung der Links-Rechts-Körperachse des afrikanischen Krallenfrosches (*Xenopus laevis*).

Wenn man bei Wirbeltieren wie *X. laevis* die Lage der inneren Organe wie z.B das Herz betrachtet, stellt man fest, dass eine Links-Rechts-Asymmetrie besteht.

Im Gegensatz zu adulten Tieren ist der frühe Embryo allerdings noch symmetrisch aufgebaut. Demnach findet ein Symmetriebruch statt. Bei *X. laevis* entsteht dieser etwa einen Tag nach der Befruchtung. Er wird ausgelöst durch einen linksgerichteten Flüssigkeitsstrom an der GRP (gastrocoel roof plate), welche im Inneren des Embryos am Dach des späteren Darms liegt. Dort befinden sich rotierende Zellfortsätze (Cilien), die den Flüssigkeitsstrom generieren. An dieser Stelle spielt der Nodal-Signalweg eine wichtige Rolle. Ziel unseres Projektes war es die Aktivität des Nodal-Signalwegs in der GRP vor und nach dem Flüssigkeitsstrom nachzuweisen.

Der Nodal-Signalweg läuft wie folgt ab: Der Nodal-Ligand bindet an einen Rezeptor, dieser dimerisiert und aktiviert das Protein SMAD zu phosphoryliertem SMAD 2. Dieses gelangt in den Zellkern und schaltet dort Zielgene an und verändert somit die Genexpression. Auf der linken Seite des Embryos wird das phosphorylierte SMAD 2 stärker exprimiert als auf der rechten Seite des Embryos, wodurch die Links-Rechts-Asymmetrie entsteht.

Wir haben das phosphorylierte SMAD 2 mit Hilfe der IF (Immunfluoreszenz) und einer Überexpression durch die Mikroinjektion von mRNA mit GFP nachgewiesen.

Neben den Labormethoden, die wir angewendet haben, lernten wir auch, dass die Forschung an biologischen Prozessen sehr langwierig ist. Oft ist unklar, welche Methoden man benutzen muss, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Somit bekamen wir durch das Humboldt-Projekt einen realistischen Einblick in die biologische Forschung.

## Sind Hartz IV und eine gesunde Ernährung (lt. DGE) kompatibel?

**Studierende:** Anita Günther, Rebecca Dörner, Elena Gall, Theresa Schwarz, Sara Vetrugno, Monja Sandler, Rebekka Honacker, Carina Wurmthaler

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. Lutz Graeve

In den letzten Jahren ist der Anteil der übergewichtigen Menschen an der Bevölkerung weltweit gestiegen. So gelten in Deutschland mehr als die Hälfte der deutschen Frauen und fast 70% der deutschen Männer als übergewichtig (BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>).

Als Folge des Übergewichts leiden immer mehr Menschen aller Bevölkerungsschichten an Krankheiten wie Diabetes oder Bluthochdruck.

In unserem Projekt haben wir uns speziell mit den Empfängern von Hartz IV beschäftigt. Das Ziel dieses Projekts war es, zu überprüfen, ob eine gesunde Ernährung nach den Regeln der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) auch mit einem beschränkten Budget möglich ist.

Dabei wurden exemplarische Monatseinkäufe von zwei fiktiven Lebensgemeinschaften untersucht. Zum einen eine alleinstehende Person und zum anderen ein alleinerziehender Elternteil mit zwei Kindern.

Zunächst wurde das Budget ermittelt, das den Personen jeweils für die Ernährung zur Verfügung steht. Für die Kleinfamilie belaufen sich die finanziellen Mittel auf 362,74€ im Monat, für den alleinstehenden Mann auf 138,81€.

Anschließend ermittelten wir mit Hilfe der aktuellen D-A-CH Referenzwerte den Energiebedarf der einzelnen Personen und erstellten Wochenspeisepläne für einen Monat, die alle Punkte einer gesunden und ausgewogenen Ernährung berücksichtigen.

Für die dabei eingerechneten Lebensmittel wurden die Preise sowohl in einem Discounter als auch in einem Bioladen ermittelt. Dadurch sollte zusätzlich überprüft werden, ob eventuell sogar eine Ernährung auf rein biologischer Basis möglich wäre bzw. um wie viel der Einkauf in einem Bioladen das Budget übersteigen würde.

Für den alleinstehenden Mann ermittelten wir Ausgaben in Höhe von 143,38€ im Discounter bzw. 370,50€ im Bioladen pro Monat für den Lebensmitteleinkauf. Bei der Kleinfamilie beliefen sich die Kosten auf 318,19€ bzw. 757,63€.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine ausgewogene und gesunde Ernährung nach den Regeln der DGE für Hartz IV Empfänger möglich ist. Dabei spielt der Einkaufsort eine entscheidende Rolle. Der Versuch, die Ernährungsregeln auf rein biologischer Basis aus dem Bioladen umzusetzen, übersteigt das Budget deutlich, um circa das Doppelte. Im Rahmen des Projektes erlernten die Studierenden die Durchführung einer empirischen Studie mit der damit verbundenen Literaturrecherche, sowie die Auswertung der ermittelten Daten.



## Ich bin morgens immer müde, aber abends werd ich wach

**Studierende:** Isabell Wolf, Stefan Ambacher, Diana König

**Projektbetreuer:** Judith Karschin, Dr. Nicolle Breusing,  
Prof. Dr. Anja Bosy-Westphal, Julia Kahlhöfer

**Hintergrund:** Das Projekt „Ich bin morgens immer müde, aber abends werd ich wach“ beschäftigte sich mit dem Problem, dass Menschen zu unterschiedlichen Tages- und Nachtzeiten am aktivsten sind. Häufig ist es für uns jedoch nötig entgegengesetzt unserer inneren Uhr zu leben, weil wir morgens früh aufstehen müssen, oder abends am sozialen Leben teilhaben möchten. Die Diskrepanz zwischen der inneren biologischen Uhr und der sozialen Uhr kann als „sozialer Jetlag“ bezeichnet werden.

**Fragestellung:** Ziel des Projekts war es das Ausmaß des sozialen Jetlags bei Studenten zu erfassen und mögliche Beziehungen zur Körperzusammensetzung zu untersuchen. Zunächst wurden die beiden Leitfragen des Projektes formuliert:

1. Gibt es einen Jetlag bei Hohenheimer Studenten?
2. Wenn ja, gibt es einen Zusammenhang zur Körperzusammensetzung?

**Methoden:** 75 Probanden (Alter:  $23 \pm 3,9$  Jahre; BMI:  $21,7 \pm 3$ ) nahmen an einer zweiwöchigen Beobachtungsstudie am Institut für Ernährungsmedizin teil. Zur Erfassung der Schlafqualität trugen die Probanden für 14 Tage einen Bewegungssensor, die Actiwatch 2 (Phillips Respironics) am Handgelenk. Diese sollte Daten zu den Einschlaf- und Aufwachzeiten, der Schlafdauer, Wachzeiten und der Schlafqualität

liefern. Der Ernährungszustand der Probanden wurde anhand von Gewicht, Taillenumfang und Fettmasse bestimmt. Die Fettmasse der Probanden wurde mittels Bio-elektrischer Impedanzanalyse (Seca mbca 515, Seca GmbH) erfasst. Der soziale Jetlag ist definiert als Differenz zwischen dem Median des Schlafzeitraumes an freien Tagen und dem Median des Schlafzeitraumes an Arbeitstagen. Er wird in der Einheit Stunden angegeben. Die Berechnung erfolgte analog zu Roenneberg et al.; (2012), current biology, 22(10): 939-42.

**Ergebnisse:** An freien Tagen konnten spätere Schlafzeitpunkte als an Werktagen beobachtet werden. Im Durchschnitt betrug der soziale Jetlag  $0,76 \pm 0,92$  h. Der soziale Jetlag unterschied sich signifikant gegen Null ( $\mu=0$ , Kein Jetlag vorhanden) (Einstichproben t-test;  $p < 0,1$ ). Folglich konnte bei Hohenheimer Studenten ein messbarer Jetlag nachgewiesen werden. Es konnte kein Zusammenhang zwischen Jetlag und Fettmasse beobachtet werden (absolute Fettmasse:  $r = -0,14$ ,  $p = 0,915$ ; Fettmasseindex:  $r = 0,051$ ,  $p = 0,685$ ). Schlussfolgerung: Bei Hohenheimer Studenten konnte ein messbarer Jetlag nachgewiesen werden. Jedoch konnte kein Zusammenhang zwischen dem gemessenen Jetlag und dem Ernährungszustand beobachtet werden.

## Lebensabschnitt Studium: Inaktiv und verfressen oder kontrollierte Ernährung?

**Studierende:** Simona Munz, Marina Munz, Julia Hildenbrand, Katja Klein, Lea Mörgenthaler, Lena Schneider, Mirjam Braun, Julia Kahlhöfer

**Projektbetreuer:** Judith Karschin

Das Humboldtprojekt wurde im Rahmen der Pilotstudie „Freshmen 15“ durchgeführt. Das Freshmen 15-Phänomen beschreibt die Gewichtszunahme von Studenten im Vergleich zu nicht-studierenden Gleichaltrigen im ersten Studienjahr. Determinanten für die Gewichtszunahme sind vor allem ein verändertes Bewegungs- und Ernährungsverhalten der Studierenden.

Ziel der Pilotstudie war es, mögliche Faktoren einer Gewichtszunahme bei den Hohenheimer Studenten zu untersuchen und mögliche Zusammenhänge zwischen dem Bewegungs- und Essverhalten zu erkennen.

Mit Hilfe eines validierten Fragebogens des Robert Koch Instituts (Food Frequency Questionnaire, FFQ) konnten Lebensmittelauswahl und bestimmte Essgewohnheiten der Hohenheimer Studenten analysiert werden.

Für die Erhebung der körperlichen Aktivität wurde der Bewegungssensor (ActivPal™, Paltechnology, Glasgow) eingesetzt. Dieser wurde von den Probanden für eine Woche am Oberschenkel getragen, um Informationen über die Zeitdauer im Liegen/Sitzen, Stehen und Gehen sowie die Schrittzahl zu erhalten. Zur Einschätzung des Ernährungszustandes wurde die

Körperzusammensetzung mit Hilfe der bioelektrischen Impedanzanalyse (mBCA 515, Seca, Hamburg), sowie Körpergewicht, Körpergröße und Taillenumfang ermittelt.

Dazu wurden insgesamt die Daten von 63 Studenten im Alter von  $23 \pm 3$  Jahren und einem BMI von  $21,4 \pm 2,7$  kg/m<sup>2</sup> ausgewertet. Das Ernährungsverhalten entsprach im Durchschnitt nicht dem der Empfehlungen der DGE. Auffallend war ein höherer Konsum an Süßwaren, Fast Food und Weißmehlprodukten, während der Konsum an eiweißreichen Lebensmitteln in geringeren Mengen stattfand. Zusätzlich zeigte die Korrelationsanalyse einen signifikanten Zusammenhang mit der inaktiv verbrachten Zeit und einem erhöhten Konsum an Weißmehl,- und Fastfood-Produkten.

Im Humboldtprojekt konnte somit gezeigt werden, dass Hohenheimer Studenten die tendenziell körperlich inaktiver waren, sich auch gesundheitlich unbewusster ernährt haben.



## Development In Motion!

**Studierende:** Oliver Täßner

**Projektbetreuer:** János Tözsér

Motorproteine sind für Bewegungen innerhalb der Zelle zuständig und transportieren biologische Lasten (Zellorganellen, Vesikel u.a.) oder sind bei der gegenseitigen Verschiebung von Cytoskelettelementen beteiligt (z.B. in Cilien). Zu den Motorproteinen gehören sogenannte Dyneine. Bis vor kurzem ging man davon aus, dass ein Dynein lediglich eine Funktion besitzt – entweder im Cytoplasma oder in Cilien. Jedoch wurde unlängst in Funktionsverlust-Experimenten gezeigt, dass ein bestimmtes Dynein, dynein axonemal heavy chain 9 (dnah9), sowohl in Cilien als auch bei dem Transport von Vesikeln während der Gastrulation, einer frühen Phase der Embryonalentwicklung, beteiligt ist. Es stellte sich die Frage, ob mit chemischen Substanzen, von denen bekannt ist, dass sie die Funktion cytoplasmatischer Dyneine inhibieren, auch die Funktion ciliärer Dyneine gehemmt werden können. Im Rahmen des Projektes wurden Eier von *Xenopus laevis* (afrikanischer Krallenfrosch) kurz vor der

Gastrulation mit Drogen behandelt, welche die Funktion cytoplasmatischer Dyneine inhibieren können. Anschließend wurden Langzeitaufnahmen von den behandelten Embryonen erstellt und hinsichtlich ihrer Entwicklung ausgewertet.

Es zeigte sich, dass sich bei den behandelten wie bei den unbehandelten Embryonen, die Urmundlippe zunächst bildete. Im Gegensatz zu den unbehandelten Embryonen, bei denen sich die Urmundlippe rund um den Embryo ausbildete und anschließend zusammenzog und so die Gastrulation vorantrieb, löste sie sich bei den behandelten Embryonen wieder auf. Dies entsprach den Beobachtungen, die in den Funktionsverlust-Experimenten gemacht wurden.

Somit konnte gezeigt werden, dass die chemischen Substanzen, die bislang nur zur Inhibition der Funktion cytoplasmatischer Dyneine verwendet wurden, in Zukunft auch zur Inhibition der Funktion ciliärer Dyneine verwendet werden können.

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

**Studierende:** Priscilla Gehrke

**Projektbetreuer:** Monika Zielonka, Jürgen Krieger

Die Wüstenheuschrecke *Schistocerca gregaria* ist ein gefürchtetes Schadinsekt, das regelmäßig durch Massenvermehrung verheerende Ernteverluste im afro-asiatischen Raum hervorruft. Bei der Partnerfindung, Schwarmbildung und Erschließung von Futterquellen spielt der Geruchssinn der Tiere eine entscheidende Rolle. Als Ansatzpunkt für alternative Bekämpfungsstrategien sind die molekularen Elemente und Mechanismen der Detektion von Duftstoffen im Fokus aktueller Forschung. Bei *S. gregaria* wird die Registrierung und Unterscheidung von Duftstoffsignalen durch olfaktorische sensorische Neurone (OSN) auf der Antenne bewerkstelligt, deren Dendriten mit Duftstoffrezeptoren ausgestattet sind. Bis zu 30 OSNs liegen in Clustern zusammen und projizieren ihre rezeptor-tragenden Dendriten in das gleiche kutikuläre Sensillenhaar, wo sie mit Duftstoffen in Kontakt treten. Bei Insekten exprimiert jede Riechsinneszelle in der Regel jeweils einen spezifischen Odorant-Rezeptor (OR), sowie den generellen Co-Rezeptor (Orco), der als Marker für OSNs gilt. Im Rahmen des Projektes wurde die antennale Expression eines kürzlich durch Transkriptomanalyse identifizierten putativen ORs (OR76700) der Wüstenheuschrecke und des *S. gregaria* Orco näher analysiert. Dazu wurden zunächst Gefrierschnitte von den Antennen adulter Tiere und

larvaler Stadien hergestellt. Nachfolgend wurden mit diesen Gewebeschnitten doppel Fluoreszenz In Situ Hybridisierungs (FISH)-Experimente unter Verwendung von differentiell markierten Sonden für OR76700 bzw. Orco durchgeführt. Dies erlaubte es, die OR- bzw. Orco-exprimierenden Zellen schließlich mit Hilfe eines Laser Scanning Mikroskops zu visualisieren.

In den Antennen adulter Tiere zeigte sich, dass OR76700 in relativ vielen Orco-positiven OSNs exprimiert wird. Darüber hinaus wurde gefunden, dass OR76700 häufig in mehreren Zellen eines Clusters von OSNs unter sogenannten basiconischen Sensillen vorkommt. Dieses spezielle Expressionsmuster könnte auf eine besonders wichtige Funktion dieses Rezeptortyps bei der Erkennung von verhaltensrelevanten Duftstoffen hindeuten. In den Larvenstadien sahen die Orco-positiven OSN-Cluster insgesamt kleiner aus und es waren seltener mehrere OR76700-positive Zellen in einem Cluster vertreten.

Im Verlauf des Projektes wurde die Herstellung von Gefrierschnitten der Insektenantenne, die Durchführung von Doppel FISH-Experimenten sowie die Benutzung des Laser Scanning Mikroskops (LSM) erlernt und mehrfach angewendet. Zum Abschluss des Projektes wurde die Darstellung eines Forschungsprojektes mit Hilfe eines Posters erarbeitet.



## **Foods consumed during pregnancy: Are they adequate? Case of Kenya**

**Studierende:** Sophie Utsch

**Projektbetreuer:** Lucy Kariuki

Traditional cultural practices reflect values and beliefs held by members of a community for periods often spanning generations. Every social grouping in the world has specific traditional cultural practices and beliefs, some of which are beneficial to all members, while others are harmful to a specific group, such as women. Generally throughout the developing world, the average food intake of pregnant and lactating mothers is far below that of the average male. Cultural practices, including nutritional taboos, ensure that pregnant women are deprived of essential nutrients, and as a result they tend to suffer from micronutrient deficiencies. Although poor distribution of resources—whether due to harsh geographical or climatic conditions in a region, or to poverty resulting from a lack of purchasing power—contributes greatly to the severe imbalance of diets throughout Africa, taboos placed on food for religious or cultural reasons are an unnecessary practice which exacerbates the situation. The reasons for such taboos are many, but all are steeped in superstition. Many taboos are upheld because it is believed that the consumption of a particular animal or plant will bring harm to the individual. In this case two focus group

were administered in two villages in Kenya, women ages ranged from 20 to 50 years. They were asked different questions on the foods they consume during pregnancy and foods they aren't allowed to consume and the reason for such avoidance. The significant results observed were that there was great restriction in the consumption of nuts, especially ground nuts and sim sim in the belief that it makes the foetus big and therefore difficulties in giving birth. There was great restriction to the consumption of different animal parts and animal products like parts of the cow, chicken and consumption of Eggs was greatly discouraged. It is believed it causes drooling, difficulty in speaking of the child and general problems during and after child delivery. In some cases some foods and food parts were only to be consumed by men. Taboos and beliefs surrounding pregnancy are many especially in different communities and this may lead to less consumption of important nutrients essential for the expectant mother and foetus. This may greatly affect the health of both the mother and the child and can cause high mortality rate in women during child delivery.

## Analysis of quantity of antioxidant intake from daily dietary diet of Indonesian

**Studierende:** Simone Lösch

**Projektbetreuer:** Igansius Jati

Research on the importance of antioxidant in human system has been growing rapidly. Although antioxidants can be produced naturally by the human body, however most of the time could not afford to maintain the balance with the excessive production of pro-oxidant resulted from stress and unhealthy lifestyle. Therefore, the addition of antioxidant compounds from foods could be essential to combat with oxidative stress. However there are no research published which captured the calculation of quantity of antioxidant consumed derived from food and food product.

The objective of this research is to calculate the intake of phenolic compound from vegetables in traditional Indonesian diet.

Method used were listing the vegetable consumed in the diet of Indonesian, quantifying the daily vegetable consumption from Indonesian consumption survey, literature searching of the phenolic compound of vegetables in scientific publication and calculating the daily phenolic compound intake of Indonesian.

The student learns in this project working with dietary data, creating database of antioxidant in food and data analysis.

This research will assist the Indonesian people to identify their current diet in terms of antioxidant intake and inform the better diet that can be formulated.

The four different antioxidants contents which were analysed are anthocyanins, polyphenols, carotenoids and plant sterols. The daily intake of these antioxidants by the vegetable consumed in the diet of Indonesian was 50,41g per person. Anthocyanins 47,73g/day, polyphenols 2,15g/day, carotenoids 0,06g/day and plant sterols 0,46g/day. The three food items which lead to the highest anthocyanin intake were sweet potatoes, glutinous rice and oranges. For polyphenol, cayenne pepper is the food item which brings about the highest intake. For carotenoids there were red chillies, cayenne pepper and tomato and for plant sterols there were peanuts, avocado and corn flour.



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

**Studierende:** Lisa Lang, Lea Sprügel, Lisa Strieder

**Projektbetreuer:** Dr. Patricia Widmayer, Julia Eberle,  
Dr. Désirée Haid, Prof. Dr. Heinz Breer

### Hintergrund und Ziele

Ziel des Projektes war es, mögliche Veränderungen von Büschelzellen im Magen der Maus, welche wahrscheinlich an der Detektion von Nahrungsinhaltstoffen wie Fettsäuren, beteiligt sind, nach einer Stimulierung mit langkettigen Fettsäuren zu untersuchen. Büschelzellen können mit Hilfe eines chemosensorischen Markers (TRPM5) nachgewiesen werden. Eine Expression des Aktivitätsmarkers Egr1 wäre nach einer Stimulierung möglich. Da sich generell eine Aktivierung in einer Änderung der Zellzahl ausdrücken könnte, wurden die Zellzahlen von TRPM5-exprimierenden Büschelzellen und von Egr-1-positiven Zellen von Mäusen nach einer 18-stündigen Gabe von Butterschmalz mit denen von Kontrolltieren verglichen.

### Methodik

Zum Nachweis der mRNA für den Kationenkanal TRPM5 und den Aktivitätsmarker Egr-1 wurde die Methode der in situ Hybridisierung angewandt. Dabei wird eine Sonde hergestellt, die für das jeweilige

Gen spezifisch ist. Die Detektion erfolgt über einen Antikörper, der gegen die Sonde gerichtet ist und mit einem Enzym gekoppelt ist. Unter dem Mikroskop kann man sowohl die darauffolgende Farbreaktion als auch die Morphologie und Lokalisation von TRPM5- und Egr-1-Zellen im Magen sehen.

### Ergebnisse & Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse sprechen dafür, dass Egr-1 und TRPM5 in Büschelzellen exprimiert werden. Obwohl es Hinweise darauf gibt, dass adipöse Mäuse über mehr TRPM5-Zellen verfügen, konnte nach einer einmaligen Butterschmalzgabe nicht festgestellt werden, dass sich die Zellzahl oder die Aktivität von Büschelzellen ändert. Dies könnte darauf hinweisen, dass eine Kurzzeitfütterung noch keine Änderungen hervorruft. Es wäre aber auch möglich, dass es an dem physiologischen Zustand der verschiedenen Mäuse lag, beziehungsweise an der Versuchsdurchführung (Anzahl der Tiere, Dauer der Verabreichung).

# Untersuchung synergistischer Effekte prolinspezifischer Peptidasen auf die Weizenglutenhydrolyse

**Studierende:** Simone Dautel

**Projektbetreuer:** Michael Merz

Bei der industriellen Stärkeherstellung fällt als Nebenprodukt Gluten an. Um dieses technologisch weiter zu nutzen, kann es mittels einer Hydrolyse aufgeschlossen und die einzelnen Aminosäuren weiter verwendet werden. Weizengluten enthält bis zu 14% Prolin, ein sekundäres Amin, wodurch eine enzymatische Proteolyse erschwert wird. Diese Problematik soll mittels der prolinspezifischen Dipeptidylpeptidase PepX (EC 3.4.14.11) und der Aminopeptidase PepN (EC 3.4.11.2) gelöst werden. In der Theorie sollte ein Synergismus der Enzyme bei der Glutenhydrolyse nachweisbar sein. Dieser Synergismus sollte in der vorliegenden Arbeit überprüft werden.

Um die aufgestellte These zu bestätigen, wurde folgendermaßen vorgegangen. Zuerst wurde die Weizenglutenlösung mittels einer Endopeptidase (Alkalase) vorhydrolysiert, um für die beiden Enzyme PepN und PepX eine höhere Anzahl an Spaltungsstellen zu generieren. Der Hydrolysegrad wurde mittels TNBS (Trinitrobenzolsulfonsäure) über die Hydrolysezeit bestimmt. Hier wurde ein maximaler Hydrolysegrad von 20% erreicht.

Die Enzymaktivitäten von PepX und PepN wurden mittels künstlicher Substrate auf 50 nkat/ml standardisiert. Während der Hydrolysen wurde der Hydrolysegrad mit TNBS-Reagenz bestimmt. Die Hydrolyse mit PepN führte zu einer Erhöhung des Hydrolysegrads auf 35%. Dies bedeutet eine Erhöhung des Hydrolysegrads um 15% nach der Vorhydrolyse. PepX bewirkte hingegen nur eine Erhöhung des DH um 3% auf 23%. Bei der Anwendung beider Enzyme wurde ein Hydrolysegrad von 45% erreicht. Somit lag eine Erhöhung um 25% vor. Somit konnte ein synergistischer Effekt nachgewiesen werden. Bei einem additiven Effekt hätte eine Erhöhung um lediglich 18% stattgefunden. Zusätzlich wurde mittels OPA-Vorsäulenderivatisierung (ortho-Phthaldialdehyd) und HPLC die Aminosäurezusammensetzung der Hydrolysate bestimmt. Die Summe der quantifizierbaren Aminosäuren lagen nach der Hydrolyse mit PepX bei 11,6 mM, mit PepN bei 28,4 mM und mit beiden Enzymen (PepX und PepN) bei 30,8 mM.



## Selected socio-economic indicators and nutritional status of refugee vs. non-refugee in Indonesia

**Studierende:** Daniel Pfaff, Jan Schüle

**Projektbetreuerin:** Ratna Purwestri

A humanitarian agency has been focusing on service delivery of health, food aid and shelter as relief programs for internally displaced persons (IDP) in a conflict area in Indonesia. The aim of this research was to evaluate the program's effectiveness by analyzing the relationship of selected socio-economic indicators and nutritional status of refugee vs. non-refugee in Central Sulawesi, Indonesia.

A SPSS survey dataset from an intervention project of Care International Indonesia with a wide range of indicators for a sample of 416 children and their mothers was provided. This was used for statistical analysis with the Chi-square test as the central used method, complemented with Pearson-correlation, linear, and logistic regression.

Comparison of household socio-economic status, and mother and child nutritional status of refugees vs. non-refugees did not show significant differences at a confidence level of 95 percent. Nevertheless, during

an assessment of what then influences e.g. nutritional status, for child's status the determinants education of mother, income, food expenditure, duration of being refugee, being positively correlated, and age of child, being negatively correlated, were identified.

In conclusion, firstly the results prove the overall effectiveness of service delivery to refugees. Secondly they indicate the dependence of vulnerability not on refugee status, but rather on maternal education and household income. Therefore, in order to ensure a sufficient nutrition of mothers and children it is necessary to launch programs for the improvement of education among girls, and to guarantee a minimum level of income.

The project participants acquired statistical analysis skills (using SPSS program), knowledge of nutritional status measurement, and gained insights in scientific working.

Fotos: Cook'n'Save



## Cook'n'Save

**Studierende:** Lisa Lang, Kim Fischbach, Nathalie Grau, Anita Günther, Eva-Maria Löwe, Elena Gall, Rebekka Spiller

**Projektbetreuerin:** Dr. Nicolle Breusing

### Hintergrund und Ziele

Kinder wissen oft wenig darüber, was sie essen, wie man Lebensmittel richtig zubereitet und was man mit dem meist verachteten Gemüse Leckereres kochen kann. Ziel dieses Projektes war es deshalb, Kindern des Mentorenprogramms von Big Brothers Big Sisters Stuttgart in drei Kursen Wissenswertes zum Thema Ernährung spielerisch zu vermitteln und gemeinsam eine Hauptmahlzeit zuzubereiten. Dabei sollten Vorlesungsinhalte altersgerecht ausgewählt und aufbereitet werden und im praktischen Teil Methoden der spielerischen Wissensvermittlung ausprobiert werden.

### Vorgehen

Jeweils zwei Studenten waren für eines der drei Themengebiete verantwortlich. Die Vorbereitungen beinhalten das Ausarbeiten von altersgerechten Spiel- und Bastelideen zur spielerischen Vermittlung, das Heraussuchen von geeigneten Rezepten, Probekochen und Einkaufen von Lebensmitteln sowie die Ablaufplanung der Kurse.

Am **ersten Thementag „Getreide und Zucker“** haben sich die Kinder mit den verschiedenen Getreidearten und der Herstellung von Zucker beschäftigt. Die Kinder haben selbst Mehl gemahlen und spielerisch ermittelt, wie viel Zucker in welcher Obstsorte steckt. Es gab Vollkornpizza und Frozen Joghurt mit Obst.

Am **zweiten Thementag „Regionales und saisonales**

**Obst und Gemüse“** sollten die Kinder Karten mit Obst und Gemüsebildern in einem Saisonkalender den Jahreszeiten zuordnen, überlegen aus welchen Ländern exotische Früchte kommen und diese auf einer Weltkarte zuordnen. Gekocht wurden Gemüsepudding mit Kräuterquark, gemischter Salat und Erdbeer-Rhabarber-Kompott.

Am **dritten Thementag „Gesunde Ernährung - Zucker und Fett“** haben die Kinder anhand von Zuckerpyramiden und Fettgläsern geraten, wieviel Zucker bzw. Fett in verschiedenen Lebensmitteln steckt. Jedes Kind bastelte eine Ernährungspyramide zum Mitnehmen. Zum Essen gab es ein Rohkostteller mit Kräuterquark, Vollkornpfannkuchen mit Gemüsefüllung und Beerenquark.

### Schlussfolgerung

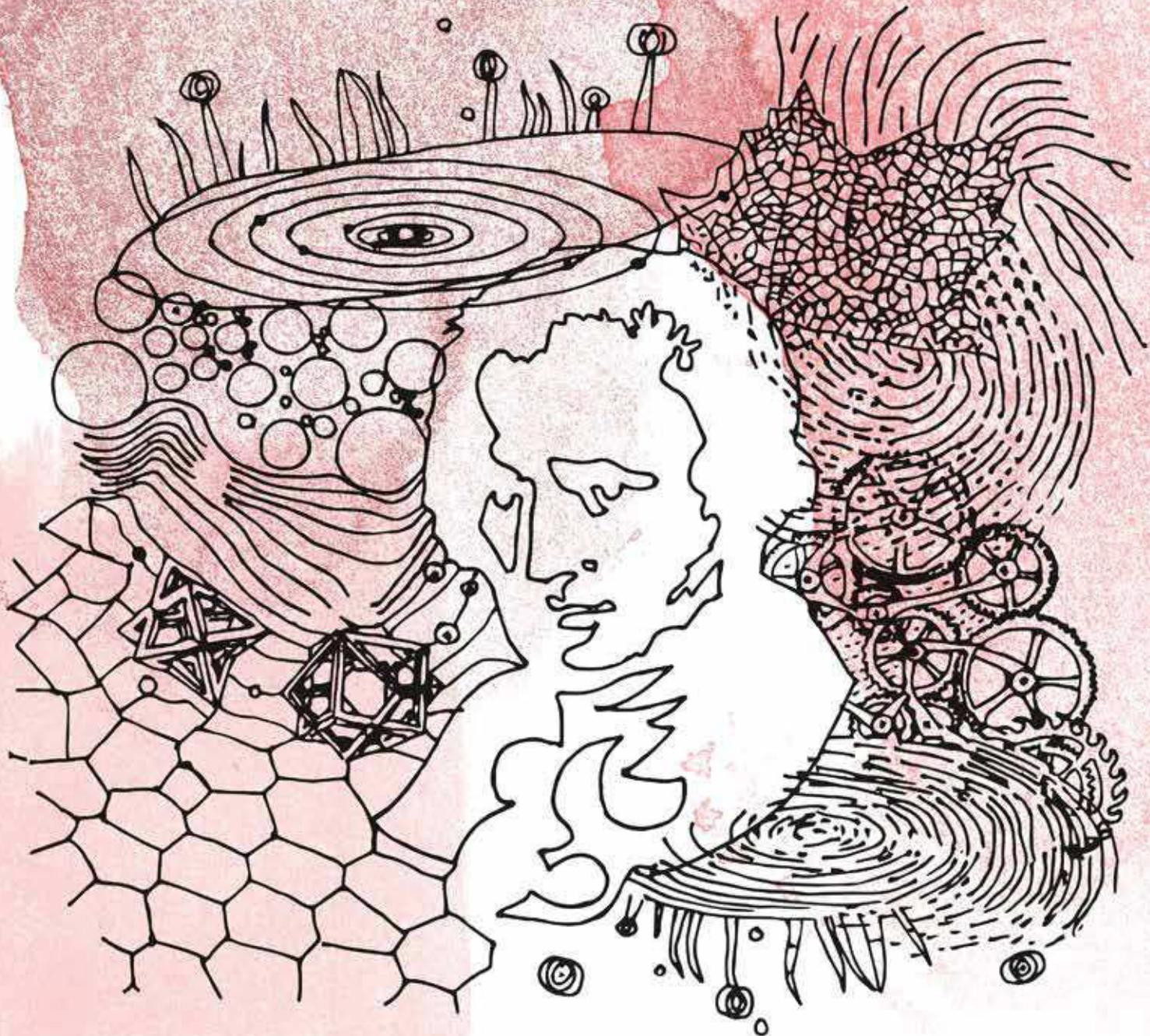
Die Studenten haben gelernt, theoretisches Wissen aus den Vorlesungen altersgerecht aufzubereiten und praktisch weiterzuvermitteln. Sie konnten Erfahrungen in Organisation, Teamarbeit und Gruppenführung sammeln.

Die Kinder lernten, warum es wichtig ist sich gesund zu ernähren und wie man durch kleine Veränderungen die eigene Gesundheit fördert und damit sogar die Umwelt schont. Einige Kinder waren „überrascht“, wie gut Gemüse schmecken kann und wollten mehr über Vollkornprodukte und gesunde Ernährung wissen.





**Projekte**  
**Humboldt** reloaded  
**der Fakultät**  
**Wirtschafts- und**  
**Sozialwissenschaften**





## International Openness and Innovation

**Studierende:** Armin Spinner, Lukas Ogrzewalla, Matthias Lay

**Projektbetreuerin:** Dr. Patricia Hofmann

Wachstum. Ob in Zusammenhang mit der Eurokrise oder allgemein in Hinsicht auf die Lösungen volkswirtschaftlicher Probleme unter Berücksichtigung einer zunehmend globalisierter werdenden Welt wird kaum ein Thema so intensiv und kontrovers diskutiert wie das Thema Wachstum. Unbestritten ist dabei, dass Innovationen einen immer wichtigeren Faktor in unserer vernetzten Welt spielen. Fraglich ist hierbei nur wie dabei die Wechselwirkung zwischen dem Handel bzw. der Offenheit einer Volkswirtschaft und deren Innovationstätigkeit aussieht. Bedingt mehr internationaler Wettbewerb bzw. Abbau von Handelsbarrieren und somit eine voranschreitende Öffnung des heimischen Marktes gegenüber den Weltmärkten eine Verbesserung in der Innovationsperformance eines Landes? Nach Sichtung des theoretischen Hintergrundes bedeutender Arbeiten zum Thema Wachstum und Innovation und anschließender Betrachtung von vier ausgewählten empirischen Vorarbeiten kommen wir zu der These, dass sich ein positiver Einfluss der Offenheit einer Volkswirtschaft auf deren Innovationstätigkeit ergeben sollte. Im Verlauf unserer Arbeit gehen wir nun, nach Erläuterung der theoretischen und empirischen Vorarbeiten die unseren Ausgangspunkt bil-

deten, anhand mehrerer Regressionen auf diesen Zusammenhang ein. Betrachtet haben wir dabei verschiedene Ländergruppen über einen Zeitraum von 16 Jahren. Als Proxy für die Innovationstätigkeit einer Volkswirtschaft diente uns dabei die Patentanzahl pro Millionen Einwohnern, während wir zur Ermittlung des genauen Zusammenhanges Regressionen für zwei verschiedene Offenheitsindikatoren zuzüglich Kontrollvariablen durchgeführt haben.

Unsere Ergebnisse sind dabei nicht immer eindeutig und bedürfen gleichfalls genauerer Erläuterung. Aufgrund dessen können wir unsere zuvor aufgestellte Hypothese anhand unserer Regressionen nur bedingt bestätigen, was allerdings auch das Feld für weitere spannende Fragestellungen in diesem Zusammenhang aufwirft.

Alles in allem bietet dieses Thema noch weitere vielversprechende Ansätze die es zu verfolgen lohnt, und es wird nicht zuletzt darauf ankommen wie die neueste Forschung in diesem Bereich weiterverläuft in Hinsicht auf die makroökonomischen Herausforderungen die in Zukunft auf uns zukommen werden.

Wir hoffen dabei im Rahmen unserer Möglichkeiten einen kleinen Ausblick gegeben zu haben.

## International Openness and Innovation

**Studierende:** Tim Bäuerle, Benjamin Cerar,  
Maxim Fridman, Nhi Huynh

**Projektbetreuerin:** Dr. Patricia Hofmann

In unserem Seminar „International Openness and Innovation“ haben wir uns zu Beginn mit verschiedenen Theorien zum Wachstum in Bezug auf Offenheit und Innovation beschäftigt.

