



Tagungsband

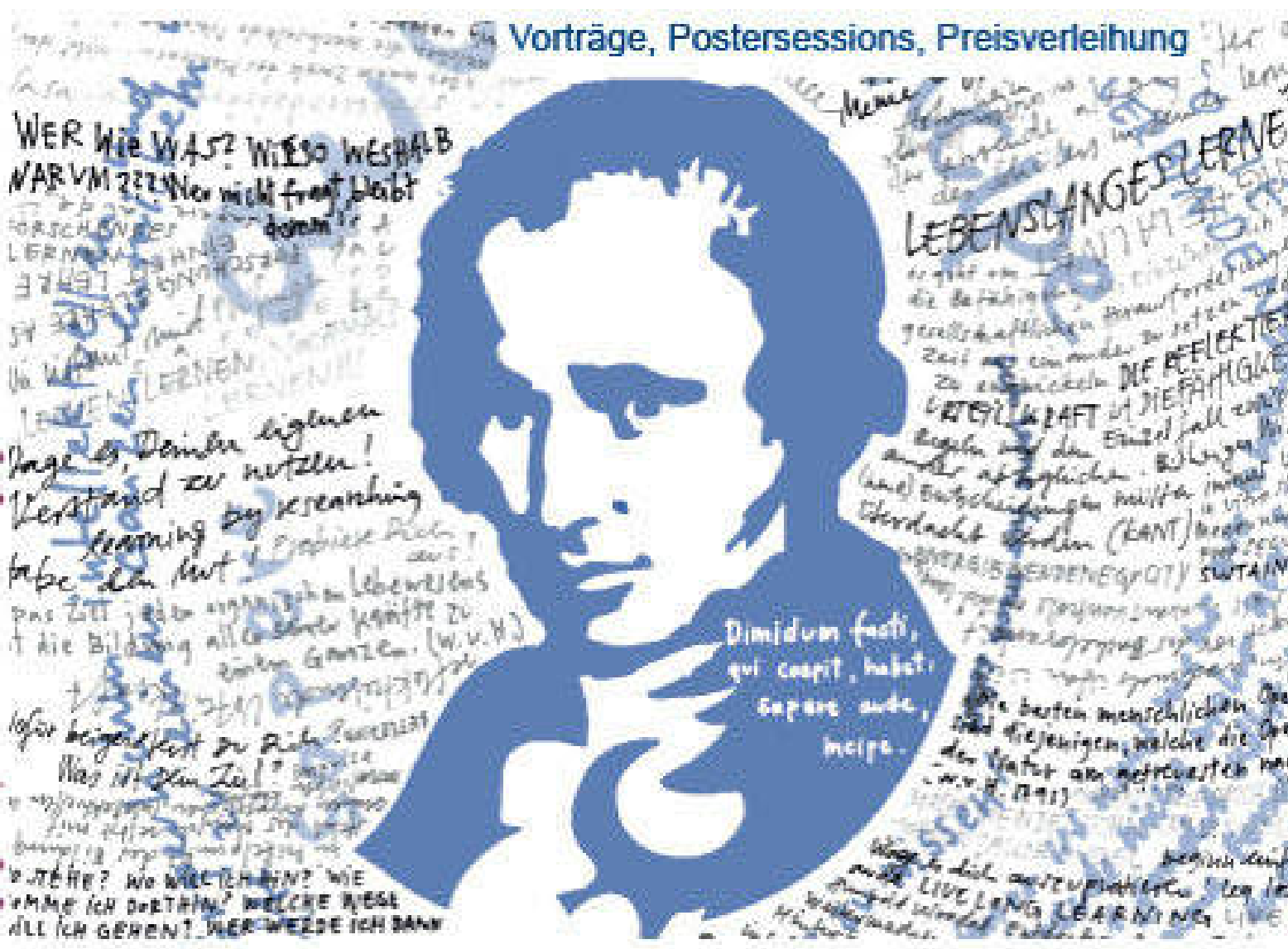
2. Studentische Jahrestagung Humboldt reloaded

# SAPERE AUDE - WAGE ZU WISSEN!

Do, 24. Oktober 2013 | 10-18 Uhr

Campus: Schloss Hohenheim

Vorträge, Postersessions, Preisverleihung



Dimidium facti,  
qui coepit, habet;  
Sapere aude,  
inquit.

LEBENS-LANGES LERNEN

WER WIE WAS? WIESO WESHALB  
WARUM?? Wer nicht fragt bleibt  
dumm!

Frage ist Denken lernen  
Verstand zu nutzen!  
Learning by research  
take the next step

WIE WEIß ICH WER ICH BIN? WIE  
KOMME ICH DORTHER? WELCHE WEGE  
ALL ICH GEHEN? WER WERDE ICH DAMIT

LEBENS-LANGES LERNEN  
Zeit um einander zu setzen und  
gesellschaftlichen Verantwortung  
Zu entwickeln  
KREATIVITÄT UND NEUFÄHIGKEIT  
Regeln und den Einzelfall weiter  
ander abzugleichen. Bildung ist  
(und) Entscheidungen mit der immer  
Eberdacht Gordon (KANT) (1797)  
SAPERE AUDE (KANT) (1797)

Die besten menschlichen Geister  
sind diejenigen, welche die Dinge  
den Natur am vertrauesten nahen.  
(1791)

## **Impressum**

Herausgeberin: Universität Hohenheim  
Verantwortlich: Tobias Hartmann, Humboldt! reloaded  
Konzept, Redaktion: Tobias Hartmann, Julia Gerstenberg, Humboldt! reloaded  
Titelgrafik: Mathias Tisler,  
Julia Gerstenberg  
Fotos: Universität Hohenheim, diverse Fotografen  
Gestaltung, Satz: Hochschulkommunikation, Marketing, Claudia Preker,  
Astrid Urtermann, Tobias Hartmann

zerücken 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>56</b>
<b>Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften</b>	<b>108</b>
<b>Berichterstattung im Hohenheimer Online Kurier</b>	<b>154</b>
<b>Register</b>	<b>156</b>

# Grußwort

## Prof. Dr. Blum

### Humboldt reloaded - Wissenschaftspraxis von Anfang an



Mit einer weiteren studentischen wissenschaftlichen Tagung präsentieren wir feierlich die Ergebnisse des zweiten Projektjahrs von Humboldt reloaded. Von Wintersemester 2012/13 bis Sommersemester 2013 fanden 148 studentische Forschungsprojekte statt, an denen insgesamt rund 530 Studierende teilnahmen. Humboldt reloaded wächst und gedeiht.

Die diesjährige Tagung steht unter dem Motto „sapere aude – wage zu wissen!“, Das ist der Leitspruch der Aufklärung, der auch Wilhelm von Humboldt angehörte. Humboldt folgte der Idee, dass allen organischen Wesen ein Impuls eingebettet ist, alle eigenen Kräfte für die Entwicklung zu einer Ganzheit einzusetzen. Den Entwicklungstrieb der Pflanzen sah er auch beim Menschen. Deshalb setzte er sich für eine ganzheitliche Bildung ein. Und zur Entwicklung eines selbstständigen, vernünftig handelnden Menschen gehörte für ihn die Freiheit und der Mut, sich auszuprobieren, Fragen zu stellen und ihnen nachzugehen, zu reflektieren und Zusammenhänge herzustellen.

Diese Haltung trägt auch das forschende Lernen in sich, die mit den vielen studentischen Forschungsprojekten immer wieder angeregt wird. Der Lehrende wird zu einem Begleiter des Lernenden. Beide haben teil am Forschungsprozess.

Bei der diesjährigen Tagung gibt es neben der Projektpräsentation in Form von Postern und Projektvorträgen, dem Tagungsband mit den Abstracts der Projekte auch die Vorstellung kommender Projekte, die von den Instituten angeboten werden. Damit können interessierte Studierende vor der Bewerbung

für einen Projektplatz einen direkten Einblick in die angebotenen Projekte erhalten und sich während der Tagung schon mit den Betreuern in Kontakt treten. Ein Infostand rund um Humboldt reloaded wird für alle Fragen zur Verfügung stehen, genauso wie die Stände der Lernwerkstatt, der begleitenden Evaluation und der Akzeptanzstudie.

Neben der Begeisterung und dem Willen der Studierenden, sich auf die Wissenschaft einzulassen und in den Forschungsprozess einzutauchen, haben wir im zweiten Jahr auch die Diskussion unter den Projektbetreuern zur didaktischen Gestaltung der studentischen Forschungsprojekte vertieft und sind im regen Austausch darüber, was es braucht um als Lehrer und Lernender gut zusammen zu arbeiten und zu forschen.

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 einige der Mitarbeiter aus den Fakultäten, von der prozessbegleitenden Evaluation, Studiendekane, der Prodekan für Lehre, die Koordinatorin und der Projektleiter nach einem der regelmäßigen Humboldt reloaded-Treffen zu sehen.



# Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded

In Hohenheim wollen wir die Studierenden von Beginn an für die Wissenschaft begeistern - so können wir ihnen wertvolle Lehre bieten. Mit Humboldt reloaded realisieren wir deshalb forschungsorientiertes Lernen schon im Grundstudium. Die Studierenden arbeiten in Forschungsgruppen, die optimal betreut werden, weil sie nur wenige Teilnehmende haben. 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 überfachliche 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 indivi-

duelle Beratung, passende Lehr-Methoden. Sie bereiten sich 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>10:00 - 11:00</b>	<b>Begrüßung</b> Prof. Dr. Blum   Projektleiter <b>Grußwort</b> Prof. Dr. Dabbert   Rektor <b>Exemplarische Projektvorträge</b>	<b>Aula</b>
<b>11:00 - 12:00</b>	<b>Kurzvorstellung neuer Projekte im WS 2013/14</b> durch Projektbetreuer	<b>Aula</b>
<b>12:00 - 14:00</b>	<b>Poster Session der Fakultäten &amp; Wahl der besten Poster</b>	<b>Foyers Säle</b>
<b>14:00 - 14:45</b>	<b>Projektvorträge</b> Fakultät Agrar- Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	<b>Aula</b>
<b>14:45 - 15:00</b>	<b>Pause:</b>	
<b>15:00 -15:30</b>	<b>Kurzvorstellung neuer Projekte im WS 2013/14</b> durch Projektbetreuer	<b>Aula</b>
<b>15:30 - 16:15</b>	<b>Projektvorträge</b> Fakultät Agrar- Natur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	<b>Aula</b>
<b>16:15 - 16:30</b>	<b>Pause</b>	
<b>16:30 - 17:15</b>	<b>Power Point Karaoke</b>	<b>Aula</b>
<b>17:15 - 18:00</b>	<b>Preisverleihung</b> beste Poster und Vorträge	<b>Aula</b>
<b>18:00</b>	<b>Lockerer Ausklang</b>	
<b>20:00 - 1:00</b>	<b>Party</b>	<b>TMS</b>
<b>10:00 - 18:00</b>	<b>Stände</b> Evaluation, Akzeptanzstudie, Lernwerkstatt <b>Infostand zu Humboldt reloaded,</b> <b>Posterausstellung</b>	<b>Foyers und Säle</b>



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





## Open pollinated Broccoli varieties for organic agriculture

**Studierende:** Alexander Stana, Mathias Bechtle

**Projektbetreuer:** Stefanie Wolf

Diminishing of the range and diversity of cultivated varieties in general is becoming a problem in agriculture. Concentration on the seed market, decreasing importance of traditional and regional varieties and concentration on few cultivars per species leads to a loss of genetic variability. One aim of organic agriculture is to maintain the possibility to reproduce varieties and seeds on farm. Finding new suitable open pollinated varieties is now urgent in organic vegetable production.

Broccoli is a species where in the meanwhile almost no open pollinated varieties are cultivated any more. This fact gave the incentive to this project.

The project consists in the experimental growing of 13 genotypes, thereunder six new open pollinated genotypes, four standard hybrids and three traditional varieties. The new open pollinated genotypes were compared to the hybrids.

Our Humboldt-Studentgroup is concerned with com-

paring the customer acceptance of the new genotypes and the hybrids. Therefore we led a customer survey.

We choose five genotypes: three open pollinated prototypes, one hybrid standard-variety and one traditional variety. A questionnaire was designed that inquired ordinal data about taste, odor and texture of each sample and led to a final grading of the genotypes on a scale from one to ten. The tasting was made with raw and cooked samples of each genotype.

The data was evaluated in four repetitions, each with 9 test-persons that tasted the randomized samples and infilled the questionnaire. The obtained data was statistically analyzed – separately for raw and cooked samples.

The results showed significant differences in the rating of the genotypes. In general at least two of the open pollinated types had high acceptance, higher even than the standard hybrid type. This indicates high quality and potential of the open pollinated genotypes.

## Die eigene Forschungsfrage finden (I)

**Studierende:** Anja Fröschle, Dagmar Kunecke, Sandra Schmackey, Jörn Spör

**Projektbetreuer:** Karin Hartung

Spätestens zum Start der **Bachelorarbeit**, müssen die Studenten sich mit komplexen Fragestellungen und Themen auseinandersetzen.

Dabei ist es ratsam sich schon frühzeitig Gedanken darüber zu machen, welche Forschungsthemen dabei in Frage kommen. Ziel des Projektes ist es, in vier Projekttagen die eigene Forschungsfrage zu finden und zu formulieren.

Jedem kann in diesem Projekt weiter geholfen werden! Dabei spielt es keine Rolle welche **Voraussetzungen** man mitbringt:

Hat man schon einen speziellen Themenwunsch?

Hat man erste Vorstellungen in welches Fachgebiet die Arbeit gehen könnte?

Oder steht man am Anfang des langen Weges zur Themenfindung?

Egal auf welchem Entscheidungsstand man ist, das Projekt zeigt den Teilnehmern neue Optionen auf, die man vielleicht bisher nicht in Betracht gezogen hat und unterstützt bei der weiteren Entscheidungsfindung.

Im Verlauf des Projektes setzt man sich intensiv mit dem eigenen Ich auseinander.

**Im ersten Schritt** definiert man die eigenen **Fähigkeiten** und **Fertigkeiten**.

Dies geschieht mittel Zusammentragen von Erfolgsgeschichten, beispielsweise das Schreiben der besten Klassenarbeit oder die Verleihung einer Auszeichnung.

Anhand der Erfolgserlebnisse werden in einer Selbstanalyse die eigenen Stärken herausgeschrieben.

Eine bedeutende Rolle hierbei spielt auch die Einschätzung Außenstehender, welche durch das Vortragen der gesammelten Erfolgsgeschichten in kleinen Gruppen ermöglicht wird.

Durch Erstellen einer Kreuztabelle werden anschließend Interesse und Wissen verglichen. Dadurch lernt man Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden und Prioritäten zu setzen.