Nachdem wir uns dann noch näher mit 5 empirischen Studien von Ökonomen zu diesen Themen auseinandergesetzt haben, begannen wir unsere eigene Analyse mit Hilfe eines STATA-Datensatzes zu Patentanmeldungen, welchen wir mit volkswirtschaftlichen Größen wie dem Bruttoinlandsprodukt, den Bruttoinvestitionen, den Im- und Exporten einzeln sowie als klassischer Offenheitsindikator und der Bevölkerungsanzahl vervollständigt haben.

Hierfür wurden 37 Länder betrachtet, die wir der Weltbankdefinition folgend in vier verschiedene Einkommensgruppen aufgeteilt haben um eventuellen Unterschieden zwischen den Einkommensgruppen auf den Grund zu gehen.

Aufgrund des Datensatzes, der hauptsächlich aus europäischen und anderen Industriestaaten bestand, war es uns nicht möglich einen signifikanten Zusammenhang bei den Ländergruppen mit einem vergleichsweise geringen Einkommen zu finden. Jedoch waren wir erstaunt über die Ergebnisse unserer Ländergruppe mit hohem Einkommen. Unsere Regression zeigt einen starken Einfluss der Importe auf

unsere abhängige Variable „Anzahl angemeldeter Patente der Inländer“. Pro Import steigen die Patente um ca. 0,3.

Außerdem haben die Bruttoinvestitionen einen Einfluss von ca. 0,28 auf die Patentanmeldungen.

Entgegen unserer Annahmen wirken sich die Exporte sogar negativ auf die Patentanmeldungen aus. Somit kommt unsere empirische Analyse zu einem entgegengesetzten Ergebnis wie der Zusammenhang den Xu und Chiang entdeckt haben. Dieses besagt nämlich, dass sich die Importe nur bei Ländern mit einem geringeren Einkommen positiv auf die Patentanzahl auswirkt, da durch den Technologieimport ein Wissenszuwachs stattfindet, der sich wiederum positiv auf deren Wachstum auswirkt.

Bei der Betrachtung aller Länder haben wir den gleichen Zusammenhang entdeckt. Jedoch sind die einzelnen Werte nicht so stark ausgeprägt, wie bei der vorherigen Betrachtung.

Des Weiteren ist interessant zu sehen, dass die Bruttoinvestitionen in den Ländern mit hohem Einkommen 3,5-fach so hoch sind, wie bei der Gesamtbetrachtung. Dies lässt darauf schließen, dass Investitionen in Ländern mit geringem Einkommen kurzfristig kaum zu einer Zunahme der Innovationseffizienz führen.



## Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen

**Studierende:** Tamara Narducci, Carina Wolpert, Lisa Raach, Kevin Lehmann, Rodopi Giagkazoglou, Irina Weiler, Sabine Jäger, Stephanie Boscher, Melinda Ritz, Birgit Strunck

**Projektbetreuerin:** Julitta Fichtner

Welchen beruflichen Weg ein Kind später einschlagen wird, kann im Schulalter nicht vorhergesagt werden. Leider gibt es ihn nicht, den einen Fahrplan zur erfolgreichen Karriere. Doch welche Faktoren sind es, die für einen beruflichen Aufstieg entscheidend sind? Ausgehend von der Annahme, ein guter Schulabschluss erhöht die Karrierechancen, wurde im Projektseminar untersucht, inwieweit Schulleistungen von Intelligenz, Motivation, Selbsteinschätzung und sozialer Herkunft abhängen.

Die *soziale Herkunft* hat einen bedeutenden Einfluss auf das individuelle Bildungsniveau. In der PISA-Studie aus dem Jahre 2000 war die Kopplung zwischen sozioökonomischen Status der Eltern und den gemessenen Kompetenzen der Kinder nur in wenigen OECD-Staaten so eng wie in Deutschland. In PISA 2012 wurde festgestellt, dass dieser Zusammenhang in Deutschland verringert werden konnte, aber dennoch vorhanden ist und deshalb weiter angegangen werden muss. Im Projektseminar wurden die Ursachen des Zusammenhangs in Lehrpersonen, Eltern und Schulsystem gesucht und analysiert.

Intelligenz hingegen ist die Eigenschaft mit der besten Vorhersagekraft für berufliche Leistung. Der *Intelligenz* wird also nicht ohne Grund ein starker Einfluss auf die Chancen in Schule und Beruf beigemessen. Obwohl Intelligenz erblich bedingt ist, entschei-

det auch die intrinsische und extrinsische *Motivation*, ob das bestehende kognitive Potenzial entfaltet werden kann.

Voraussetzung für die Wahl des richtigen Karrierewegs ist aber auch die Fähigkeit, das eigene Können richtig einzuschätzen. Nach EDGAR SCHEIN besitzt jeder Mensch einen sog. Karriereanker. Als Karriereanker bezeichnet er das Abbild der Persönlichkeit aus eigener Sicht, welches individuelle Fähigkeiten, Beweggründe und Werte einer Person umfasst. Zur Entwicklung dieses Modells bediente sich SCHEIN der Methode der Selbsteinschätzung in einem Fragebogen. Nur wer seine eigenen Fähigkeiten und Werte kennt, könne einen zum eigenen Karriereanker passenden beruflichen Werdegang einschlagen. Ausgangspunkt für die Erstellung eines eigenen Fragebogens im Rahmen des Seminars war die Überlegung, dass sich Schüler noch im Entwicklungsprozess befinden und ihren persönlichen Karriereanker erst noch finden müssen. Aus psychologischen, pädagogischen und soziologischen Ansätzen sind Fragen entstanden, die frühzeitig das Bewusstsein der Schüler über ihre Selbstkompetenz als Teilkomponente der beruflichen Handlungskompetenz schärfen sollen.

## Unternehmensanalyse Esprits anhand von Event Studies

**Studierende:** Oliver Austel, Mona Braun,  
Florian Diecke, Kerstin Kern

**Projektbetreuer:** Mark Bärthel

Bereits seit fünf Jahren sprechen die Finanzdaten von Esprit für eine Verschlechterung der Unternehmenslage. Hinsichtlich dieser Tatsache haben wir die Auswirkungen des Rücktritts des Vorstandschefs van der Vis als auch der Kapitalerhöhung auf den Unternehmenswert anhand von Event Studies analysiert. Dafür wurden die kumulierten abnormalen Renditen mit Hilfe verschiedener Modelle ermittelt, um anhand eines t-Tests die Signifikanz der Beeinflussung dieser Ereignisse auf die Aktienrenditen Esprits zu beurteilen.

Nach dem Marktmodell würde der Rücktritt van der Vis die Aktienkurse von Esprit signifikant beeinflussen, wobei das One-to-one matching Modell zum gegensätzlichen Ergebnis führt. Die signifikante Reaktion des Marktmodells wird durch den unvorhergesehenen Rücktritt zweier Vorstandsmitglieder begründet. Durch die Neubesetzung der Positionen wurde der Hauptsitz Esprits endgültig nach Hongkong verlegt, wodurch eine Machtübernahme durch die Chinesen vermutet wurde. Da sich Esprit inmitten der anhaltenden Restrukturierung befand und sich kurz zuvor aus dem amerikanischen Markt zurückzog, kam die Bekanntgabe des Rücktritts zu

einem denkbar ungünstigen Zeitpunkt. Diese Gründe führten zu steigender Unsicherheit bei den Aktionären im Hinblick auf die zukünftige Unternehmenssituation und den Erfolg des Restrukturierungsprogramms. Das insignifikante Ergebnis des One-to-one matching Modells kann dadurch erklärt werden, dass lediglich ein Unternehmen zum Vergleich steht. Bei Abercrombie & Fitch können zeitgleich Events beziehungsweise allgemeine Erwartungen der Anleger zu Verzerrungen in den realisierten und erwarteten Renditen führen. Die Werte des t-Tests unterliegen dabei größeren Schwankungen.

Wird die Kapitalerhöhung untersucht, ergeben sich für beide Modelle insignifikante Ergebnisse. Dies mag zum einen daran liegen, dass Anleger die Kapitalerhöhung anhand der derzeitigen Unternehmenssituation Esprits antizipiert haben. Zum anderen könnte Zuversicht über die Umsetzung der Umstrukturierung den Kurs weniger stark beeinflussen. Im Zuge der 7,7-fachen Überzeichnung stabilisierte sich der Aktienkurs und notiert zurzeit bei knapp 17,00 HKD. Die Zukunft Esprits ist dennoch abhängig vom Erfolg des Sanierungsprogramms.



## Event Study zur Insolvenz der Praktiker AG

**Studierende:** Jonas Köhne, Julian Scholl,  
Tom-Oliver Welle, Frederik Wulf

**Projektbetreuer:** Mark Bärthel

Die Praktiker AG meldete zum 11.07.2013 Insolvenz an. Das Seminar behandelt die Fragen wie es zur Insolvenz kam (1.), ob die Marktteilnehmer von diesem Ereignis überrascht wurden oder es bereits antizipierten (2.), und welchen finanziellen Verlust den Haltern der Aktien dadurch entstanden ist (3.).

### 1. Wie kam es zur Insolvenz?

Zum einen verfolgte die Praktiker AG die Strategie durch horizontale Expansion zu wachsen. Dieser grundsätzlich richtige Ansatz wurde durch den Aufbau neuer Schuldenpositionen finanziert. Zum anderen eröffnete die Praktiker AG durch die Kampagne „20% auf alles – außer Tiernahrung“ einen Preiskampf in der Branche, der zum Absinken der Rentabilität des Kerngeschäfts und damit zum Liquiditätsengpass führte. Insofern ist es plausibel, dass die Praktiker AG wegen Illiquidität und Überschuldung die Insolvenz angemeldet hat.

### 2. Waren die Marktteilnehmer überrascht?

Um diese Frage zu beantworten wurde durch statistische wie ökonomische Verfahren das Verhalten des Preises der Praktiker Aktie analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse implizieren, dass die Insolvenz der Praktiker AG von deren Anteilseignern nicht antizipiert wurde. Diese Ergebnisse sind robust in Bezug auf die gewählten Zeiträume, Daten und Verfahren.

### 3. Finanzieller Verlust der Aktionäre:

Die Kursentwicklung nach dem Antrag auf Insolvenz impliziert, dass die Marktteilnehmer den unmittelbaren Verlust durch die Insolvenz auf 30,8 Mio. EUR beziffern. Diese Kosten teilen sich in direkte und indirekte Kosten der Insolvenz auf. Aufgrund des hohen Verschuldungsgrads der Praktiker AG und der anstehenden Zerschlagung des Unternehmens ist jedoch anzunehmen, dass die Aktienhalter noch weitere Verluste von 21,64 Mio. EUR erleiden.

## Value at Risk

**Studierende:** Julia Bodmer, Patrick Bihlmaier,  
Evgenia Ponomareva, Paula Gibus

**Projektbetreuer:** Johannes Kolb

Im Rahmen des Humboldt Reloaded Seminars „Grundlegende Methoden finanzwissenschaftlicher Forschung“ beschäftigten wir uns mit dem Thema „Value at Risk“. Der VaR ist der maximale Wertverlust eines Portfolios, der mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraums nicht überschritten wird. In unserer Fallstudie befinden wir uns zu Beginn der Finanzkrise im Jahr 2007. Es ist ein Portfolio (2 Mio. Euro) gegeben, welches sieben Aktien umfasst. Ziel war es, mithilfe der historischen Simulation das Risiko von Verlusten des gegebenen Aktienportfolios abzuschätzen.

Die historische Simulation ist eine nichtparametrische Berechnungsmethode, daher werden keine Annahmen über die Verteilung der Risikofaktoren bzw. ihrer Verteilungsparameter, wie beispielsweise Volatilitäten oder Korrelationen getroffen (verteilungsfreies Berechnungsverfahren). Stattdessen arbeitet die historische Simulation ausschließlich mit Daten aus der Vergangenheit, um die empirische Verteilung schätzen zu können.

Mithilfe von Excel ermittelten wir den 20-tägigen Value at Risk. Dabei erhoben wir die historischen Aktienkurse (Beobachtungszeitraum: 501 Handeltage) und verwendeten bei der Berechnung ein 99%iges Konfidenzniveau.

Anschließend wurde der Value at Risk für ein auf DAX-ETF umgeschichtetes Portfolio berechnet und mit dem VaR des ursprünglichen Portfolios verglichen. ETFs bilden verschiedene Indizes nach und werden auf dem Sekundärmarkt passiv gehandelt. Hierbei stellten wir fest, dass das umgeschichtete Portfolio dem ursprünglichen Portfolio vorzuziehen ist, da es ein geringeres Risiko birgt.

Um die Qualität des VaR-Modells zu überprüfen, verwendeten wir das Backtesting.

Dabei stellten wir fest, dass das Modell präzise ist.

Abschließend lässt sich sagen, dass sich Deutschland im gegebenen Beobachtungszeitraum (09.2005-8.2007) in einem Konjunkturaufschwung befand. Allerdings sollte das Risiko für eine Zeit in der eine Finanzkrise herrschte berechnet werden. Die Daten eines konjunkturellen Aufschwungs auf eine Krise zu übertragen ist unrealistisch und verfälscht damit das tatsächliche Ergebnis.



## Grundlegende Methoden finanzwissenschaftlicher Forschung: Fallstudie M&A – Deskriptive Statistik

**Studierende:** Valentin Rau, Michael Heilemann,  
Niklas Fischer, Roxana Craciun

**Projektbetreuer:** Johannes Kolb

Im Rahmen unseres Humboldt reloaded-Projekts untersuchen wir feindliche und freundliche Unternehmensübernahmen. Dabei wird herausgearbeitet, inwieweit sich diese Übernahmen im Hinblick auf Deal Finanzierung, Deal- und Unternehmenscharakteristika sowie den operativen Leistungen des Zielunternehmens unterscheiden. Dafür werden aus der Literatur Hypothesen abgeleitet und anhand einer Stichprobe validiert. Hierfür wird das parametrische Verfahren des t-Tests herangezogen. Dabei kann Folgendes durch die Empirie belegt werden: Feindliche Übernahmen werden überwiegend durch Barmittel finanziert. Zudem erstreckt sich die Transaktionsdauer über einen längeren Zeitraum. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass geringe Liquidität und ein niedriger Verschuldungsgrad den Unternehmenscharakteristika einer feindlichen Übernahme entsprechen. Darüber hinaus fällt die operative Leistung, die anhand des Umsatzwachstums gemessen wird, geringer aus.

Empirisch können folgende Hypothesen nicht belegt werden: Die sich ergebenden Mittelwertdifferenzen, bei der Größe der Zielunternehmen, den gezahlten Prämien und den EBITDA Margen, sind nicht signifikant. Somit kann keine aussagekräftige Unterscheidung festgestellt werden.

Entgegen den Erwartungen weisen Zielunternehmen feindlicher Übernahmen einen durchschnittlich höheren ROE auf. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Nullhypothese weder verworfen noch die Alternativhypothese abgelehnt werden kann. Aus den empirischen Ergebnissen kann folglich keine Aussage getroffen werden.

Kritisch ist die geringe Stichprobenauswahl von 17 feindlichen Übernahmen zu sehen. Da diese Auswahl nur 57% der üblichen Anzahl von  $n \geq 30$  darstellt, kann keine Normalverteilung unterstellt werden. Zudem konnten Extremwerte, die bei der Berechnung des Premium und der EBITDA Marge zu einer hohen Standardabweichung führen, nicht durch das Stutzen des Datensatzes eliminiert werden.

Im Folgenden wäre eine Untersuchung verschiedener Studien im Hinblick auf Zusammenhänge und Auswirkungen der Übernahmen interessant. Somit ist es möglich, aus den Charakteristika der Zielunternehmen bereits vor der Übernahme realistische Prognosen über den Übernahmemeerfolg zu erstellen. Die Betrachtung des gesamten Übernahmeprozesses und dessen Folgen kann somit zur erfolgreichen Gestaltung von Übernahmen und deren Entscheidungsgrundlagen beitragen.

## Online Conflict Resolution Processes – Analysis of Online Negotiation and Online Mediation

**Studierende:** Raphael Güldner, Irina Hermann, Oliver Rupp,  
Laura Hoffmann, Sven Moltenbrey,  
Elena Novoselova, Raphaele Schwartz,  
Sascha Wilde

**Projektbetreuer:** Dr. Johannes Gettinger

Conflicts are part of everyday life – in a business as well as a private context. While several approaches to solve conflicts are available, only two approaches leave the control over the outcome to the parties at conflict, i.e. negotiations and mediation. In negotiations disputants try to resolve the conflict on their own, in mediations a neutral third party supports the conflict resolution process without imposing an agreement.

Prior research on mediation has shown that mediation leads to high agreement-rates and good economic agreements. However, economic facets of agreements are only of short-term impact, while socio-psychological dimension are better approximates for long-term impacts of agreements.

In our increasingly globalized world, conflicts are often routed and handled in the virtual world. While in face-to-face discussion mediators add value to the conflict resolution process, it's not clear whether the lack of body language or tone of voice challenges the mediator's influence. Therefore, it is of special interest to investigate whether a mediator is able to substantially shape electronic conflicts. Moreover, we focus on long-term socio-psychological dimensions, like the parties' perceived conflict level, and their satisfaction with the own performance and the outcome.

We provide insights to our research question by conducting a laboratory experiment with 100 participants from the University of Hohenheim. While in one group participants had to resolve a bilateral conflict via negotiations, the second group was supported by a professional mediator. Both groups communicated via the text-based system Negoisst.

Ex-post participants filled out a questionnaire regarding our dimensions of interest. Data was analyzed descriptively and a factor analysis was performed. Afterwards the theoretically motivated hypotheses were evaluated by a t-test.

Results demonstrate that indeed a mediator is able to create a more benevolent conflict resolution process. Parties supported by a mediator experienced a lower conflict level, expressed higher satisfaction with the outcome and are more likely to use this conflict resolution method again for future disputes. Therefore, mediation adds substantial value to long-term agreements.

We gained extensive knowledge about theoretical and empirical scientific research. Moreover we had practical experiences with the two analyzed conflict resolution methods. This knowledge will help us further researches and the bachelor thesis.



## Capital Requirements and Deposit Insurance – Wie nützlich ist die deutsche Einlagensicherung?

**Studierende:** Meltem Haybat

**Projektbetreuerin:** Carola Müller

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Beurteilung der Nützlichkeit der Einlagensicherung in Deutschland. Hierbei werden zunächst die Gründe für eine Einführung anhand des klassischen Modells von Diamond und Dybvig (1983) erläutert. Mit diesem Modell wird gezeigt, dass die negativen Erwartungen und fehlendes Vertrauen in die Sicherheit der Einlagen der Kunden einen Bank run zur Folge haben können. Eine Einlagensicherung kann genau dieses fehlende Vertrauen schaffen und Kunden vor einem panikartigen Abzug der Einlagen hindern. Auf der anderen Seite werden aber bei den Banken und bei den Einlegern Anreizprobleme geschaffen. Banken haben den Anreiz in riskantere Projekte zu investieren und Einleger senken ihre Ansprüche hinsichtlich der Wahl

der Banken. Nachdem auf die konkreten Einlagensicherungssysteme in Deutschland eingegangen wird, kommt man zu dem Schluss, dass durch die Aufsicht und durch zusätzliche Eigenkapitalregulierungen die Anreize der Bank, in riskante Assets zu investieren, weitgehend verhindert werden können und damit die Einlagensicherung ihr Ziel erfüllt. Ergänzend hierzu könnte man über risikoabhängige Beiträge der Banken und über eine Veröffentlichung der finanziellen Lage der Entschädigungseinrichtungen nachdenken, um die Ziele der Einlagensicherung bestmöglich zu erreichen.

## Können qualitative Regeln Moral Hazard verhindern?

**Studierende:** Sebastian Bindel

**Projektbetreuerin:** Carola Müller

Diese Arbeit befasst sich mit der Thematik von Moral Hazard in Bezug auf die Bankenregulierung. Dabei wird die Literatur, welche sich mit dieser Thematik beschäftigt, genauer untersucht und zusammengefasst. Es wird darauf eingegangen, wie Regulierung dazu führen kann, dass es zu Moral Hazard auf dem Bankenmarkt kommt und wie diese durch Anpassung der Regulierungsvorgaben diesen Sachverhalt vermeiden können. Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass eine effektive Vorgehensweise zur Vermeidung dieses sogenannten regulierungsbedingten Moral Hazard wäre, in die Regulierungsvorgaben Bestand-

teile aufzunehmen, welche qualitativer Natur sind und antizipativ der Entstehung des Moral Hazard entgegenwirken. Eine Möglichkeit, dies zu tun wäre beispielsweise den Banken zu ermöglichen die Operationalisierung von vorgegebenen Zielen selbst zu gestalten.



## Procyclicality and Banking Regulation

**Studierende:** Jan Henning Voigt

**Projektbetreuerin:** Carola Müller

This paper analyses the procyclical effect of the current implemented Basel II regulation and developing changes. It gives a brief recap of the Basel regulation in the last decades and illustrates the basic points of Basel II. In a Basel II internal rating based approach framework changes of probability of default and the impact on underlying capital is displayed within a reality orientated scope. Two different challenging aspects are added to round up the illustrated example. The first is the interaction between two business partners and their possible influence on probabilities of default and thus changing procyclical effects. Second are the existing capital buffers in the banking industry and their dampening effect on pro-

cyclical effects. These are already in place by credit institutes for their own safety. In the following proposals for a change in regulation are presented. E.g. the introduction of variables smoothen possible shocks. The new introduced regulations concerning countercyclical buffers are evaluated. The challenge will be to adjusted regulation in a stimulating manner without promoting overreactions.

## Marktzutrittsregulierung und Wettbewerb

**Studierende:** Sophie Vaaraniemi

**Projektbetreuerin:** Carola Müller

Der Bankensektor ist ein sehr eigenspezifisches Wirtschaftssystem. Seine Besonderheit ist, dass er ein zentraler Akteur des Wirtschaftskreislaufs ist und zugleich eine hohe Fragilität aufweist. Dies ist auch der Grund warum der Staat in dem Wirtschaftsbe- reich stark anwesend ist. Ein Ziel der staatlichen Ein- griffe ist die Sicherung des Wettbewerbs. Der Zusam- menhang zwischen staatlicher Regulierung hinsicht- lich der Marktzutrittsregulierung und dem Wettbewerb erfordert eine genauere Betrachtung. Die Gewährung des Marktzutritts durch die verantwortlichen Institu- tionen ist von mehreren Anforderungen abhängig. Somit soll verhindert werden, dass Banken mit betrü- gerischen Absichten oder Bankleitern ohne Erfah- rung, die sich negativ auf den Bankensektor auswir- ken könnten, in den Markt eintreten. Außerdem zielen sie darauf hin, einen zu hohen Wettbewerbsdruck auf die etablierten Banken zu vermeiden.

Die Regulierung des Marktzutritts neuer Banken hat einen unterschiedlichen Einfluss auf den Wettbewerb. Dabei spielen Faktoren wie unter anderem die Sub- stituierbarkeit der Dienstleistungen, die Marktstruktur, das Marktsegment und/oder die Informationsvertei- lung eine wichtige Rolle. Je nachdem welche dieser Faktoren vorliegen, ist die Marktzutrittsregulierung von unterschiedlicher Bedeutung. Darüber hinaus stellt sich die Marktzutrittsregulierung in manchen Situationen als eine notwendige aber nicht hinrei- chende Bedingung für einen intakten Wettbewerb heraus.



## **Regulating Bankers' Salaries? - Die Problematik asymmetrischer Information bei der Vergütung von Bankern**

**Studierende:** Sibylle Müller

**Projektbetreuerin:** Carola Müller

Die Problematik von Bonusgehältern in der Bankenwirtschaft wird insbesondere seit der Finanzkrise ausgiebig diskutiert. Asymmetrische Information in Form der Prinzipal-Agenten-Problematik stellt bei der im Bankenwesen üblichen Vergütungssystematik mit Bonuszahlungen einen wichtigen Aspekt dar, der in dieser Seminararbeit diskutiert wird. Das vorherrschende Vergütungssystem bietet den Bankern ausreichend Anreize enorme Risiken einzugehen und Handlungsspielräume des Bonussystems zu ihrem eigenen Vorteil auszunutzen, da sie nicht für ihr risikoaffines Handeln haftbar gemacht werden können. Das ausufernde Kämpfen mit hohen Gehältern plus Bonuszahlungen um die besten Banker, gilt es zu beschränken. Um aus wohlfahrtstechnischen Gesichtspunkten Staat und Steuerzahler vor bankeninduzierten Krisen und der nötigen Finanzierung

der Rettungspakete zu schützen, wurden Initiativen zur Regulierung der Vergütung im Bankensektor ergriffen. National, international, wie auch auf europäischer Ebene wurden Vorschriften zur Vergütung implementiert. Es kam jedoch immer wieder zu Überarbeitungen, worunter die Effizienz der Regulierung stark leidet. Der richtige Schritt in Richtung staatlichen Eingreifens wurde getan, wobei es noch das richtige Maß zu finden gilt.

## Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften

**Studierende:** Alexander Rebmann

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Derzeit sieht sich das Gesellschaftsrecht der Europäischen Gemeinschaft umfassenden Reformen ausgesetzt.

Die vorliegende Seminararbeit mit dem Titel „Die geplante europäische GmbH“ beschäftigt sich mit der geplanten Einführung der neuen supranationalen Rechtsform in Form der Societas Privata Europaea (SPE), die umgangssprachlich auch als Europäische Privatgesellschaft oder Europa GmbH bezeichnet wird.

Bei der SPE handelt es sich um eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung auf europäischer Ebene, die auf einer einheitlichen europäischen Verordnung beruhen und strukturell der deutschen GmbH bzw. vergleichbaren „kleinen“ Kapitalgesellschaften anderer Staaten entsprechen soll.

Mit dem Erarbeiten einer einheitlichen Verordnung für die SPE soll ein Vollstatut geschaffen werden, welches Rückgriffe auf nationale Rechtsordnungen der einzelnen Mitgliedstaaten vermeidet. Hintergrund einer Einführung der SPE ist das Ziel der Europäischen Kommission, die Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittlerer Unternehmen im Binnenmarkt zu stärken.

Aufgrund der Änderungen zum 01.01.2004 durch das Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Kran-

kenversicherung sind im Gesundheitswesen zukünftig neue Formen der Kooperation zulässig. Durch den zunehmenden Konkurrenz- und Kostendruck bei Arztpraxen könnte auch für Ärzte die Einführung der SPE von großer Bedeutung sein.

Ziel dieser Seminararbeit ist es, sowohl die Entwicklungsgeschichte als auch die wesentlichen Strukturmerkmale darzustellen. Außerdem sollen die sich ergebenden Vor- und Nachteile der SPE aufgezeigt werden. Dabei soll auch auf die Zielgruppe der SPE, die einzelnen Gründungsvoraussetzungen und Gründungsformen eingegangen werden. Die hierfür verwendeten Informationen basieren auf dem Kommissionsentwurf für eine Verordnung der SPE und weiterer Fachliteratur. Im Ergebnis zeigt sich, dass sich durch den Verzicht der Mehrstaatlichkeit bei der Gründung einer SPE auch der Konkurrenzdruck auf die deutsche GmbH erhöht. Für Diskussionen sorgt derzeit das von der Europäischen Kommission festgelegte Mindestkapital von 1,- €. Des Weiteren zeigt sich, dass eine schnelle Einführung der SPE unwahrscheinlich ist, da für deren Einführung eine Zustimmung aller 27 EU-Mitgliedstaaten erforderlich ist. Um die SPE einführen zu können ist jedoch eine große Kompromissbereitschaft der einzelnen Mitgliedstaaten erforderlich.



## Welche Zahnarztgesellschaften gibt es? Gibt es Regulierungsunterschiede zur Arztgesellschaft? (Vertragsarztrecht ./ Vertragszahnarztrecht?)

Studierende: Alisa Schimpgen

Projektbetreuerin: Dagmar Löffler

In der vorliegenden Arbeit geht es um die Verbindung des Gesundheitsmarktes mit dem Gesellschaftsrecht, wobei hier der Schwerpunkt auf den Zahnarztgesellschaften liegt. Hierbei wird erörtert, welche verschiedenen Zahnarztgesellschaften gegründet werden können unter denen ein Zahnarzt seine Praxis führen kann sowie die Unterschiede zwischen dem Vertragsarztrecht und dem Vertragszahnarztrecht herauskristallisiert. Die zwei Fragestellungen werden mithilfe Gesetzestexten, Fachliteratur sowie Informationen der Bundeszahnärztekammer diskutiert.

Auf die Fragestellung, welche Zahnarztgesellschaften es gibt, lässt sich festhalten, dass ein Zahnarzt seine Praxis unter jeder möglichen Rechtsform führen kann. Hierbei ist es wichtig, dass er zuvor abwägt, wie hoch sein persönliches Haftungsrisiko sein soll, ob er seine Praxis selbstständig führen möchte und inwieweit er für Kosten wie die Praxiseinrichtung und Personal selbst aufkommen möchte. Der Zahnarzt muss weiterhin bei der Praxisführung die gesellschaftsrechtlichen Vorschriften beachten, welche sich aus Gesetzen, wie dem SGB V, den Zulassungsverordnungen, den Bundesmantelverträgen und der Berufsordnung ergeben. Es ist für ihn gut, wenn er sich auch in rechtlichen Fragestellungen auskennt, da diese z.B. über die Haftung entscheiden.

Die zweite Fragestellung, welche die Unterschiede zwischen dem Vertragsarztrecht und dem Vertragszahnarztrecht beinhaltet, lässt sich, wenn man die verschiedenen Gesetzesgrundlagen für Vertragsärzte und Vertragszahnärzte vergleicht, damit beantworten, dass sich im SGB V kaum Unterschiede zwischen den zwei Ärztegruppen ergeben. Bei dem Vergleich der Zulassungsverordnungen lässt sich erkennen, dass Zahnärzte eine geringere Vorbereitungszeit benötigen, als dies bei Vertragsärzten der Fall ist, was auch damit gerechtfertigt werden kann, dass bei Zahnärzten die fachliche Spezialisierung eine untergeordnete Rolle spielt. Auch lässt sich der Zahnarztberuf mehr in Grund- und Basisversorgung bzw. optimale und luxuriöse aufteilen sowie die Regelversorgung besser definieren und einschränken. Als Ergebnis lässt sich damit festhalten, dass Vertragsärzte und Vertragszahnärzte gesetzlich unter die fast gleichen Regelungen fallen und diese auch die gleichen Rechte und Pflichten haben. Da der rechtliche Rahmen, unter der die Praxis geführt wird, auch für die Existenz der Praxis essentiell ist, bleibt es auch zukünftig für die Vertragsärzte und Vertragszahnärzte wichtig, darüber gut informiert zu sein.

## Compliance in der Zahnarztpraxis – ethische Selbstverpflichtung ein Thema?

**Studierende:** Benjamin Walz

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Die Begriffe Compliance, Ethik und Moral, werden heutzutage vor allem im Wirtschaftssektor immer häufiger gebraucht. Vornehmlich wurde erkannt, dass das Vertrauen der Leistungsempfänger sich als nutzenbringend erweisen kann. In der Branche der Zahnärzte ist das Vertrauen des Patienten Voraussetzung zur Berufsausübung. Die Zahnärzte haben sich deshalb an verschiedene gesetzliche Regelungen zu halten. Compliance, in diesem Falle bedeutet soviel wie Rechtskonformität. Auf dem Grundstock aus auf ethischen Grundsätzen basierenden Rechtsnormen bauen freiwillige Verhaltensnormen, die so genannten Best Practices auf.

Innerhalb einer Branche werden Erfahrungen ausgetauscht, was schlussendlich zur Destillation der besten Handlungsweise führen kann. Jedoch sind hierbei moralische zunächst noch unwesentliche. Diese kommen ins Spiel, sobald der Zahnarzt über seine soziale Verantwortung nachdenkt. Nimmt er diese wahr, so kann er sich zunächst auf den Hippokratischen Eid berufen, aus welchem das Wohl beziehungsweise die Heilung des Patienten als oberste Prämisse hervorgeht. Deshalb müsste ein verantwortungsbewusster Zahnarzt Best Practices und sogar die gesetzlichen Vorschriften auf ihre moralische Richtigkeit hin prüfen. Aber was ist nun eigent-

lich moralisch richtig oder falsch? Ein Ethos setzt sich aus verschiedenen einzelnen Moralentscheidungen zusammen. Deshalb kann es in unterschiedlichen Kulturkreisen auch ein unterschiedliches Ethikverständnis geben, da Fragen nach Moral und Unmoral oftmals unterschiedlich beantwortet werden. Grundsätzlich haben Ethik und Moral immer mit dem Konflikt zwischen dem Gemeinwohl und dem Wohl des Einzelnen zu tun.

Im Alltag kommt es für den Zahnarzt sowohl darauf an, ob er als Privatzahnarzt oder Kassenzahnarzt praktiziert. Die jeweiligen Gruppen haben sich an unterschiedliche Rechtsvorschriften zu halten, das heißt, Compliance ist nicht gleich Compliance. Interviewpartner Dr. med. dent. Stefan Funke eröffnet als Beispiel eines Privatzahnarztes hierzu einen Blick in die Realität. Neben der Frage nach Privat- oder Kassenzahnarzt ist auch fraglich, ob in einer Einzelpraxis oder in einer Zahnklinik behandelt wird. Änderungen an den Grundlagen der Compliance finden hier zwar nicht statt, jedoch werfen sich vor allem ethisch-moralische Fragen auf. Was tut eine Zahnklinik, um trotz großer Patientenzahl, das Vertrauensverhältnis zum Einzelnen zu gewährleisten?

Diese und weitere Fragen, sollen in der vorliegenden Arbeit zumindest streckenweise beantwortet werden.



## **Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften - Die Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung**

**Studierende:** Julia Weiß

**Projektbetreuerin:** Prof. Dr. Christina Escher-Weingart

Bereits am 15. Februar 2012 wurde der Referententwurf für das Gesetz zur Einführung der Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung (PartGmbH) und zur Änderung des Berufsrechts der Rechtsanwälte, Patentanwälte, Steuerberater und Wirtschaftsprüfer dem Bundesjustizministerium vorgelegt. Nach der Zustimmung des Bundeskabinetts, Stellungnahme des Bundesrats, die Beratung im Bundestag durch die erste Lesung und einer Diskussion in einer öffentlichen Anhörung des Rechtsausschusses, wurde das Gesetz schließlich am 13. Juni 2013 vom Bundestag angenommen. Zum 19. Juli 2013 trat es nach Verkündung in Kraft.

Das deutsche Gesellschaftsrecht besitzt seit 1995 die Partnerschaft im klassischen Sinn und wurde nun durch die PartGmbH um einen neuen Typus der Gesellschaftsform ergänzt. Diese Seminararbeit hat sich daher zum Ziel gesetzt, sich mit den wichtigsten rechtlichen Grundlagen der PartGmbH nach dem PartGG auseinanderzusetzen.

Anzumerken ist, dass die PartGmbH in Deutschland eine Alternative zu der angloamerikanischen Limited Liability Partnership (LLP) darstellt, welche seit ihrer Einführung 2001 für Freie Berufe zuneh-

mend an Popularität gewonnen hat, jedoch in rechtlichen Grundfragen häufig noch ungeklärt bleibt. Die PartGmbH soll für Partnerschaften Freier Berufe zugänglich sein und besitzt eine beschränkte Haftung auf das Gesellschaftsvermögen. Partner einer PartGmbH müssen ab jetzt nicht mehr persönlich und mit ihrem Vermögen haften, sofern eine Berufshaftpflichtversicherung von den Partnern selbst oder der Partnerschaft abgeschlossen wurde. Zu beachten ist, dass es sich dabei aber nur um eine Haftungsbeschränkung für Schäden aus fehlerhafter Berufsausübung handelt und nicht um eine allgemeine Haftungsbeschränkung. Der im Sprachgebrauch häufig verwendete Zusatz „mit beschränkter Haftung“ (mbH) entspricht daher nicht der gesetzlich vereinbarten Bezeichnung dieser Gesellschaftsform.

Zu Beginn der Arbeit wird die klassische Partnerschaftsgesellschaft ausführlich erläutert, da diese als Grundlage zum Verständnis der neu gegründeten Rechtsform der PartGmbH heranzuziehen ist. Schwerpunkt der Betrachtung liegt auf den Unterschieden der Haftungsfrage, auch im Vergleich zu der GbR oder der GmbH, sowie auf der Neugründung einer PartGmbH und der Umwandlung einer Partnerschaftsgesellschaft in eine PartGmbH.

## Dürfen Zahnärzte Fortbildungsinstitute in der Rechtsform einer GmbH oder Aktiengesellschaft betreiben?

**Studierende:** Manuel Hefnerl

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Die Thematik der Fortbildung im Bereich der zahnärztlichen Medizin hat durch die Einführung der Fortbildungspflicht im Jahr 2004 nochmal an Bedeutung gewonnen. Das Fortbildungsangebot wird durch kammereigene und kammerfremde Anbieter befriedigt.

Um der oben genannten Fragestellung gerecht zu werden, muss man diese aus verschiedenen rechtlichen Blickwinkeln betrachten. Gesellschaftsrechtlich besteht hier kein Hindernis, da diese Gesellschaftsformen zu jedem erlaubten Zweck gegründet werden dürfen. Eine Gründung durch nur eine Person ist ebenso möglich. Zudem sind Kapitalgesellschaften generell im Gesundheitswesen schon zu finden. Als bekanntes Beispiel möchte ich die Röhn-Klinikum Aktiengesellschaft anführen. Bezieht man sich auf die Kalendarien der einzelnen Landes Zahnärztekammern im Bereich Fortbildung, findet man hier ebenso Anbieter in Form von Kapitalgesellschaften.

Das SGB V bestimmt den rechtlichen Rahmen der Fortbildungspflicht in § 95d SGB V. Konkretisiert wird diese durch die Satzungen der Kassenzahnärztlichen Vereinigung und der Landes Zahnärztekammern, sowie deren Musterberufsordnung für Zahn-

ärzte. Die zuletzt genannte MBO-Z beschreibt in § 9 Abs. 4, dass Zahnärzte eine Nebentätigkeit ausführen dürfen. Diese muss jedoch für den Patienten klar ersichtlich von seiner Tätigkeit als Zahnarzt in räumlicher, sachlicher und organisatorischer Hinsicht abgegrenzt sein. In Absatz 2 dieses Paragraphen ist auch beschrieben, dass die ordnungsgemäße Betreuung der Patienten gewahrt bleiben muss, was eine Bedingung für die Ausführung einer weiteren Tätigkeit darstellt.

Der § 17 II MBO-Z beinhaltet zudem, dass ein Zahnarzt auch in einer Partnerschaft mit Personen aus anderen Berufen oder auch Gesellschaften zusammenarbeiten darf. Am Patienten darf er hier jedoch nicht medizinisch tätig werden. Eine Schranke lässt sich auch hier nicht finden. Ein Verbot aufgrund des Art. 12 GG zur Berufsfreiheit, welches dem Zahnarzt dieses Vorhaben untersagen könnte, kommt ebenso nicht in Betracht. Das Betreiben eines Fortbildungsinstituts in der Rechtsform einer GmbH oder Aktiengesellschaft durch einen Zahnarzt ist demnach möglich.



## Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften

**Studierende:** Nina Grau

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Seit einigen Jahren ist der Wettbewerb verschiedener Gesellschaftsformen in der EU stark angestiegen. EU Auslandsgesellschaften sind berechtigt, in Deutschland ihre Niederlassungsfreiheit in Anspruch zu nehmen. So stehen einerseits die Unternehmensgründer vor der schwierigen Wahl der „richtigen“ Gesellschaftsform und andererseits die Gläubiger vor nur wenig bekannten Rechtsformen. Im Zuge dieses Wandels hat vor allem die englische Rechtsform der Limited zunehmend an Bedeutung gewonnen. Sie ist besonders attraktiv aufgrund ihrer schnellen und einfachen Gründungsmöglichkeit sowie ihrer Haftungsbeschränkung. Doch ist die Limited eine wirklich so unkomplizierte Gesellschaftsform oder gestaltet sich das Ganze bei genauerer Betrachtung komplizierter als zunächst gedacht? In dieser Arbeit wird die Frage behandelt, ob die Wahl einer Limited mit all ihren Vor- und Nachteilen für den Zahnarzt eine geeignete Rechtsform darstellt.

Der Beruf des Zahnarztes unterliegt in Deutschland zahlreichen Normen sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene. Darin sind die Voraussetzungen und die Ausführung des Zahnarztberufes geregelt. Die Limited ist ebenfalls an einige Vorschriften gebunden,

wenn man sie als Rechtsform in Deutschland verwenden möchte. Bei der Gründung muss man darauf achten, dass man zum einen die korrekten Unterlagen für die Gründung in England einreicht. Darüber hinaus muss man für eine Tätigkeit in Deutschland noch weitere Aspekte betrachten: man muss eine Zweigniederlassung anmelden und sich ins Handelsregister eintragen. Bei der Organisationsstruktur der Limited gibt es nur wenig zu beachten. Sie ist gut auf einen Zahnarzt anwendbar. Bei der Frage der Haftung ergibt sich die Hauptproblematik. Die Haftungsfrage ist für einen Zahnarzt sehr wichtig, da er schnell in eine kritische Situation geraten kann. Die Limited stellt generell eine Gesellschaft mit Haftungsbeschränkung dar. Allerdings kann es unter bestimmten Voraussetzungen zu Haftungsdurchgriffen kommen. Aufgrund der unterschiedlichen Anwendbarkeit von englischem und deutschem Recht ist die Frage der Haftung für einen Zahnarzt nur schwer zu durchschauen. Für eine Limited gibt es wie für alles Vor- und Nachteile. Im Hinblick auf einen Zahnarzt, sind für diesen die meisten Vorteile nicht relevant und es kommen hauptsächlich die Nachteile zum Tragen.

## Haftungsunterschiede in den Zahnarztgesellschaften

**Studierende:** Nina Guckes

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Bei der klassischen Zahnarztpraxis ist der/die Chef/ in die produktive Kraft. Aber die Führung einer Zahnarztpraxis weist durchaus auch eine unternehmerische Seite auf. So steht der Zahnarzt strategischen und betriebswirtschaftlichen Fragen gegenüber. Einer der wichtigsten Fragen, nämlich die Frage der Rechtsform seiner Zahnarztgesellschaft steht er bereits am Anfang der Gründung der Praxis gegenüber. Diese Frage ist von wichtiger Bedeutung, da mit ihr auch die Haftungsgrundsätze geregelt werden. In diesem Zusammenhang steht der Zahnarzt den gesellschaftsrechtlichen Rechten und Pflichten gegenüber. Wohingegen er sich durch die Zuordnung zu den Heilberufen und damit der Verpflichtung der Einhaltung der Berufsordnung, dem Sozialrecht untergliedert. Somit befindet sich der Zahnarzt im ständigen Spannungsfeld zwischen der gesellschaftsrechtlichen und sozialrechtlichen Seite.

Im Laufe meiner Seminararbeit wird auf die gesellschaftliche Seite eingegangen. Der Schwerpunkt

hierbei ist auf die unterschiedlichen Haftungsbestimmungen bei den Zahnarztgesellschaften gelegt. Die Möglichkeit eine Kooperation zu gründen wird in der heutigen Zeit, vor allem auf Grund der starken Kostenzunahme immer bedeutender. Jedoch birgt eine Kooperation auch wesentliche Gefahren. So sind Streitigkeiten ein wesentlicher Nachteil, aber auch die Haftung für die Fehler des Partners. Die wesentliche Frage ist, ob und wie eine persönliche Haftung für die eigenen Behandlungsfehler oder die des Partners durch die Wahl der Gesellschaftsform vermindert oder gar umgangen werden kann. Die Seminararbeit nimmt dabei vorerst eine Aufteilung in Personen- vs. Kapitalgesellschaften vor, beschreibt deren wesentlichen Merkmale und geht anschließend auf die besonderen Haftungsbestimmungen bei den Zahnarztgesellschaften ein.



## **Ausscheiden eines Partners aus der Zahnarztgesellschaft: Gibt es Unterschiede wenn es sich um eine Partnerschaftsgesellschaft, Berufsausübungsgemeinschaft oder Praxisgemeinschaft handelt?**

**Studierende:** Patrick Fuchs

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Neben der klassischen Einzelpraxis lässt sich in den letzten Jahren der Trend zu einer verstärkten Kooperation zwischen Zahnärzten beobachten. Gründe hierfür sind ein erhöhter Kostendruck, die Möglichkeit einer kollegialen Beratung zwischen den Zahnärzten, sowie das Angebot eines erweiterten Leistungsspektrums für die Patienten. Jedoch besteht eine zahnärztliche Kooperation in den meisten Fällen nicht für einen unbegrenzten Zeitraum. Das Alter einzelner Zahnärzte, ein Streit, ein Todesfall oder ähnliches kann zum Ausscheiden eines Partners aus der gemeinsamen Kooperation führen. Diese Arbeit untersucht dabei die Folgen und mögliche Unterschiede eines Ausscheidens aus Berufsausübungsgemeinschaften und Praxisgemeinschaften in den Rechtsformen der Gesellschaft bürgerlichen Rechts, sowie der Partnerschaftsgesellschaft. Dabei werden die wichtigsten gesetzlichen, aber auch dispositiven Regelungen erörtert. Es wird zudem auf sinnvolle, zum Teil rechtsformabhängige und individuelle zusätzliche Vereinbarungen zwischen den Partnern eingegangen. Dabei hängen die Folgen eines Ausscheidens aus der Gesellschaft besonders von der gewählten Rechtsform ab. Die Konsequenzen für die verbleibenden und ausscheidenden Gesell-

schafter ergeben sich aus der Rechtsform, der Grad der gemeinsamen Kooperation spielt jedoch ebenfalls eine wichtige Rolle. Bei der Berufsausübungsgemeinschaft lassen sich in einem gewissen Rahmen zusätzlich nachvertragliche Wettbewerbsverbote vereinbaren, die die bestehende Gesellschaft vor Konkurrenz durch den Ausgetretenen schützen soll. Die Patientendaten verbleiben beim Ausscheiden eines Gesellschafters meist auch in der Berufsausübungsgemeinschaft, wohingegen die Daten in der Praxisgemeinschaft in der Regel aufgrund gesetzlicher Bestimmungen beim behandelnden Zahnarzt bleiben müssen. Dabei gibt es je nach Grad der Zusammenarbeit unterschiedliche gesetzliche Regelungen. Auch individuelle Vereinbarungen zwischen den Partnern sind vom Umfang der Zusammenarbeit abhängig und oft auch kritisch zu sehen, insbesondere wenn Patienten oder einzelne Partner dadurch stark benachteiligt werden. Bei der Wahl der Rechtsform ist die Partnerschaftsgesellschaft stärker auf die freien Berufe ausgerichtet, deshalb sollte man besonders bei der Gesellschaft bürgerlichen Rechts zusätzliche Vereinbarungen zum Ausscheiden eines Partners treffen, um ungewollte Folgen für alle Beteiligten zu verhindern.

## **Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften – Übersicht über die geeigneten Rechtsformen, ihre Vor- und Nachteile (unter Einbeziehung des Standesrechts)**

**Studierende:** Sebastian Möck

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Der Gesundheitsmarkt ist im Wandel. Auch der ehemals unantastbare Beruf des Arztes ist davon betroffen. Aufgrund gesellschaftlicher Veränderungen sind (Zahn-)Ärzte gezwungen, sich in urbanen Räumen mit einem Überangebot und in ländlichen Regionen mit einer Unterversorgung auseinander zu setzen. So kooperieren immer mehr Ärzte in verschiedensten Modellen miteinander, um eine bessere und umfassendere Versorgung der Patienten sicherstellen zu können. Diese Arbeit gibt einen einführenden Überblick auf die in Deutschland grundsätzlich möglichen Gesellschaftsformen, mit deren Hilfe sich (Zahn-)Ärzte zusammenschließen können. In einem ersten Teil werden dabei die Grundformen aus dem Gesellschaftsrecht, also die möglichen Personen- und Kapitalgesellschaften vorgestellt, kurz erklärt und die jeweiligen Vor- und Nachteile genannt. Dabei wird insbesondere auf zusätzliche, von den (Zahn-)Ärzten zu beachtende Regeln des Standesrechts, unter anderem bezüglich Selbstständigkeit und Unabhängigkeit des Arztes und sein Verhältnis zur Gesellschaft eingegangen. Im zweiten Teil der

Arbeit werden anerkannte und praktizierte Kooperationsformen im medizinischen Bereich vorgestellt und erläutert. Diese teilen sich in die Berufsausübungsgemeinschaften, also Kooperationsformen, in denen eine Verbindung der Tätigkeiten zweier oder mehrerer Ärzte stattfindet, die reinen Organisationsgemeinschaften, heißt Kooperationsformen, die meistens neben der eigentlichen Praxis des Arztes bestehen und auf die gemeinschaftliche Beschaffung oder Nutzung von Ressourcen aller Art gerichtet sind, sowie die auf dem Gesundheitsmarkt relativ neue Form des Medizinischen Versorgungszentrums, eine Kooperationsform, die in vielfältiger Art und Weise gestaltbar ist. Alle diese Kooperationsformen haben als Basis eine Rechtsform aus dem Gesellschaftsrecht. Auch hier wird kurz dargestellt, welche Rechte, Pflichten und Gestaltungsmöglichkeiten es gibt. Eine konkrete Empfehlung für eine bestimmte Gesellschafts- oder Kooperationsform ist hierbei nicht möglich, da individuelle Gegebenheiten, bzw. das von den einzelnen Ärzten Gewollte die geeignete Gesellschafts- und Kooperationsform bedingt.



## **Patienten im Wartebereich einer großen Zahnarztpraxis – Datenschutz in der Berufsausübungsgemeinschaft (BAG=GbR), welche Schutzmaßnahmen und warum?**

**Studierende:** Tobias Herzog

**Projektbetreuerin:** Dagmar Löffler

Der Gesundheitsmarkt generiert jedes Jahr mehrere hundert Milliarden Euro an Umsatz. Durch Kooperation zu einer Berufsausübungsgemeinschaft versuchen Zahnärzte noch effektiver und effizienter zu arbeiten. Auch wenn die Vertretungsmöglichkeit innerhalb einer Berufsausübungsgemeinschaft ein schlagkräftiges Argument darstellt, sollte die Kehrseite, nämlich die gesamtschuldnerische Haftung für rechtsgeschäftlich begründete Primär- und Sekundäransprüche, nicht außer Acht gelassen werden.

Der Gesundheitsmarkt ist durch die Verarbeitung von hoch sensiblen Daten charakterisiert. Wie in fast jeder Branche gibt es allerdings auch hier schwarze Schafe. So berichteten Zeitungen, dass Apotheker und Ärzte, die eigentlich durch ihre spezifische Berufsordnung in besonderem Maße zur Verschwiegenheit verpflichtet sind, persönliche Leidensgeschichten der Patienten nutzen, um weitere Geldquellen zu generieren. Auch innerhalb von zahnärztlichen Kooperationen ist die Verschwiegenheitspflicht zu wahren. Die Vertretungsbefugnisse rechtfertigen nicht, dass der behandelnde Arzt dem Arztkollegen Patientengeheimnisse offenbart.

Die Wurzeln des Datenschutzes liegen im sog. Eid des Hippokrates. Jener Eid, der von Ärzten vor über

2000 Jahren abzuleisten war, enthielt bereits damals mehrere Elemente, die auch heute noch Bestandteil ärztlicher Ethik sind. Ausgangspunkt für den Schutz personenbezogener Daten in der Bundesrepublik Deutschland ist das sog. Recht auf informationelle Selbstbestimmung, das aus der Rechtsprechung des BVerfG entwickelt wurde. Aus diesem Recht geht die Befugnis jedes Einzelnen hervor, grundsätzlich selbst über die Preisgabe und Verwendung seiner persönlichen Daten zu bestimmen. Ausgehend von diesem Kontext habe ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Frage zu untersuchen, ob ein umfassendes Recht auf informationelle Selbstbestimmung realisiert werden kann. Diese Frage muss ich nach meinen Recherchen nunmehr teilweise verneinen. Zahnärzte sind aufgrund gesetzlicher Bestimmungen verpflichtet und berechtigt, personenbezogene Daten zu erheben und zu übermitteln. Allerdings gibt es bei der Praxisorganisation, besonders im Hinblick auf das Zeit- und Raummanagement, erhebliche Defizite, die den datenschutzrechtlichen Bestimmungen häufig nicht mehr genügen.

## Wachstum und Arbeitslosigkeit - Eine empirische Untersuchung von Okun's Law

**Studierende:** Samir Derradji, Karim Kroll, Andreas Bender

**Projektbetreuer:** Sebastian Seiffert

In unserer empirischen Untersuchung wollten wir herausfinden, inwieweit das sogenannte „Okun's Law“ für die „Emerging Markets“ zutreffend ist. Das Gesetz von Okun erklärt dabei den negativen statistischen Zusammenhang zwischen der Änderung des realen Bruttoinlandsproduktes und der Änderung der Arbeitslosenquote. Zu Beginn unserer Studie fassen wir zunächst den aktuellen Forschungsstand bezüglich des Gesetzes zusammen. Dabei wird besonders auf eventuelle Schwankungen und Instabilitäten des Gesetzes eingegangen. Im nächsten Schritt stellen wir unsere Länderauswahl, die wir für unsere statistischen Analysen benötigen vor, gleichzeitig werden unsere Auswahlkriterien ausführlich begründet und dargelegt. Der dritte Abschnitt unserer Arbeit beschäftigt sich nun intensiv mit der ökonometrischen Analyse unserer ausgewählten Ländergruppe. Hierzu verwenden wir verschiedene Methoden, wobei wir jede Methode genauer beschreiben und den theoretischen Hintergrund beleuchten. Besonders gehen wir dabei auf mögliche Verzerrungen der Ergebnisse aufgrund der gewählten Methode ein. Anschließend werden die Ergebnisse ausführlich dargestellt und

erläutert. Je nach gewählter Methodik, zeigen sich unterschiedliche Ergebnisse mit unterschiedlicher Signifikanz. Jedoch lässt sich allgemein festhalten, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Änderung des realen Bruttoinlandsproduktes und der Änderung der Arbeitslosenquote besteht. Abschließend befassen wir uns mit einer Analyse des Arbeitsmarktes, wobei unsere Untersuchung herausfinden soll inwieweit der Beschäftigungsschutz einen Einfluss auf die zuvor untersuchte Beziehung hat. Dazu verwenden wir den „Fraser Index“, der angibt wie stark der Beschäftigungsschutz in einem Land ist (je höher der Fraser Index, desto niedriger der Schutz). Das Ergebnis zeigt, dass mit der Höhe des Index die Elastizität des Okun'schen Gesetzes zunimmt, d.h. je geringer der Beschäftigungsschutz in einem Land ausgeprägt ist, desto stärker schwankt die Arbeitslosenquote bei einer Änderung des BIPs.

Zusammenfassend bestätigt die Forschungsarbeit unsere Erwartung bezüglich des Okun'schen Gesetzes und den „Emerging Markets“. Somit gibt die Untersuchung Anstoß für weitere Forschung in diesem Gebiet.



## Wachstum und Arbeitslosigkeit - Eine empirische Untersuchung von Okun's Law

**Studierende:** Rouven E. Haschka, Stephan Bales, Jonas Berger

**Projektbetreuer:** Sebastian Seiffert

The basic statement of Okun's law (1962) is that unemployment increases if national output shrinks and vice versa. Within our Humboldt reloaded-project we examined to what extent Okun's law can be proved for the member states of the European Union. Therefore we use quarterly data for national employment and output growth from 1994 to 2013. The goal of our approach is to determine the Okun coefficient  $\beta$  for each of the 28 countries of the EU. This coefficient shows how much the GDP changes if the unemployment rate changes by one percent. For estimating the coefficients we used two established versions of the law. The former, called first-difference model is based on changes in output and changes of the unemployment rate in percent. We calculate these values in STATA by building differences of the unemployment rate and the logarithm of GDP. Finally we get the Okun Coefficient  $\beta$  via OLS - Regression in STATA. The second way to calculate the Okun Coefficient is the Gap-version where the gap is the diffe-

rence between actual level of output/ unemployment rate and potential output / natural rate of unemployment (NAIRU). In order to obtain potential output and NAIRU we apply a filter procedure on the unemployment rate and the real GDP. A filter separates a dataset (actual) in a cyclical (gap) and a trend (potential) component. Like before we calculate the coefficient with an OLS -Regression. Our results shows, that most Okun coefficients in the EU are located close to -2, what means if unemployment increases by one percent, output decreases by two percent. Within this project we've learned to formulate our own research question, to plan empirical work and finally persecute it. Furthermore we expanded our skills in working with scientific papers, interpretation and presentation of our results as well as knowledge about filtering measures and statistical analysis in STATA.

## Gesundheitsmarkt Arbeitsrecht 2 + Burnout, Online Studie

**Studierende:** Carina Bauer, Maral Faghfour, Nadine Schier, Mariam Leißner, Isabelle Staudenmayer,

**Projektbetreuer:** Brid Sona, Olga Kombeiz

Burnout als Folge erhöhter und veränderter Arbeitsanforderungen ist nicht mehr, wie ursprünglich, ein Problem der „helfenden Berufe“, sondern die Volkskrankheit des 21. Jahrhunderts. Das Phänomen des „Ausbrennens“ ist nach ICD-10 bisher nur als Zusatzdiagnose erfasst und nicht als Krankheit gelistet. Dadurch gestaltet sich die Rechtslage schwierig. Zielsetzung der Forschungsarbeit ist es, herauszufinden, inwiefern Burnout-Erkrankungen in ihrer Entstehung, Symptomatik und daraus resultierenden Auswirkungen auf den Arbeitsplatz, eine Affinität zu Alkoholismus aufweisen. Anschließend wird geklärt, ob bei einer Burnout-Erkrankung gleiche Fürsorgepflichten des Arbeitgebers gelten, wie bei Alkoholismus. Daraus folgt eine Empfehlung bezüglich einer betrieblichen Burnout-Prävention auf Basis der Fürsorgepflicht.

Die Hypothese H1 beschreibt den Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen, Job Content und sozialen Stressoren und den Moderatoren, Burnout und Alkoholismus. Die Hypothese H2 beschreibt den Zusammenhang zwischen den Moderatoren und den abhängigen Variablen, wie beispielsweise Arbeitszufriedenheit, Absentismus und

Leistungsminderung. Die Stichprobe der Untersuchung umfasste 39 Teilnehmer und beinhaltete zwei Messzeitpunkte. Für die Datenerhebung wurde eine Online-Befragung gewählt. Hypothese H1 konnte nicht bestätigt werden. Hypothese H2 wurde bestätigt, jedoch mit eingeschränkter Aussagekraft. Dies zeigt trotzdem vergleichbare Auswirkungen von Burnout und Alkoholismus auf den Arbeitsplatz. Über eine gesetzliche Gleichstellung von Burnout und Alkoholismus im Rahmen der Fürsorgepflicht des Arbeitgebers, kann auf Grundlage der Studienergebnisse nur beschränkt eine Aussage getroffen werden. Die aktuelle Burnout-Forschung weist noch erhebliche Lücken auf. Die fehlende einheitliche Definition erschwert eine Diagnose. Die umfangreiche und nicht hinreichend abgegrenzte Symptomatik verhindert eine objektive Messung von Burnout. Erst durch eine angemessene wissenschaftliche Grundlage können evidente und quantifizierbare Präventionsmaßnahmen in der Praxis Einzug erhalten. Da Burnout heutzutage hohe Kosten für Unternehmen verursacht, empfiehlt es sich, freiwillige, betriebliche Präventiv-Programme einzuführen und Führungskräfte zu sensibilisieren.



## Klappe – Action – Image? Eine vergleichende Analyse von Imagefilmen

**Studierende:** Michelle Fox, Marah Kaiser, Lea Knabben,  
Sina Spieth, Céline Flores Willers

**Projektbetreuer:** Henrik Rang

Das Projekt untersucht den Aufbau von universitären Imagefilmen und legt die theoretischen Grundlagen für die Untersuchung ihrer Wirkung auf Rezipienten fest. Dazu wurden vier Imagefilme der kommunikationswissenschaftlichen Institute Berlin, Hohenheim, München und Münster quantitativ-inhaltsanalytisch durch die Teilnehmerinnen untersucht.

Das Forschungsprojekt wurde als Rezeptionsstudie (vgl. Früh, 1995) konzipiert, für die eine inhaltsanalytische Untersuchung der Imagefilme als Grundlage für eine spätere Befragung von Rezipienten zur Feststellung der Wirkung des Materials dient. Inhaltsanalyse und Befragung stehen in einer Rezeptionsstudie gleichberechtigt und sich ergänzend nebeneinander und liefern jeweils Antworten auf unterschiedliche Fragen, da im ersten Fall das Material (die Imagefilme) untersucht, im zweiten Fall Rezipienten zu ihrer Einschätzung über das Material befragt werden. In der theoretischen Konzeption und bei der Operationalisierung mussten die Studierenden stets die Verknüpfung der Methoden bedenken, was die Fähigkeiten der Teilnehmerinnen im Umgang mit Methodentriangulation schulte. Die Befragung wurde aufgrund des Umfangs in diesem Projekt nicht durchgeführt, sollte aber als Fortsetzung und zum tiefergehenden Verständnis zur Wirkungsweise von Imagefilmen in weiterer Forschung realisiert werden. Die Forschungsfrage für die durchgeführte Inhaltsanalyse

musste allgemein gehalten werden, da von Seiten der Forschung keine empirischen Befunde vorliegen und lautet: „Wie sind kommunikationswissenschaftliche Imagefilme aufgebaut und welche Themen behandeln sie.“ Die vorläufige Forschungsfrage für die mitgedachte Befragung lautete: „Wie wirken kommunikationswissenschaftliche Imagefilme auf Rezipienten.“ Bewegtbildcontent gewinnt unbestritten einen wachsenden Einfluss. Deswegen ist die Bearbeitung inhaltsanalytischer Fragestellungen in Bezug auf Videomaterial eine wichtige Kompetenz Studierender dieser Disziplin. Die Erstellung des Codebuchs, die gewissenhafte Erfassung manifesten und latenten Inhalts auf Bild- und Tonebene (Codierung) waren, neben der theoretischen Vorarbeit, die vordergründigen Lernziele.

Es konnten 28 Themenkomplexe über die vier analysierten Filme hinweg identifiziert werden. Augenscheinlich ist neben der unterschiedlichen Frequenz in der die Themen in den einzelnen Filmen auftreten, dass Themen wie das Kursangebot, Fachkompetenz der Lehrkräfte, Vertiefungsmöglichkeiten im Lehrplan, Ausstattung der Bibliothek oder internationale Ausrichtung wenig bis gar nicht in den Filmen vorkommen. Es erscheint daher fraglich, welches Image die untersuchten Filme genau transportieren, was mit einer ebenfalls im Seminar erarbeiteten Befragung beantwortet werden könnte.

## Environmental Taxation and Firm Behaviour

**Studierende:** Roman Hahn, Kushtrim Thaqi,  
Christian Nentwich

**Projektbetreuerin:** Dr. Patricia Hofmann

Ziel des Projektes war die Untersuchung des Effektes von Umweltsteuern auf das Verhalten von Unternehmen: Gibt es negative Einflüsse von Umweltsteuern auf das Investitionsverhalten? Wie beeinflussen sie das sonstige unternehmerische Verhalten? Gibt es sektorale oder nationale Unterschiede? Gibt es gegebenenfalls eine Verlagerung der Investitionstätigkeit ins Ausland?

Zunächst galt es zu definieren, was Umweltsteuern sind. Es gibt verschiedene Arten und Kategorien von Umweltsteuern, so unterscheidet zum Beispiel die EU zwei Kategorien von Umweltsteuern: Emissionssteuern und Produkt-Abgaben.

Die Datensätze, die wir in unserer Forschung verwendeten war zum einem der Amadeus-Datensatz von Bureau van Dijk, der firmenspezifische Daten und Kennzahlen von vielen europäischen Unternehmen erfasst. Der zweite Datensatz von Eurostat, nennt sich „Implizierter Energiesteuersatz“. Dieser Datensatz gibt einen Betrag an, der pro Land auf eine Tonne Rohöl an Energiesteuern gezahlt wird.

Unsere Forschungsergebnisse: Unsere erste Hypothese handelte von einem regionalen Vergleich, wir untersuchten ob eine Umweltsteuer in Südeuropa aufgrund von Korruption weniger effizient sei als in Nordeuropa. Mit unseren Untersuchungen konnten wir hier jedoch keine allgemeine Aussage treffen bezüglich der Korruption in südeuropäischen Ländern

wie Portugal, Griechenland, Spanien und Italien. Damit lässt sich auch nicht festhalten, dass eine Umweltsteuer in Südeuropa weniger effizient ist als in Nordeuropa. Damit sprechen unsere Ergebnisse gegen die allgemein verbreitete Meinung, in Südeuropa herrsche eine hohe Korruption.

Unsere zweite Hypothese handelte von einem Sektorenvergleich, wobei wir Unternehmen aus der Dienstleistungs- und aus der Autobauerbranche verglichen. Unsere Erwartungen waren, dass die Sektoren mit einem hohen Produktionsanteil stärker auf eine Umweltsteuer reagieren würden. Hier konnten unsere Hypothese nicht bestätigt werden, denn beide Sektoren wiesen ein ähnliches Ergebnis auf. Mögliche Erklärungen hierfür sind, dass Automobilbauer mittlerweile sehr effiziente und energiearme Wege der Produktion wählen.

Unsere dritte und wichtigste Hypothese behandelte den Vergleich von einer Umweltsteuer und einer Körperschaftssteuer im Bezug auf die Reaktion eines Unternehmens auf beide Steuerarten. Wir vermuteten, dass international agierende Unternehmen die Körperschaftssteuer durch geschickte Buchhaltung umgehen können, jedoch bei der Umweltsteuer genau so machtlos sind wie national agierende Unternehmen. Diese Hypothese konnten wir durch unsere Ergebnisse dann auch bestätigen.



## Environmental Taxation and Firm Behaviour

**Studierende:** Oliver Buchholz, Florian Frenkel,  
Leonie Kindschuh

**Projektbetreuerin:** Dr. Patricia Hofmann

### **Erläuterung der Forschungsfrage und des Ziels des Projekts:**

Der Klimawandel und die daraus resultierenden Veränderungen sind heutzutage in aller Munde. Ziel einer jeden Ökonomie ist es, nachhaltig zu wirtschaften, was durch ordnungspolitische Maßnahmen, wie zum Beispiel Umweltsteuern oder Auflagenpolitik erreicht werden kann.

Ziel des Projekts war es einen Überblick darüber zu geben, inwieweit die Besteuerung von Unternehmen und das daraus folgende Verhalten bereits erforscht wurden und anschließend anhand ökonometrischer Ansätze zu erforschen wie europäische Unternehmen auf Energiesteuern reagieren. Gibt es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der im Land bestehenden Umweltsteuer und dem Anlagevermögen der Unternehmen?

Als Grundlage der Forschung dienen der Datensatz AMADEUS, welcher spezifische Firmendaten wiedergibt, und ein Energiesteuerdatensatz. Nach der deskriptiven Untersuchung generierten wir erste Ideen, in welche Richtung sich diese Arbeit entwickeln sollte. Um nun eine Verbindung zu politischen Umweltschutzmaßnahmen zu bekommen, suchten wir nach einem weiteren Steuerdatensatz mit ähnlichen Ländern und Umweltsteuern. Gefunden haben wir verschiedenen Datensätze, haben uns aber dann zwecks besserer Vergleichbarkeit (Euro pro Tonne Öl-Äquivalent) für den ITRE-Datensatz (Implicit Tax Rate On Energy) entschieden.

Wir haben erste ökonometrische Ansätze in Form linearer Regressionen durchgeführt. Diese bestanden zuerst aus einfachen Verbindungen wie der Höhe des Anlagevermögens in Abhängigkeit von der jeweiligen Steuer und weiteren Kontrollvariablen. Nachdem wir unterschiedliche Regressionen (z.B. mit logarithmierten Werten) mit diversen Kontrollvariablen und unterschiedlichen Schätzern für Störtermini verwendet hatten, kamen wir auf ein zufriedenstellendes Ergebnis, das unsere Hypothese vor Regressionsstart untermauerte. Es besteht demnach ein negativer signifikanter Zusammenhang zwischen dem Anlagevermögen eines Unternehmens und der Höhe der Umweltsteuer. Im Endergebnis flossen als Kontrollvariablen das BIP pro Kopf, die Anzahl der Angestellten und das Gesamtvermögen der Unternehmen ein.

### **Was haben wir im Projekt gelernt?**

Nach der Literaturrecherche ist uns klar geworden, dass durch größere Kooperation, Teamwork und gemeinsame Meetings doppelte Arbeit vermieden werden kann, und bessere Ergebnisse und eine effizientere Zeitausnutzung erreicht werden können.

Des Weiteren haben wir den Umgang mit STATA gelernt. Wir erlernten zentrale Funktionen und auch die Bearbeitung von Daten, um schließlich Zusammenhänge herauszufinden und zu interpretieren.

# Privacy-Wissen: Entwicklung eines Messinstruments zum Erfassen der Privatsphäre-Kompetenz

**Studierende:** Carolin Eicher, Alisa Hennhöfer, Fabienne Lind

**Projektbetreuer:** Doris Teutsch, Philipp Masur

## Forschungsfrage und Ziel des Projekts

In Studien, die sich mit Privatsphäre und Datenschutz im Internet befassen, haben Kommunikationswissenschaftler häufig festgestellt, dass Internetnutzer sich einerseits zwar Sorgen um ihre Privatsphäre machen, andererseits aber eine Vielzahl persönlicher Informationen im Internet angeben. Diese scheinbare Inkonsistenz zwischen Privatsphäre-Einstellung und Verhalten entsteht möglicherweise dadurch, dass Internetnutzer nur wenig über Unternehmenspraktiken der Datensammlung und -auswertung wissen und nur über eine geringe Kompetenz verfügen, ihre persönlichen Daten im Internet zu schützen. Sie sind daher nicht fähig, sich gemäß ihren Bedürfnissen zu verhalten.

Ziel des Humboldt Reloaded Projekts ist es, einen Fragebogen zu entwickeln, mit dem das Wissen über Datenschutz und Privatsphäre im Internet erfasst werden kann.

## Methoden

Die Entwicklung des Fragebogens bestand aus mehreren Teilschritten. Im ersten Schritt haben wir systematisch Textquellen ausgewählt, die Informationen über Datenschutz und Privatsphäre im Internet enthalten: Relevante Artikel aus Tageszeitungen und Fachzeitschriften, EU-Richtlinien und deutsche Datenschutzgesetze, Handlungsempfehlungen von Datenschutzeinrichtungen, Forschungsberichte von interdisziplinären Datenschutzprojekten sowie Daten-

schutzbestimmungen von Onlinediensteanbietern wie Google, Amazon oder Facebook. Diese wurden inhaltsanalytisch ausgewertet. Das bedeutet, dass Textstellen, die relevantes Wissen über Datenschutz im Internet enthielten, mit Hilfe einer Analyse-Software extrahiert wurden.

Im zweiten Schritt wurden aus diesen Extrakten Wissensfragen formuliert. Auf diese Weise bildeten wir einen Pool mit 113 Wissensfragen.

Diese wurden im letzten Schritt in einer Onlinebefragung von 75 Studierenden getestet und anschließend wurde anhand verschiedener Kennwerte analysiert, welche der Fragen besonders gut geeignet sind, um das Wissen über Datenschutz zu messen.

## Lernziele

Die Teilnehmerinnen des Projekts haben sich die Erhebungsmethode der qualitativen Inhaltsanalyse praktisch angeeignet. Sie haben die Grundlagen der psychologischen Testkonstruktion erlernt und unter Anleitung der Dozenten einen Wissenstest entwickelt. Die Ergebnisse des Humboldt Reloaded Projekts wurden im Januar 2014 auf der CPDP-Konferenz, einer wichtigen Privacy-Konferenz in Brüssel, vorgestellt. Im Anschluss daran ergab sich die Möglichkeit, die Studie im Tagungsband der Konferenz zu veröffentlichen. Die Studentinnen haben aktiv an der englischsprachigen Publikation mitgearbeitet.



## Arbeitslose, Übergewichtige, Ausländer – ist das die Medienrealität, die Scripted Reality uns vermittelt?

**Studierende:** Aline Brockmans, Sina Hahnemann,  
Helen Holdermann, Maximiliane Porath,  
Aaron Kroll, Liane Reiners, Carolin Wappler

**Projektbetreuer:** Hanna Gölz

In Scripted-Reality Sendungen werden frei erfundene Handlungen von Laiendarstellern nachgespielt. Zusätzlich enthalten die Formate dokumentarische Elemente, die sie glaubwürdiger erscheinen lassen. Scripted Realities füllen seit einigen Jahren das Nachmittagsprogramm vieler privater deutscher Fernsehsender. Kritiker bemängeln die gezeigte, angeblich verzerrte Medienrealität. Bislang gibt es allerdings kaum wissenschaftliche Befunde darüber, wie Scripted-Realities die Realität darstellen. In einer qualitativen und quantitativen Inhaltsanalyse untersuchten wir insgesamt 60 Folgen der RTL-Sendungen „Familien im Brennpunkt“, „Verdachtsfälle“ und „Betrugsfälle“ sowie 216 Hauptakteure. Fokus lag auf der Darstellung der Akteure sowie vermittelten Werten und Metabotschaften in den untersuchten Folgen.

Die Ergebnisse zeigen, dass besonders Ehe/Partnerschaft, Familienkonflikte und Straftaten thematisiert werden. Dies belegen auch die vermittelten Werte: In 46 Folgen wurde die Wichtigkeit eines guten Familienlebens betont, in 34 Folgen wurde der Wert Partnerschaft vermittelt. Auch die am häufigsten auftretende Metabotschaft „Familienzusammenhalt überwindet alle Hindernisse“ zeigt, dass die Konfliktlösung

in der Familie oder Partnerschaft bei Scripted-Realities überwiegend im Mittelpunkt steht.