Zum Abschluss wird nach einer Möglichkeit gesucht die Fähigkeiten, Fertigkeiten, Interessen und das Wissen in einer eigenen Forschungsfrage zu kombinieren.

Was wir im Projekt gelernt haben:

Strukturiertes Herangehen an die Herausforderung "Abschlussarbeit".

Abstimmen einer Aufgabenstellung auf die eigenen Stärken

Unterscheidung von Wichtigem und Unwichtigem, setzen von Prioritäten

Gezielte Suche nach Firmen zur Unterstützung einer Abschlussarbeit bzw. potentielle Arbeitgeber für das spätere Berufsleben.

Das Projekt ist all denjenigen zu empfehlen, die sich optimal auf die Auswahl der Themenbereiche für eine Abschlussarbeit vorbereiten wollen.

Die Projektbetreuerin gibt den Teilnehmern einen Einblick in die Vielfalt der Institute an der Universität Hohenheim und vermittelt bei bestehendem Interesse der Projektteilnehmer sogar zwischen entsprechenden Ansprechpartnern.





## Die eigene Forschungsfrage finden (IV)

**Studierende:** Patrick Kübler, Clarissa Frank, Pia Stoll,  
Stefan Meitinger

**Projektbetreuer:** Karin Hartung

In dem Humboldt- Projekt „ Die eigene Forschungsfrage finden IV“ geht es um das Erforschen von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen. Ziel ist es dabei, eine geeignete Forschungsfrage zu finden, die größtenteils die Interessenbereiche abdeckt.

Diese Forschungsfrage soll den Teilnehmer als Grundlage für weitere Projekte im Studium und der Bachelorarbeit dienen. Zunächst einmal sollte man seine Erfolgsgeschichten aus dem Alltag notieren und untereinander austauschen. Die jeweiligen Fähigkeiten wurden dabei anhand einer Tabelle aus den Geschichten herausgefiltert. Über eine Entscheidungsmatrix wurden diese Fähigkeiten in eine Rangfolge gebracht. Der zweite große Bereich, der behandelt wurde, befasste sich mit den Fertigkeiten. Zuerst musste erörtert werden, wie eine Fertigkeit überhaupt definiert wird. Hierzu erhielt man eine Hausarbeit, die eine Mind- Map über Fertigkeiten beinhaltet, welche nach den Fertigkeiten in der Schule, im Verein, in Praktika etc. kategorisiert wurde. Die Fertigkeiten wurden erneut mit Hilfe einer Entscheidungsmatrix nach der Wichtigkeit geordnet. Am nächsten Termin wurde das Thema „Interessen“ behandelt. In Gruppen wurden Plakate zu verschiedenen Gedankenspielen

erstellt zum Beispiel: Themen die man in einer Zeitschrift oder bei einer Tagung besprechen würde. Die drei wichtigsten Interessen von jedem Teilnehmer aus der Entscheidungsmatrix wurden notiert und jeder der Projektteilnehmer durfte seine Ideen zu den Interessen spontan hinzufügen. Danach konnte jeder entscheiden ob er seine Begriffe beibehält oder diese durch die neuen Ideen der anderen ersetzt. Als diese drei Interessen festlagen, sammelten die Teilnehmer gemeinsam Forschungsfragen, die diese Interessen umfassten. Als Hausarbeit wurde nach Instituten der Universität und Firmen gesucht, die sich mit den Themen aus den Forschungsfragen beschäftigen. Zum Abschluss des Projektes stellte jeder Teilnehmer seine recherchierten Informationen zu seiner gefundenen Forschungsfrage vor. Dabei ging es vor allem um potenzielle Ansprechpartner und Projekte. Ein weiterer Punkt war das Vorgehen, um sich zielgerichtet zu informieren und neue Kontakte zu knüpfen. Durch dieses Projekt lernten die Teilnehmer, dass es wichtig ist sich seiner eigenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen bewusst zu werden. Dies ist die Grundlage ein Projekt zu finden, dass einem Freude bereitet und daher bestmöglich erarbeitet werden kann.

## Folgen des Klimawandels auf Ertragsqualität von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Baden-Württemberg

**Studierende:** Vera Alt, Marlisa Tänzer

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Auch in Baden-Württemberg sind die Folgen des Klimawandels schon deutlich spürbar. In Zukunft wird sich der Klimawandel durch erhöhte Temperaturen und veränderte Niederschlagsverhältnisse in besonderem Maße auch auf die Landwirtschaft auswirken. Deshalb beschäftigt sich dieses Projekt mit den Auswirkungen des Klimawandels auf den Ertrag und die Ertragsqualität von Kulturpflanzen in Baden-Württemberg. Dafür werden Untersuchungen an zwei klimatisch unterschiedlichen Standorten (Kraichgau und Schwäbische Alb) betrieben. Das Projekt wird im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Agricultural Landscapes und Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale“ (FOR1695) durchgeführt.

An jedem Untersuchungsstandort befinden sich jeweils drei Felder (EC 1-6) mit jeweils fünf Plots.

Zu den Kulturen des Projektes gehören im Kraichgau zweimal Winterweizen (EC1 und EC2) und einmal Winterraps (EC3). Auf der Schwäbischen Alb handelt es sich um Winterraps (EC4), Wintergerste (EC5) und Mais (EC6).

Das Projekt befindet sich derzeit noch in der Durchführung. Bis zum jetzigen Zeitpunkt haben die Endernten von Raps, Weizen und Gerste stattgefunden. Teilweise wurden diese bereits nach generativen und

vegetativen Fraktionen getrennt und im getrockneten Zustand gewogen.

Im Folgenden werden die generativen Fraktionen manuell gedroschen und gereinigt. Anschließend werden die Erträge und das Tausendkorngewicht/ Tausendsamengewicht für die einzelnen Kulturen, sowie die Korngrößenverteilung bei den Getreidearten bestimmt. Danach werden Unterproben des Ertrags vermahlen und die Qualitätsparameter über Nahinfrarotspektroskopie bestimmt.

Das Ziel des Humboldt Projektes ist das Erlernen von wissenschaftlichen Grundlagen der Forschungsarbeit. Dazu gehören das Planen des Projektes und Erlernen von Methoden, um die Forschungsfragen zu beantworten. Dies beinhaltet bestimmte Ernte- und Nacherntemethoden sowie das Auswerten dieser Ergebnisse im Labor. Besonders bei diesem Projekt stellt die Abhängigkeit von der Wetterlage bei der Ernte der Kulturpflanzen eine Herausforderung dar. Des Weiteren werden Kompetenzen wie Flexibilität, Kritikfähigkeit, selbständiges Arbeiten und Teamfähigkeit erworben. Minimierung von Fehlern und sorgfältige Kennzeichnung der Proben spielen eine wichtige Rolle beim wissenschaftlichen Arbeiten.



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

**Studierende:** Anna Bulach, Felix Peters

**Projektbetreuer:** Petra Högy

Durch den Klimawandel ist auch in Baden-Württemberg von einer zukünftigen Veränderung der Anbaubedingungen für Kulturpflanzen auszugehen. Im Rahmen des Studienprojektes wurden daher die Überwinterungsstrategien von Weizen (*Triticum aestivum*) und Raps (*Brassica napus*), an zwei klimatisch unterschiedlichen Standorten untersucht. Das Studienprojekt fand im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Regionaler Klimawandel“ (FOR1695) statt.