Die mit Scripted-Realities vielfach in Verbindung gebrachten Stereotype, wie beispielweise Übergewichtige, Arbeitslose oder Ausländer, wurden in der Stichprobe nicht bestätigt. Die Analyse der gezeigten Wertetypen ergibt, dass mehr als die Hälfte der Akteure (55,6 %) Aktive Realisten sind und dementsprechend leistungsorientierte sowie nach Verbesserung und neuem Wissen strebende Personen darstellen. Nur etwa fünf Prozent sind Perspektivlose Resignierte (motivationslos). Mehr als 90 Prozent der Akteure sind deutscher Herkunft und mehr als 80 Prozent wurden durch die Codierer als normalgewichtig klassifiziert. Zudem wurde ein schwacher Zusammenhang zwischen Alter und moralischer Rolle festgestellt. Personen, die böse Charaktere verkörpern, finden sich in der Altersgruppe der 40- bis 49-Jährigen signifikant häufiger als in den anderen Altersgruppen.

Insgesamt spiegelt sich in der untersuchten Stichprobe nicht die oftmals angenommene Medienrealität wider. Akteure und Themen werden eher aus dem alltäglichen Leben gezogen. Dem Zuschauer werden hauptsächlich positive Botschaften vermittelt.



## Internet and Unemployment – an Empiric Analysis on Europe

**Studierende:** Amelie Schirmmacher, Robert Rogalski

**Projektbetreuer:** Kristina Mayer, Jonas Frank

### Introduction

Online job search, as a part of E-Recruiting, is becoming more extensive and prominent. During the last few years, online job search established itself as the main channel for job matching.

This analysis deals with the question whether the online job placement improves the efficiency of the labour market. The focus is on the relation between broadband access and unemployment rate. While the unemployment rate is used to represent the efficiency of the labour market, broadband access is a requirement to use these complex websites.

### Model

In this Regression, the unemployment rate is the explained variable and broadband access is the explanatory variable. Including the control variables, the regression model can be written as follows:

$$\log\_unemp = \beta_0 + \beta_1 \cdot \log\_broad + \beta_2 \cdot \log\_bip + \beta_3 \cdot \log\_densitypop + \beta_4 \cdot \log\_educind + \beta_5 \cdot \log\_wage + \beta_6 \cdot \log\_surface + \beta_7 \cdot \log\_humres + \beta_8 \cdot democr + \mu$$

Every variable, except for the democracy index, appears in logarithmic form. The democracy index

is used as a dummy variable. The parameter  $\beta_0$  is the intercept and  $\mu$  is increase of broadband access causes a 0.35% increase of the unemployment rate on a significance level of 01. However, not all coefficients are on a good significance level, as education is, for example, on a significance level of 0.877, which is very bad. We tried to figure out some problems, such as heteroscedasticity, omitted variable bias and reverse causality, by using a robust2 estimation and the fixed effect modell.

### Conclusion

The fixed-effect estimation shows a positive association between broadband access and the unemployment rate. This association cannot be interpreted as a causal effect because of reverse causality and omitted variable bias. Another point is, according to the data available, that this analysis only contains 544 the error term, which contains unobserved factors.

### Explanation

Our result is that a 1% observations.

Fotos: Scripted Reality





## Internet and unemployment – An empirical analysis for Europe

**Studierende:** Martin Schaaf, Luiz Wagner, Pascal Ohlhausen

**Projektbetreuer:** Jonas Frank, Kristina Mayer

### Introduction

Internet is used almost in any area, including job service portals. Today, a classical job advertisement is not the only option for job intermediation any more. The impact of Internet on unemployment is the main focus in this empirical analysis.

### Background

The influence of Internet on unemployment was, until now, researched only for Germany. This study was published by Nina Czernich in her 2011 paper. The relation between these two variables represents a research gap on European level.

### Empirical analysis and results

This study was developed for 28 European countries with a panel data set for the years 2003 until 2010, with the data sets from Eurostat. In this empirical analysis we used the OLS-Regression.

Used regression equation:

$$\text{Unemployment rate} = \beta_0 + \beta_1 \text{ broadband access} + \beta_2 \ln(\text{population}) + \beta_3 \text{ surface} + \beta_4 \ln(\text{GDP}) + \beta_5 \text{ education level} + \beta_6 \text{ R\&D investments} + u$$

The attention has to be turned on the  $\beta_1$ -coefficient, because it measures the influence of broadband access on the unemployment rate. Besides the main independent variable which is the broadband access,

we've integrated five additional control variables. The variables population and GDP were logarithmized to minimize the weight of outliers.

Our output illustrates a positive influence of the broadband access on the unemployment rate on a five percentage level of significance. An increase of the broadband access by 1 percentage point allows the unemployment rate to increase by 0,0241597 percentage points.

### Interpretation

This positive influence seems to be questionable, but it can be explained coherently by the usage of the internet as a kind of amusement (Social Media e.g. Facebook and Twitter, video- games, streaming of movies) and not to search for jobs in job service portals.

### Conclusion

The OLS-estimation procedure, as well as the low amount of numbers of observations could lead to imprecise results. Further research is required in this field of study to confirm the positive influence of the broadband access on the unemployment rate on the European level.

## Vergemeinschaftung von Schulden in der Eurozone

**Studierende:** Johannes Hürten, Leander Trefz, Laura Zeiler

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Die „No-Bail-Out“ Klausel (Art. 125 AEU Vertrag) verbietet der Europäischen Union und deren Mitgliedstaaten, für Verbindlichkeiten eines Euro-Mitgliedslandes zu haften oder einzutreten. Das Verbot hat die Aufgabe, die Haushaltsdisziplin der Mitgliedsländer sicher zu stellen, indem alle Mitgliedsstaaten bei der Aufnahme von Krediten dem Marktmechanismus unterworfen und bei steigender Staatsverschuldung mit steigenden Grenzkosten der Staatsverschuldung ausgesetzt sind, wie es bei privaten Kreditnehmern der Fall ist. Die negativen externen Effekte von zu hoher Staatsverschuldung auf andere Mitgliedsländer der Währungsunion sollen internalisiert werden und zu hohe Staatsverschuldung eines Mitgliedslandes vermieden werden. Die Klausel ist schon seit dem Vertrag von Maastricht (1993) fester Bestandteil der EU-Verträge. Die Entwicklung der Klausel wird im Fortlauf näher betrachtet. Trotz dieser Klausel kam es in Folge der noch aktuellen Staatsschuldenkrise in der EU zu Bail-Outs der Staaten Griechenland, Irland, Portugal, Spanien und Zypern. Unsere

Arbeit gibt einen Überblick über diese Bail-Outs und deren Instrumente. Des Weiteren wird diskutiert, ob die Bail-Outs gegen die „No-Bail-Out“ Klausel verstoßen. Die Motivation für unsere Seminararbeit folgte aus der Frage, warum es trotz der bestehenden „No-Bail-Out“ Klausel zu Bail-Outs in der EU gekommen ist, und wie diese Tatsache rechtlich zu beurteilen ist.

Ein weiteres Ziel der Arbeit ist es, einen kurzen Überblick über die Entstehung der aktuellen Krise aufzuzeigen, sowie in der Folge verschiedene Lösungsansätze, die auf eine gemeinsame Schuldenhaftung abzielen, zu analysieren und zu vergleichen. In der abschließenden Betrachtung werden die Ergebnisse zusammengefasst, sowie ein Ausblick auf eine mögliche zukünftige Umsetzung gegeben. Gemeinsames Ziel von Instrumenten wie Eurobonds oder European Safe Bonds ist es, den Teufelskreis zwischen Bankenkrise und Staatsschuldenkrise zu durchbrechen.



## Die Europäische Zentralbank und die Bankenunion

**Studierende:** Denis Busik, Michael Fischer, Caroline Reeb, Stefanie Slabschi, Benjamin Taubald, Veronika Unserer

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Unsere Arbeit gibt einen Einblick in die Probleme des Bankensektors, um daraufhin die Bankenunion als ein mögliches Lösungskonzept zur Stabilisierung der Finanzwelt vorzustellen. Durch das Aufzeigen der bisherigen Probleme, die zur derzeitigen Bankenkrise geführt haben, soll ein Grundverständnis für die Thematik gegeben werden. Anschließend kann dann das Konzept zur Bankenunion anhand ihrer drei Säulen erläutert und im Anschluss kritisch hinterfragt werden. Ob sich das Konzept der Bankenunion als Lösungskonzept eignet und in Zukunft an Bedeutung gewinnen sollte, wird anschließend erörtert (Stichwort: Moral Hazard). Wir befassen uns kritisch mit der Umsetzung einer europäischen, supranationalen Bankenaufsicht. Zentral ist hierbei ein potentieller Zielkonflikt der Europäischen Zentralbank (EZB), die sowohl die Aufsicht, als auch die Lender-of-Last-Resort-Funktion sowie die Konjunktursteuerung übernimmt. Des Weiteren wird das Volumen des Resolutionsfonds kritisch hinterfragt. Neutrale Untersuchungen kommen zu einem Eigenkapitalbedarf des europäischen Bankensektors in Höhe von 100-770 Mrd. Euro. Der über die nächsten Jahre zu akkumulierende Fond ist auf 55 Mrd. Euro angesetzt

(die Hälfte des ersten Griechenland-Pakets). Insoweit ist es fraglich, ob der Fond die ihm gesetzte Aufgabe erfüllt, und den Steuerzahler vor weiteren Rettungsmaßnahmen zu schützen, und die Eigenverantwortung des Bankensektors zu stärken.

Nicht nur vor dem Hintergrund der Bankenunion gilt es zu fragen, ob und inwieweit die Unabhängigkeit der EZB durch fiskalische Dominanz gefährdet ist. Insoweit gehen wir der Frage nach, ob sich die EZB im Zuge der Eurokrise in eine fiskalische Abhängigkeit bewegt. Wir zeigen den Wandel in den Maßnahmen der EZB während der Krise schrittweise auf (insbesondere die ‚Outright Monetary Transactions‘). Es ist der Frage nachzugehen, ob eine vorübergehende Mandatsdehnung besteht, oder ob sich ein Rollenwandel der EZB vollzogen hat und vielleicht noch immer vollzieht. Besteht nur eine temporär notwendige Verquickung von Geld- und Fiskalpolitik oder befindet sich die EZB gar auf dem Weg in eine fiskalische Abhängigkeit und ihre Unabhängigkeit ist nur noch eine Fiktion?

## Ursachen der Eurokrise – Zinskonvergenz und Wettbewerbsfähigkeit

**Studierende:** Anika Bootsmann, Lucas Deißmann, Michael Kathan, Stefan Pawlik, Lisa Raach

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Im Zuge der Euro-Einführung konvergierten die Zinsen auf Anleihen der EZ-Mitgliedstaaten. Durch die fehlende Risikounterscheidung im Vorlauf zur Krise des Euroraums kam es zu einer inflationären Nachfrage in den ehemaligen Hochzinsländern. Da der Finanzmarkt die heterogenen Ausfallrisiken nicht einpreiste, verschuldete sich vor allem der private Sektor der GIIPSZ-Länder, was gleichbedeutend mit dem kumulativen Aufbau von Leistungsbilanzdefiziten ist. Die Aufgabe monetärer Souveränität durch die Einrichtung einer supranationalen Zentralbank impliziert einen einheitlichen nominalen Zinssatz. Unterschiedliche Inflationsraten implizieren vor diesem Hintergrund divergierende Realzinsen. EZ-Länder mit relativ hoher Inflation erfuhren niedrige Realzinsen, die ihrerseits eine hohe Nachfrage und steigende Inflation bedingten. Dieser sich selbst verstärkende destabilisierende Effekt findet seinen Niederschlag in immer größeren Leistungsbilanzungleichgewichten. Insoweit entstand für die GIIPSZ-Staaten die Gefahr einer Kombination aus einer verschlechterten Wett-

bewerbsfähigkeit und einer hohen privaten Verschuldung. Die Vorstellungen zur Euro-Einführung gingen mehrheitlich nicht von kumulierten Leistungsbilanzungleichgewichten aus. Es wurde erwartet, dass unterschiedliche Inflationsraten über eine Anpassung des realen Wechselkurses zu einem Abbau der Leistungsbilanzungleichgewichte führen würden.

Insofern stellt die Heterogenität des Euroraums ein Problem dar. Die Einheitswährung muss als Mitverursacher der aktuellen Krise in Europa gelten. Eine oft diskutierte Frage ist in diesem Zusammenhang, ob die Krisenstaaten aus der EZ austreten und damit eine eigene Währung einführen sollen, um eine möglichst schnelle Linderung zu erzielen. Wir argumentieren, dass durch ein Ausscheiden hohe Kosten entstehen. Weiterhin ist fraglich, inwiefern andere Nationen der EZ in Mitleidenschaft gezogen werden. In der vorliegenden Arbeit wird die Idee von Parallelwährungen genauer beleuchtet.



## Die makroökonomische Dimension der Krise der Eurozone

**Studierende:** Philipp Demiroglou, Fabian Krämer, Martin Waldinger

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

In Folge der letzten Finanz- und Wirtschaftskrise, welche mit dem Zusammenbruch des US-amerikanischen Immobilienmarktes 2007 begann, kam es zu einem rasanten Anstieg der Staatsverschuldung in einigen Ländern der Europäischen Union. Dies führte zu einer Staatsschuldenkrise welche, mit den direkten Effekten der Wirtschaftskrise und der durch die Finanzkrise 2007 ebenfalls ausgelosten Bankenkrise, eine multidimensionalen Krise des Euroraumes bildete. In der Folge wurde es für einige Staaten der Europäischen Union immer schwerer oder gar unmöglich die Kriterien des europäischen Stabilitäts- und Wachstumspakt einzuhalten. Um die Kontrolle über ihre Haushalte zurückzuerlangen und steigenden Schulden entgegenzuwirken sowie einem Staatsbankrott zu entkommen verhängen einige der Mitgliedsstaaten, teilweise aus eigenem Antrieb, teilweise auf Druck der Europäischen Union, Austeritätsmaßnahmen. In den Medien werden diese Maßnahmen immer wieder als Grund für die herrschende Rezession bezeichnet oder gar als nutzlos

und schädlich abgetan. Welchen Effekt die Maßnahmen tatsächlich haben, soll an Hand einer Zusammenfassung der Literatur zum Thema, in dieser Arbeit erläutert werden. Behindern die Maßnahmen tatsächlich die wirtschaftliche Erholung der Mitgliedstaaten und helfen dabei nicht die Schuldenlast zu lindern, so ergeben sich daraus Implikationen für die weitere Politik der EU. Es ist außerdem interessant, ob bestimmte soziale Gruppen in besonderem Maße unter der Austerität leiden oder von ihr profitiert haben.

Die aktuelle Forschung zu diesem Thema kommt zu einem eindeutigen Ergebnis. In ‚normalen‘ Zeiten, in denen die Geldpolitik durch Zinssteuerung die aggregierte Nachfrage hinreichend steuern kann, sind Austeritätsmaßnahmen nicht ursächlich für hohe Arbeitslosigkeit. An der Nullzinsgrenze hingegen wirken sich dieselben Maßnahmen negativ auf Wachstum und Beschäftigung aus.

## **Gut und billig essen aus Controlling-Sicht – Investitionscontrolling in der Nahrungsmittelproduktion**

**Studierende:** Nadja Röder, Jan-Peter Valenta, Kevin Schmid, Jannis Fischer, Marco Scheffelmeier, Julia Jung, Manuela Hoederath, Tim Kurka, Sophia Krumme, Marcel Röser, Mario Woost, Alexander Schaal, Matthias Ulrich Decker, Michael Vestensen, Sabrina Bauer, Hasret Arli, Ann-Kathrin Riehle, Rathika Soosaithasan, Efthimios Vasilopoulos, Sven Zeitvogel, Lydia Manuela Krizmanic, Simon Ellinger, Senta Schnekenburger, Senthuran Panneerselvam

### **Projektbetreuer: Jan-Philipp Simen**

Lohnt sich eine Fair-Trade-Zertifizierung auch finanziell? Wie wird ein Mensa-Essen kalkuliert? Mit welchen Instrumenten können die besonderen Risiken der Lebensmittelproduktion erfasst werden? Das sind einige der Fragen, die im Humboldt-reloaded-Projekt zum Thema „Gut und billig essen aus Controlling-Sicht“ gestellt wurden.

Dabei hat sich gezeigt, dass geeignete Methoden der Investitionsrechnung und der Kostenrechnung dazu genutzt werden können, Lebensmittel von hoher Qualität so zu produzieren, dass dabei auch finanzielle Zielsetzungen erfüllt werden. Eine Voraussetzung dafür ist, dass die besonderen Risiken der Nahrungsmittelproduktion wie etwa Ernteausfälle, Tierkrankheiten, steigende Preise oder agrarpolitische Änderungen adäquat berücksichtigt werden. Risikosimulationen sind hier ein geeignetes Mittel, um sich einen Überblick über die Erfolgsaussichten eines Investitionsprojektes in der Nahrungsmittelindustrie zu verschaffen.

Bei der Kalkulation eines Mensa-Essens kann u. a. die Prozesskostenrechnung helfen, die wichtigsten Kostentreiber zu identifizieren und ihre Menge zu reduzieren. Mischkalkulation und staatliche Zuschüsse ermöglichen die günstigen Studentenpreise für ein Mensa-Essen. Die Frage, ob sich die Investition in eine Fair-Trade-Zertifizierung lohnt, kann für jeden Beteiligten individuell über eine Kapitalwertrechnung – gegebenenfalls um Sensitivitätsanalysen ergänzt – beantwortet werden.

Die im Projekt-Seminar gewonnen wissenschaftlichen Erkenntnisse konnten bei einer Praxisexkursion zur Firma Wild, die Konzentrate für Getränkemischungen herstellt, mit den Gegebenheiten der Praxis verglichen und mit den dortigen Experten diskutiert werden.



## Demografischer Wandel, Fachkräftemangel und Migration

**Studierende:** Tim Gleißner, Manuel Schneider

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Aufgrund der zunehmenden Alterung der geburtenstarken Babyboomer-Generation in den kommenden Jahrzehnten, ist in Deutschland mit einer Zunahme des Anteils der über 65-jährigen an der Bevölkerung zu rechnen, während im Gegenzug die Erwerbsquote sinkt. Dies wird unter anderem dazu führen, dass die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften in vielen Sektoren das Angebot deutlich übersteigt und ein Mangel an Fachkräften entsteht. Bereits 2012 gaben in einer Studie 66% der befragten Firmen an, die Auswirkungen des Fachkräftemangels zu spüren. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist durch den Fachkräftemangel ein Verlust des Wettbewerbspotenzials im internationalen Vergleich zu befürchten, da der Fachkräftemangel die Innovationsfähigkeit deutlich hemmt. Auch wird sich das wirtschaftliche Wachstum der Volkswirtschaft verringern, da deren Produktionspotenzial bei unbesetzten Stellen nicht voll ausgeschöpft wird.

Im Wettbewerb um Arbeitskräfte werden Unternehmen häufig gezwungen sein, sofern sie die entsprechenden Tätigkeiten nicht durch maschinelle Lösungen ersetzen können, über hohe Gehälter die besten Köpfe für sich zu gewinnen. Die dadurch steigenden Kosten werden dann meist über steigende Preise an die Kunden weitergegeben.

Von staatlicher Seite gibt es mehrere Optionen, um auf den Fachkräftemangel zu reagieren. Kurzfristig gelten dabei vor allem die Akquise qualifizierter ausländischer Fachkräfte über Anwerbeprogramme und die Anerkennung ausländischer Bildungsabschlüsse als vielversprechende Option neben der Erhöhung der Frauenerwerbsquote und der Erwerbsquote Älterer. Langfristig gilt allerdings vor allem die Verbesserung der Bildung und Ausbildung von Kindern und Jugendlichen als zentraler Erfolgsfaktor zur Bekämpfung des Fachkräftemangels, da hiermit die individuelle und über externe Effekte auch die durchschnittliche Produktivität erhöht werden. Zusätzlich könnten auch bessere Betreuungsangebote für Kinder, die kurzfristig schwer zu schaffen sind, die Erwerbstätigkeit der Frauen weiter erhöhen, wie Erfahrungen aus anderen europäischen Ländern wie Frankreich oder Schweden zeigen. Allerdings werden die Bemühungen der Politik vermutlich nicht ausreichen, um das Angebot konstant zu halten. Wenn man von einer zumindest konstanten Arbeitsnachfragekurve und einer fallenden Angebotskurve ausgeht, so wird der Preis der Arbeit (der Lohnsatz) so lange steigen, bis Angebot und Nachfrage wieder im Gleichgewicht sind.

## Demografischer Wandel und Asset-Preise

**Studierende:** Jonas Kraus, Philipp Kugler

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

In den historischen Verläufen von DAX und S&P 500 ist jeweils zu Beginn der 1990er Jahre ein starker Anstieg der Kurse zu beobachten. Der Grund für diesen markanten Anstieg wird den „Baby-Boomern“ zugeschoben, da diese Generation in den 1990ern begann, für ihre Rente zu sparen. Fraglich ist jedoch, ob dies wirklich der Grund für den starken Anstieg war. So ist die Arbeitslosenquote zwar stark angestiegen, als die „Baby-Boomer“ in das Arbeitsalter kamen, aber auf die Finanzmärkte wirken viele verschiedene nicht-demografische Einflussfaktoren, wie zum Beispiel die Geldpolitik. Nun stellt sich jedoch die Frage: „Was passiert auf den Finanzmärkten, wenn die „Baby-Boomer“ in das Rentenalter kommen?“

In diesem Zusammenhang wird die auf der Lebenszyklushypothese basierende „Asset-Meltdown-Hypothese“ diskutiert, die besagt, dass mit der Verrentung der „Baby-Boomer“-Generation die Vermögenspreise fallen werden. Da das Einkommen während des Lebens sehr stark schwankt, versuchen Individuen ihren Konsum über den ganzen Zyklus zu glätten, um dadurch ihren Nutzen zu maximieren. Weil Individuen zu Beginn des Arbeitslebens wenig verdienen und außerdem in jungen Jahren zum Beispiel eine Familie gründen und Wohneigentum erwerben,

ist die Sparquote gering. Es werden über die Finanzmärkte oder durch finanzielle Unterstützung innerhalb der Familie Kredite aufgenommen. Mit zunehmendem Alter steigt das Einkommen an und es muss fürs Alter vorgesorgt werden. Aus diesen beiden Gründen sparen Individuen dann mehr. Wenn sie ins Rentenalter kommen, verkaufen sie schlagartig ihre Vermögenswerte und verbrauchen ihr Ersparnis über den Rest ihrer Lebenszeit. Die Sparquote ist somit negativ.

Die zweite Hypothese besagt, dass die Risikoaversion mit zunehmendem Alter sinkt. Dies wird mit Hilfe der Humankapitaltheorie begründet. Dabei wird angenommen, dass das Humankapital eine abnehmende Funktion des Alters ist, da der restliche Lebensverdienst mit zunehmendem Alter immer kleiner wird. Dadurch werden risikoreiche Entscheidungen gemieden, weil ältere Individuen vergleichsweise zu jüngeren Individuen einen geringeren Lebensverdienst haben, um potenzielle Verluste auszugleichen. So kommt die Idee zustande, dass das Risiko eine abnehmende Funktion des Humankapitals und somit des Alters ist. Deshalb muss in der Analyse zusätzlich beachtet werden, wie hoch das Risiko für Vermögenswerte ist.



## Demografischer Wandel und Familienpolitik

**Studierende:** Laura Holzmannstetter, Frederik Kurcz

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Der demografische Wandel stellt Industrieländer vor neue soziale und ökonomische Herausforderungen. Diese können je nach Art und Ausprägung der Bevölkerungsentwicklung gänzlich unterschiedlich sein. Da eine erhöhte Lebenserwartung durchaus wünschenswert ist und Schätzungen des zukünftigen Migrationsaldos keine Lösung für das Geburtendefizit erwarten lassen, stellt sich die Frage, ob die Geburtenrate aktiv beeinflusst werden sollte, um den aus dem demografischen Wandel resultierenden Problemen entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang lässt sich aus ökonomischer Sicht durchaus argumentieren, dass eine gezielte Anreizsetzung durch den Staat wohlfahrtsfördernd sein kann. Dies resultiert daraus, dass Kinder für eine Volkswirtschaft Eigenschaften eines öffentlichen Gutes aufweisen, und bekanntlich führt die private Bereitstellung eines öffentlichen Gutes ohne „Staatseingriff“ zu einem suboptimalen Wohlfahrtslevel, wodurch sich viele Staaten zu einer aktiven Familienpolitik mit dem Ziel der Geburtenförderung entschlossen haben, die jedoch unterschiedlich ausgeprägt sind und auch unterschiedliche Ergebnisse aufweisen.

Mit der Einführung der Sozialsysteme in den 1880-Jahren und des Voranschreitens der Industrialisierung hat der Nutzen von Nachwuchs als Altersabsicherung und als Hilfskräfte im landwirtschaftlichen Bereich abgenommen. Neuere Entwicklungen seit

den 1970-Jahren, wie die Ablegung von festen Rollenbildern hin zur Gleichberechtigung der Frau führten zu einem bedeutsamen Anstieg der Opportunitätskosten von Kindern, in Form von Einkommensverzicht und Karriererückschlägen. 66% der Frauen in Deutschland befürchten laut einer Studie negative Konsequenzen für ihre Karriere, wenn sie ein (weiteres) Kind bekommen. Folglich sollten Maßnahmen hauptsächlich zum Ziel haben, diese Opportunitätskosten wieder zu senken, um Argumente gegen Kinder abzuschwächen. Vor diesem Hintergrund können familienpolitische Instrumente bewertet werden. Typische Instrumente die in Deutschland und in Europa eingesetzt werden sind Geldtransfers, Formen der Elternzeit und Kinderbetreuung. Von zentralem Interesse ist daher, ob theoretische Effekte der Instrumente auf die Geburtenrate auch durch empirische Ergebnisse bestätigt werden können. Diese sind jedoch selten vorhanden, was vor allem durch die ausgeprägte Multikausalität in Hinblick auf die Geburtenrate erklärbar ist. Angesichts der vielen verschiedenen, oft nicht quantifizierbaren Einflüssen auf das Entscheidungskalkül, Kinder zu bekommen, ist es besonders schwer, Änderungen der Geburtenrate auf bestimmte politische Maßnahmen zurückzuführen. Nichtsdestotrotz können durch ökonometrische Analysen Aussagen getroffen werden.

## Demografischer Wandel, Arbeitsproduktivität und Produktionspotential

**Studierende:** Valeria Sajnetdinov, Anita Tauberger

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Zur Bewertung des Leistungsniveaus und Entwicklungsmöglichkeiten einer Volkswirtschaft wird das Produktionspotenzial herangezogen, welches das Potenzial eines Landes, das bei maximaler Produktionsfaktorenauslastung ohne Inflationsänderung als Folge erreicht wird, beschreibt. Durch die Änderung der demografischen Struktur in Deutschland ist eine rückläufige Entwicklung im Wachstum des Produktionspotenzials zu beobachten. Bei einer seit langem auf niedrigem Niveau verharrenden Geburtenrate von 1,4 Kindern pro Frau, ist der Rückgang des Anteils der Erwerbsfähigen in den kommenden Jahrzehnten nur mit einer Erhöhung der Geburtenrate nicht aufzuhalten. Dementsprechend bedarf es zusätzlichen Zuflusses von Erwerbsbevölkerung über Migration. Ob Arbeitsmigranten aus Drittstaaten, Spätaussiedler, Bürger der EU, Asylanten oder Flüchtlinge, alle Zuwanderer stellen potenzielles Humankapital in Deutschland dar. Demzufolge ist deren Migration und Integration eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Das Thema ist von besonderem Interesse, weil die Migrationspolitik in Deutschland im Vergleich mit anderen Einwanderungsländern einen Nachholbedarf aufweist und bedarf Reformen und Verbesserungen, die Zuwanderung attraktiv und reibungslos

machen. Eine weitere Lösung um das Wachstumsniveau aufrechtzuerhalten ist, den mengenbedingten Rückgang mittels einer Produktivitätserhöhung zu kompensieren. Durch technologischen Fortschritt, der Erhöhung des Bildungsniveaus der Bevölkerung und der Akquise qualifizierter Fachkräfte aus dem Ausland können die Kapitalproduktivität, die Arbeitsproduktivität und damit auch die Gesamtproduktivität gesteigert und folglich auch das Wirtschaftswachstum erhöht werden.

Gleichzeitig gilt es in einer alternden Gesellschaft, ungenutzte Potentiale gerade bei älteren Arbeitnehmern besser auszuschöpfen. Aktuell ist immer noch das Bild, dass ältere Mitarbeiter die Produktivität eines Unternehmens behindern und sogar schmälern, weit verbreitet. Doch neuere Untersuchungen haben ergeben, dass ältere Erwerbstätige ihre sinkenden physischen und kognitiven Leistungspotentiale durch Berufserfahrung kompensieren können und ihre Arbeitsproduktivität keineswegs sinken muss. Allerdings erfordert dies Anpassungen seitens der Arbeitsgeber durch Veränderung und Flexibilisierung von Tätigkeitsprofilen in den Unternehmen.



## Demografischer Wandel und Sozialsysteme

**Studierende:** Katrin Haala, Ines Herzeg, Lea Horvat

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Im Hinblick auf das System der sozialen Sicherung betreffen die als demografischer Wandel bezeichneten Änderungen in der Bevölkerungsstruktur und der absoluten Bevölkerungszahl alle Sozialversicherungssysteme, wozu in Deutschland die Gesetzliche Rentenversicherung (GRV), die Gesetzliche Krankenversicherung (GKV) und die Soziale Pflegeversicherung gehören. Diese werden sich durch ihr aktuelles Finanzierungssystem der Generationenverträge (Umlagefinanzierung) in den nächsten Jahrzehnten großen finanziellen Problemen gegenübersehen.

Das umlagefinanzierte System muss hinsichtlich seiner Zukunftsfähigkeit starke Einbußen hinnehmen. Die Überführung in ein anderes Finanzierungssystem stellt jedoch eine noch nicht kalkulierbare Mehrbelastung dar. Langfristig könnte Deutschland sich an den Modellen der kapitalgedeckten Finanzierung orientieren, wie etwa am Modell der Schweiz. Um die Mehrkosten durch eine gleitende Überführung möglichst gering zu halten könnten schrittweise einzelne kapitalgedeckte Elemente in das bestehende System integriert werden, um so die Abhängigkeit vom Umlageverfahren zu minimieren. Zur Verlängerung von Reaktionszeiten und Schaffung von Spielraum könnten in Zeiten guter Beschäftigungslage erwirtschaftete Überschüsse, welche nicht über Beitrags-

senkungen an die Beitragszahler weitergegeben oder für fremde Leistungen entfremdet werden, als Reserven für später gehalten werden.

Während es in der Gesetzlichen Rentenversicherung schon einige Reformen gab, die nach der schrittweisen Erhöhung des Renteneintrittsalters bis zum Jahr 2029 auf 67 Jahre allerdings zuletzt durch die Bundesregierung mit der Möglichkeit der Rente mit 63 und der Mütterrente wieder abgeschwächt wurden, blieben diese in der GKV bislang aus (abgesehen vom GKV-Modernisierungsgesetz (GMG), welches allerdings keine gravierenden Einschnitte zur nachhaltigeren Finanzierung der GKV vornahm). Ein möglicher Grund hierfür könnte die Unsicherheit über die zukünftige Ausgabenentwicklung der Gesetzlichen Krankenversicherung sein. Im Jahr 2002 beauftragte die Regierung die „Kommission für die Nachhaltigkeit in der Finanzierung der sozialen Sicherungssysteme“ (auch bekannt unter dem Namen „Rürup-Kommission“) damit, Lösungsvorschläge für das Problem der zukünftigen Finanzierung der GKV auszuarbeiten. Allerdings herrscht in der Politik noch immer Uneinigkeit über die endgültige Umsetzung, da unterschiedliche Konzepte präferiert werden.

## Demografischer Wandel und Arbeitskräftemangel aus Unternehmensperspektive

**Studierende:** Sina Kaltenbach, Desiree Langner

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Der demografische Wandel ist bestimmt durch die Geburtenziffer, auch Fertilität genannt, die Sterbeziffer (Mortalität), sowie die Zu- und Abwanderung (Migration). Für Deutschland sind eine niedrige Geburtenrate und ein ständiger Anstieg der Lebenserwartung charakteristisch. Die Anzahl der Personen unter 20 wird nach der Bevölkerungsschätzung des Statistischen Bundesamts von 2011 bis ins Jahr 2060 auf 16 Prozent sinken. Die Altersgruppe der 20 bis 65 Jährigen wird um 11 Prozent sinken und 50 Prozent an der Gesamtbevölkerung ausmachen. Die Bevölkerung im Alter von 65 bis 80 wird um 5 Prozent zunehmen. Besonders gravierend ist der Anstieg der Personen über 80 Jahre. Ausgehend von 5 Prozent im Jahr 2008 wird dieser auf 14 Prozent im Jahr 2060 steigen. Treffen diese Vorhersagen ein, so steigt der Median des Alters von 43 Jahren auf 52 Jahre ab dem Jahr 2045. Das Erwerbspotenzial lag 2012 bei 43,9 Mio. und wird sich voraussichtlich 2050 bei ca. 33 Mio. befinden. Eine Studie aus dem Jahre 2006 zeigte, dass allein durch das Fehlen von Arbeitskräften ein Wertschöpfungsverlust von 18,5 Milliarden Euro in diesem Jahr in Deutschland entstanden ist.

Für Unternehmen ist es entscheidend, sowohl ihre Produktivität als auch Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten bzw. weiter auszubauen. Dies ist allerdings nur möglich, wenn ihnen ausreichend Arbeitskräfte zur Verfügung stehen. Ein besonders großes Problem ist der Mangel an jungen Personen, weswegen personalpolitische Maßnahmen ergriffen werden müssen, um sie an die Unternehmen zu binden. Allerdings ist es auch wichtig, sich vermehrt auf das Einstellen von älteren Arbeitskräften zu konzentrieren. Die Themen „Recruiting“, „Personalbindung“ und „Age Management“ rücken für Unternehmen daher immer mehr in den Fokus, um qualifiziertes Personal zu gewinnen und zu halten. Eine immer älter werdende Belegschaft erfordert Umstellungen der etablierten Arbeitsabläufe, um den sich mit dem Alter verändernden Fähigkeiten und Bedürfnissen anzupassen. Dennoch wird dies nicht ausreichen, um den Mangel an Fachkräften auszugleichen. Die Anwerbung von Personal aus dem Ausland wird künftig deutlich an Bedeutung gewinnen. Hier ist die Politik gefordert, die Rahmenbedingungen für die Zuwanderung qualifizierter Fachkräfte und ausländischer Studenten zu erleichtern.



## Auswirkungen auf Arbeitsmarkt, Konsum und mittelfristiges Produktionspotenzial

**Studierende:** Vanessa Lang, Julia Schmitt

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Der demografische Wandel hat einen bedeutenden Einfluss auf den Arbeitsmarkt. Wesentlich ist dabei vor allem der Einfluss auf das Arbeitsangebot. Die anhaltend schwache Geburtenentwicklung wird langfristig zu einem Rückgang der Erwerbsbevölkerung und damit des Arbeitsvolumens führen. Diesem demografischen Effekt können selbst eine auf realistischen Annahmen beruhende Zuwanderung, sowie eine steigende Erwerbsbeteiligung der Menschen nicht vollständig entgegenwirken. Dieser negative Effekt wirkt sich über das Arbeitsvolumen direkt auf das mittelfristige Produktionspotential der Volkswirtschaft aus, für das zusätzlich der Kapitalstock und die totale Faktorproduktivität maßgeblich sind. Die Arbeitsnachfrage ist von vielen Faktoren abhängig und wird allenfalls indirekt vom demografischen Wandel beeinflusst. Trendmäßig lässt sich unter Vornahme verschiedener Annahmen zukünftig eine relativ konstant auf dem heutigen Niveau verbleibende Arbeitskräftenachfrage prognostizieren. Diese Entwicklungen implizieren ein zukünftiges Ungleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt was bedeutet, dass die Wachstumspotenziale der Volkswirtschaft nicht ausgeschöpft werden können. Für die Zukunft ist es deshalb von herausragender Bedeutung Möglichkeiten zu finden, wie dem Demografie bedingten Rückgang der Erwerbsbevölkerung entgegenge-

wirkt werden kann. Einige Studien konnten bereits zeigen, dass das Erwerbspersonenpotenzial über eine Erhöhung der Erwerbsbeteiligung als auch der Arbeitszeit stabilisiert werden kann. Auch eine höhere Arbeitsproduktivität kann dem Erwerbspersonenrückgang entgegenwirken. Vor diesem Hintergrund sollte in Zukunft vermehrt in Bildung, Forschung und Entwicklung, als auch in die Infrastruktur investiert werden, um ein Produktivitätswachstum zu generieren und damit die negativen Effekte eines sinkenden Arbeitsvolumens auf das Produktionspotential zu kompensieren.

Zusätzlich wirkt sich der demografische Wandel auch auf den Konsum in Deutschland aus, wodurch sich Rückwirkungen auf die sektoralen Strukturen ergeben. Nur wenn man die Entwicklung der Bevölkerung berücksichtigt, wird ersichtlich wie sich der Bedarf an Wohnungen, Autos, Nahrungsmitteln, Gesundheitsdienstleistungen, etc. in Zukunft verändern wird. Eine zunehmende Verschiebung der Konsumgewichtung einer älter werdenden Gesellschaft weg von langlebigen Konsumgütern aus produktiven Sektoren (wie Automobile) in Richtung personalintensiver Gesundheits- und Pflegedienstleistungen etwa schmälert das Potential, sinkendes Arbeitsvolumen über steigende Faktorproduktivität aus Investitionen zu kompensieren.

## Demografischer Wandel und Fachkräftemangel in Deutschland

**Studierende:** Patrick Röser, Katharina Stolz

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Die zunehmende Alterung der Bevölkerung in Deutschland infolge des demografischen Wandels hat mittel- bis langfristig einschneidende Konsequenzen für das Arbeitskräftepotential. In absoluten Zahlen werden zwischen 2010 und 2025 etwa 6,5 Millionen Erwerbspersonen weniger in den Arbeitsmarkt eintreten als ihn verlassen. Dies wird künftig, neben unvollständiger bzw. fehlender Qualifikation der Erwerbsfähigen und suboptimaler Nutzung des Arbeitskräftepotentials, zu einem Mangel an qualifizierten Fachkräften in Deutschland führen.

Dieser Fachkräftemangel wird regional und sektoral unterschiedlich ausgeprägt sein. Vor allem in den wirtschaftlich starken südlichen Bundesländern ist bereits heute ein Mangel zu beobachten. Sektoral betrifft dies vor allem qualifizierte Berufe in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT-Berufe), wo eine Substitution durch Fachkräfte aus anderen hochqualifizierten Bereichen nicht möglich ist. Zusätzlich verzeichnet auch der Gesundheits- und Pflegebereich bereits heute einen Mangel an qualifiziertem Personal.

Die Arbeitsmarktpolitik versucht durch Mobilisierung potenzieller inländischer Arbeitskräfte diesem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Diesbezügliche arbeitsmarktpolitische Maßnahmen sind die Hinauszögerung des Renteneintrittsalters, sowie die Erleich-

terung der Erwerbstätigkeit der Frauen durch bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Jedoch wird dies nicht ausreichen und es wird nötig sein, Fachkräfte aus dem Ausland anzuwerben. Hierbei sind Fachkräfte aus Drittstaaten zu bevorzugen, da nicht nur Deutschland vom demografischen Wandel betroffen sein wird, sondern auch der Rest von Europa sich diesen Veränderungen stellen muss.

Ein internationales Studium in Deutschland kann man als einen der wichtigsten Einwanderungswege zum deutschen Arbeitsmarkt bezeichnen. Die Absolventen beherrschen die deutsche Sprache und es besteht kein Grund der Skepsis für die Arbeitgeber gegenüber einem ausländischen Abschluss. Des Weiteren hat ein Studium in Deutschland viele Vorteile wie z.B. die niedrigen Studiengebühren und die einfachen Regelungen um Nebentätigkeiten aufzunehmen. Allerdings lassen sich auch Verbesserungsmöglichkeiten in der Vermittlung zwischen Hochschulabsolventen und Arbeitgebern sehen. Die ausländischen Absolventen sollten informiert werden, welche Möglichkeiten ihnen zum Bleiben in Deutschland zur Verfügung stehen. Eine bessere Migrationspolitik hilft im Wettbewerb um die klügsten Köpfe.



## Entwicklung der Geburtenrate und Familienpolitik in Deutschland

**Studierende:** Oumaima Dalil, Anne Stefani, Ronja Walz

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Obwohl das Realeinkommen seit Jahrzehnten steigt und die Menschen sich somit mehr Kinder leisten könnten, ist die Geburtenzahl in Deutschland rückläufig. Aktuell liegt die Geburtenrate auf einem konstant niedrigen Niveau von 1,4 Kindern pro Frau. Ein Erklärungsansatz hierfür ist das Nutzen- Kostenkalkül bei der Familienplanung. Bei der Entscheidung für oder gegen ein Kind müssen sowohl die Kosten, als auch die Nutzenaspekte beachtet werden. In Deutschland ist nur noch der Konsumnutzen entscheidend, der sich primär als die Erfüllung emotionaler Elternschaftsmotive versteht. Dieser wird jedoch häufig von den hohen Kosten eines Kindes überwogen. Die Kosten eines Kindes setzen sich zusammen aus direkten und indirekten Kosten. Die direkten Kosten betreffen Aufwendungen für z.B. Kleidung, Nahrung sowie Bildung. Von zentraler Bedeutung sind jedoch die indirekten Kosten (Opportunitätskosten). Entschieden sich die Frau für eine Familiengründung, verzichtet sie zumindest zeitweise auf Einkommen, Karrierechancen und zukünftige Rentenansprüche. Je höher die Qualifikation und das Einkommen einer Frau sind, desto höher sind die Opportunitätskosten, die durch den Konsumnutzen allein nicht ausgeglichen werden können. Dies erklärt warum sich immer mehr Frauen, vor allem Akademikerinnen, für weniger bzw. gar keine Kinder entscheiden.

Um Anreize für eine höhere Fertilität zu setzen, sind Maßnahmen, die die Vereinbarkeit von Familie

und Beruf verbessern notwendig. Eine Erhöhung der Erwerbstätigkeit von Müttern könnte durch eine erfolgreiche Familienpolitik erzielt werden. Zunächst müsste das Betreuungsangebot ausgebaut werden. Es besteht zwar ein rechtlicher Anspruch auf einen Betreuungsplatz ab dem ersten Jahr nach der Geburt, bisher ist dieser aber erst für Kinder ab drei Jahren gesichert. Auch die Öffnungszeiten müssten berufsfreundlicher gestaltet werden. Des Weiteren bedient sich der Staat finanzieller Anreize, die in erster Linie die Einkommensverluste durch Kinder ausgleichen sollen. Nennenswert sind hier das Kindergeld, Elterngeld, und steuerliche Erleichterungen. Diese Maßnahmen fördern zwar die Erwerbstätigkeit von Müttern allerdings häufig nur in Teilzeitanstellungen. Auch die Geburtenrate ist nicht signifikant gestiegen.

Als positives Beispiel kann etwa Schweden dienen, wo die Geburtenrate mit 1,9 Kindern pro Frau deutlich höher liegt. Die Gründe hierfür liegen in der besseren Gestaltung der Familienpolitik, insbesondere bessere Kleinkinderbetreuungsmöglichkeiten, höhere Betreuungs- und Kindergelder und geringere Lohnunterschiede zwischen den Geschlechtern. Auch aus der Perspektive der Unternehmen ergeben sich hier Vorteile, da eine verkürzte Elternzeit das Risiko von Fehlzeiten der Mütter minimiert. Demzufolge könnten sich für die deutsche Familienpolitik Handlungsempfehlungen ergeben.

## Auswirkungen auf die Gesetzliche Rentenversicherung und die Staatsverschuldung

**Studierende:** Clemens Holst, Colin Huber

**Projektbetreuer:** Daniel Aichinger

Der demographische Wandel führt zu einem Rückgang der Erwerbsbevölkerung und einer Überalterung der Gesellschaft. Dadurch verschlechtert sich das Verhältnis von Beitragszahlern zu Rentenempfängern. Zusätzlich steigt die Dauer der Rentenzahlungen aufgrund der steigenden Lebenserwartung immer weiter an. Das führt zu einer Erhöhung der Ausgaben für die gesetzliche Rentenversicherung (GRV) und für die Gesundheitssysteme.

In den letzten Jahrzehnten wurden durch die Bundesregierungen schon einige Reformen zur Sicherung der langfristigen Finanzierbarkeit der Rentenversicherung durchgeführt. Zum einen wurde die Sicherung des Lebensstandards auf drei Säulen verteilt. Sie stützt sich nun auf die Zahlungen der GRV, der Betriebsrente und eine freiwillige, staatlich geförderte, private Rente. Zum anderen wird seit 2012 das Renteneintrittsalter bis 2030 schrittweise auf 67 Jahre erhöht. Um den verfrühten Eintritt in die Renten zu verhindern, müssen Rentner die vor dem regulären Eintrittsalter Rente beziehen wollen, mit Abschlägen von 3% pro Monat des früheren Eintritts rechnen. Wohingegen ein verspäteter Eintritt mit 0,5% pro Monat belohnt wird. Zukünftig steht vor allem die Bekämpfung der Altersarmut im Fokus. Ab Juli 2014

soll eine verbesserte Rente für Erwerbsgeminderte erfolgen. Diese leisten aufgrund von Krankheit oft nur geringe Rentenbeiträge und sind daher im Alter oft hilfsbedürftig. Außerdem sollen Menschen, die generell nur geringe Beiträge leisten können durch die Solidarische Lebensleistung im Alter besser gestellt werden. Trotz der momentan guten finanziellen Lage darf nicht vergessen werden, dass die Leistungen im hohen Maße abhängig sind von den hohen Bundeszuschüssen und einer guten wirtschaftlichen Lage. Dementsprechend wird bei einer sinkenden Zahl an Steuer- und Beitragszahlern künftig die Tragfähigkeit der öffentlichen Haushalte ein immer drängenderes Problem. Die öffentlichen Haushalte gelten dann als tragfähig, wenn diese langfristig ihren Verpflichtungen nachkommen können. Dies beinhaltet einerseits die bestehende Staatsverschuldung (explizite Verschuldung) und andererseits die zukünftig anstehenden Zahlungen, zu welchen sich der Staat verpflichtet hat (implizite Verschuldung). Zu Letzteren zählen z.B. künftige Pensionsansprüche von Beamten, die in aktuellen Haushaltsplänen nicht berücksichtigt sind und somit für künftige Generationen große finanzielle Lasten bedeuten.



## Finanzmarktkrise – Run on Repo/Collateral Crunch

**Studierende:** Stefan Böhm, Marcel Gehrung, Valentin Fix,  
Ines Herzeg, Sebastian Winkler

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Das 21. Jahrhundert ist zwar noch jung, nichtsdestotrotz hat es schon eine der größten Wirtschafts- und Finanzkrisen der Geschichte erlebt. Eine Besonderheit eben dieser Krise ist ihr Ausmaß, welches sich nicht wie in früheren Krisen nur über spezielle Sektoren oder Teile der Wirtschaft erstreckte, sondern die gesamte Volkswirtschaft der USA ergriff, sich zu einer weltweiten Finanzkrise entwickelte und in die heutige Krise im Euroraum mündete. Das Ausmaß der Krise wird nach Gorton und Metrick durch einen Run auf das Schattenbankensystem erklärt. Analog zu den ‚klassischen‘ Bank Runs auf das traditionelle Bankensystem des vergangenen Jahrhunderts, welche durch die Einführung der Einlagenversicherung als überwunden gelten, fand diesmal ein Run auf den Repo-Markt statt. Das weltweite Volumen an Repo-fähigen Sicherheiten viel innerhalb kurzer Zeit um fünfzig Prozent (Collateral Crunch).

Daher soll in unserem Beitrag die Funktionsweise des Repogeschäftes als wichtiges Refinanzierungsgeschäft des Schattenbankensystems und Instrument zur Steigerung von Erträgen bis zur Krise dar-

gestellt, und ein Überblick zur Entwicklung auf den Repomärkten gegeben werden. Daneben soll ein Einblick in die komplexe Besicherung dieses Refinanzierungsinstrumentes Aufschluss über das Entstehen der Subprimekrise in Amerika bis hin zu einer weltweiten Finanz- und Konjunkturkrise geben. Des Weiteren werden Collateralized Debt Obligations (CDOs) als ein Finanzinstrument der Forderungsverbriefung im Kontext des Schattenbankensystems erläutert. Hierbei wird insbesondere auf die verschiedenen Erscheinungsformen sowie die Tranchierung dieser und das systematische Risiko, das mit der Nutzung dieser einhergeht, analysiert. Da CDOs häufig durch eine Besicherung über Immobilien in Erscheinung traten wird die Entwicklung des amerikanischen Immobilienmarkts und die Etablierung sogenannter Mortgage Backed Securities (MBS) als Sonderform von Asset Backed Securities (ABS) vorangestellt. In diesem Zusammenhang wird der Wertverfall von CDOs als Resultat zunehmender Kreditausfälle und die daraus resultierende Entwicklung der Finanz- und Wirtschaftskrise dargestellt.

## Finanzmarkteffizienz und Vermögenspreisblasen

**Studierende:** Morion Götz, Dennis Hemm

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Die Finanzkrise 2007 hat gezeigt, wie gefährlich das Platzen einer Vermögensmarktblase ist, und wie dieses Ereignis unser aller Leben beeinflussen kann. Im Vordergrund steht die Immobilienblase in den USA, deren Platzen weitreichende Konsequenzen für die globale Wirtschaft hatte. Die Propagierung des Schocks rückt das Schattenbankensystem in den Vordergrund. Um zu bewerten, inwieweit die weltweite Krise auf das Platzen einer Vermögenspreisblase zurückzuführen ist, gilt es auch zu untersuchen, inwieweit das Schattenbankensystem einen ursprünglichen Schock verstärkt hat.

Es ist vielen unbekannt, was genau eine Vermögensmarktblase ist, und unter welchen Umständen sie entstehen kann. Eine weitere Frage ist, welche Rolle die vorherrschenden Kapitalmarkttheorien dabei spielen, und wie sie sich unterscheiden. Wir haben deshalb das Thema: „Die Analyse von Finanzmarkteffizienz und ‚Behavioral Finance‘ in Bezug auf Vermögensmarktblasen“ gewählt um herauszufinden, wie Märkte funktionieren, d.h., ob und inwieweit Vermögenspreise fundamentale Informationen reflektieren und insoweit eine effiziente Allokation dezen-

tralisieren. Wir untersuchen wie sich Anleger gemäß der konkurrierenden Kapitalmarkttheorien verhalten. Können Vermögenspreisblasen bei effizienten Märkten überhaupt entstehen, oder führt ausschließlich das irrationale Verhalten der Anleger zu Abweichungen vom fundamentalen Kurs eines Vermögensgegenstandes? Insoweit untersuchen wir die Theorie rationaler Blasen sowie Theorien, welche Friktionen am Finanzmarkt in den Vordergrund stellen.

Wir kommen zu dem Schluss, dass die Theorien rationaler Blasen sowie die verhaltensökonomischen Modelle in der Realität an ihre Grenzen stoßen. Anders als weithin angenommen, schließt die Effizienzmarkthypothese die Fehlallokationen von Ressourcen (s. US-Immobilienmarkt) nicht aus. Die Hypothese bezieht sich allein auf informationelle Effizienz, und schließt somit die systematische Vorhersagbarkeit von Blasen und dem Zeitpunkt deren Implosion aus. Durch das Studium der relevanten Literatur kommen wir zu dem Ergebnis, dass solche Schocks und Anomalien unmöglich vorherzusagen sind. Somit wiederlegt die Krise die Effizienzmarkthypothese nicht.



## Krisenresolution – Eurobonds, Blue Bonds and Red Bonds, European Safe Bonds

**Studierende:** Marco Ludwig, Max Krämer,  
Ann-Christin Kreyer, Handi Xue

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

Die weltweite Finanzmarktkrise und fiskalische Maßnahmen zur Bankenrettung innerhalb der Eurozone (insbesondere im Jahr 2009) gefährdeten die Solvenz der sogenannten GIIPSZ-Staaten. Maßnahmen zur Wiederherstellung des Vertrauens in die Zahlungsfähigkeit (und -willigkeit) der betroffenen Staaten durch Austeritätspolitik führte zu einer schwere Rezession (oder gar Depression) in der Peripherie der Eurozone. Um die Insolvenz der GIIPSZ-Länder zu verhindern, beschlossen die Mitgliedsstaaten der Eurozone, diese Staaten finanziell zu unterstützen. Finanzielle Unterstützung stellt aber keine dauerhafte Lösung dar, denn Haircuts, Umschuldung und Bürgschaften führten nicht dazu, dass der Finanzmarkt (oder auch Rating-Agenturen wie Moody's und Standards and Poor's) den Staatsanleihen dieser Länder ein geringeres Zahlungsausfallrisiko zusprach. Das liegt unter anderem daran, dass die anderen Staaten Europas, die zum Beispiel für Griechenlands Anleihen bürgen, selbst nicht frei von Schulden sind und demnach ihre finanziellen Mittel zur Unterstützung der wirtschaft-

lich geschwächten Staaten begrenzt sind. Maßnahmen und Institutionen wie der Europäische Stabilitätsmechanismus (ESM), die der Stabilisierung des Euros und der Rettung der hochverschuldeten Staaten dienen sollen, sind darüber hinaus eine Verletzung der in Art. 125 AEUV festgelegten „No-Bailout-Klausel“. Es sind also schon Anleihen der europäischen Staaten und entsprechen durch die gemeinschaftliche Haftung für Anleihen bereits dem Gedanken der Eurobonds. Trotzdem wird die Sinnhaftigkeit von europäischen Anleihen mit gemeinschaftlicher Haftung („Eurobonds“) intensiv diskutiert. Jacques Delpla und Jakob von Weizsäcker gehören zu den Befürwortern und haben einen sehr detaillierten Vorschlag für Eurobonds, das Red und Blue Bond-Konzept, ausgearbeitet, das im Rahmen unserer Arbeit genauer betrachtet werden soll. Dieser Ansatz wird verglichen mit dem der European Safe Bonds, welches die Bereitstellung eines liquiden Euro-Assets ohne gemeinschaftliche Haftung impliziert.

## Regulierung – Die makroprudentielle Bedeutung des Eigenkapitals

**Studierende:** Sophie Hogl, Silas Röckle,  
Konstantin Smirnov, Ingo Kusterer

**Projektbetreuer:** Dr. Arash Molavi Vasséi

So groß der Anreiz für Banken ist durch Leverage höhere Renditen zu erzielen, so groß ist auch das daraus resultierende Risiko, dem die Gläubiger und die ganze Gesellschaft ausgesetzt werden. Wie ein zu hoher Leverage eine Krise befeuern kann und wie bereits kleine Liquiditätsprobleme die Solvenz vieler Banken bedrohen können, wenn die Verschuldung zu hoch ist, zeigt die vergangene Finanzkrise, die noch immer nachwirkt. Der IWF nennt in seinem Jahresbericht von 2009 übermäßige Fremdkapitalfinanzierung, zu hohe Risikobereitschaft und unzureichende Regulierung der Finanzmärkte als direkte Ursachen der vergangenen Finanzkrise. Das Problem scheint erkannt. Als Reaktion folgte Basel III, das versucht durch geringe Änderungen der bisherigen Ansätze weiteren Krisen dieses Ausmaßes vorzubeugen. Das Verhältnis von Banken und Regierungen scheint weitgehende Maßnahmen zu verhindern. Androhungen

und Befürchtungen verbreiten sich, dass höhere Anforderungen die Wettbewerbsfähigkeit und die Kreditvergabe beeinträchtigen könnten. Eigenkapital würde zu weiteren Risiken führen, da die Umstrukturierung immense Kosten verursachen könne. Jetzt soll das Finanzsystem durch minimale Anpassungen der Eigenkapitalanforderungen widerstandsfähiger werden. Banken sehen sich als unvergleichbar mit anderen Unternehmen, die mit wesentlich mehr oder sogar ausschließlich mit Eigenkapital finanziert sind. Die Komplexität der Banken verschleiert tatsächliche Risiken und macht das Finanzsystem schwer durchschaubar. Viele Aussagen dieser Art werden deshalb einfach akzeptiert. Es wird außer Acht gelassen, dass das oberste Ziel sein sollte, Risiken von der Gesellschaft abzuwenden, anstatt die Rahmenbedingungen eines einzelnen Wirtschaftszweiges möglichst zu dessen Gunsten zu gestalten.



## Frau vs. Mann – Wer hat die Hosen an? Eine Analyse von Genderunterschieden in elektronischen Verhandlungen

**Studierende:** Sarah Baumgärtner, Lauren Boisseau, Natalia Cymerman, Wilhelm Glaser-Gallion, Stefanie Gnann, Jasmin Gross, Anton Huber, Hediye Halisdemir, Nadine Jalboush, Francis Keil, Florian Maier, Corinna Müller, Valentin Rau, Felix Roser, Anja Stratz, Jana Udri, Irem Yazici

**Projektbetreuer:** Dr. Johannes Gettinger

Die Rolle von Männern und Frauen in der Gesellschaft und deren Einfluss auf die Arbeitswelt ist ein viel diskutiertes Thema. Genderspezifische Charakteristika und genderstereotypisches Verhalten sind dabei sowohl im privaten als auch im beruflichen Umfeld von Bedeutung. Gleichfalls wird dieses Umfeld durch Verhandlungen und das Verhandlungsgeschick der Akteure beeinflusst.

Durch den Wandel hin zu einer globalisierten Welt werden Verhandlungen heute schon oftmals über elektronische Medien, wie z.B. E-Mails, durchgeführt. Bei dieser Art der text-basierten Kommunikation fallen viele natürliche Informationsquellen über den Kommunikationspartner, wie beispielsweise Gestik und Mimik, weg. Besonders deshalb ist es interessant, ob genderspezifische Verhaltensmuster durch ein elektronisches Medium übertragen werden und den Verhandlungsprozess und als Folge die Verhandlungsergebnisse beeinflussen.

Während sich bisherige Forschungsanstrengungen auf ökonomische Aspekte von Verhandlungsergebnissen z.B. Gehalt oder Profit fokussiert haben, wollen wir herausfinden, ob die Genderzusammensetzung in Online-Verhandlungen einen Einfluss auf soziopsychologische Aspekte (Zufriedenheiten mit dem Verhandlungsprozess, dem Verhandlungspartner, dem Ergebnis und der Kommunikationsqualität) hat.

Um diese Forschungsfrage zu überprüfen wurde ein Laborexperiment mit 44 Teilnehmern durchgeführt. Diese mussten via anonymer, bilateraler Verhandlungen einen fiktiven Konflikt lösen und nutzten dafür das elektronische Verhandlungsunterstützungssystem Negoisst. Die Teilnehmer wurden dazu in zwei Gruppen eingeteilt; in Gruppe I verhandelten nur Männer untereinander und in Gruppe II verhandelten Frauen mit Männern. Ex Post wurden die Impressionen der Teilnehmer durch einen Fragebogen erfasst, deskriptiv analysiert und relevante Variablen mit Hilfe einer Faktorenanalyse extrahiert. Abschließend wurden die aufgestellten Hypothesen durch einen t-Test evaluiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass genderspezifische Verhaltensmuster tatsächlich über ein Onlinemedium transportiert werden. Zudem zeigen unsere Ergebnisse, dass besonders die Zufriedenheit durch einen „Gender-fit“, also Verhandlungen mit einem Partner desselben Genders, positiv beeinflusst wird.

Innerhalb unseres Forschungsprojektes haben wir die Fähigkeit zum systematischen wissenschaftlichen Arbeiten, theoretischen und empirische Forschungsmethoden erworben. Außerdem bereitete uns dieses Seminar für weitere wissenschaftliche Arbeiten vor.

## Private Kartellrechtsdurchsetzung

**Studierende:** Annika Hänsch

**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck

Kartelle stellen eine große Gefahr für die freie Marktwirtschaft dar, da sie durch wettbewerbsbeschränkendes Verhalten den Markt manipulieren und es zu einer ineffizienten Nutzung der Ressourcen kommt. Die Abnehmer und Lieferanten der Kartellunternehmen werden dazu gezwungen schlechtere Bedingungen und höhere Preise anzunehmen.

Aus diesem Grund sind Kartellvereinbarungen nach §1 GWB sowie Art. 101 AEUV in Deutschland und der Europäischen Union, bis auf wenige Ausnahmen, verboten.

Die Verfolgung solcher Kartelle stützt sich auf zwei Säulen: Zum einen öffentlich rechtliche Maßnahmen, wie zum Beispiel die Verhängung von Bußgeldern, zum anderen die private Kartellrechtsdurchsetzung, zum Beispiel in Form von Schadensersatz.

Die Frage, ob es zwischen den Mitgliedern eines Kartelles im Falle einer solchen Schadensersatzklage einen Ausgleich geben sollte, wenn einer von ihnen einen Gläubiger befriedigt hat, ist bislang nur wenig in der Literatur und Rechtsprechung thematisiert worden. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der gesamtschuldnerischen Haftung und der daraus folgenden Problematik des so genannten Kartellregress.

Nach einer kurzen Einführung und Hinleitung zum Thema werden zunächst die rechtlichen Grundla-

gen zur Gesamtschuldnerhaftung im Außenverhältnis erläutert. Anschließend kommt es zu einer Thematisierung des Gesamtschuldnerausgleichs im Innenverhältnis. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Frage wie sich der Ausgleich gestalten kann. Es werden verschiedene Modelle vorgestellt wie die Anteile im Innenverhältnis verteilt werden könnten.

Im Anschluss wird zunächst ein Überblick über die Richtlinie des Europäischen Parlaments gegeben, die am 17.04.2014 vom Plenum des Europäischen Parlaments bestätigt worden ist und noch vom Europäischen Rat verabschiedet werden muss, bevor ein besonderes Augenmerk auf Artikel 11 der Richtlinie, der sich mit der Gesamtschuldnerhaftung beschäftigt, gelegt wird.

Abschließend findet eine Gegenüberstellung und Auseinandersetzung mit den Argumenten und Meinungen die für und gegen einen Binnenregress sprechen statt.

Zuletzt wird ein Ausblick auf die weitere Bedeutung des Kartellregress, insbesondere vor dem Hintergrund der Richtlinie des Europäischen Parlaments und deren Umsetzung in einzelstaatliches Recht, gegeben.



## Kronzeugenregelungen und private Kartellrechtsdurchsetzung

**Studierende:** Maximilian Böhm

**Projektbetreuer:** Bianca Blanck

Kartelle haben für Volkswirtschaften weitreichende Folgen. Durch Preisabsprachen werden Verbraucher getroffen, indem sich ihr Konsum verteuert. Auch Zulieferer von Kartellanten werden geschädigt, indem sie durch die künstliche Verknappung der Angebotsmenge nur noch geringe Mengen ihrer Vorleistungen absetzen können.

Durch den geringeren Wettbewerbsdruck sinkt auch der Innovationsanreiz, was sich in niedriger Produktqualität und letztlich verringerter Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Volkswirtschaft niederschlägt.

Um diese Folgen zu vermeiden, sind Kartelle gesetzlich verboten. Eine Zuwiderhandlung stellt mindestens eine Ordnungswidrigkeit dar, die von den Wettbewerbsbehörden mit Geldbußen belegt und durch verschiedene Maßnahmen abgestellt werden kann. In besonders schlimmen Fällen können gar Straftatbestände erfüllt sein.

Trotz allem sind Kartellabsprachen aus Unternehmenssicht wirtschaftlich sehr interessant, weshalb in den Medien immer wieder von ihnen zu hören ist. Um einer Verfolgung zu entgehen, versuchen die Kartellmitglieder ihre Taten zu verschleiern, was es den Behörden erschwert, Zuwiderhandlungen zu entdecken und nachzuweisen. Schon seit einiger Zeit bieten sie Kartellteilnehmern die Möglichkeit von Selbstanzeigen, die zu einer Bußgeldermäßigung

oder einem Erlass führen können. Diese sogenannten Kronzeugenprogramme sind aus dem Strafrecht entlehnt und fanden erstmals in den USA Anwendung. Für die Kartellbekämpfung haben sie mittlerweile einen hohen Stellenwert.

Daneben können Kartellgeschädigte die Verursacher auf Schadenersatz verklagen, was als private Kartellrechtsdurchsetzung bezeichnet wird. Die Beweislast wiegt allerdings schwer. Um Kläger zu unterstützen, steht die Möglichkeit im Raum, ihnen Kronzeugeninformationen zur Verfügung zu stellen. Der Anreiz zur Selbstanzeige kann dadurch allerdings verringert werden.

Im Rahmen des Humboldt reloaded-Projekts wurde der Konflikt zwischen Klägern und Kartellbehörden eingehend analysiert. Es zeigte sich, dass die Interessen beider Seiten gegensätzlich sind, es eint sie jedoch das gemeinsame Motiv einer effektiven Kartellbekämpfung. Dennoch steht am Ende eine Abwägung, die in der Vergangenheit meist zugunsten der Kronzeugen ausging. In jüngster Vergangenheit sind jedoch einige Steine ins Rollen geraten. So hat die Europäische Kommission einen Richtlinienentwurf veröffentlicht, dessen Folgen im Projekt analysiert wurden. Daneben lag ein Fokus auf der aktuellen Rechtsprechung, die sich mit dem Spannungsverhältnis umfassend beschäftigt hat.

## Haftung von Vorständen und Geschäftsführern für Kartellbußgelder

**Studierende:** Selina Edelmann

**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck

Angesichts der zunehmenden Verstöße gegen das Kartellrecht wie in der beispielhaften Darlegung der Siemens AG wird erörtert, inwieweit Vorstände sowie Geschäftsführer für einen Kartellverstoß seitens der Gesellschaft oder aufgrund eines rechtswidrigen Verhaltens ihrerseits, hierfür belangt werden können. Erweist sich, dass sich die Leitungsorgane schuldhaft verhalten haben, so kann auch gegen sie ein Bußgeld verhängt werden. Hierbei kann das Bundeskartellamt gem. § 81 Abs. 2 S.1 GWB ein Bußgeld in Höhe bis zu einer Mio. Euro aussprechen. Zusätzlich zeigt sich, dass das Höchstmaß für Bußgelder, die gegen ein Unternehmen nach § 81 Abs. 4 S.2 GWB festgesetzt werden, bei einem vorsätzlichen Verstoß 10% des erwirtschafteten Gesamtumsatzes, der innerhalb des Wirtschaftsjahres eines Unternehmens erreicht wurde, bevor die Behörde eine Entscheidung erlässt, umfassen. Weiterhin haben die Betroffenen die Möglichkeit ein Settlement oder eine Bonusregelung in Betracht zu ziehen, um das auferlegte Bußgeld zu vermindern oder eine vollständige Erlassung zu erhalten.

Ferner sehen sich die Vorstände sowie die Geschäftsführer in der Pflicht, sich an die Legalitäts- sowie Überwachungspflicht gem. § 93 Abs. 1 AktG und § 43 Abs. 2 GmbHG zu halten.

Gemäß § 130 Abs.1 OWiG kann ein Vorstand auch ohne direkte Beteiligung an einem Kartell mit einem Bußgeld sanktioniert werden, sofern er der Aufsichtspflicht nicht rechtmäßig nachgekommen ist. Hierbei wird jedoch zwischen einer Haftung im Außen- und Innenverhältnis unterschieden. Zusätzlich kann gem. § 33 Abs. 3 GWB eine Schadensersatzpflicht ausgesprochen werden, wenn vorsätzlich oder fahrlässig gegen die Rechtsvorschriften gehandelt wird. Zudem haben die Vorstände auch die Kosten für eventuelle Gerichtsverhandlungen zu tragen. Um demzufolge eine mögliche Haftung zu verhindern, ziehen die Leitungsorgane in Betracht, ein sogenanntes Compliance-System einzuführen. Hierzu bedarf es einer Analyse der möglichen Risikofelder mit denen sich ein Unternehmen konfrontiert sieht und darauf aufbauend wird ein geeignetes Compliance-Programm implementiert. Dabei sind jedoch einige Aufbau- sowie Ablaufanforderungen zu beachten.



## umbrella-effects

**Studierende:** Jonas Köhne

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. Escher-Weingart

In den häufigsten Fällen existieren neben den Kartellanten noch weitere Anbieter im selben relevanten Markt. Diese Kartellaußenseiter stehen aufgrund ihrer geringen Marktanteile der marktbeherrschenden Stellung des Kartells gegenüber und agieren aufgrund ihrer geringen Angebotselastizität als Preisnehmer. Ihnen ist es im Falle eines stabilen Kartells nicht möglich, den Marktpreis über ihre eingeschränkten Möglichkeiten der eigenen Angebotsausdehnung zu beeinflussen. Daher setzten sie als Reaktion auf einen kartellbeeinflussten, überhöhten Marktpreis unter dem Schirm des Preiskartells selber überhöhte Preise für ihre Produkte fest (umbrella-effect). Das hat zur Folge, dass auch die Nachfrager ihrer Produkte aufgrund eines verfälschten Marktpreises überhöhte Preise zahlen und einen Schaden aus der Kartellabsprache erleiden, obwohl sie keine vertragliche Bindung mit den Kartellanten eingegangen sind. Preisschirmeffekte beruhen im allgemeinen nicht auf willkürlichen Preissetzungsentscheidungen der Kartellaußenseiter, sondern sind Ausdruck einer ökonomisch notwendigen Preisreaktion der Kartellaußenseiter auf die Absprache der Kartellbeteiligten. Wie vom EuGH entschieden, räumt die grundsätzlich mögliche adäquate Kausalität zwischen der verbotenen Kartellabsprache und dem aus auf einem Preisschirmeffekt beruhenden Schaden bei Erwerb von einem Kartellaußenseiter dem Geschädigten somit

auch das Recht ein, Ersatz dieses Schadens einzuklagen. Europarechtlich bildet der Art. 101 AEUV die Anspruchsgrundlage für eine Schadensersatzpflicht für die auf Preisschirmeffekten beruhenden Schäden. Subsidiär haften auf nationaler Ebene die Beteiligten eines Preiskartells gem. §33 Abs. 1 S.1, Abs. 3 S.1 GWB für Schäden aus „umbrella-pricing“.

Die Schaffung und Aufrechterhaltung eines unverfälschten Wettbewerbs im Binnenmarkt ist ein zentrales und bedeutsames Ziel des Europarechts. Dieses Ziel schließt auch die Vermeidung von Preisschirmeffekten mit ein.

In der Literatur bzw. in vorangegangenen Rechtsprechungen wurde die Schadensersatzhaftung für Schäden aus „umbrella-pricing“ z.T. mit dem Argument verneint, dass man den Kartellanten nicht eine ausufernde Haftung zumuten kann. Dieses Risiko hält sich allerdings auch nach der EuGH Rechtsprechung in Grenzen, weil der Geschädigte weiterhin die Beweislast trägt. Da der Preisschirmeffekt in der Realität sehr schwierig zu beziffern ist, ist auch die Haftung auf diese Weise beschränkt.

Die Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs zur Haftung von Kartellanten für die auf Preisschirmeffekten beruhenden Schäden stärkt aber das Vertrauen in die Wettbewerbsregeln und deren Durchsetzung.

## Die Steuerproblematik bei der Rückabwicklung von Beteiligungen an geschlossenen Immobilienfonds

**Studierende:** Marius Burth

**Projektbetreuer:** Bianca Blanck

Vor dem Hintergrund steuerlicher Transparenz von geschlossenen Immobilienfonds und der hohen Wahrscheinlichkeit des Scheiterns dieser Investmentmöglichkeit, stellt sich die Frage wie die verschiedenen Rückabwicklungsmöglichkeiten für den Anleger steuerliche Konsequenzen haben.

Zu Beginn soll zuerst das Konstrukt der geschlossenen Fonds analysiert werden. Danach sollen die verschiedenen Möglichkeiten der Rückabwicklung geschlossener Immobilienfonds erläutert werden. Im nächsten Schritt sollen dann die Rückabwicklung über Schadensersatzleistung und über Kündigung durch den Anleger, als zwei ausgewählte Rückabwicklungsmöglichkeiten, auf ihre steuerlichen Konsequenzen im Zuge der Rückabwicklung analysiert und kritisch gewürdigt werden. Dabei werden andere Arten der Rückabwicklung nicht weiter thematisiert, da sie sich in der steuerlichen Konsequenz für die Anleger kaum unterscheiden.

Bei dem Projekt lernte ich den Umgang mit juristischen Texten und Plattformen. Speziell die Arbeit mit Urteilen und die Plattform Beck-Online habe ich mir im Zuge der Erstellung dieses Seminars erarbeitet. Ich lernte dabei den intuitiven Umgang und die effiziente Beschaffung juristischer Fachtexte.

Die Frage, welche steuerlichen Konsequenzen aus der Rückabwicklung von geschlossenen Immobilienfonds resultieren, ist nicht endgültig zu beantworten. Dieser Bereich unterliegt dem konstanten Wandel der Rechtsprechung.