Der erste Standort ist im Kraichgau nahe Pforzheim, der zweite auf der schwäbischen Alb nahe Nellingen. Im Kraichgau ist es das ganze Jahr über wärmer, als auf der schwäbischen Alb, die Monate Dezember bis Februar sind deutlich wärmer. Die Niederschläge sind auf der schwäbischen Alb deutlich höher.

Zur Datenerfassung wurden auf den Versuchsfeldern je fünf Plots eingemessen und dort je Plot zehn Pflanzen markiert. Alle vier Wochen wurden die markierten Pflanzen untersucht. Es wurde die Wuchshöhe mithilfe eines Meterstabs gemessen, das Entwicklungsstadium (BBCH-Codes) nach den dazugehörigen Tabellen bestimmt sowie die Blattzahl (gesamt und seneszent) ausgezählt. Desweiteren wurde die Grün-

abdeckung geschätzt und der Blattflächenindex (LAI) mithilfe einer Linse, die ober- und unterhalb des Bestands platziert wurde, an mehreren Stellen im Plot gemessen. Alle Daten wurden auf dem Feld notiert und anschließend in eine Excel-Tabelle übertragen.

Zu beobachten war bei allen Pflanzen, dass sie mit zunehmend winterlichen Bedingungen eine geringere Wuchshöhe hatten und dass sie nach dem Winter enorm an Höhe zugelegt haben. Generell waren die Pflanzen auf der Alb kleiner und in ihrer Entwicklung langsamer als die Pflanzen im Kraichgau. Derzeit sind jedoch eindeutige Aussagen, ob sich der Klimawandel auf die Überwinterung von Weizen und Raps auswirken wird, nicht möglich.

Im Verlauf des Projekts wurden praktische Feldmethoden, sowie deren Durchführung vermittelt. Desweiteren wurde erlernt, wie man mit Daten umgeht, sie sinnvoll auswertet und sie in einen Zusammenhang bringt. Ebenso wurde vermittelt, wie man ein wissenschaftliches Poster erstellt und einen Abstract schreibt. Teamarbeit, als auch Einzelarbeit wurden gefordert und gefördert.



## Hitzewellen: Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg?

**Studierende:** Alexander Durach

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Im Projekt „Hitzewellen: Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg?“ wurde untersucht, wie sich erhöhte atmosphärische CO<sub>2</sub>-Konzentrationen und deren Interaktionen mit Hitzewellen zu verschiedenen Zeitpunkten in der Vegetationsperiode auf Wachstum und Ertrag von Weizenpflanzen auswirken. Der Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre ist einer der Hauptfaktoren für die globale Erwärmung. Gleichzeitig ist auch von einer Zunahme an Hitzewellen auszugehen, hiervon wird auch Baden-Württemberg betroffen sein. In einem Klimakammerversuch wurden daher die Folgen erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentrationen und deren Interaktionen mit Hitzewellen auf Weizenpflanzen simuliert.

Die insgesamt acht verschiedenen Behandlungen ergaben sich durch zwei CO<sub>2</sub>-Konzentrationen (aktuelle und erwartete für 2050) in Kombination mit Hitzewellen vor und nach der Blüte sowie zu beiden Zeitpunkten, die mit jeweils drei Wiederholungen in Weizenkleinbeständen untersucht wurden.

In zwei Zwischenernten (Bestockung und Blüte) und einer abschließenden Endernte (Kornreife) wurden die Trockengewichte verschiedener Pflanzenteile fest-

gestellt, um Aussagen über die Biomasseallokation treffen zu können.

Da es sich bei Weizen um eine C<sub>3</sub>-Pflanze handelt, wurde vermutet das erhöhtes CO<sub>2</sub> zu Ertragssteigerungen führt, während Hitzewellen einen negativen Einfluss auf die Erträge haben.

Die Ergebnisse bestätigten dies zunächst: Pflanzen die Hitzewellen ausgesetzt waren, erzielten die niedrigsten Erträge.

Folglich ist in Baden-Württemberg zukünftig bei einer Zunahme von Hitzewellen mit einem Rückgang der Weizenerträge zu rechnen.

Im Laufe des Projekts gewann ich zunehmend einen Eindruck über die Arbeitsweise in der Forschung. Beispielsweise erforderten sowohl der praktische Teil zu Beginn als auch die darauffolgende Datenaufbereitung ein hohes Maß an Genauigkeit.

Gerade letzteres verlangte zudem eigenverantwortliches Arbeiten mit gelegentlicher Hilfestellung seitens der Projektleitung.

Neu war auch die Erfahrung, sich mit einer Thematik über einen solch langen Zeitraum hinweg zu befassen.



## Nebenantriebe am Mähdrescher

**Studierende:** Florian Böß

**Projektbetreuer:** Christoph Müller

Bei diesem Projekt geht es um die Erfassung des Energieverbrauchs von Nebenantrieben am Mähdrescher – in unserem Fall ein Claas Lexion 470. Dabei handelt es sich um eine Fortsetzung bereits durchgeführter Arbeiten, bzw. Untersuchungen, da sehr viele Komponenten an einem Mähdrescher Energie benötigen.

Daten werden über sogenannte Dehnungsmessstreifen erfasst. Dabei handelt es sich um kleine Plättchen, die Dehnungen oder Verdrehungen des Untergrunds – in unserem Fall Wellen von Nebenantrieben – erkennen und einen elektrischen Impuls erzeugen. Dieser wird in ein CAN-Bus-System eingeschleust, in dem alle gesammelten Daten einfließen. Durch anschließen eines Computers, können die Informationen in Rohdaten umgewandelt werden. Aus diesen lassen sich Grafiken zeichnen, wodurch man dann belastungsabhängige Energieschwankungen ablesen kann.

Um einen solchen Teststand aufzubauen benötigt man präparierte Wellen, da die Originalteile für eine lange Lebensdauer sehr stabil gebaut sind und man hier

keine Verdrehung messen könnte. Deshalb werden Sonderanfertigungen geätzt, die besonders dünn sind, wodurch eine messbare Verwindung stattfinden kann.

Durch Verzögerungen bei der Lieferung der eben genannten Welle, haben wir bisher nur den Messstreifen aufkleben und beim Dreschen eines Feldes erste Ergebnisse erhalten können.

Zusätzlich haben wir bei dem Tag im Feld noch geschwindigkeitsabhängige Verlustmessungen durchgeführt, indem wir mit verschiedenen Geschwindigkeiten durch einen homogenen Bestand gefahren sind und bei jeder Überfahrt mit einer dafür vorgesehenen Schale das Ausfallgetreide aufgefangen haben. Jedoch sind auch hier bisher nur Rohdaten gesammelt und noch keine Auswertung vorgenommen worden.

In nächster Zeit werden wir die Daten verarbeiten und auswerten, sowie weitere Messstellen aufbauen und im Leerlauf testen, da die Ernte bereits abgeschlossen ist.

Ziel ist es, eine Optimierung der Energieverteilung unter verschiedenen Lastsituationen zu erreichen.

## Halmdruschversuchsstand: Grundlagen zur Ermittlung und Validierung von Kräften im Mähdrescher

**Studierende:** Rijk Heinrich, Markus Ullrich

**Projektbetreuer:** Philipp Mümken

**Projektbeschreibung:** Entwurf und Konstruktion eines Versuchstandes zur Simulation des Druschvorgangs im Mähdrescher

**Ziel der Versuchseinrichtung:** Grundlagenuntersuchungen zur Simulation einer Dreschtrommel bei denen man mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera die Effekte der Schlagenden und Reibenden Wirkung der Schlagleiste auf die Ähre beobachten kann.

**Das Versuchsgut:** Der **Weizen** ist ein sogenanntes Nacktgetreide. Das heißt, dass die Körner beim Dreschen leicht aus den Spelzen fallen. Pro Pflanze trägt der Weizen 1 Ähre, mit 25 – 40 Körner pro Ähre und bis zu 4 Körner auf jedem Absatz der Ährenachse. Die meisten Weizensorten haben dichte, fast vierkantige Ähren, diese stehen aufrecht und bei der Reife sind sie etwas geneigt.

### Der Vorgang:

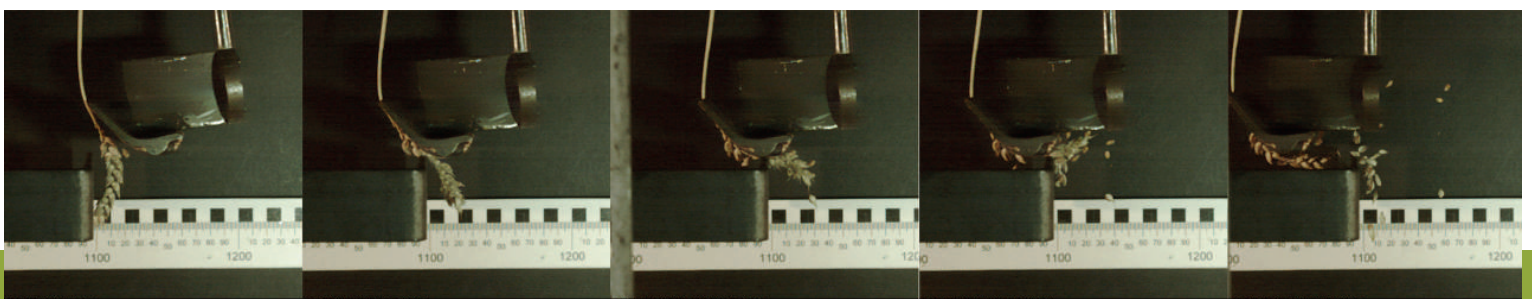
Um die zu untersuchenden Abläufe im Mähdrescher besser zu verstehen muss zuerst der Druschprozess im Mähdrescher genauer betrachtet werden. Das geerntete Getreide wird vom Schneidwerk gemäht und anschließend mit dem Schrägförderer dem Dreschwerk zugeführt. Dort wird das Getreide beschleunigt und zwischen der Dreschtrommel und dem Dreschkorb hindurch geleitet. Durch diesen Vorgang wirken auf das Getreide reibende sowie schlagende Kräfte. Durch diesen Prozess werden bereits ca. 90% der Körner aus den Ähren gelöst und durch den Dreschkorb abgeschieden, dies ist somit der wichtigste im kompletten Dreschvorgang. Der Ver-

suchsstand soll es ermöglichen diesen Vorgang zum lösen des Kornes aus der Ähre sichtbar zu machen.

**Aufbau des Versuchstandes:** Die Basis des Versuchstandes ist der längenverstellbare Pendel an dessen Ende eine Schlagleiste von einer Dreschtrommel angebracht ist. Der Weizenhalm wird unterhalb der Pendelachse eingespannt und hängt mit der Ähre nach unten, sodass bei einem Schwingen des Pendels die Ähre getroffen und somit die **schlagende** Wirkung der Schlagleiste simuliert wird. Unterhalb der Schlagleiste ist ein Gegenstück aus Metall angebracht. Dieses Gegenstück dient der Nachbildung des Dreschkorbs. Es ist ebenfalls in der Höhe verstellbar, somit ist der Abstand zwischen Schlagleiste und Anschlag äquivalent einem realen Dreschwerk variabel. Beim Schwingen des Pendels werden aufgrund der Massenkräfte Körner aus der Ähre gelöst und durch die Kombination mit dem geringen Abstand zwischen Schlagleiste und Gegenleiste die Körner abgestriffen, so dass ein Großteil der Körner aus der Ähre fallen kann.

### Versuchsdurchführung:

Bei Versuchsbeginn wird zunächst der Abstand zwischen Schlagleiste und Gegenleiste eingestellt. Anschließend spannt man den Halm unterhalb der Pendelachse in gewünschter Höhe ein. Nun lenkt man das Pendel auf einen definierten Winkel aus und lässt es fallen. Der Vorgang wird dann mittels einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgezeichnet und kann ausgewertet werden.





## **Einfluss von unter erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration produzierter Pflanzenstreu auf mikrobielle Enzymaktivitäten im Stickstoffkreislauf des Bodens**

**Studierende:** Matthias Roller, André Stütz, Anja Wittmann

**Projektbetreuer:** Sven Marhan

Der Anstieg der atmosphärischen CO<sub>2</sub> Konzentration durch die Verbrennung fossiler Energieträger hat Auswirkungen auf Pflanzenwachstum, -ertrag und -qualität. In einem FACE-Experiment (Free-Air Carbon Dioxide Enrichment) auf dem Heidfeldhof (Hohenheim) wurde gezeigt, dass der Stickstoffgehalt in der pflanzlichen Biomasse (Blatt, Stängel) von Weizen bei erhöhten CO<sub>2</sub>-Bedingungen signifikant abgenommen hat, wohingegen Leguminosen einen gegenläufigen Trend zeigten. Da pflanzliche Biomasse als organische Düngung verwendet wird, ist die Hypothese, dass die unterschiedlichen Effekte erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration auf den organischen N-Gehalt in den Pflanzen auch mikrobielle Umsetzungsprozesse im Bodenstickstoffkreislauf differenziert beeinflussen.

Die Zielsetzung des Projektes 172 war es, zu untersuchen inwieweit sich die unterschiedlichen Stickstoffgehalte in der Pflanzenstreu auf Bodenmikroorganismen und deren Enzymaktivität auswirken.

Als Modellpflanzen, die unterschiedlich auf die veränderte CO<sub>2</sub>-Konzentration reagierten, wurde Streu von Weizen und Bohne gewählt. Die Streu wurde in einem vorherigen Humboldt Reloaded-Projekt in einem Mikrokosmenexperiment über einen Zeitraum von 56 Tagen in Boden inkubiert. Nach 7, 14, 28, 56 Tagen

wurden Bodenproben genommen und analysiert.

Die folgenden Parameter wurden untersucht: Ammonium und Nitrat als mineralische, pflanzenverfügbare Stickstoffformen, der mikrobielle Kohlenstoff und Stickstoff mittels Chloroform-Fumigation-Extraktion (CFE), die mikrobielle proteolytische Enzymaktivität mittels einer Mikroplatten-Fluoreszenz-Methode sowie die potentielle Nitrifikation über eine klassische Enzymanalyse.

Die Analysen ergaben, dass der Gehalt an extrahierbarem, organischen N an Tag 7 und 28 in den Varianten mit erhöhter CO<sub>2</sub>-Streu erhöht war. Weder die L-alanin Aminopeptidase noch die potentielle Nitrifikation wurden durch die CO<sub>2</sub> Erhöhung beeinflusst, allerdings war die potentielle Nitrifikation an Tag 56 in den Weizenvarianten signifikant erhöht. Während der mikrobiell gebundene Kohlenstoff nicht beeinflusst wurde war in den Varianten mit Bohnenstreu der mikrobiell gebundenen Stickstoff erhöht an tag 56 erhöht.