Die steuerliche Behandlung der Rückabwicklung hat für Anleger starke Auswirkungen. Bei der Rückabwicklung, die in die Vergangenheit wirkt, sind auf Grund der hohen Beträge auch höhere Steuerbelastungen zu erwarten. Allerdings ergeben sich hierbei auch Möglichkeiten zur Steuergestaltung. Die Abwicklung gestaltet sich sehr komplex. Da hier die Vergangenheit betroffen ist, sind Fragen wie die Beweispflicht, Bewertung vergangener Zahlungen und natürlich auch die Anrechnung indirekter Vorteile zu klären und stark diskutiert. Hier ist die Rechtslage konstant im Wandel, sodass nicht von einer konstanten Rechtslage auszugehen ist. Die steuerliche Behandlung von Rückabwicklungen, die erst ab ihrer Gültigkeit wirken, ist eindeutiger. Hier ist eine übersichtliche und konstante Rechtsprechung zu beobachten. Für Anleger ist dieser Weg oft die attraktivste Alternative, da zum einen der große Aufwand der Bestimmung des Schadensersatzes vermieden und zum andern Rechtssicherheit gegeben wird.



## Offene und geschlossene Fonds

**Studierende:** Natalie Firoozi

**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck

Als Antwort auf die jüngste Finanzkrise und deren Folgen sah sich die Politik dazu verpflichtet den Finanzsektor stärker zu kontrollieren. Teil dieses Vorhabens war die Neuregulierung der Fondsbranche. Für einige Fonds bestanden bereits Gesetzesanforderungen. Dies waren die sog. „offenen Fonds“. Die andere Hälfte, die „geschlossenen Fonds“, war bis dahin unreguliert. Mit der Einführung des Kapitalanlagegesetzbuches (KAGB) und der darin enthaltenen Richtlinie für die Manager alternativer Investmentfonds wollte der Gesetzgeber eine einheitliche Regulierung für alle Fonds erzeugen. Dabei gab es nicht nur Gesetzesanforderungen an die Fonds an sich, sondern auch für ihre Verwalter (AIFM-Richtlinie). Die AIFM-Richtlinie ist eine EU- Richtlinie, die seit dem 10. Juli 2013 in das deutsche Recht umgesetzt wurde. Ziel der Alternativen-Investmentfonds-Manager-Richtlinie ist die Volkswirtschaft vor syste-

mischen Risiken zu schützen. Somit soll eine weitere Finanzkrise vermieden werden. So müssen sich nun alle Fonds der Kontrolle der BaFin unterziehen. Zum zweiten sollen die Anleger der Fonds besser geschützt werden. Dies erfolgt durch einige implementierte Maßnahmen in der AIFM-Richtlinie wie z.B. strengere Informationsvorgaben und höhere Anforderungen an Fondsmanager. Schließlich ist das dritte Ziel der AIFM-Richtlinie die Schaffung eines EU-Binnenmarktes. Mit Einführung des neuen Gesetzes haben die Fondsverwalter das Recht, ihre Fonds europaweit an institutionelle Anleger zu vertreiben. Allerdings gibt es einige kritische Meinungen, die befürchten, dass eine Überregulierung negative Auswirkungen sowohl auf die Wirtschaft als auch auf die Anleger haben wird. Welche konkreten Folgen die Neuregelung haben wird ist noch nicht abschließend erkennbar und wird in Zukunft zu beobachten sein.

## Rückabwicklung von Beteiligungen an geschlossenen Fonds

**Studierende:** Timon Gall

**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck

In diesem Humboldt reloaded–Projekt ging es um die Rückabwicklungsmöglichkeiten von Beteiligungen an geschlossenen Fonds. Das Ziel war die Analyse welche Möglichkeiten bestehen, welche Folgen aus einer Rückabwicklung resultieren und wie diese in der konkreten Rechtsprechung ausgelegt wurden. Dabei wurden steuerliche Gesichtspunkte bei der Rückabwicklung ausgeklammert, da diese Bestandteil eines anderen Projekts waren. Ebenso wurden die verschiedenen Typen von geschlossenen Fonds nicht gesondert behandelt, da es bei der Rückabwicklung unerheblich ist. Bei der Rückabwicklung spielen die Rechtsform und die Art der Beteiligung eine Rolle. Das Ergebnis der Arbeit war, dass sich Rückabwicklungen von Beteiligungen entweder nur auf die Zukunft oder auf die Vergangenheit und die Zukunft auswirken. Eine Beteiligung kann ordentlich gekündigt werden. Bei Vorlage eines wichtigen Grundes kann sie auch außerordentlich gekündigt werden. In beiden Fällen wirkt sich die Kündigung nur auf die Zukunft aus. Wenn die Verträge in einer Haustürsituation geschlossen wurden und eine Widerrufsbe-

lehrung nicht statt gefunden hat, kann die Willenserklärung widerrufen werden. Diese Form der Rückabwicklung wirkt sich auch auf die Vergangenheit aus. Die dritte Form der Rückabwicklung ist möglich, wenn die Verträge nichtig sind. Dazu müssen Vertragspartner ohne Legitimation gehandelt haben oder die Verträge inhaltliche Mängel aufweisen. Auch diese Form wirkt sich auf Vergangenheit und Zukunft aus. Durch eine intensive Literaturrecherche konnte der Einstieg in das Themengebiet erarbeitet werden. Eine anschließende Analyse von Rechtsurteilen ermöglichte die weitere Beschreibung der Möglichkeiten der Rückabwicklung, deren rechtliche Umsetzung und die Folgen einer Rückabwicklung. Durch das Vorgehen mit dieser Methode konnte, vor allem bei der anschließenden Analyse, der Umgang mit Gesetzen, Kommentaren zu Gesetzen und Gerichtsurteilen gefördert werden. Da dieses Themengebiet in der Literatur nur gering vertreten war, erarbeitete der Studierende die Inhalte weitestgehend anhand von Rechtsurteilen und deren Auslegungen.



## Die Aufklärungspflichten beim Vertrieb von geschlossenen Fonds

**Studierende:** Sarah Kost

**Projektbetreuerin:** Bianca Blanck

Der Inhalt und Umfang der Aufklärungspflichten stellt ein wichtiges Thema beim Vertrieb von geschlossenen Fonds dar. Die Aufklärung verfolgt das Ziel, das vorhandene Informationsgefälle zwischen Anbieter und Interessent zu beheben. Auf diese Weise ist es möglich, Markttransparenz zu schaffen, welche für einen funktionierenden Kapitalmarkt von essentieller Bedeutung ist. Ziel der Arbeit ist es, die wachsenden Anforderungen an die Vertriebspersonen bei der Vermittlung darzustellen. Im ersten Kapitel werden die zwei wichtigsten Vertriebspartner, bestehend aus freien, unabhängigen Vermittlern und einer Bank, näher beschrieben. Anschließend liegt der Fokus auf den zivilrechtlichen Aspekten. Zivilrechtliche Aufklärungspflichten ergeben sich aus dem Grundsatz, dass Interessenskonflikte, die den Vertragszweck gefährden, zu vermeiden sind. Die zivilrechtlichen Pflichten basieren auf den rechtlichen Grundlagen des Auskunftsvertrags einerseits und des Beratungsvertrags andererseits. Abhängig von der Art des Vertrags werden unterschiedliche Anforderungen an den Inhalt und Umfang gerichtet. Die zivilrechtlichen

Obliegenheiten spiegeln sich in einer anleger- und anlagegerechten Beratung sowie hinsichtlich der Aufklärung über Rückvergütungen wider. Bankgebundene Berater treffen unterschiedliche Pflichten als freie, ungebundene Berater bezüglich der Aufklärung über Rückvergütungen. Im letzten Kapitel wird auf die neue Regulierung durch die Schaffung eines Kapitalanlagegesetzbuchs eingegangen. Weiterhin werden die daraus resultierenden aufsichtsrechtlichen Auswirkungen auf den Bereich der geschlossenen Fonds näher betrachtet. Durch das AIFM Umsetzungsgesetz werden geschlossene Fonds erstmals gesetzlich kodifiziert, wodurch ein höherer Anlegerschutz garantiert wird. Sie müssen erstmals Anlageauflagen einhalten. Insoweit ist daher eine Angleichung von zivilrechtlicher und aufsichtsrechtlicher Gesetzgebung zu beobachten. Schließlich lässt sich festhalten, dass es nicht möglich ist, einen allgemeinen Katalog mit den verschiedenen Ausklärungspflichten aufzustellen. Vielmehr bedarf es einer einzelfallabhängigen Gesamtwürdigung aller Umstände.

## Anlegerschutz und Regulierung

**Studierende:** Daniel Spohn

**Projektbetreuer:** Felix Breidenstein, Bianca Blanck

Die Geldanlage in offenen Immobilienfonds, wie auch das Investmentsparen allgemein, wurde in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern erst relativ spät populär. Dieses Verlangen kam erst im Zuge des Wirtschaftsaufschwunges der 50er und 60er Jahre nach dem zweiten Weltkrieg auf, nachdem auch Immobilieneigentum in privater Hand Verbreitung gefunden hatte.

Nachdem im Jahre 1959 mit dem Gesetz über Kapitalanlagegesellschaften die rechtliche Grundlage für Wertpapierfonds, und zehn Jahre darauf durch eine Novelle dieses Gesetzes schließlich auch für offene Immobilienfonds, gelegt wurde, erfreuten sich offene Immobilienfonds über Jahrzehnte hinweg großer Beliebtheit.

Innerhalb der letzten zehn Jahre gerieten die offenen Immobilienfonds jedoch mehrmals in die Krise. Hervorgerufen wurden diese durch Liquiditätsprobleme, welche ein strukturelles Problem offener Immobilienfonds offenbarten. Die langfristige Anlage Immobilie wurde kurzfristig finanziert. Den Anlegern stand grundsätzlich das Recht zu, jederzeit ihre Anteile wieder zurückgeben zu können. Wollten allerdings zu viele Anleger gleichzeitig ihre Anteile zurückgeben, war es den Kapitalverwaltungsgesellschaften nicht mehr möglich die nötige Liquidität aufzubringen.

Nachdem die, bis dahin zwar funktionierende Anteilrücknahme bei offenen Immobilienfonds als Hauptauslöser für die Krise identifiziert worden war, musste der Gesetzgeber reagieren.

Als Reaktion auf die Krise wurde, wie im Laufe dieser Arbeit gezeigt wird, der gesetzliche Rahmen mehrfach stark geändert, was schlussendlich sogar in der Einführung eines komplett neuen Kapitalanlagegesetzes mündete. Das Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, die auf diese Krisen folgenden Änderungen des gesetzlichen Rahmens bezüglich der Anteilrücknahme bei offenen Immobilienfonds darzustellen und zu klären, inwieweit diese Änderungen tatsächlich dazu beitragen zukünftige Krisen zu vermeiden.

Durch die Einführung von Mindesthalte- und Rückgabefristen sowie fester Rücknahmetermine für Anteile sollte das Liquiditätsmanagement des Fonds besser planbar gemacht werden. Außerdem wurden die Regelungen für die Aussetzung der Anteilrücknahme dahingehend geändert, dass den Fonds mehr Zeit zur Beschaffung von Liquidität eingeräumt wird. Diese Maßnahmen scheinen in der Theorie sinnvoll, ob sie allerdings geeignet sind künftige Krisen zu verhindern, wird sich in Zukunft erst in der Praxis zeigen müssen.



## Ökonomische Herausforderungen im Gesundheits- und Krankenhausmanagement

**Studierende:** Carmen Bauer, Selina Binder, Virginia Boie, Angela Günther, Janina Knapp, Katrin Werner, Florian Michelbach, Melanie Michler, Dina Modick, Manuela Vuckovic

**Projektbetreuerin:** Vanessa-Emily Schoch

Im Rahmen des Projekts setzen wir uns in 2er Teams mit 5 spezifischen Problemen aus dem Krankenhausmanagement auseinander. Zunächst werden anhand der Fachliteratur theoretische Hintergründe erforscht. Hierzu wird durch die Kooperation mit dem Universitätsklinikum Tübingen (UKT) eine praxisnahe Datenaufnahme ermöglicht. Zuvor aufgestellte Hypothesen werden durch Beobachtungen und Befragungen überprüft und anschließend Lösungsansätze ausgearbeitet. U.a. erlernten die Teilnehmer methodische Kompetenzen zur Erstellung und Auswertung eines Fragebogens sowie wichtige soziale Kompetenzen. Abschluss des Projekts bildet eine Präsentation vor Vertretern des UKT und den Betreuern der Universität Hohenheim.

### 1. Terminvergabe und -management in einer interdisziplinären Endoskopieeinheit

Prozesse und Handlungsabläufe sowie verwendete Dokumentationsmedien während der Terminvergabe werden analysiert. Anhand von Prozessketten und einer Stärken-Schwächen-Analyse werden Optimierungspotentiale aufgezeigt. Erste Beobachtungen ergaben, dass die krankenhausinterne Software (SAP) von den Mitarbeitern unterschiedlich gehandhabt wird.

### 2. Patientenzu und -abfluss in der interdisziplinären Endoskopieeinheit

Patientenzuflüsse werden strukturiert dargestellt und Verbesserungspotenziale aufgedeckt. Dazu werden

Hospitationen durchgeführt. Aufgefallen sind Optimierungspotentiale bei der zeitlichen Koordination der Arbeitsabläufe und der Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Abteilungen.

### 3. Patientenbefragung in der Endoskopie

Ziel der Befragung ist es, die Patientenzufriedenheit zu analysieren und ggf. zu verbessern. Mit Hilfe eines Fragebogens werden stationäre und ambulante Patienten befragt. Erste Ergebnisse bestätigen eine hohe Patientenzufriedenheit.

### 4. Evaluation der Homepage des UKT aus Patientensicht

Analysiert wird der Internetauftritt der Universitätsklinik für Innere Medizin. Anhand selbst ausgewählter Kriterien wird eine Checkliste erstellt, um den Informationsgehalt und die Usability der einzelnen Webseiten strukturiert zu analysieren. Zur Visualisierung der Ergebnisse wird ein optimierter Prototyp für eine einheitliche Homepage gestaltet.

### 5. Durchdringung und Nutzungspotenziale von eHealth aus Patientensicht

Unter eHealth versteht man die Nutzung elektronischer Medien, um bspw. Arzttermine online buchen zu können. Dazu werden Patienten des UKT befragt. Die bisherige Auswertung zeigt, dass die Bereitschaft zur Nutzung von eHealth von Faktoren wie Alter, Geschlecht etc. abhängt, jedoch ca. 40% der Befragten eHealth nutzen würden.

## Empirische Forschung in Marketing und Management

**Studierende:** Karsten Grothe, Nicole Schimek, Rainer Frank, Marvin Leucht, Arne Dolde, Patrick Wochner, Sascha Wilde, Natalia Stefanski, Nadine Thiel, Tanja Pongratz, Luisa Bucher, Carmen Rögle, Oliver Hämmerle, Nathalie Sonn, Patrick Hof, Katharina Schreiner, Felix Löffler, Sarah Kost, Marco Reisner, Andreas Kikowatz

**Projektbetreuer:** Elias Ertz, Marion Büttgen, Regina-Viola Frey

Im Rahmen des Projekts wurde zum einen untersucht, welche Unterschiede bezüglich der Einstellung gegenüber der Marke, der Customer-Based Brand Equity sowie der Bereitschaft eine Marke weiterzuempfehlen zwischen offiziellen Sponsoren, Team-sponsoren und Ambush Marketern<sup>1</sup>, im Kontext der FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien, bestehen. Zum anderen wurde untersucht wie sich das Verhalten des Kunden auf die Menge an Eis auswirkt, die er bei der Bestellung von einem Eisbecher bekommt, d.h., ob sich der Eisverkäufer an unfreundlichen Kunden rächt, indem er ihnen kleinere Portionen verkauft.

Zur Erhebung der Daten wurden zwei Feldexperimente durchgeführt und die gewonnenen Daten mit Hilfe multivariater Analysemethoden (ANOVA und Regressionsanalyse) hinsichtlich der zuvor postulierten Hypothesen ausgewertet.

Es konnte gezeigt werden, dass die Sponsoren der deutschen Fußballnationalmannschaft signifikant besser abschneiden als offizielle FIFA-Sponsoren und Ambusher, was bedeutet, dass es für Firmen sinnvoller ist die Nationalmannschaft des jeweiligen Landes zu unterstützen als das Event als Ganzes. Des Weiteren wurde festgestellt, dass sich Verkäufer an unfreundlichen Kunden rächen, i.e. ihnen kleinere Portionen Eis verkaufen als freundlichen Kunden, was bedeutet, dass sich Freundlichkeit für Kunden auszahlt und Unternehmen dazu veranlassen sollte, Emotionen mitarbeiterseitig weitestgehend aus dem Verkaufsprozess herauszuhalten.

<sup>1</sup> Firmen, welche Marketingaktivitäten unternehmen um die mediale Aufmerksamkeit eines Großereignisses auszunutzen, ohne selbst Sponsor zu sein.

Fotos: Krankenhausmanagement





## Car-Sharing Umfrage 2014

### Negative Reziprozität – Überwachung, Strafen und Anreizsysteme

**Studierende:** Simon Ansel, Karl Domanowsky, Julia Gerl, Rathika Soosaithasan

**Projektbetreuerin:** Jana Pölzl

Seitdem die Sharing-Economy Einzug in den deutschen Mobilitätsmarkt gefunden hat und erste Studien den Durchbruch bereits 2013 prognostizierten, gelangt das Thema Car-Sharing zusehends in den öffentlichen Fokus. Doch der gemeinschaftliche Trend birgt Risiken: Die Tragedy of Commons benennt das Trittbrettfahrverhalten, das mit Quasi-Allgemeingütern einhergeht. Genau an diesem Punkt setzt die Umfrage zum Nutzverhalten bei Car-Sharing Angeboten an. 753 verwertbare Antworten konnten dem internetbasierten Umfragebogen zu aktuellen Fragen bezüglich des Car-Sharings entnommen werden.

Anhand des Fragebogens sollten wertvolle Erkenntnisse bezüglich des negativen und unsozialen Nutzverhaltens gemeinschaftlicher Güter, auch negative Reziprozität genannt, gewonnen werden. In ihrem wissenschaftlichen Artikel *Marketing and the Tragedy of Commons: A Synthesis, Commentary, and Analysis for Action*,<sup>1</sup> definieren Shultz und Holbrook vier Dimensionen, die als Marketinginstrumente maßgeblich dazu beitragen, negative Reziprozität einzudämmen: (1) *Regulation*: Überwachung, Strafen und Geldbußen, Steuern, Anreizsysteme etc.; (2) *Organization*: Verbünde, Partnerschaften etc.; (3) *Social Responsibility*: Implementieren von altruistischen Werten/gemeinschaftliches Miteinander; (4) *Communication*: Gruppenbildung, Aufklärungskampagnen, Stakeholderstruktur, Feedbackkanäle etc.

Im Folgenden soll die erste der vier Dimensionen näher betrachtet und die Umfrage auf Erkenntnisse hinsichtlich der *Regulation* untersucht werden. Der durchgeführten Umfrage ist ein gemischtes Bild hinsichtlich der Überwachungsbereitschaft zu entnehmen. Auf einer Skala von eins (stimme gar nicht zu) bis sechs (stimme voll und ganz zu) wurde die Frage „Ich finde es sinnvoll, dass Car-Sharing Anbieter, das Nutzungsverhalten der Konsumenten aufzeichnen, um festzustellen wie einzelne Personen mit den Autos umgehen“ in 20,7% der Stimmen mit fünf Punkten bewertet. Knapp gefolgt von vier (19,6%) und sechs (19,1%) Punkten kann keine klare, jedoch eine leicht positive Tendenz gedeutet werden. Im zweiten Schritt wurde die Akzeptanz von Strafen und Bußgeldern betrachtet. Auch hierbei gab es eine gemischte Resonanz, die jedoch in Richtung Normalverteilung strebt. 22,3% und 21,8% der Befragten gaben jeweils drei und vier Punkte auf die Frage, ob sie bereit wären, eine Strafe zu zahlen, wenn sie nachlässig mit dem geliehenen Auto umgegangen sind, obwohl außer ihnen noch viele andere Nutzer das Auto fahren.

<sup>1</sup> Vgl. Shultz, Holbrook (1999)

## Analyse möglicher erklärender Variablen negativer Reziprozität im Car-Sharing – Unterschied Peer-to-Peer Modelle vs. For-Profit Modelle

**Studierende:** Selina Hellmuth, Volker Franzen,  
Philipp-Marius Heck, Tobias Herzog,  
Sven Zeitvogel

**Projektbetreuerin:** Jana Pölzl

In unserem Projekt haben wir uns der Analyse möglicher erklärender Variablen negativer Reziprozität im Car-Sharing angenommen. Laut Sahlins (1972) gibt es drei Typen von Reziprozität. Die am stärksten repräsentierte Reziprozität im Car-Sharing ist nach Bardhi & Eckhardt (2012, S.891) die negative Reziprozität. Ihre Auswertung suggeriert, dass ein hohes Maß an „Market mediation“, „Limited duration of use“ sowie „Self-service“, welche die möglichen erklärenden Variablen darstellen, die negative Reziprozität begünstigen. (Bardhi/Eckhardt, 2012, S. 891). Negative Reziprozität bedeutet, dass Individuen bei Gütern oder Dienstleistungen, welche sie sich teilen, einzig in ihrem Eigeninteresse handeln (Bardhi/Eckhardt, 2012, S. 891).

Unser Ziel ist es, die negative Reziprozität im Bereich des Car-Sharings anhand einer quantitativen Studie zu untersuchen. Als Grundlage dienen 753 verwertbare Fragebögen, die aus einer Online-Umfrage im Juni 2014 gewonnen werden konnten. In Bezug auf die erste Variable „*Market mediation*“ stellt unsere empirische Untersuchung eine Bestätigung zu der qualitativen Studie dar. Non-Profit Modelle (Privates Car-Sharing) weisen eine sorgsamere Nutzung auf als For-Profit Modelle (kommerzielle oder öffentliche Anbieter). Weiter ist zu sehen, dass die Mittelwerte generell durchgehend einen „sehr sorgsamem“

Umgang mit den Fahrzeugen aufzeigen. Im privaten Car-Sharing zeigen Nutzer den sorgsamsten Umgang. Aus den relativ niedrigeren Mittelwerten in Bezug auf das kommerzielle Car-Sharings und des öffentlichen Car-Sharings lässt sich ableiten, dass bei einem Wegfall der Eigentümerschaft sich die negative Reziprozität erhöht. Andersherum je höher die Zurechenbarkeit des Eigentums, desto besser der Umgang mit dem Fahrzeug. Bei der Variable „*Limited duration of use*“ stellten wir fest, dass die Auswertung einen Widerspruch zur qualitativen Studie darstellt. Sie zeigt, dass das durchschnittliche Fahrverhalten bei einer einmaligen Nutzung etwas rücksichtvoller/vorsichtiger ist als bei einer dauerhaften Mitgliedschaft. Auch hier sind unsere Ergebnisse signifikant. Hinsichtlich der Variable „*Self-service*“ zeigt sich aus unserer quantitativen Untersuchung, dass diese die negative Reziprozität begünstigt. Denn ein verstärkter „*Self-service*“, welcher am meisten beim klassischen und flexiblen Car-Sharing auftritt, zeigt tendenziell eine häufigere Verschleierung von verursachten Kratzern sowie Verschmutzungen des Innenraums eines Car-Sharing Fahrzeugs.



## Der positive Einfluss des Umweltbewusstseins auf die Nutzungswahrscheinlichkeit – Sind private Car-Sharing-Nutzer umweltbewusster als die Nutzer anderer Car-Sharing-Modelle?

**Studierende:** Sarah Krause, Raphaela Müller von Kralik, Cam Boi Duong, Felix Löffler, Irene Gudrun Ternes

**Projektbetreuerin:** Jana Pölzl

Was beeinflusst die Wahrscheinlichkeit, Car-Sharing zu nutzen? Für einige Faktoren – beispielsweise die Einstellung zum Produktnutzen und deren Einflüsse liegen in der Forschung bereits Ergebnisse vor (vgl. Bardhi/Eckhardt, 2012). Diese beziehen sich jedoch lediglich auf Car-Sharing allgemein, nicht aber auf die Unterscheidung zwischen Peer-to-Peer- und For-Profit-Modellen. Daher sollen mit dieser Untersuchung weitere Einflussfaktoren inklusive deren Stärke und Richtung je nach Car-Sharing-Art gefunden und die größten Faktoren identifiziert werden. Es werden Peer-to-Peer-Modelle (private Anbieter) und For-Profit-Modelle (kommerzielle Anbieter mit eigener Fahrzeugflotte) unterschieden. Privates Car-Sharing beinhaltet z.B. Mitfahrportale oder die gemeinsame Nutzung eines Autos im Verwandtenkreis. Bei klassischem stationärem For-Profit-Car-Sharing werden die Fahrzeuge stationsgebunden abgeholt und abgegeben. Im Gegensatz hierzu ist das flexible For-Profit-Car-Sharing (tendenziell) stations-ungebunden. Im Folgenden soll dargestellt werden, wie das Umweltbewusstsein die Nutzung der genannten Car-Sharing-Arten beeinflusst. Es soll gezeigt werden, ob der erforschte positive Einfluss einer umweltbewussten Grundeinstellung hier auch vorliegt und ob dieser sich je nach Car-Sharing-Art unterscheidet. Grund-

lage der Untersuchung ist eine Online-Befragung mit 753 verwertbaren Rückmeldungen vom Juni 2014.

Beim Peer-to-Peer-Modell hat das Umweltbewusstsein den stärksten und zugleich positiven Einfluss auf die Nutzungswahrscheinlichkeit. Dies bestätigt den positiven Einfluss, den die existierende Forschung ermittelt hat. Umweltbewusstsein besteht in unserer Untersuchung aus dem Einbezug der Umweltbelastung beim Autokauf, dem umweltbewussten Alltagsverhalten, dem ausschließlichen Kauf benötigter Dinge, der selteneren umweltschutzbedingten Autonutzung sowie dem Beitrag Car-Sharings zum Umweltschutz. Weiterhin wurde abgefragt, ob das Umweltbewusstsein zu einer der vier wichtigsten Eigenschaften beim Auto zählt. Tatsächlich zählen ca. zwei von drei Befragten das Umweltbewusstsein zu einer der vier wichtigsten Eigenschaften. Umweltbewusstsein wird damit häufiger genannt als z.B. die Marke. Der positive Einfluss des Umweltbewusstseins liegt aufgrund von statistischen Untersuchungen nur bei der Nutzungswahrscheinlichkeit von privatem und klassischem, nicht aber von flexiblem Car-Sharing vor. Der (positive) Einfluss des Umweltbewusstseins unterscheidet sich hiermit je nach Car-Sharing-Art.

## Verständnis und Bedeutungszuwachs vom „Business Development in der Praxis“ & weitere Ergebnisse in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße

**Studierende:** Annika Schramm, Julian Birami, Robin Blöcher  
Jessica Staudenraus, Tabea Egerer,

**Projektbetreuerin:** Jana Pölzl

„Business Development“, zu Deutsch Geschäftsfeldentwicklung, wird in der existierenden Literatur recht spartanisch thematisiert. Vielmehr findet man verwandte Begriffe wie z.B. Corporate Development oder Teilbereiche, wie Business Models, näher erläutert. (Vgl. Osterwalder/ Pigneur 2011). Es existiert zudem keine einheitliche Definition über Business Development (Vgl. Sorensen 2012). Der Marketing-Lehrstuhl führte eine quantitative Studie mit 352 Probanden durch. Befragt wurden in der Feldstudie vom 21.03.2014 - 31.03.2014 Unternehmensvertreter, die dem Business und / oder dem Corporate Development angehören. Quotenanforderungen bezüglich der Unternehmensgröße oder der Branchenzugehörigkeit wurden keine gestellt. Nach n=50 wurde außerdem ein Qualitätscheck durchgeführt. Die Aufgabe unserer Gruppe bestand darin, die bereits vom Lehrstuhl erhobenen, bereinigten und vorab bearbeiteten Daten der 352 Fälle für vorgegebene Teilfragen deskriptiv auszuwerten.

Ein interessantes Ergebnis ist, dass das Verständnis von BD in der Praxis große Übereinstimmungen mit den Ansätzen in der Literatur aufweist. Der Suche nach Wachstumsmöglichkeiten für das Unternehmen und der Geschäftsfeldentwicklung wurden mit am häufigsten zugestimmt. Weitere signifikante Ergebnisse in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße wurden anhand von Kreuztabellierungen hergeleitet:

Je größer das Unternehmen (gemessen an der gesamten Mitarbeiter-Anzahl), desto...

- eher existiert eine BD-Abteilung
- eher wird zwischen Corporate und Business Development unterschieden
- eher findet eine Erfolgsmessung vom Business Development statt

Aufgrund der wachsenden Mitarbeiteranzahl im Business Development und der vorgenommenen Einschätzungen wird deutlich, dass diese Funktion in Unternehmen zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die durchgeführte Umfrage und die anschließende Auswertung der Ergebnisse geben einen ersten Einblick in das Business Development in der Praxis. Zu beachten sind die oben genannten fehlenden Quoten bei dieser Studie. Des Weiteren sind Branchen vertreten, die eine sehr geringe Anzahl von Teilnehmern aufweisen und damit nicht repräsentativ genug sind. Einige Auswertungen wurden unabhängig von der Branchenzugehörigkeit durchgeführt. Es lassen sich hier also noch durchaus differenziertere Aussagen über einzelne Branchen formulieren. Um unsere Ergebnisse und Aussagen zu kontrollieren und gegebenenfalls zu stützen, sind noch weitere empirische Studien zum Business Development in der Praxis notwendig.



## Kursunterschiede und Renditen deutscher Stamm- und Vorzugsaktien

**Studierende:** Felix Koch, Kevin Gäßler, Patrick Straub

**Projektbetreuer:** Frederik Ruthardt

Die Fragestellung dieser Arbeit ist, wie sich Stamm- und Vorzugsaktien von deutschen börsennotierten Gesellschaften bezüglich Kurs und Renditen unterscheiden. Dazu soll die empirische Studie von Daske/Ehrhardt (2002), die sich auf den Zeitraum von 1956-1998 bezieht, bis 2014 fortgeführt werden.

Im ersten Schritt wurden hierzu für alle börsennotierten deutschen Gesellschaften, von denen zwischen 1998 und März 2014 gleichzeitig Stamm- und Vorzugsaktien gehandelt wurden, sämtliche Kurs- und Dividendendaten mithilfe der Datenbank „Thomson Reuters Datastream“ ermittelt. Auffällig ist der kontinuierliche Rückgang bei der Anzahl der einbezogenen Gesellschaften. 1998 waren es noch 60, 2014 nur noch 25 Gesellschaften. Informationen über die Aktionärsstruktur der einzelnen Gesellschaften waren in den Handbüchern der Aktiengesellschaften (Hoppenstedt-Verlag) enthalten.

Der durchschnittliche Kursaufschlag der Stammaktien gegenüber den Vorzugsaktien beträgt 20,9%. Der Median liegt dagegen mit 4% deutlich unter dem Mittelwert. Dies lässt sich dadurch erklären, dass im Untersuchungszeitraum wenige Unternehmen starke Ausreißer für den durchschnittlichen Kursunterschied darstellen. Auch bei der Betrachtung von unterschiedlichen Aktionärsstrukturen besteht ein erheblicher Unterschied zwischen durchschnittlichem Kursaufschlag und Median. Eindeutig ist aber, dass bei Stimmrechtskonzentrationen von über 75% der Kursunterschied sehr viel geringer ausfällt.

Eine weitere Erkenntnis der empirischen Untersuchung ist, dass Mehrdividenden keinen signifikanten Einfluss auf den Kursaufschlag haben. Den Vorzugs-

aktionären wurde nur sehr selten eine Mehrdividende gezahlt und diese fiel zudem (in Relation zum Kurs) sehr gering aus. Daske und Ehrhardt führen den beobachteten Kursunterschied auf den Stimmrechtswert von Stammaktien zurück. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Ergebnisse erscheint dies für den fortgeführten Beobachtungszeitraum jedoch fraglich. So lässt sich bei über einem Drittel der Beobachtungswerte ein negativer Kursaufschlag der Stammaktien gegenüber den Vorzugsaktien feststellen.

Um einen möglichen Unterschied in der Aktienrendite von Stamm- und Vorzugsaktien auszumachen, werden sowohl die Kurs- als auch die Dividendenrenditen untersucht.

Vorzugsaktien erzielen im Durchschnitt eine Kursrendite, die um 0,3 Prozentpunkte höher ausfällt als bei den Stammaktien.

Auch bei den Dividendenrenditen schneiden sie im Durchschnitt besser ab (+0,25 Prozentpunkte). Folglich fällt die Aktienrendite bei Vorzugsaktien höher aus als bei Stammaktien.

Lernziele dieses Humboldt Reloaded Projekts war insbesondere ein konstruktives und gut organisiertes Arbeiten im Team sowie ein Einblick in wissenschaftliches Arbeiten. Außerdem standen die selbständige Datenbeschaffung & -auswertung und ein strukturiertes Zeitmanagement über längeren Zeitraum im Fokus. Schließlich konnte durch das Projekt spezielles Fachwissen erlangt werden.

## Betafaktor und Eigentümerstruktur

**Studierende:** Sabrina Götz, Stefan Löffler,  
Melanie Walter, Marvin Schopf

**Projektbetreuer:** Frederik Ruthardt

Führen Mehrheitsaktionäre aktienrechtliche Strukturmaßnahmen wie Fusionen, Abschlüsse von Beherrschungs- oder Gewinnabführungsverträgen oder Squeeze-Outs durch haben diese die betroffenen Minderheitsaktionäre mittels einer Barabfindung, für deren Rechtsverluste, angemessen zu entschädigen. Die Barabfindung wird meist mit einem Barwert-Verfahren errechnet, bei dem die zukünftigen Zahlungsströme des Unternehmens mit einem sogenannten Diskontierungszins abgezinst werden. Der Diskontierungszins wird mittels eines Modells, genannt CAPM ermittelt. Ein bestimmender Faktor ist dabei der Betafaktor welcher das Risiko des Unternehmens anhand der Abhängigkeit von dessen Aktienrenditen im Vergleich zu den Renditen eines Marktportfolios ausdrückt. Mit zunehmender Fremdkontrolle des Unternehmens kann ein Absinken des Betafaktors, also des Unternehmensrisikos beobachtet werden. Ziel unserer Arbeit war es diesen Effekt, genannt Marktrisikoentkopplungseffekt festzustellen und sichtbar zu machen. Dafür haben wir selbst für 140 Unternehmen, bei denen in der letzten Zeit aktienrechtliche Strukturmaßnahmen durchgeführt wurden, insbesondere Squeeze-Outs, den Betafaktor berechnet.

Die Betafaktoren wurden mit täglichen Kursdaten im Zeitraum von 1988 bis 2014 berechnet um den Marktrisikoentkopplungseffekt über verschiedene Konzernstrukturen darstellen zu können. Zur Durchführung unserer Untersuchungen benötigten wir die täglichen Kursdaten der betroffenen Unternehmen sowie Informationen über das genaue Datum der aktienrechtlichen Strukturmaßnahmen. Wir ermittelten diese Daten durch Abfragen von Datastream und Recherche im Hoppenstedt Aktienführer.

In den Ergebnissen unserer Untersuchung ließ sich der Marktrisikoentkopplungseffekt bei beherrschten Unternehmen mit zunehmender Fremdkontrolle eindeutig feststellen und abbilden.

Die Seminararbeit erlaubte es uns neue Erkenntnisse über das Thema Unternehmensbewertung anzueignen. Verblüffend ist, dass Unternehmen bei Fremdkontrolle noch immer über das gleiche Risiko wie davor verfügen, der Markt aber sichere Zahlungen des beherrschenden Aktionärs in seine Risikobewertung mit einbezieht und das Risiko des Unternehmens, durch einen absinkenden Betafaktor, niedriger bewertet.



## Fallstudie Event Study – Die Praktiker Insolvenz

**Studierende:** Simon Krauth, Tarek Muqbel,  
Tanja Pongratz, Jessika Schabel

**Projektbetreuer:** Mark Bärthel

Mit Billig-Image und Rabattaktionen in die Insolvenz. Am 11. Juli 2013 wurde ein Insolvenzverfahren für die Praktiker DE und extra BAU+HOBBY-Märkte beantragt. Sowohl am Tag des Insolvenzantrags, als auch am Folgetag waren drastische Kursverluste der Aktie zu beobachten. Es stellt sich die Frage, ob die Marktteilnehmer vom Insolvenzantrag überrascht wurden oder nicht. Dies wird im Rahmen einer Event Study empirisch untersucht. Ausgehend von einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$ , kann die Nullhypothese mit 95 prozentiger Konfidenz verworfen werden, wodurch die Alternativhypothese bestätigt wird. Die abnormalen Renditen im Eventfenster sind größer Null. Im Fall Praktiker bedeutet dies nach Anwendung des Marktmodells, dass eindeutige Preis- und Renditeänderungen im Zeitraum des Insolvenzantrages zu verzeichnen waren. Weitergehend bestätigen die Abweichungen der tatsächlichen von den erwarteten Renditen im Zeitraum zwischen dem 08. Juli 2013 und dem 12. Juli 2013 (Eventfenster), dass die Marktteilnehmer mit sehr hoher Konfidenz durch den Insolvenzantrag überrascht worden sind.