In Hinblick auf den im Boden verfügbaren mineralischen Stickstoff waren die größten Unterschiede am Ende der Inkubation, nach 56 Tagen zu verzeichnen, was darauf schließen lässt, dass das System eine gewisse Zeit benötigt bis sich Unterschiede einstellen.

## Chance Biogas – Miscanthus und Switchgrass auf Vergärung trimmen

**Studierende:** Ezequiel Bruguera , Gabriel Frick

**Projektbetreuer:** Andreas Kiesel

**Einleitung:** Durch seine wirtschaftliche Vorzüglichkeit ist Mais zurzeit der Hauptsubstratlieferant in der Biogasproduktion. Dies führt zu regional hohen Anbaudichten von Mais. Neben Erosionsproblemen beim Maisanbau wirken sich hohe Anbaudichten negativ auf die Biodiversität aus und begünstigen die Etablierung von Schädlingen und Krankheiten. Mehrjährige Kulturen, wie Miscanthus und Switchgrass, weisen eine geringere Erosionsgefährdung auf und können die Vielfalt erhöhen. Eine Nutzung als Biogassubstrat ist bisher wenig erforscht.

Ziel dieses Projektes ist es daher die Eignung als Biogassubstrat zu prüfen. Hierbei soll untersucht werden, ob der Biogasertrag durch die Wahl des Erntetermins (August, Oktober) oder die Düngung (0, 40 80 kg N ha<sup>-1</sup>) optimiert werden kann.

**Material und Methode:** Die Untersuchung des Biogaspotentials fand in gasdicht verschlossenen Fermentationsflaschen bei 39°C statt. Hierzu wurden jeweils 200 mg organische TS pro Flasche eingewogen. Anschließend wurde 30 g Inokulum dosiert. Als Inokulum wurde gesiebter Fermenterinhalt einer Praxisbiogasanlage verwendet, dieses wurde zuvor 4% TS verdünnt, mit Spurenelementen versetzt und bei 39°C für 6 Tage inkubiert.

Nach dem Zudosieren des Inokulums wurde die Gasphase der Flaschen mit Stickstoff gespült, die Flaschen mit einem Septum gasdicht verschlossen und in ein Wasserbad mit 39°C gestellt. Die Berechnung des Biogassvolumens erfolgte über den gemessenen

Druckanstieg. Dieser wurde, über Punktieren des Septums, mit einem Druckmessgerät gemessen. Die Analyse wurde in 4 Wiederholungen durchgeführt.

**Ergebnisse:** Bei Miscanthus nahm der Ertrag von August bis Oktober weiter zu. Folglich empfiehlt es sich erst im Oktober zu ernten. Der maximale Biogashektarertrag von Miscanthus wurde im Oktober bei einer Düngung von 40 kg N/ha erreicht. Im Vergleich zur Nullvariante (9.300 m<sup>3</sup>/ha) konnte der Biogashektarertrag um 35% auf 12.660 m<sup>3</sup>/ha gesteigert werden.

Bei Switchgrass lieferte die Variante 80 kg N/ha, geerntet im Oktober den höchsten Biogashektarertrag. Im Vergleich zur Variante 0 kg N/ha, welche im August geerntet worden ist, konnte der Biogashektarertrag um 150% gesteigert werden.

**Fazit:** Mit dem richtigen Erntetermin und der richtig gewählten Düngestrategie kann der Biomasse- und Biogashektarertrag von Miscanthus und Switchgrass signifikant gesteigert werden. Das Potential dieser mehrjährigen Pflanzen für die Biogaserzeugung sollte daher weiter untersucht werden.

**Lernziele:** Dieser Versuch hat uns einen ersten Einblick in die Forschungswelt gegeben. Dieser Einblick umfasst neben der Vorbereitung der Proben, auch die Untersuchung der Pflanzen auf Inhaltsstoffe (z.B. Fasergehalt), sowie die Analyse des Biogasertrags. Hierbei lernten wir die qualitätsbestimmenden Faktoren von Biogaspflanzen kennen und sammelten erste praktische Labor-Erfahrung.



## Amaranth und Biogasbakterien? Vertragen sich diese? Kann Amaranth als alternatives Gärsubstrat verwendet werden?

**Studierende:** Alexander Bosch, Joris Kremer,  
Michael Merkle, Ariane Voglhuber

**Projektbetreuer:** Andrea Ehmann

Bis 2050 sollen 23 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland mit erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden, wobei die Energiepflanzen den Löwenanteil von 11 % bereitstellen sollen. Dies wird eine erhöhte Biomasseproduktion nach sich ziehen. Anbausysteme müssen dazu möglichst nachhaltig gestaltet werden, beispielsweise durch Diversifizierung von Fruchtfolgen und Erweiterung der genetischen Variabilität im Feld. Hohes Potential für die Biogaserzeugung verspricht der Amaranth, eine Pflanze, die bisher in diese Richtung wenig erforscht ist. Amaranth erweitert nicht nur das Artenspektrum, sondern bietet weitere Vorteile wie eine relativ große Ertragserwartung gepaart mit einer - im Vergleich zu Mais - entsprechend hohen Nährstoffnutzungseffizienz.

Unser Projektziel war es zu prüfen, wie gut Amaranth unter anaeroben Bedingungen durch Mikroorganismen zu Methan umgesetzt werden kann und somit ein alternatives Biogassubstrat darstellt. Dazu wurden 27 Amaranthsorten untersucht. Um die Eignung als Biogassubstrat beurteilen zu können, wurden die getrockneten und gemahlten Pflanzenproben einer Faser- und Mineralstoffanalyse unterzogen. Des Weiteren wurde das Biogaspotential in einem Batch-Versuch

untersucht. Das Substrat wurde mit Inokulum in gasdichten Glasflaschen vergoren und die gebildete Gasmenge über regelmäßige Druckmessungen erfasst. Das entstehende Biogas wurde in Gas-Bags gesammelt und anschließend mittels Gaschromatograph auf seine Bestandteile analysiert.

Die Projektarbeit ermöglichte uns, den Umfang der Planung und Durchführung eines Forschungsprojekts zu erfassen. Darüber hinaus lernten wir Analysemethoden kennen und konnten diese in die Praxis umsetzen.

Die Untersuchungen machten deutlich, dass es für einen optimalen Methanertrag wichtig ist, eine geeignete Amaranthsorte und den richtigen Erntezeitpunkt zu wählen. Da die erhobenen Daten noch nicht vollständig ausgewertet wurden, können noch keine genauen Zahlen genannt werden. Zusammenfassend kann Amaranth aufgrund der Gesamtheit seiner Vorteile als mögliche alternative Biogaspflanze gesehen werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Amaranth ursprünglich aus Südamerika (Peru) stammt und in Deutschland nicht die optimalen klimatischen Bedingungen für die Erwirtschaftung eines höchstmöglichen Biomasseertrages vorherrschen.



## Biomassekulturen der Zukunft aus Naturschutzsicht des BfN

**Studierende:** Niklas Effenberger, Eugen Jedig, Leon Wurtz, Johannes Freih, Vladimir Koran  
**Projektbetreuer:** Martin Dieterich

Durch die von der Europäischen Kommission und der Bundesregierung gesetzten Ziele zum stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien zur Verminderung der Treibhausgasemissionen, wird gestützt auf das Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) auch der Einsatz von Biomasse zur Energiegewinnung weiter ausgedehnt. Bedingt durch den zusätzlichen Nutzungsdruck auf gleicher Fläche und die sich daraus ergebende intensive Landwirtschaft, verschwinden Brachflächen und Landschaftselemente. Es kommen auf immer größeren Schlägen vermehrt Dünger, Pflanzenschutzmittel und Insektizide zum Einsatz, welche einen starken Einfluss auf die Biodiversität erwarten lassen. Unser Humboldt-Projekt am Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie im Fachgebiet „Landschaftsökologie und Vegetationskunde“ der Universität Hohenheim ist in das Forschungsvorhaben „Biomassekulturen der Zukunft“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) eingegliedert. Im Rahmen des Projektes Biomassekulturen der Zukunft wurden verschiedene Energiekulturen (Ganzpflanzensilagemais und Blütmischung) in Bezug auf die dort jeweils vorkommende Artenvielfalt untersucht.

Als Biodiversitätsindikatoren dienen uns Laufkäfer (Carabidae), da über sie umfassende Studien und Informationen zur Habitatbindung vorliegen. Laufkäfer sind die natürlichen Fressfeinde vieler bekannter Pflanzenschädlinge im Ackerbau und sind somit seit je her ein wichtiger Bestandteil des Artenreichtums.

Im Rahmen unserer vergleichenden Untersuchungen zur Dichtebestimmung von Laufkäfern sollten die konventionellen Fangmethoden mit Bodenfallen durch detaillierte Abschätzungen von Populationsgrößen auf der Basis des Leerfangs abgegrenzter Räume validiert werden. In jeder der beprobten Kulturen wurden zwei Untersuchungsflächen zu je 100m<sup>2</sup> durch Rasengrenzfolie abgegrenzt. Innerhalb und ausserhalb

der Abgrenzung wurden Bodenfallen ausgebracht (Lebendfang). Die Messungen fanden in zwei Zeiträumen (18.06-19.06.2013 und 02.07-03.07.2013) statt und wurden dreimal täglich durchgeführt. Gearbeitet wurde mit der Wiederfangmethode, indem gefangene Tiere markiert und im Beprobungsraum wieder ausgesetzt wurden. Über die Anzahl der Wiederfänge sollte auf die Gesamtpopulation geschlossen werden. Die Zahl der Wiederfänge war jedoch zu gering, um eine Abschätzung der Aussagekraft der für die Erfassung von Laufkäfern vorwiegende eingesetzten Untersuchungsmethode zu erlauben.

Mit den gesammelten Daten können dennoch Aussagen bezüglich der Biodiversität und der Aktivitätsdichte in verschiedenen Energiekulturen getroffen werden. Anhand der Fangzahlen wurde die Annahme bestätigt, dass im Maisfeld die Artenvielfalt deutlich geringer ausfällt als in der Blütmischungskultur und unterschiedliche Arten dominieren. Des Weiteren sind tageszeitliche Schwankungen in der Aktivität der Käfer bemerkbar. Die meisten Individuenzahlen wurden in den Morgenstunden gemacht. Da die morgendlichen Fänge die in der Nacht gefangenen Individuen repräsentieren, schliessen wir daher auf eine erhöhte Nachtaktivität der Käfer. Im Laufe des Tages und mit steigenden Temperaturen waren die Fangzahlen stagnierend. In den Nachmittagsstunden und am frühen Abend wurden sogar teilweise gar keine Individuen gefangen.

Weiterhin konnte ein Ranking aufgestellt werden, welches die Dominierenden Arten der Käfer in den unterschiedlichen Kulturen darstellt.

Durch die Teilnahme an dem Projekt erhielten wir erste Einblicke in die angewandte Forschung, explizit die Arbeit mit dem Mikroskop und der Artenbestimmung und erfassten die Wichtigkeit der Biodiversität.



## Bestimmung des optimalen Erntezeitpunkts von mehrjährigen Energiepflanzen

**Studierende:** Alexander Bosch, Joris Kremer,  
Michael Merkle, Ariane Voglhuber  
**Projektbetreuer:** Andrea Ehmann

Die Technisierung und die industrielle Entwicklung weltweit schreiten immer weiter voran, gleichzeitig wächst die Weltbevölkerung kontinuierlich. Eine daraus resultierende Folge ist ein höherer Energieverbrauch. Eine der wesentlichen Herausforderungen ist, diese Nachfrage aus umweltfreundlichen und effizienten Quellen zu decken. Eine Möglichkeit, die sich bietet, ist die Stromerzeugung in Biogasanlagen. Hier kann mit nachwachsenden Rohstoffen aus landwirtschaftlicher Produktion erneuerbare Energie erzeugt werden.

Im vorliegenden Humboldt reloaded Projekt wurden verschiedene mehrjährige Kulturpflanzen zur Biogas-erzeugung untersucht. Dabei war das Ziel den optimalen Erntezeitpunkt verschiedener Energiepflanzen zu bestimmen. Es sollte der Erntetermin bestimmt werden, bei dem die Methanausbeute pro Hektar am höchsten ist und der optimale Trockensubstanzgehalt der Pflanze erreicht wird.

Momentan wird in Biogasanlagen meistens Mais, der einjährig angebaut wird, eingesetzt. Da damit einige ökologische Problematiken verbunden sind, werden zunehmend Alternativen wie beispielsweise mehrjährige Energiepflanzen diskutiert. Die Forschung im Bereich der mehrjährigen Energiepflanzen ist sowohl aus ökologischen wie auch aus ökonomischen Gesichtspunkten sehr interessant. Durch den Anbau von mehrjährigen Energiepflanzen ist der Boden ständig bedeckt, was ihn vor Erosion schützt. Ebenso

kann die so oft erwähnte Gefahr von einer Maismonokultur verhindert werden, was somit auch die gesellschaftliche Akzeptanz von Biogasanlagen vergrößert. Aus ökonomischer Sicht bieten mehrjährige Pflanzen den Vorteil, dass das Saatgut nur einmal erworben werden muss und somit die Aussaat bzw. Pflanzung nur einmal erfolgen muss.

Der Feldversuch wurde im Jahre 2011 auf der Versuchsstation Ihinger Hof mit den vier neuartigen, mehrjährigen Energiepflanzen Szarvasi (*Elymus elongatus*), Energieampfer (*Rumex schavnat*), Durchwachsene Silphie (*Siphium perfoliatum*) sowie Igniscum (*Falopia sachalinensis*) mit vier Wiederholungen angelegt. Gleichzeitig wurde Mais als Referenzpflanze im Versuch ebenfalls mit angebaut. Die Parzellen hatten eine Größe von 6x8m. Im Versuchsjahr 2013 wurde in einem definierten Zeitraum (8 Wochen) zweiwöchentlich geerntet. An den Ernteterminen wurde dann aus jeder der fünf Parzellen genau ein Quadratmeter geerntet. Die Ernten wurden gewogen und anschließend getrocknet um den Trockenmassegehalt bzw. den Trockenmasseertrag zu bestimmen. Da die Probenahme zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen ist, können die Versuchsergebnisse erst an der Tagung präsentiert werden.

Wir als Teilnehmer an diesem Humboldt Projekt konnten lernen, wie man solch einen Versuch plant, durchführt und schließlich statistisch auswertet.

## Klimawandel: Wie sieht in Zukunft die Qualität von Weizen aus?

**Studierende:** David Jendrusiak, Anna Siebachmeyer

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

Gegenwärtig spielt das Klima eine immer wichtigere Rolle in allen Bereichen. Folgen des Klimawandels sind Naturkatastrophen, Verschiebungen der Klimazonen und somit Änderungen von Temperatur und Niederschlägen. Dies alles sind Faktoren, die sich auf die Qualität unserer Kulturpflanzen auswirken können. Steigende Temperaturen können beispielsweise Hitzestress verursachen, wodurch sich die Reifezeit verkürzt und die Stärkeeinlagerung verringert wird. Das Ergebnis sind kleinere Körner, die jedoch einen hohen Proteingehalt haben. Außerdem kann es zu einer Qualitätsminderung durch die Niederschlagsmenge kommen, wenn bei Starkregenereignissen z.B. der Dünger aus dem Boden ausgewaschen wird.