Nach eingehender Analyse der Insolvenz von Praktiker lässt sich festhalten, dass in der Vergangenheit schwerwiegende Managementfehler gemacht

wurden. Im übersättigten und hart umkämpften Marktumfeld der deutschen Do-It-Yourself-Branche waren diese nur schwer korrigierbar. Wie schlecht es um Praktiker DE wirklich stand, wurde zu spät erkannt. Die Ursachen für Fehlentwicklungen sah das Management in externen Faktoren, wie der MwSt-Erhöhung und der Wirtschaftskrise. Die eigentliche Hauptursache, die zunehmende Unwirtschaftlichkeit der Rabattaktionen wurde bagatellisiert. Schlechte Ergebnisse der Kernmarke wurden bis 2008 durch die Positiventwicklung von Max Bahr und dem Auslandsgeschäft kompensiert. Als 2009 der Ertrag des Auslandsgeschäfts durch die Wirtschaftskrise einbrach, rächte es sich, dass man im Gegensatz zur Konkurrenz auch in 2008 die Expansion im Ausland fortgesetzt hatte. Während die Konkurrenz mit den gesparten liquiden Mitteln und einer soliden Geschäftslage aus der Krise kamen, stand Praktiker vor einer Konzernrundumerneuerung und Restrukturierung. Im Oktober 2013 meldete der Insolvenzverwalter die Massenunzulänglichkeit an. Die Aktionäre gingen somit leer aus.

## Fallstudie M&A – Deskriptive Statistik

**Studierende:** Lauren Boisseau, Stefan Löffler,  
Philipp Lohöfer, Lisa Monninger

**Projektbetreuer:** Johannes Kolb

Im Rahmen einer Fallstudie, welche sich mit dem Thema „Mergers & Acquisitions“ beschäftigt, wurden feindliche und freundliche Unternehmensübernahmen anhand verschiedener Kennzahlen miteinander verglichen. Ziel war es herauszuarbeiten inwiefern sich feindliche Übernahmen von freundlichen Übernahmen unterscheiden. Zur statistischen Analyse wurden Mittel der deskriptiven Statistik, wie Mittelwert, Median und Varianz, sowie der Hypothesentest verwendet.

Hierbei wurden vier große Kennzahlenbereiche verglichen. Diese waren Deal Charakteristika, Deal Finanzierung, Unternehmenscharakteristika und die Operative Leistung des Kaufziels.

Es ist zu erwähnen, dass eine große Menge von über 7000 freundlichen Übernahmen mit einer sehr geringen Menge von weniger als 20 feindlichen Übernahmen verglichen wurde. Außerdem musste ein Kompromiss zwischen der Wahrung einer gewissen Datenmenge und der Bereinigung von Ausreißerwerten gefunden werden.

Im Fall der Deal Charakteristika wurde festgestellt, dass die Dauer von feindlichen Übernahmen die der freundlichen Übernahmen signifikant übersteigt. Ebenso ist der Transaktionswert sowohl im Vergleich zu den Mitarbeiterzahlen eines Unternehmens, als auch im Vergleich zum Unternehmenswert vor der Mitteilung bei feindlichen Übernahmen höher.

Bei der Deal Finanzierung ist festzustellen, dass sogenannte Tender Offers, die Finanzierung durch Cash oder Aktientausch, in beiden Fällen bevorzugt

werden, wobei dies bei feindlichen Übernahmen die einzige Möglichkeit darstellt.

Bei der Betrachtung der Unternehmenscharakteristika wurde ein höherer Umsatz bei Zielen feindlicher Übernahmen erwartet, was bestätigt werden konnte. Bei allen weiteren unternehmensspezifischen Kennzahlen wurde angenommen, dass diese aufgrund der Management Entrenchment Theory und der damit schlechteren Unternehmensperformance bei Zielen feindlicher Übernahmen niedriger ausfallen als bei Zielen freundlicher Übernahmen. Dies konnte in Folge der statistischen Analyse für den Verschuldungsgrad, die Investitionsausgaben, das jährliche Umsatzwachstum und das jährliche EBITDA-Wachstum bestätigt werden.

Für die Analyse der Operativen Leistung des Kaufziels wurden wie im Fall der Unternehmenscharakteristika niedrigere Werte der Kennzahlen für Ziele feindlicher Übernahmen erwartet. Dies kann ebenfalls durch das ineffiziente Management erklärt werden. Dieses Bild konnte grundsätzlich für den Return on Equity, den Gewinn pro Mitarbeiter, den Gewinn im Verhältnis zum Umsatz und die EBITDA-Marge erkannt werden. Der Hypothesentest zeigte jedoch, dass diese Ergebnisse nicht in allen Fällen statistisch signifikant sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Erwartungen von größeren dealspezifischen Kennzahlen und niedrigeren unternehmensspezifischen Kennzahlen bestätigt wurden.



## Angewandte Forschungsmethoden in Corporate Finance; Event Study Esprit

**Studierende:** Stefanie Schreiber, Christine Senghaas, Lyubomir Kirilov, Andrej Tschernych

**Projektbetreuer:** Mark Bärthel

Im Rahmen unseres Projekts wurde die Entwicklung der Esprit Holding Ltd. in den letzten 10 Jahren untersucht. Insbesondere wurden zwei Ereignisse im Jahr 2012 mit dem **Drei-Faktoren-Modell von Fama und French** analysiert und verschiedene Finanzkennzahlen betrachtet. Bei der Analyse der finanziellen Situation haben wir solchen Kennzahlen eine besondere Bedeutung beigemessen, die besonders spezifisch für Handelsunternehmen sind. Aufgrund dieser branchenspezifischen Handelstätigkeit nimmt dabei das gebundene Betriebskapital (Working Capital) eine besondere Stellung ein. Es wurde außerdem ein **Benchmark** mit zwei US-amerikanischen Modekonzernen durchgeführt (Aeropostale Inc. und Genesco Inc.), die eine vergleichbare Umsatzstärke aufweisen und dem gleichen Kreditausfallrisiko ausgesetzt sind, die in einer Peer Group zusammengefasst wurden. Esprit kann bis zum Jahr 2008 seine Umsätze und Gewinne kontinuierlich steigern, wird jedoch im Vergleich zur Peer Group von der **globalen Finanzkrise** in 2008 besonders stark getroffen. In den nachfolgenden Geschäftsjahren verschlechtert sich die Rentabilität von Esprit über Jahre hinweg. Durch die sinkenden Umsätze, Gewinne und Liquiditätsengpässe lässt sich schon frühzeitig eine **finanzielle Krise des Unternehmens** erkennen. Die durchgeführte Kapitalerhöhung in 2012 war somit eine konsequente Maßnahme um einer eventuell drohenden Zahlungsunfähigkeit in der Zukunft proaktiv entgegenzuwirken. So konnte Esprit auch zusätzliche liquide Mittel zufüh-

ren, um den zuvor eingeleiteten **Restrukturierungsprozess** weiter voranzutreiben. Ergänzend wurde im Rahmen der Event Study untersucht, wie der Markt auf die Ankündigung des Rücktritts des Vorstandsvorsitzenden Ronald Van der Vis und auf die Kapitalerhöhung reagiert hat. Auf den **Rücktritt des Vorstandsvorsitzenden** reagierte der Markt mit deutlichen abnormalen Renditen. Der statistische **Signifikanztest** konnte unsere Ergebnisse auf einem 5% Signifikanzniveau jedoch nicht bestätigen. Dies ist durch den schwankenden Aktienkurs begründet, welcher in die Varianz einfließt. Diese Schwankungen ergeben sich bereits im Vorfeld als Folge der Krise. Die Information des Rücktritts überraschte den Markt. Auf die Information der **Kapitalerhöhung** lässt sich ebenso eine **negative Reaktion** des Marktes erkennen. Diese konnte, wie bereits beim Rücktritt, durch unseren Signifikanztest ebenfalls nicht bestätigt werden. Die Reaktion war allerdings gleichmäßiger und auch schon Tage vor dem Event zu erkennen. Aufgrund der negativen finanziellen Entwicklung von ESPRIT kann davon ausgegangen werden, dass diese Information vom Markt bereits vorab antizipiert wurde. Die Aktionäre konnten mit einer Kapitalerhöhung bereits gerechnet haben. Insgesamt hat sich das Unternehmen eher zum Negativen entwickelt. Es lassen sich jedoch minimale Erfolge erkennen, die auf eine positive Zukunft hoffen lassen.

## Value at Risk (VaR)

**Studierende:** Vivian Höger, Francis Keil,  
Peter Lesky, Simon Schleider

**Projektbetreuer:** Johannes Kolb

Wir führen anhand des Beispiels der Super-risky GmbH die Berechnung des Value at Risk mittels Historischer Simulation durch. Die Investitionssumme von 2.000.000 Euro wird auf sieben verschiedene Aktien gestreut. Ziel ist es, das Risiko dieses Portfolios zu bestimmen. Dafür erheben wir, ausgehend vom 31.08.2007 zum Beginn der Finanzkrise, die Aktienkurse der letzten 501 Handelstage. Mit Hilfe dieser Aktienkurse simulieren wir Kursveränderungen vom 31.08.2007 auf den folgenden Handelstag, abhängig von den historischen Wertveränderungen. Es ergeben sich somit 500 Szenarien. Die Kursveränderungen werden auf die Investitionssummen der verschiedenen Aktien des Portfolios übertragen, um die daraus resultierenden Verluste zu ermitteln. Negative Verluste entsprechen dabei Gewinnen. Diese Verluste werden der Höhe nach, beginnend mit dem größten Verlust, geordnet. Zum 99%-Konfidenzniveau stellt der fünftgrößte Verlust den 1-tägigen Value at Risk dar.

Allerdings werden bislang alle Szenarien gleich gewichtet. Dies würde jedoch bedeuten, dass Kursveränderungen, die länger zurückliegen, mit der gleichen Wahrscheinlichkeit auftreten können, wie Kurs-

veränderungen aus der jüngeren Vergangenheit. Da jedoch jüngere Veränderungen vermutlich mit höherer Wahrscheinlichkeit eintreten werden, sind die Szenarien exponentiell zu gewichten mit  $\lambda = 0,995$ . Diese Gewichte werden den der Höhe nach geordneten Verlusten zugewiesen. Beginnend beim höchsten Verlust werden die Gewichte so lange aufsummiert, bis das kumulierte Gewicht das Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,01$  erreicht bzw. überschreitet. Der Verlust, bei dem das kumulierte Gewicht die 0,01-Grenze erreicht, stellt unseren gewichteten 1-tägigen Value at Risk dar. Mit Multiplikation von Wurzel 20 erhalten wir den 20-tägigen VaR. Mit der Investition in das Portfolio kommt die Super-risky GmbH sicherer durch die Krise als durch eine Investition in einzelne Aktien.

Dieser 20-tägige VaR wird mit dem 20-tägigen VaR eines DAX ETFs verglichen, welcher auf gleiche Weise berechnet wird. Der 20-tägige VaR des DAX ETFs fällt kleiner aus und ist damit weniger risikobehaftet. Aufgrund der höheren Diversifikation empfiehlt sich eine Umschichtung in den DAX ETF. Die gleiche Handlungsempfehlung ergibt sich mit der Verwendung des Expected Shortfalls.



**„Wenn Sie dieses Spiel atemberaubend finden, haben Sie es an den Bronchien“ (Marcel Reif) –  
Eine quantitative Inhaltsanalyse  
zum Live-Kommentar bei Fußballübertragungen**

**Studierende:** Nataliya Ivanova, Isabell Rabe, Maren Schmid, Tobias Ritzenfeldt, Maïke-Celina Wolf, Marc Steinsberger, Fabian Spangenberg

**Projektbetreuerin:** Catharina Vögele

Internationale Großereignisse wie die Fußball-WM sorgen immer wieder dafür, dass Fußball im Fokus der Öffentlichkeit steht. Doch nicht nur zur WM verfolgen viele Zuschauer regelmäßig Live-Übertragungen von Fußballspielen. Neben dem eigentlichen Spiel kommt dabei auch dem Kommentator eine wesentliche Rolle zu – er gibt Basisinformationen, kommentiert und bewertet Aktionen und Akteure. Doch was sagt er eigentlich genau? Gibt es Ursachen, die besonders häufig zur Begründung von Aktionen herangezogen werden? Verändert sich im Laufe des Spiels die Tendenz der Bewertungen der Akteure?

Mithilfe einer quantitativen Inhaltsanalyse wurde der Live-Kommentar des WM-Spiels Spanien gegen Niederlande vom 13.06.2014 auf spezifische Merkmale bzgl. der Wertung untersucht. Die Studierenden lernten dabei eine Kooperationsstudie mit einem weiteren HR-Projekt selbst zu planen und durchzuführen, sowie ein umfangreiches Codebuch zu konzipieren und damit Inhaltsanalysedaten zu erheben und auszuwerten. Außerdem erhielt die Gruppe Einblicke in die Abläufe einer Methodenkombination von einer Inhaltsanalyse und einer experimentellen Befragung, die durch das Parallelprojekt abgedeckt wurde.

Mithilfe der Inhaltsanalyse wurden verschiedene Merkmale der Bewertungen des Live-Kommentars erfasst: bewerteter Akteur bzw. Akteursgruppe, Tendenz der Wertung, Begründung und bewertete Aktion.

Die Bewertungen des Kommentators enthalten in 60% der Fälle keine Begründung. Zu vermuten ist, dass dem Kommentator oftmals zu wenig Zeit bleibt, die Bewertung explizit zu begründen. Wenn jedoch Begründungen herangezogen wurden, waren es am häufigsten das Umsetzen taktischer Vorgaben (13%), statistische Daten (8%) oder die physische Leistungsfähigkeit (7%). Außerdem ist festzustellen, dass sich die Tendenz der Wertung im Spielverlauf deutlich verändert. Dies zeigt sich vor allem, wenn man die Entwicklung der Tendenz für die Mannschaften separat betrachtet. Inwieweit die Attribuierungen des Live-Kommentars Einfluss auf die Einschätzungen der Rezipienten zum Spiel sowie zur Leistung einzelner Spieler und des Schiedsrichters haben, kann durch die Zusammenführung mit den Ergebnissen des zweiten HR-Projekts beantwortet werden.

Fotos: Fußballübertragung



**„Wenn Sie dieses Spiel atemberaubend finden, haben Sie es an den Bronchien“ (Marcel Reif) –  
Eine quantitative Inhaltsanalyse  
zum Live-Kommentar bei Fußballübertragungen**

**Studierende:** Mirjam Binkowski, Sarah Junginger,  
Yannick Grauer, Katrin Maier-Sohn,  
Sarah Majeric, Svenja Walter, Karlien Brandt,

**Projektbetreuerin:** Hanna Gölz

Fußballübertragungen erfreuen sich, spätestens seit dem Sommermärchen 2006, großer Beliebtheit. Insbesondere in Zeiten der Europa- oder Weltmeisterschaft verwandeln sich auch weniger Interessierte zu gespannten Fußballfans. Nicht nur die Sportler selbst, auch die Arbeit der Live-Kommentatoren steht dann im Fokus öffentlicher Diskussionen. Inwieweit Live-Kommentatoren durch die Art und Weise der Kommentierung Einfluss auf die Zuschauer nehmen, ist noch immer weitgehend ungeklärt.

Während der Fußball-WM 2014 hat die kommunikationswissenschaftliche Projektgruppe dieses bedeutende Feld näher beleuchtet. Zum einen wurden Motive für die Zuwendung zu solchen TV-Großereignissen, aber auch die Bedeutung für und der Einfluss des Live-Kommentars auf Zuschauer untersucht. Im Rahmen eines Experiments auf dem Campus der Universität schauten 73 Personen, quotiert nach Alter, Geschlecht, Beruf und allgemeinem Fußballinteresse, die WM-Partie zwischen Niederlande und Spanien. Die Kontrollgruppe (n=36) sah das Spiel mit Live-Kommentar, während die Experimentalgruppe das Bild nur mit Stadionton erhielt. Die Gruppen waren in Bezug auf soziodemografische Merkmale und dem Fußballinteresse vergleichbar. Vor, während

und nach dem Spiel beantworteten die Teilnehmer Fragebögen.

Die Studierenden lernten, eine Kooperationsstudie mit einem weiteren HR-Projekt selbst zu planen und durchzuführen, sowie umfangreiche Fragebögen zu konzipieren und auszuwerten. Außerdem erhielt die Gruppe Einblicke in die Abläufe einer Methodenkombination von einer experimentellen Befragung und einer Inhaltsanalyse, welche durch das Parallelprojekt abgedeckt wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass die empfundene Unterhaltung das wichtigste Zuwendungsmotiv zu WM-Spielen ist, gefolgt von einer möglichen Identifikation mit der Lieblingsmannschaft. Die Befragten mit Kommentator fühlten sich während des Spiels außerdem besser informiert. Entgegen den Erwartungen sprechen die beiden Zuschauergruppen dem Live-Kommentator nach dem Spiel keine signifikant unterschiedliche Bedeutung zu und das Spiel wird nicht unterschiedlich bewertet, die Schiedsrichterleistung und die Leistung einzelner Spieler aber schon. Inwieweit dies auf Attributierungen durch den Live-Kommentator zurückzuführen ist, kann durch die Zusammenführung mit den Ergebnissen des zweiten HR-Projekts beantwortet werden.





## Institutionen und wirtschaftliche Entwicklung

**Studierende:** Sabrina Breitling, Michaela Kiesling, Agathe Ribault, Elisabeth Apel, Linda Steinert, Sydney Richards, Mike Sattelmaier, KushtrimThaqi, Daniel Walther, Sebastian Will

**Projektbetreuerin:** Dr. Patricia Hofmann

Zu diesem Thema wurden 3 verschiedene wissenschaftliche Arbeiten untersucht:

**Worum geht es bei Acemoglu, D., Johnson, S. and J. Robinson (2001), The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation, American Economic Review, Vol. 91, pp. 1369-1401?**

Warum haben sich die ehemaligen europäischen Kolonien so unterschiedlich entwickelt? Die Ursache dafür sieht er in der Wahl der Kolonialisierungsstrategie. Er unterscheidet zwischen einer Ausbeutungsstrategie, in der es nur um Erschließung von Ressourcen geht und einer Besiedlungsstrategie, in der die Kolonie ähnlich wie der Heimatstaat aufgebaut wurde. Die Wahl hängt von der Sterblichkeitsrate der Pioniere ab:

Ist die Sterblichkeitsrate hoch, ist eine Besiedlung nicht attraktiv und die Kolonie wird ausgebeutet. Ist die Sterblichkeitsrate niedrig, sorgen die Siedler für bessere Institutionen und ein generell besseres Rechtssystem, um sich vor Enteignung zu schützen. Dieser bessere Rechtsschutz begünstigt eine bessere wirtschaftliche Entwicklung, die über die Zeit beständig ist und bis heute anhält.

**Worum geht es bei Gallego, F. (2010), Historical Origins of Schooling: The Role of Democracy and Political Decentralization, The Review of Economics and Statistics, Vol. 92, No. 2, pp. 228-243?**

Gallego untersucht die Wirkungskette von historischen Faktoren auf das heutige Bildungsniveau über Institutionen. Dabei unterscheidet er zwischen

quantitativen und qualitativen Bildungseffekten, wobei die Institution der Demokratie den Zugang zu grundlegender Bildung und die Dezentralisierung die Bildungsdauer beeinflusst.

**Worum geht es bei Dell, M. (2010), The Persistent Effect of Peru's Mining, Econometrica, Vol. 78, No. 6, pp. 1863–1903?**

Warum sind manche Regionen in Peru und Bolivien besonders unterentwickelt?

Untersucht wird der Effekt von Zwangsarbeit in Silberminen (*Mita*) in den spanischen Kolonien. Die *Mita* wurde nur in bestimmten Regionen eingeführt, weswegen bei einer Gegenüberstellung der betroffenen mit den nicht betroffenen Regionen der Effekt der *Mita* gut herausgefiltert werden kann.

Jedoch sollten die Regionen bis auf die *Mita* bestenfalls identisch sein. Bei diesem Vergleich der Regionen ist ersichtlich, dass die *Mita* einen negativen Effekt auf die Konsumrate und auf die Gesundheit hat. Die Ursache sieht Dell darin, dass die *Haciendas* (Großgrundbesitzer) nicht in *Mita*-Regionen entstanden sind, da dort nicht genug Arbeitskräfte vorhanden waren. Diese *Haciendas* aber haben Eigentumsrechte etabliert, die wirtschaftliches Wachstum ermöglicht haben.

Außerdem gab es in diesen *Mita*-Regionen weniger öffentliche Güter wie z.B. das Straßennetz. Deswegen blieben die *Mita*-Regionen wirtschaftlich rückständig, in der Folge, dass diese Regionen bis heute weniger Einkommen erzielen.

## Produktivität, Technischer Fortschritt und Beschäftigung

**Studierende:** Max Eppenstein, Sven Moltenbrey

**Projektbetreuer:** Oliver Zwiessler

Produktivität stellt das Verhältnis von Ausbringungsmenge zu den geleisteten Inputfaktoren dar. Sie ist ein Effizienzindex für die Wirtschaftsleistung und steht daher in direktem Bezug zu gesamtwirtschaftlichen Größen, wie Wirtschaftswachstum, Beschäftigung aber auch Entwicklung. Gestiegene Produktivität wird zudem eng mit technologischem Fortschritt assoziiert.

Werden technologische Neuerungen meist als positiv für den Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft gesehen, so sind die ihr zugrunde liegenden Effekte oftmals nicht eindeutig als positiv oder negativ zu bewerten.

Die im Laufe des 20. Jahrhunderts deutlich gestiegenen Produktivitätswachstumsraten in Deutschland und den USA werden anhand eines einschneidenden Ereignisses – das der Ölkrise 1973 – analysiert. Es zeigt sich, dass die Produktivitätssteigerungen des 20. Jahrhunderts unterschiedliche Effekte für Deutschland und die USA hatten. Stieg in den USA die Erwerbstätigkeit an, so förderte die zunehmende Produktivität eine Reduktion der durchschnittlichen Arbeitszeit in Deutschland, was unterschiedliche Implikationen für die jeweiligen Arbeitsmärkte bedeutete.

Des Weiteren wird im Zuge dieser Arbeit dem zentralen Faktor gesteigener Produktivität – dem technologischen Fortschritt – Beachtung geschenkt. Die mit dem Technischen Fortschritt verbundene sogenannte „Freisetzung- und Kompensationsdebatte“

bildet schon seit Beginn des 19. Jahrhunderts eines der zentralen Themen volkswirtschaftlicher Theorie. Die Vertreter der klassischen politischen Ökonomie widmeten sich erstmalig den Auswirkungen verbesserter Maschinerie und damit implizit den Wirkungen technischen Fortschritts auf die Beschäftigung. Diese Debatte, die die Wissenschaft auch heute noch in das Lager der „Freisetzungspessimisten“ und „Kompensationsoptimisten“ unterteilt, setzte sich im 20. Jahrhundert im Zuge der Automatisierungsdiskussion, der Rationalisierungsdebatte und nicht zuletzt der Diskussion im Zuge des Aufkommens der Mikroelektronik in den 1980er Jahren, nahtlos fort.

In dieser Arbeit werden Wirkungen und Mechanismen des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung einer Volkswirtschaft analysiert. Der technische Fortschritt zerstört einerseits Arbeitsplätze, offeriert jedoch auch Möglichkeiten zur Kompensation ehemals freigesetzter Arbeit.

Es werden zentrale Kompensationsargumente aufgezeigt, wobei der vorrangige Fokus hier einer durch den technischen Fortschritt gestiegenen Exporttätigkeit gilt. Hierbei zeigt sich, dass unter bestimmten Bedingungen, im außenwirtschaftlichen Kontext, Mechanismen bestehen, die eine positive Wirkung für den Arbeitsmarkt besitzen und zu einer Wiedereingliederung, der durch den technischen Fortschritt freigesetzten Arbeitskräfte, führen kann.



## Das Kaufkraftargument der Löhne - Eine Münchhausentheorie?

**Studierende:** Tobias Kiene

**Projektbetreuer:** Oliver Zwiessler

Arbeitslosigkeit gehört zu einem der größten Probleme in unserer Volkswirtschaft.

Zurzeit liegt die Arbeitslosenquote bei 6,5 Prozent, was den niedrigsten Stand seit vielen Jahren darstellt. Dennoch dominiert dieses Thema auch gegenwärtig die politische Diskussion. Um dem Ziel der Vollbeschäftigung näher zu kommen, wurden bereits in der Vergangenheit diverse unterschiedliche Strategien ausgearbeitet und implementiert. Häufig bekommt man dabei zu hören, dass die richtige Lohnpolitik zu mehr Beschäftigung führen soll. Genau an diesem Punkt gehen die Meinungen von Arbeitgeber und Arbeitnehmer weit auseinander. Gewerkschaften vertreten die Position, dass Lohnerhöhungen das richtige Mittel sind, um die Beschäftigung in Schwung zu bekommen. Häufig beziehen sie sich dabei auf das Kaufkraftargument der Löhne. Demnach soll eine Lohnerhöhung zu mehr Konsum führen, was wiederum die Unternehmen dazu bringen soll mehr zu produzieren. Wenn mehr produziert wird, werden auch mehr Arbeitskräfte benötigt und somit steigt die Beschäftigung wieder an. Dieser Argumentation halten die Arbeitgeber den Kosteneffekt der Löhne entgegen. Sie sind der Meinung, dass die Löhne gesenkt werden müssen, um die Arbeitslosigkeit zu bekämpfen. Denn höhere Löhne

führen bei den Unternehmen zu höheren Lohnkosten. Falls die Unternehmen nicht in der Lage sind die höheren Kosten zu stemmen, sind sie dazu gezwungen bestimmte Maßnahmen zu ergreifen. Entweder sie geben die höheren Preise an die Konsumenten weiter, indem sie die Preise erhöhen oder sie entlassen Arbeitskräfte. Arbeitgeber sind deshalb der Meinung, dass Lohnerhöhungen die Arbeitslosigkeit noch verstärken. Rückendeckung bekommen die Arbeitgeber auch von Politikern und Ökonomen. Michael Hüther, Direktor des Institut der Deutschen Wirtschaft in Köln, bezeichnete 2005 das Kaufkraftargument der Löhne sogar als Münchhausentheorie. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich vor allem mit der Herkunft und der geschichtlichen Entwicklung des Kaufkraftarguments. Des Weiteren wird die Kaufkrafttheorie anhand eines keynesianischen Modells formal dargestellt. Schon anhand der getroffenen Annahmen lassen sich jedoch erste Schwächen erkennen. Anschließend werden die Kritikpunkte des Kaufkraftarguments herausgearbeitet. Dabei spielt der Kosteneffekt eine große Rolle. Zur weiteren Veranschaulichung der Thematik folgt eine Darstellung der expansiven Lohnpolitik, die 1973/1974 von den Gewerkschaften durchgesetzt wurde.

# Theorien des sektoralen Strukturwandels und die Entwicklung Chinas ab 1978

**Studierende:** Fabian Ruck

**Projektbetreuer:** Oliver Zwiessler

Der sektorale Strukturwandel, also die Veränderung der relativen Größe der einzelnen Wirtschaftssektoren im Zeitverlauf, gehört zu den empirisch belegten Fakten moderner Volkswirtschaften. Wie die unterschiedlichen Branchen voneinander abgegrenzt und schließlich zu Sektoren aggregiert werden, wird in dieser Arbeit näher betrachtet.

Zu den Abgrenzungskriterien zählen unter anderem produktorientierte Kriterien (z.B. Eigenschaften, wie materiell oder immateriell), herstellungsorientierte Kriterien (z.B. Produkte mit ähnlichen Herstellungsprozessen) oder aber auch Verwendungskriterien (z.B. orientiert an den Bedürfnissen des Konsumenten).

Nachdem die Sektoren hinsichtlich qualitativer Merkmale unterteilt wurden, kann der sektorale Strukturwandel mittels quantitativer Kennzahlen erfasst werden. Das Verhältnis der einzelnen Sektoren zueinander, wie auch im Verhältnis zur gesamten Wirtschaftsleistung einer Ökonomie, kann daher mittels verschiedener ökonomischer Größen beschrieben werden. Die Veränderung eben dieses Verhältnisses im Zeitverlauf stellt den sogenannten Strukturwandel dar.

In dieser Arbeit wird vor allem den Ursachen und Erklärungen jenes Strukturwandels durch die bekanntesten Vertreter der „Drei-Sektoren-Hypothese“, Allan Fisher sowie Jean Fourastié, Beachtung geschenkt. Diese für die damalige Zeit bahnbrechenden Theorien tragen wesentlich dazu bei, nicht nur den Strukturwandel, sondern auch das Wachstum und die

Beschäftigungsentwicklung von Volkswirtschaften insgesamt besser zu verstehen.

Ergänzend zu der theoretischen Betrachtung des Strukturwandels werden anhand des Beispiels China und dessen Wandel zur Industriegesellschaft gegen Ende des 20. Jahrhunderts, die (theoretischen) Ergebnisse und Auswirkungen der Strukturwandeltheorie veranschaulicht. Hierbei bilden die Wirtschaftsreformen im Zuge tiefgreifender Umwälzungen ab 1987 das Augenmerk dieser exemplarischen Betrachtung.

Als Ergebnis dieser Untersuchung, bzw. als theoretische Hauptursache für den sektoralen Strukturwandel findet sich der Technische Fortschritt. Erst dieser ermöglicht den Konsumenten, durch ein höheres Einkommen neue Produkte und Dienstleistungen nachzufragen. Die Aufgabe der Produzenten ist es daher diesen Wandel in den Konsumpräferenzen zu antizipieren, um eine möglichst reibungslose Strukturpassung zu ermöglichen.

Die Volksrepublik China hat den Technischen Fortschritt bewusst importiert und gepaart mit dem riesigen Potenzial an Arbeitskräften ein beträchtliches Produktivitätswachstum erzielen können. Ein gegenwärtiger Anteil von immer noch 45% der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft zeigt zudem Chinas enormes Aufholpotenzial, jedoch auch die mögliche Gefahr struktureller Arbeitslosigkeit im Zuge sektoralen Wandels.



## Die verschiedenen Modelle der Kontoführungsgebühren

**Studierende:** Patrick Fuchs

**Projektbetreuerin:** Prof. Dr. Escher-Weingart

Die Bankenlandschaft in Deutschland hat sich in den letzten Jahren erheblich verändert. Früher haben die klassischen Sparkassen, Genossenschaften und Privatbanken in Form von Filialbanken den Markt in Deutschland unter sich aufgeteilt. In letzter Zeit haben sich durch die rasante Entwicklung der Telekommunikations- und Kommunikationstechnologien, aber auch durch die Liberalisierung des europäischen Bankenmarktes neue Anbieter auf dem deutschen Markt niedergelassen. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um Direktbanken, die über kein Filialnetz verfügen und somit Kostenvorteile gegenüber den Filialbanken besitzen, welche teilweise an die Kunden weitergegeben werden können. Dadurch geraten die traditionellen Institute unter Druck. Im Rahmen dieser Arbeit wird zunächst ein allgemeiner Überblick über die gesetzlichen Regelungen in der Bankenbranche gegeben, folgend werden insbesondere die AGB näher betrachtet. Diese regeln, auch in Form des Preis- und Leistungsverzeichnisses, einen Großteil des weitgehend standardisierten Tagesgeschäftes zwischen Bank und Kunden. Allerdings unterliegen die AGB, je nachdem ob eine Preisvereinbarung oder eine Preisnebenabrede vorliegt, verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen. Deshalb

muss bei der AGB Vereinbarung zwischen den Vertragsparteien auf eine Konformität mit dem Gesetz geachtet werden. Im zweiten Teil der Arbeit wird ein grober Überblick über die deutsche Bankenbranche gegeben. Anschließend werden drei Banken, eine Sparkasse, eine private Filialbank und eine Direktbank ausgewählt und die angebotenen Girokontomodelle gegenübergestellt. Untersuchungsgegenstand waren dabei die verschiedenen Leistungen der Kontomodelle, aber auch deren Preise. Dabei bieten alle drei Banken für die meisten Kunden ein ausreichendes Leistungsangebot an. Handelt es sich jedoch um anspruchsvollere Kunden, denen eine persönliche Beratung wichtig ist und die individuelle Lösungen für ihr Girokonto erwarten, so sind die Angebote der beiden Filialbanken die bessere Alternative. Für diese besonderen Leistungen fallen in den meisten Fällen allerdings extra Gebühren an. Zukünftig wird der Wettbewerb zwischen den Banken weiter zunehmen, da insbesondere jüngere Kunden meist eher auf die Kontoführungsgebühren achten. Daher müssen sich die Filialbanken, um wettbewerbsfähig zu bleiben, noch stärker als bisher durch Serviceangebote oder sonstige Leistungen von den Direktbanken distanzieren.

## AGB der Banken im europäischen Kartellrecht

**Studierende:** Lisa Klingel

**Projektbetreuerin:** Prof. Escher-Weingart

Durch die Bankenkrise 1931 waren Banken in Deutschland lange von wettbewerbsfördernden Maßnahmen ausgeschlossen. Im Gegenteil waren Zinssätze sogar lange gesetzlich vorgegeben. So erhoffte man sich Schutz vor einer erneuten Krise, in dem man den Wettbewerb zwischen den Banken möglichst gering hielt. Dies änderte sich mit der Gesetzgebung der europäischen Union. Diese sah für Banken keinerlei Sonderstellung im Wettbewerbsrecht vor. Nachdem durch die letzten GWB Novellen das deutsche Recht eine Angleichung an das europäische Recht erfahren hat, ist fraglich, ob aktuelle Koordinierungen der Banken noch rechtlich zulässig sind. So müssen sich die Empfehlungen der Spitzenverbände für allgemeine Geschäftsbedingungen genauso wie Absprachen im Interbankenverhältnis auf dem Prüfstand des Art. 101 Abs. 1 AEUV sehen. Natürlich hat auch der europäische Gesetzgeber Ausnahmen vorgesehen. So ist in Art. 101 Abs.

3 eine Freistellung verankert, wenn eine Absprache gesamtwirtschaftlich sinnvoll ist, für diesen Nutzen unerlässlich ist, eine Beteiligung der Verbraucher stattfindet und der Wettbewerb nicht vollständig ausgeschaltet wird. Auf diese Vorschrift wird sich nun häufig berufen, mit der Begründung, die Absprachen wären rein zur Rationalisierung von Interbankenprozessen gedacht. Aktuell überprüfen sowohl Bundeskartellamt, als auch die europäische Kommission die verschiedenen Absprachen, ob diese wirklich die Voraussetzungen für eine Freistellung erfüllen, oder ob durch neue zum Beispiel neue technische Entwicklungen auch ohne Absprachen zu den gleichen Effizienzgewinnen führen. Da deutsche Banken lange eine Sonderstellung inne hatten, ist damit zu rechnen, dass es zu verschiedenen Beanstandungen kommen wird.



## Bepreisung von Tätigkeiten auf Grund gesetzlicher Pflichten oder aus eigenem Interesse (Beispiel Lastschriftrückgabe)

**Studierende:** Michael von Hinüber

**Projektbetreuer:** Prof. Dr. Christina Escher-Weingart,  
Bianca Blanck

Die bankbetriebliche Preispolitik ist ein sehr komplexes Konstrukt. Bei einem Girovertrag werden sehr vielfältige Leistungen durch die Bank erfüllt. Bei der Bepreisung dieser Leistungen ist die Bank prinzipiell frei darin zu entscheiden, ob sie dafür einen Pauschalpreis verlangt oder jede Leistung einzeln mit einem Entgelt belegt. In der Regel greifen die Banken dabei auf eine Mischung aus den beiden Möglichkeiten zurück, indem ein pauschaler Kontoführungspreis festgelegt wird und Leistungen, die darin nicht enthalten sind separat bepreist werden.

In den vergangenen 25 Jahren sind einige dieser Entgelte vor dem BGH gelandet, welcher dabei den Grundsatz festigte, dass eine Bank nur Entgelte für Leistungen verlangen kann, die auf rechtsgeschäftlicher Grundlage erbracht werden. Leistungen, die aus gesetzlicher Pflicht oder aus Eigeninteresse erfüllt werden dürfen somit nicht separat bepreist werden.

Unter diesen Entgelten fand sich früher auch ein Posten bei dem der Kunde mit einem Entgelt belastet wurde, wenn die Bank eine Lastschrift wegen mangelnder Deckung/Kreditlinie zurückgeben musste. Beim Lastschriftverfahren handelt es sich um ein Verfahren des bargeldlosen Zahlungsverkehrs, das derart automatisiert ist, dass die reguläre Ausführung

der Lastschrift extrem kostengünstig bewerkstelligt werden kann. Im Falle der Rückgabe entsteht jedoch ein hoher manueller Aufwand. Daher ist die Idee einleuchtend, dass die Bank den Kunden, der die Lastschriftrückgabe zu vertreten hat, mit einem Entgelt belegt.

Der BGH hat dazu jedoch entschieden, dass ein solches Entgelt unwirksam ist, da es die Kunden unangemessen benachteiligt. Begründung dafür ist, dass das Lastschriftverfahren derart ausgestaltet ist, dass der Schuldner die Belastung seines Kontos nicht genehmigt hat. Dementsprechend kann die Bank nicht behaupten, dass sie eine Leistung für den Kunden erbringt, sie wird hier im eigenen Interesse tätig. Andere kreative Lösungen die Verursacher mit den Kosten zu belasten, wurden ebenfalls vom BGH kassiert. Eine dieser Lösungen, das Benachrichtigungsentgelt, ist unter den neuen Vorschriften des Zahlungsdiensterechts und der SEPA-Lastschrift jedoch wirksam.

Die Rechtsprechung kann insgesamt durchaus kritisch gesehen werden, da sie betriebswirtschaftliche und auch andere rechtliche Gesichtspunkte vernachlässigt und daher etwas einseitig zugunsten der Verbraucher entscheidet.





# Prozessbegleitende Evaluation

## HINTERGRUND und ZIELE der Evaluation

Hauptaufgabe der Evaluationsforschung ist es, die Ziele der Humboldt reloaded (HR)-Projekte und deren Erfüllung zu dokumentieren und zu messen. Dabei ist unter anderem der Lernerfolg bzw. der Kompetenzgewinn (Fach-, Methoden-, soziale und personale Kompetenzen) der Studierenden durch die Teilnahme am Projekt von Interesse.

Die Messung erfolgt zu Beginn der Projekte (T1) und nach Beendigung, dazu werden Studierende und Projektleiter befragt.

Es können im Rahmen des Tagungsbandes nur ausschnittsweise Ergebnisse und Informationen zur Evaluationsstudie gezeigt werden. Für nähere Informationen lesen Sie bitte unter <https://studium-3-0.uni-hohenheim.de/evaluation> nach.

## STICHPROBE

Die Studierenden, die an der Evaluationsforschung von Humboldt reloaded (HR) teilgenommen haben, sind durchschnittlich 22 Jahre alt, im 4. Semester, 75% sind Frauen, 31% aus der Fakultät Naturwissenschaften (N), 26% aus der Fakultät Agrarwissenschaften (A) und 43% Wirtschaftswissenschaftler (W) (siehe Tabelle 1).

	SS12	WS12/13	SS13	WS13/14	Durchschnitt
Anzahl TeilnehmerInnen	57	59	44	40	50
Alter (im Mittel)	23	22	22	22	22
Semester (im Mittel)	4	4	4	4	4
Fakultät N	30%	39%	25%	30%	31%
Fakultät A	37%	22%	20%	25%	26%
Fakultät W	33%	39%	55%	45%	43%
Frauen	75%	71%	70%	82%	75%
Männer	25%	29%	30%	18%	25%
Beteiligungsquote (an Befragung)	16%	23%	23%	11%	18%

Tabelle 1: TeilnehmerInnen an der Evaluationsforschung vom Sommersemester 2012 bis zum Sommersemester 2013

## AUFBAU eines HR - Projektes

Der Aufbau eines HR-Projekts, die didaktischen Elemente, die ProjektleiterInnen einzusetzen planten und die Umsetzung derer, zeigt Grafik 1.

Dabei ist zu erkennen, dass Studierende wie geplant zum Großteil der Projektzeit selbst forschen konnten und zu wesentlich geringeren Teilen Unterrichts-

methoden wie Referate, Input-Unterricht (Frontalunterricht), Kleingruppenarbeit und Diskussionsrunden gewählt wurden.

## ZIELE

Welche Ziele setzten sich Studierende für das Projekt und konnten sie diese Ziele erreichen? In der Befragung im Sommersemester 2013 gaben 50% der Befragten an, sich keine Ziele gesetzt zu haben. Von den Studierenden, die sich Ziele setzten, haben 82% diese auch erreicht, 14% gaben an, diese teilweise erreicht zu haben und 4% erreichten ihre Ziele nicht.

Ausschnitte aus Studierendenaussagen nach Antworthäufigkeit absteigend geordnet:

Ich konnte meine Ziele erreichen, weil...

... ich gelernt habe, besser eigenverantwortlich zu arbeiten.

... ich einen Einblick in die Forschung erhalten habe.

... Analyseverfahren praktisch durchgeführt worden sind, die sonst nur in der Vorlesung durchgenommen worden sind.

... ein gutes Ergebnis dabei herauskam, das ich mir für mein Studium erhofft hatte.

## KOMPETENZGEWINN

Können Studierende durch die Teilnahme an einem HR-Projekt ihre Kompetenzen verbessern und neue erwerben?

Eine Messung im Sommersemester 2013 zeigte einen signifikanten Kompetenzgewinn: sowohl ProjektleiterInnen als auch Studierende schätzten ihre Fachkompetenzen (wie Fachwissen) nach dem Projekt (T2) signifikant höher ein als vor dem Projekt (T1) ( $p \leq 0.01$ ). Die ProjektleiterInnen konnten ebenso einen signifikanten Zugewinn an personalen Kompetenzen (wie Eigenverantwortung, Zeitmanagement) bei ihren Studierenden erkennen im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Projektteilnahme (T1) ( $p \leq 0.01$ ). Die Studierenden erkannten bei sich selbst diesen signifikanten Zugewinn an personalen Kompetenzen nicht ( $p > 0.05$ ).

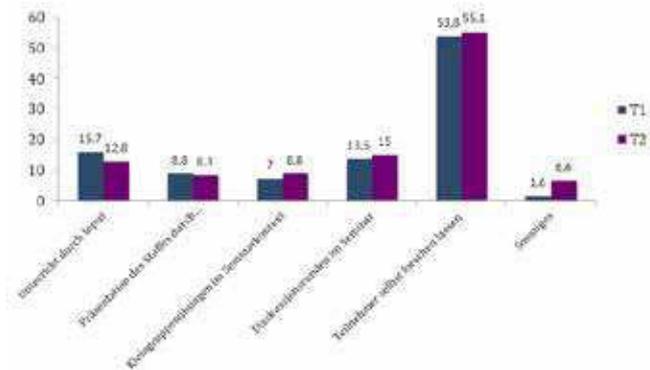
Eine Verbesserung der methodischen Kompetenzen (wie Probleme analysieren) und sozialen Kompetenzen (wie Team-, Kritikfähigkeit) erkannten weder ProjektleiterInnen noch Studierende direkt nach dem Projekt ( $p > 0.05$ ).

Für die Messung der Kompetenzen, bzw. des Kompetenzgewinns, empfiehlt es sich, diese nach einem größeren Zeitabstand zu wiederholen. Lernprozesse, die größere Lernzusammenhänge betreffen, wie zum Beispiel der Erwerb akademischer Fähigkeiten, können oftmals längere Zeit brauchen, bis das neu erworbene Wissen und die neu erlernten Verhaltensweisen stabilisiert werden. Das Erleben der eigenen Kompetenz steigt daher nicht immer direkt nach dem Projekt an. Erst durch eine weitere Vertiefung und Einübung des Erlernten im weiteren Studienverlauf kann ein dauerhafter Kompetenzzuwachs gesichert und erwartet werden.

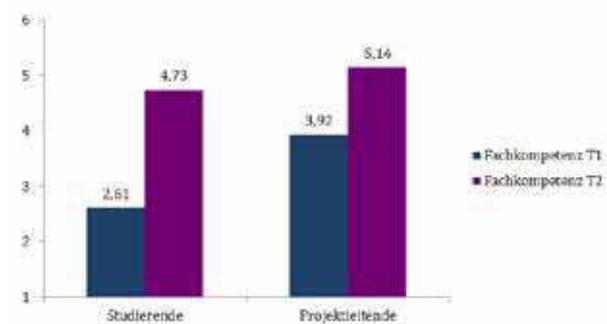
**FAZIT**

In mehr als 50% der Projektzeit können die TeilnehmerInnen selbst forschen und ein Großteil erreichte die gesetzten Ziele. Die Studierenden begründeten es damit, dass sie gelernt haben selbstverantwortlich zu arbeiten.

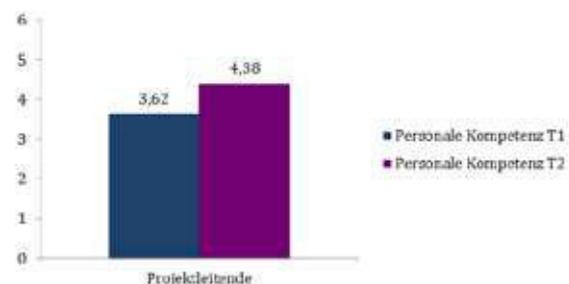
Alle vier Kompetenzbereiche werden ein Jahr nach dem Projekt nochmals abgefragt. Ein direkter Zuzugewinn an Fachkompetenzen konnte schon nach dem Projekt von Seiten der Projektleitung und von den TeilnehmerInnen selbst erkannt werden.



Grafik 1: geplante und ausgeführte didaktische Methoden in einem HR-Projekt, ProjektleiterInnenangaben im SS2013. Die Zahlen stellen Prozente dar.



Grafik 2: Gewinn an Fachkompetenz Studierende und Projektleitende; T1 und T2 im Vergleich



Grafik 3: Gewinn an personaler Kompetenz aus Sicht der Projektleitenden; T1 und T2 im Vergleich



# Akzeptanzstudie

Im Zeitraum vom SS 2012 bis WS 2013/14 wurde eine projektbegleitende Akzeptanzstudie durchgeführt. Das Ziel dieser Studie war es, die Akzeptanz der Studierenden/Lehrenden gegenüber den Projekten der Humboldt reloaded-Initiative zu ermitteln, um daraus gegebenenfalls Ansatzpunkte für das zukünftige Angebot an HR-Projekten abzuleiten und die Gesamtakzeptanz der Initiative insgesamt zu erhöhen.

## Ablauf

Um die Akzeptanz der Projekte der Humboldt reloaded-Initiative zu messen, wurden regelmäßig empirische Untersuchungen bei Lehrenden und Lernenden der Initiative durchgeführt. Die Untersuchungen wurden vom Lehrstuhl für Marketing I von Prof Dr. Voeth geleitet. Die Messung der Akzeptanz erfolgte anhand standardisierter Erhebungen in Form von Conjoint-Analysen. Dabei wurden mittels zuvor definierter Akzeptanzdimensionen einerseits der Ist-Zustand (tatsächliche Beurteilung von HR-Projekten) und andererseits auch der Soll-Zustand (Vorstellung einer optimalen HR-Veranstaltung) analysiert. Als Akzeptanz wurde der Zielerreichungsgrad definiert, also der Anteil, den Veranstaltungen am Soll-Zustand des jeweiligen Veranstaltungstyps erreichen. Ab dem SS 2013 wurden zudem Befragungen der Non-User-Lehrenden/Studierenden (Nicht-Teilnehmer an HR-Projekten) durchgeführt.

## Ergebnisse der Beurteilung der HR-Projekt-User

Die bisherigen Teilnehmer der Projekte der Humboldt reloaded-Initiative stufen die folgenden fünf Projektmerkmale als die wichtigsten Merkmale ein (in Prozent der Gesamtbedeutung aller Projektmerkmale):

Sicht der Lehrenden:

Projektmerkmal	Fakultäts- übergreifend
Interesse der Studierenden	21 %
Verknüpfung mit der eigenen Forschung	13 %
Vorhandensein bestimmter Kompetenzen bei Studierenden	10 %
Möglichkeit, forschungsinteressierte Studierende mit dem Projekten zu akquirieren	9 %
Möglichkeit, durch das Projektangebot seinen eigenen Horizont zu erweitern	6 %

Sicht der Studierenden:

Projektmerkmal	Fakultäts- übergreifend
Praxisbezug	10 %
Projekthalte entsprechen eigenen Interessen	9 %
Einblick in die Forschung	8 %
Veranstaltungstermine	8 %
Anrechenbarkeit des Projekts	5 %

Das Interesse der Studierenden und die Verknüpfung mit der eigenen Forschung stellen demnach für Lehrende die wichtigsten Anforderungen an ein HR-Projekt dar. Interessanterweise ist der Aufwand z.B. für die Vorbereitung oder die Betreuung eines HR-Projektes kaum ausschlaggebend. Auch den Studierenden ist es wichtig, dass die Projekthalte den eigenen Interessen entsprechen und einen Praxisbezug aufweisen.

Werden für die aus Sicht der Studierenden bedeutsamen Projektmerkmale Soll- und Ist-Zustand ermittelt sowie hieraus der Akzeptanzwert der Veranstaltungen bestimmt, so ergeben sich insgesamt relativ hohe Akzeptanzwerte für die Projekte der der Humboldt reloaded-Initiative. Beispielsweise wurde im WS 2013/14 bei den Lehrenden eine Gesamtakzeptanz von 66,80% und bei den Studierenden von 72,41% erzielt. Die Analyse des Ist-Zustands zeigt allerdings, dass von den Lehrenden fehlende Synergien zu regulären Lehrstuhl-tätigkeiten und von den Studierenden die mangelnde Förderung des Berufseintritts durch die Teilnahme an HR-Projekten bemängelt werden.

### **Ergebnisse der Beurteilung der HR-Projekt-Non-User**

Zielgruppe der Akzeptanzstudie waren nicht nur die Teilnehmer an der der Humboldt reloaded-Initiative, sondern auch die sogenannten Non-User. In dieser Gruppe ist im Rahmen einer Akzeptanzstudie vor allem zu ermitteln, inwieweit die Initiative bekannt ist und aus welchen Gründen Lehrende und Studierende nicht teilnehmen. Unter den Lehrenden genießt die HR-Initiative insgesamt einen Bekanntheitsgrad von knapp 90%, mit Kollegen und der Uni-Homepage als primären Informationsquellen. Von den befragten Lehrenden, die zum Befragungszeitpunkt keine Projekte angeboten haben, haben zudem bereits 17% ein HR-Projekt in der Vergangenheit angeboten, wovon 58% erneut ein Projekt anbieten würden. 40% dieser Gruppe können sich vorstellen, in naher Zukunft (wieder) ein Projekt anzubieten, im Gegensatz zu 45% der Befragten ohne Bereitschaft. Begründet wurde die mangelnde Bereitschaft mit geringen zeitlichen Kapazitäten und finanzielle Kompensation für diesen Zusatzaufwand sowie mangelnden Informationen oder Interesse bei den Studierenden. Positiv bewertet wurden hingegen das Arbeiten in kleinen Gruppen, der direkte Kontakt und die Motivation der Studierenden sowie die Möglichkeit, forschungsnahe Themen zu vergeben.

Ebenso haben 90% der befragten Studierenden bereits von Humboldt reloaded gehört. Als Informationsquellen dienten hier überwiegend die Uni-Homepage, Hinweise in der Vorlesung und Plakate. Insgesamt können sich 71% generell vorstellen, an einem HR-Projekt teilzunehmen und 90% der Studierenden, die bereits in der Vergangenheit an einem Projekt teilgenommen haben, würden erneut ein Projekt belegen. Gründe für eine mangelnde Bereitschaft stellen der hohe Aufwand dar sowie das Nichtvorhandensein von interessanteren Themen in den HR-Projekten. Des Weiteren fühlen sich sowohl Lehrende als auch Studierende nicht ausreichend über die Hintergründe und Vorteile von HR informiert.

### **Handlungsempfehlungen**

Trotz der relativ hohen Akzeptanzwerte besteht durchaus noch Handlungsbedarf innerhalb der Humboldt reloaded-Initiative. Als Aufgabe könnte eine höhere Transparenz über die Ablaufprozesse innerhalb der Initiative gesehen werden. Vor allem wäre eine noch klarere Aufgabenverteilung wünschenswert. Weiterhin wären intensivere Werbemaßnahmen förderlich, die die Hintergründe und Vorteile von HR klar kommunizieren. Schließlich könnte eine Plattform für Lehrende dazu dienen, Erfahrungen auszutauschen und die Projektgestaltung zu optimieren. Aufgabe der Projektleiter muss es noch stärker sein, die Erwartungen an die Studierenden im Vorfeld klar zu kommunizieren sowie die Praxis-/ Forschungsrelevanz aufzuzeigen. Die Themen sollten möglichst nah an der Forschung der Lehrenden liegen, zugleich jedoch einen hohen Praxisbezug aufweisen.

### **Fazit**

Im Rahmen der Akzeptanzstudie konnten die für Lehrende und Studierende relevante Akzeptanzdimensionen sowie deren Ist- und Soll-Beurteilung ermittelt werden. Auch Gründe für die fehlende Bereitschaft zur Teilnahme konnten aufgedeckt werden. Aufbauend darauf war es möglich, Verbesserungsansätze und Handlungsbedarf aufzudecken sowie geeignete Maßnahmen abzuleiten.

Wissenschaftliche Begleitforschung

Akzeptanzstudie

Dipl.-Kffr. Natalie Kienzle

<https://studium-3-0.uni-hohenheim.de/akzeptanzstudie>



# Berichterstattung im Hohenheim



## MAZ ab: Studierende werden Agrar-Forscher

Sehen, wie's läuft: Eine neue Video-Reihe zeigt, was genau hinter „Humboldt reloaded“-Projekten aus unterschiedlichen Studiengängen steckt – und welche Erfahrungen Studierende dort machen. Diesmal hat das Filmteam Anna über die Schulter geschaut, die im 3. Semester Agrarwissenschaft studiert, und Nährstoffkreisläufe in Vietnam untersucht.

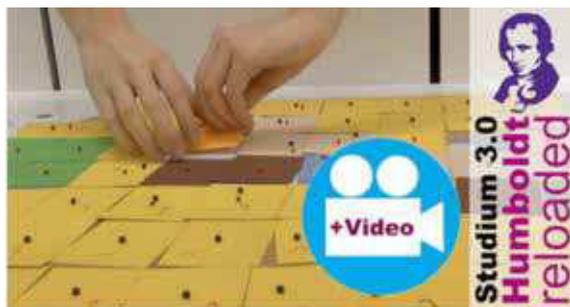
<https://www.uni-hohenheim.de/news/maz-ab-studierende-werden-agrar-forscher-4>



## Studierende erforschen Scripted Reality-Shows

Helen Holdermann und Carolin Wappler müssen im Namen der Wissenschaft ziemlich viel fernsehen. In ihrem Humboldt reloaded Projekt untersuchen sie sogenannte Scripted Reality-Sendungen.

<https://www.uni-hohenheim.de/news/maz-ab-studierende-erforschen-scripted-reality-shows-2>



## Planspiel bringt Realität in den Hörsaal

Was passiert, wenn ich Monokulturen anpflanze? Wie kann ich gleichzeitig Nahrung und Biomasse für Bio-Spirit anbauen? Und wie bringt man die Interessen von Bauern, Händlern und Energieproduzenten unter einen Hut? Die Teilnehmerinnen des Humboldt reloaded Projekts LaMaGO haben ein Planspiel entwickelt, mit dem solche Fragestellungen im Kontext einer realen Landschaft behandeln lassen.

<https://www.uni-hohenheim.de/news/planspiel-bringt-realitaet-in-den-hoersaal-2>



## Studierende erforschen Klimawandel auf der Alb

Rebecca Claaß erforscht in ihrem Humboldt reloaded Projekt, wie Nutzpflanzen auf der Schwäbischen Alb und im Kraichgau mit dem Klimawandel klarkommen. Dazu geht's einmal im Monat raus ins Feld - bewaffnet mit Gummistiefeln und Meterstab.

<https://www.uni-hohenheim.de/news/maz-ab-studierende-erforschen-klimawandel-auf-der-alb-3>

# mer Online Kurier



## Studierende erforschen Burnout

Kevin Haller und seine Komilitonen versuchen in ihrem Humboldt reloaded-Projekt herauszufinden, welche äußeren Einflüsse Stress und damit Burnout bewirken können - und wie man diese vermeiden kann. Dabei kann schon die richtige Beleuchtung am Arbeitsplatz eine Rolle spielen.

<https://www.uni-hohenheim.de/news/maz-ab-studierende-erforschen-burnout-4>



## Studierende werden Verhaltensforscher

Verhalten von Tieren zu beobachten ist eine spannende Angelegenheit. Aber wie erforscht man es eigentlich wissenschaftlich? Nicole Haug, die im 3. Semester Biologie studiert, will das nicht nur aus Lehrbüchern und Vorlesungen erfahren. Stattdessen probiert sie es mit Humboldt reloaded selbst aus. Titel des Projekts: "Es liegt was in der Luft - Signalwirkung von Düften".

<https://www.uni-hohenheim.de/news/maz-ab-studierende-werden-verhaltensforscher-5>



**Studium 3.0**  
**Humboldt**  
 reloaded



# Register

nach Fakultäten und alphabetisch geordnete Aufführung der in diesem Tagungsband veröffentlichten Abstracts zu Humboldt reloaded-Projekten aus dem Wintersemester 2013/14 und dem Sommersemester 2014

## Fakultät Agrarwissenschaften

24 hours is not enough – wann werden Pflanzen müde?	25
Amarant als Eisenquelle in der Babynahrung	21
Analyse von freien Aminosäuren in Pollen mittels HPLC	53
Anpassung kommerzieller Flüssigdünger für die Reisproduktion in künstlichen Anbausystemen	55
Assessing phosphorus fluxes for a sustainable environmental sanitation system in Hanoi City, Vietnam	31
Assessment of various soil conservation strategies for upland cropping in Northwest Vietnam by using WaNuLCAS model	62
Bakterien versus Parasiten - von saftsaugenden Unkräuter und wachstumsfördernden Bakterien	37
Bestimmung der Saponingehalte verschiedener Quinoa-Sorten	35
Biodiversity of Trichogramma (Hym.; Trichogrammatidae) around the University of Hohenheim	52
Biogasanlagen und Landschaftswandel in Baden-Württemberg	19
Biomassequalität von Energiegräsern für eine nachhaltige Energieerzeugung	24
CS(S)I Vietnam - Stablen Isotopen auf der Spur	48
Dem Klimawandel auf der Spur mit Schnelltests: Ertragsqualität der Zukunft	9
Der Beitrag von kryptogamen Schichten zum Kohlenstoffgehalt in Ackerböden	28
Development biology of predatory mite Amblyseius swirskii Athias –Henriot.	64
Effekte von Nachhaltigkeitspreisen - Expertenbefragung	26
Effektoren: Saboteure der Pflanze	46
Ein Kräftemessen der besonderen Art - Welche Leistung brauche ich zur Bodenbearbeitung mit einem Grubber?	22
Einfluss verschiedener Pflanzenkohlen aus Miscanthus auf Mikroorganismen in einem sandigen Ackerboden	47
Einfluss von Temperatur auf das Wachstum von Reis. Welche Rolle spielen Tag- und Nachttemperatur?	16
Einfluss von Temperatur auf das Wachstum von Reis. Welche Rolle spielen Tag- und Nachttemperatur?	17
Erhöhtes CO <sub>2</sub> in der Atmosphäre: Welcher Dünger ist besser für Weizen?	42
Etwas stimmt nicht mit meinem Joghurt – Verbraucherbeschwerden im Lebensmittelsektor	15
Fight off Striga 1 - biologische Kontrolle der bedeutendsten Unkrautart in Afrika	32
Fight off Striga 2 - biologische Kontrolle der bedeutendsten Unkrautart in Afrika	33
Ganz Feuer & Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium	10
Ganz Feuer & Flamme: Mit der eigenen Forschungsfrage zielgerichtet durchs Studium	11
Glyphosat – eine Herbizid, das Pflanzen stärkt?	34

**Fakultät Agrarwissenschaften**

Glyphosat – eine Herbizid, das Pflanzen stärkt?	34
Heiße Sommer – kalte Winter: Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Überwinterung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Baden-Württemberg aus?	12
Im Test: Innovative Düngeprodukte aus Schweinegülle	65
Impact of different kinds of honey as an alternative diet for parasitoid wasps	51
Influence of temperature and diet on predatory mite performance	20
Klimagasemissionen einer Pflanzenkläranlage für häusliches Abwasser	40
Klimawandel und Substratnutzungseffizienz: Wie viel Regen brauchen Bodenmikroorganismen?	50
Klimawandel: Ändert sich der Abbau von Ernterückständen im Boden?	38
Klimawandel: Profitiert die Rapsqualität?	13
Kulturpflanzen im Klimawandel: Alles Verlierer oder auch Gewinner?	8
Lehrpfade durch den Botanischen Garten Hohenheim	18
Linsenbauer auf Zeit	29
Longevity and parasitisation rate of <i>Trichogramma cacoeciae</i> fed on three different pollens	23
Miscanthus und Biogas - Eine Kombination mit Potential?	43
Miscanthus und Biogas - Mit Vorbehandlung zum Erfolg?	54
Optimierung eines LED-basierten Anzuchtssystems für Reis	30
Phosphor und Mikrobiota	14
Pimp Your Seed! Erfinde Deine eigene Saatgutvorbehandlung	58
Polyphenole und andere gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe in Pflaumen	45
Poverty Assessment in developing countries	60
Prüfung der Funktionalität von Ethylenrezeptoren aus Mango durch Arabidopsismutanten	39
Quinoa - reich an Antioxidantien?	59
Reis aus dem Hochhaus – Was kostet das?	44
Restoring degraded landscapes for smallholder agriculture	67
Rumi Watch – Wie oft kaut eine Kuh wieder?	36
Sauer macht lustig 2 - Hat saures Wasser insektizide Wirkung?	27
So, you think you can write? A scientific writing skills workshop	49
Stable isotope application in agriculture and ecology studies- a powerful tracing tool	61
Topinambur im Daueranbau	66
Untersuchung zur standardisierten praecaecalen Verdaulichkeit von Aminosäuren (Lysin, Methionin, Threonin und Tryptophan) in verschiedenen Getreidearten beim Schwein	41
Verbraucherbeschwerden im Internet am Beispiel von lebensmittelklarheit.de	57
Welchen Einfluss hat der Ertrag auf die Weinqualität?	56
Wie teuer ist die Umsetzung der europäischen Agrarpolitik?	63
Zuckeranalyse von Honig mittels HPLC	68



### Fakultät Naturwissenschaften

Analysis of quantity of antioxidant intake from daily dietary diet of Indonesian	111
Anwendungen für UHT- Käse	100
Apoptose - Selbstmord der Zelle	72
Apoptotic effect of Bacaba Oenocarpus phenolic extract on Caco-2 colorectal cancer cell line.	103
Bioactive compound and antioxidant activity of organic and non-organic planted vegetables	93
Cook'n'Save	115
Das Grüneberg-Ganglion: Der coole Geruchssinn	92
Das Unsichtbare sichtbar machen: Die Interferenzfarbmuster auf den Flügeln von Erzwespen	89
Dem Geheimnis der Hefe auf der Spur	83
Dem Geruchssinn auf der Spur: Charakterisierung von Odorant-Rezeptoren der Wüstenheuschrecke Schistocerca gregaria	109
Determination of arylsulfatase activity in different $\beta$ -galactosidase preparations	80
Development In Motion!	108
Dietary intake of women in Central Java, Indonesia	87
do it as you like: Genmanipulation ganz praktisch	73
Dough Workout: Stretching and Growing	85
Einfluss von verschiedenen Salzkonzentrationen auf das Überleben von probiotischen Mikroorganismen in Milchprodukten	90
Foods consumed during pregnancy are they adequate case of Kenya	110
Geruchsrezeptoren im Darm: wie und wozu reagieren Zellen des Darms auf Geruchsstoffe?	95
Glückliche Embryonen	91
Herzerwärmend und glutenfrei – Porridge	96
Histondeacetylasen und deren Rolle während der links-rechts Achsenentwicklung in <i>Xenopus laevis</i>	84
Hüllenlose „Wiener“: Untersuchungen zur Umsetzbarkeit eines neuen Verfahrens	98

**Fakultät Naturwissenschaften**

Ich bin morgens immer müde, aber abends werd ich wach	106
Identifizierung konservierter Signalzentren im Gehirn des afrikanischen Krallenfrosches <i>Xenopus laevis</i>	101
Image J, ein modernes Tool zur Bildanalyse	97
Influence of sulfate on the arylsulfatase production of <i>Kluyveromyces lactis</i>	79
Isolation und Charakterisierung von Exosomen aus Zellkulturüberständen	99
Isolierung potentieller <i>Staphylococcus</i> spp. Stämme aus Fleischprodukten	77
Kernlokalisierung von GFP-markierten Signalmolekülen	102
Kulinarische Reise durch das Gartenjahr mit den Kleinen Hohenheimern - Erarbeiten eines Konzeptes für die Ernährungserziehung in einer KiTa	76
Lebensabschnitt Studium: Inaktiv und verfressen oder kontrollierte Ernährung?	107
Mit Mikrobohrkernen Holzwachstum erforschen	74
Molekulare Nachweismethoden der Proteininteraktion	94
Molkerei – live dabei	75
Neurosensorische Aspekte der Ernährung: chemosensorische Zellen des gustatorischen und gastrointestinalen Systems	112
QconCATs: Expression and characterisation of synthetic standard proteins for proteomic analyses	81
Schaumbildung: Entwicklung eines innovativen Milchprodukts	86
Selected socio-economic indicators and nutritional status of refugee vs. non-refugee in Indonesia	114
Sind Hartz IV und eine gesunde Ernährung (lt. DGE) kompatibel?	105
Stability of GFP in presence of peptidases	88
Translokation von Ionenkanälen aus <i>Drosophila melanogaster</i>	82
Untersuchung der Transportfunktion der ND5 Untereinheit des mitochondrialen Komplex I	78
Untersuchung synergistischer Effekte prolinspezifischer Peptidasen auf die Weizenglutenhydrolyse	113
Warum schlägt das Herz links? Der Einfluss des Nodal-Signalwegs auf die Links-Rechts-Asymmetrie im Afrikanischen Krallenfrosch	104



### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

AGB der Banken im europäischen Kartellrecht	199
Analyse möglicher erklärender Variablen negativer Reziprozität im Car-Sharing - Unterschied Peer-to-Peer Modelle vs. For-Profit Modelle	183
Angewandte Forschungsmethoden in Corporate Finance; Event Study Esprit	190
Anlegerschutz und Regulierung	179
Arbeitslose, Übergewichtige, Ausländer – ist das die Medienrealität, die Scripted Reality uns vermittelt?	148
Ausscheiden eines Partners aus der Zahnarztgesellschaft: Gibt es Unterschiede wenn es sich um eine Partnerschaftsgesellschaft, Berufsausübungsgemeinschaft oder Praxisgemeinschaft handelt?	138
Auswirkungen auf Arbeitsmarkt, Konsum und mittelfristiges Produktionspotenzial	162
Auswirkungen auf die Gesetzliche Rentenversicherung und die Staatsverschuldung	165
Bepreisung von Tätigkeiten auf Grund gesetzlicher Pflichten oder aus eigenem Interesse (Beispiel Lastschriftrückgabe)	200
Betafaktor und Eigentümerstruktur	187
Capital Requirements and Deposit Insurance - Wie nützlich ist die deutsche Einlagensicherung?	126
Car-Sharing Umfrage 2014	182
Negative Reziprozität – Überwachung, Strafen und Anreizsysteme	
Compliance in der Zahnarztpraxis – ethische Selbstverpflichtung ein Thema?	133
Das Kaufkraftargument der Löhne - Eine Münchhausen-Theorie?	196
Demografischer Wandel und Fachkräftemangel in Deutschland	163
Demografischer Wandel und Arbeitskräftemangel aus Unternehmensperspektive	161
Demografischer Wandel und Asset-Preise	157
Demografischer Wandel und Familienpolitik	158
Demografischer Wandel und Sozialsysteme	160
Demografischer Wandel, Arbeitsproduktivität und Produktionspotential	159
Demografischer Wandel, Fachkräftemangel und Migration	156
Der positive Einfluss des Umweltbewusstseins auf die Nutzungswahrscheinlich- keit – Sind private Car-Sharing-Nutzer umweltbewusster als die Nutzer anderer Car-Sharing-Modelle?	184
Die Aufklärungspflichten beim Vertrieb von geschlossenen Fonds	178
Die Europäische Zentralbank und die Bankenunion	152
Die makroökonomische Dimension der Krise der Eurozone	154
Die Steuerproblematik bei der Rückabwicklung von Beteiligungen an geschlossenen Immobilienfonds	175
Die verschiedenen Modelle der Kontoführungsgebühren	198
Dürfen Zahnärzte Fortbildungsinstitute in der Rechtsform einer GmbH oder Aktiengesell- schaft betreiben?	135
Empirische Forschung in Marketing und Management	181
Entwicklung der Geburtenrate und Familienpolitik in Deutschland	164

**Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften**

Environmental Taxation and Firm Behaviour	145
Environmental Taxation and Firm Behaviour	146
Event Study zur Insolvenz der Praktiker AG	122
Fallstudie Event Study – Die Praktiker Insolvenz	188
Fallstudie M&A – Deskriptive Statistik	189
Finanzmarkteffizienz und Vermögenspreisblasen	167
Finanzmarktkrise – Run on Repo/Collateral Crunch	166
Frau vs. Mann- Wer hat die Hosen an?	170
Eine Analyse von Genderunterschieden in elektronischen Verhandlungen	
Gesundheitsmarkt Arbeitsrecht 2 + Burnout, Online Studie	143
Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften	131
Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften	136
Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften -	134
Die Partnerschaftsgesellschaft mit beschränkter Berufshaftung	
Gesundheitsmarkt und Zahnarztgesellschaften- Übersicht über die geeigneten Rechtsformen, ihre Vor und Nachteile (unter Einbeziehung des Standesrechts)	139
Grundlegende Methoden finanzwissenschaftlicher Forschung: Fallstudie M&A – Deskriptive Statistik	124
Gut und billig essen aus Controlling-Sicht –	155
Investitionscontrolling in der Nahrungsmittelproduktion	
Haftung von Vorständen und Geschäftsführern für Kartellbußgelder	173
Haftungsunterschiede in den Zahnarztgesellschaften	137
Institutionen und wirtschaftliche Entwicklung	194
International Openness and Innovation	118
International Openness and Innovation	119
Internet and Unemployment – an Empiric Analysis on Europe	149
Internet and unemployment – An empirical analysis for Europe	150
Klappe – Action – Image? Eine vergleichende Analyse von Imagefilmen	144
Können qualitative Regeln Moral Hazard verhindern?	127
Krisenresolution – Eurobonds, Blue Bonds and Red Bonds, European Safe Bonds	168
Kronzeugenregelungen und private Kartellrechtsdurchsetzung	172
Kursunterschiede und Renditen deutscher Stamm- und Vorzugsaktien	186
Marktzutrittsregulierung und Wettbewerb	129
Offene und geschlossene Fonds	176
Ökonomische Herausforderungen im Gesundheits- und Krankenhausmanagement	180
Online Conflict Resolution Processes-Analysis of Online Negotiation and Online Mediation	125
Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen	120
Patienten im Wartebereich einer großen Zahnarztpraxis – Datenschutz in der Berufsausübungsgemeinschaft (BAG=GbR), welche Schutzmaßnahmen und warum?	140



### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Privacy-Wissen: Entwicklung eines Messinstruments zum Erfassen der Privatsphäre-Kompetenz	147
Private Kartellrechtsdurchsetzung	171
Procyclicality and Banking Regulation	128
Produktivität, Technischer Fortschritt und Beschäftigung	195
Regulating Bankers' Salaries? - Die Problematik asymmetrischer Information bei der Vergütung von Bankern	130
Regulierung - Die makroprudentielle Bedeutung des Eigenkapitals	169
Rückabwicklung von Beteiligungen an geschlossenen Fonds	177
Theorien des sektoralen Strukturwandels und die Entwicklung Chinas ab 1978	197
umbrella-effects	174
Unternehmensanalyse Esprits anhand von Event Studies	121
Ursachen der Eurokrise – Zinskonvergenz und Wettbewerbsfähigkeit	153
Value at Risk	123
Value at Risk (VaR)	191
Vergemeinschaftung von Schulden in der Eurozone	151
Verständnis und Bedeutungszuwachs vom „Business Development in der Praxis“ & weitere Ergebnisse in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	185
Wachstum und Arbeitslosigkeit - Eine empirische Untersuchung von Okun's Law	141
Wachstum und Arbeitslosigkeit - Eine empirische Untersuchung von Okun's Law	142
Welche Zahnarztgesellschaften gibt es? Gibt es Regulierungsunterschiede zur Arztgesellschaft? (Vertragsarztrecht ./ Vertragszahnarztrecht?)	132
„Wenn Sie dieses Spiel atemberaubend finden, haben Sie es an den Bronchien“ (Marcel Reif) – Eine quantitative Inhaltsanalyse zum Live-Kommentar bei Fußballübertragungen	192
„Wenn Sie dieses Spiel atemberaubend finden, haben Sie es an den Bronchien“ (Marcel Reif) – Eine quantitative Inhaltsanalyse zum Live-Kommentar bei Fußballübertragungen	193



## 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](mailto:j.gerstenberg@uni-hohenheim.de)

[studium-3-0.uni-hohenheim.de/humboldt-reloaded](http://studium-3-0.uni-hohenheim.de/humboldt-reloaded)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