Ob und wie sich die Qualität des Weizens ändert, wurde innerhalb des Humboldt-Projekts im Rahmen der DFG-Forschergruppe 1695 „Regionaler Klimawandel“ untersucht.

Dabei waren die Lernziele selbstständiges Arbeiten, selbständige Zeitplanung und die Arbeit im Labor kennen zu lernen. Somit sollte das Projekt eine Vorbereitung auf die Bachelor-Arbeit sein.

Zur Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf die Ertragsqualität wurde Winterweizen aus zwei unterschiedlichen Regionen in Baden-Württemberg

(Kraichgau mit mildem Klima, Schwäbische Alb mit rauerem Klima) aus den Erntejahren 2009 und 2010 verwendet.

Die Körner wurden gemahlen und durch Nahinfrarotspektrometrie quantitativ bezüglich ihrer Inhaltsstoffe wie Trockenmasse, Rohasche, Rohproteine, Stärke und Wasser analysiert. Die Daten wurden mittels weiterer Informationen (Düngung, klimatische Bedingungen während der Wachstumsperiode) ausgewertet.

Die Weizenkörner der Schwäbischen Alb wiesen 2009 trotz höherer N-Zugabe niedrigere Proteingehalte im Vergleich zum Kraichgau auf. Im Folgejahr 2010 wurden die Felder in beiden Gebieten mit weniger Stickstoff gedüngt. Es zeigten sich jedoch zu 2009 keine analogen Ergebnisse, da die Weizenkörner der Alb diesmal einen höheren Proteingehalt hatten. Bezüglich des Stärkegehalts der beiden Standorte ist auffällig, dass im Kraichgau in beiden Jahren etwas höhere Werte erreicht wurden. Außerdem wurde bei beiden Standorten ein auffälliger Anstieg des Stärkegehalts im Jahr 2010 festgestellt.

Anhand der gewonnenen Ergebnisse können zukünftige Folgen des Klimawandels auf die Weizenqualität in Baden-Württemberg nicht ausgeschlossen werden.



## Wissenschaftliches Schreiben für Anfänger- Keine Angst vor der Bachelor Arbeit

**Studierende:** J.Tröscher, S.Wegmann, B. Reiser, M.Weller, R.Weishaar, A. Schugt, M. Dratzidou, C.Munz, L.Siegl

**Projektbetreuer:** Barbara Engler

Ziel des Projekts „Wissenschaftliches Schreiben für Anfänger“ war es, die Grundregeln wissenschaftlichen Schreibens kennenzulernen. Das Erlernete sollte in einer abschließenden 4-5-seitigen Hausarbeit angewendet werden. Diese Arbeit sollte inhaltlich strukturiert, zielführend und gut verständlich sein.

Jede Teilnehmerin suchte sich zunächst eine eigene Forschungsfrage, bevor ein Exposé erstellt wurde. Mithilfe dieses Exposés wurden die anderen Teilnehmerinnen über das eigene geplante Projekt informiert. Neben der Forschungsfrage enthält das Exposé Informationen zum aktuellen Stand der Forschung in diesem Bereich und zum vorläufigen Aufbau der Arbeit. Des Weiteren sind offene Fragen sowie mögliche erwartete Ergebnisse enthalten. Neben den Informationen für andere dient das Exposé also auch zur Eigenorientierung.

Ein zweiter wesentlicher Schritt ist die Literatursuche. Aus diesem Grund wurde ein kurzer Überblick über Möglichkeiten der Literaturbeschaffung und Prüfung der Vertrauenswürdigkeit der Quellen gegeben. Außerdem wurden verschiedene Zitierweisen vorgestellt und in der Hausarbeit auch umgesetzt. Nach

und nach wurden die Gliederung, die Einleitung, der Hauptteil und der Schluss jeweils zu Hause geschrieben und anschließend in der Gruppe besprochen. Nicht nur das schrittweise Erstellen der einzelnen Bausteine einer wissenschaftlichen Arbeit, sondern auch das Üben und Zulassen von Kritik war ein wichtiger Teil unseres Projektes.

Für viele von uns war das Projekt „Wissenschaftliches Schreiben für Anfänger“ ein guter Einstieg in die Materie. Durch die Methode „Learning by doing“ konnten wir das Besprochene in die Praxis umsetzen. Dadurch stieß man häufig auf weitere Herausforderungen: Wo beschaffe ich mir Literatur? Wie sammle und organisiere ich meine Argumente und Thesen bei der Literaturrecherche? Wie muss ich Textstellen zitieren? Was muss zitiert werden? Wie soll eine wissenschaftliche Arbeit überhaupt aufgebaut sein?

Jede von uns musste sich während des Projekts diesen Fragen stellen und geeignete Vorgehensweisen und Techniken für sich finden. Auch wenn das manchmal gar nicht so einfach war, haben wir jetzt eine Grundlage, die bei zukünftigen wissenschaftlichen Arbeiten sicherlich sehr hilfreich sein wird.

Fotos: Wissenschaftliches Schreiben für Anfänger



## Energiespeicher

**Studierende:** Leopold Pfluger, Anja Mangold,  
Tobias Zeh, Oliver Hülser, Florian Braun

**Projektbetreuer:** Martin Philipp Steinhorst

Erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Wasser, Wind und Sonnenenergie sollen zukünftig die Versorgung mit elektrischem Strom aufrechterhalten und Heizwärme liefern, wenn Kohle, Erdöl und Erdgas nicht mehr vorhanden sind. Allerdings liegen Nachfrage und Produktion von (erneuerbarer) elektrischer Energie z. T. nicht in einem ausgeglichenen Verhältnis zueinander zur gleichen Zeit vor. Um solche Ungleichverteilungen auszugleichen sind Möglichkeiten der Energiespeicherung unumgänglich.

Ziel dieses Projekts war es verschiedene Ansätze der Stromspeicherung im Hinblick auf ihren technologischen Stand, ihre Kosten sowie potentielle Einsatzfelder zu untersuchen.

Als Hauptinstrument zur Datenerhebung wurden Experteninterviews durchgeführt. Hierfür griffen Sie in der der Expertenauswahl und Formulierung eines einheitlichen Gesprächleitfadens auf die Ergebnisse ihrer Literaturrecherche zurück und stimmten die Erstellung eines gemeinsamen Abschlussberichtes untereinander ab. Die Studierenden führten im Einzelnen Gespräche mit Konstrukteuren, Forschern und Herstellern von Pumpspeicherkraftwerken, Power to Gas, Druckluftspeichern, Superkondensatoren, Schwungrädern sowie Akkumulatoren.

Im Einzelnen zeigt sich, dass Pumpspeicherkraftwerke

bei Speicherkosten von 0,1€/kWh nur bei Baumnahmen zur Steigerung des Arbeitsvermögens und in neuen Bauformen mit dem Ziel, den Natureingriff zu verringern, an wenigen Orten weitere Potentiale zur zukünftigen Energiespeicherung entfalten werden. Hinsichtlich der Kosten vergleichbare Druckluftspeicher versprechen bei hohem Wirkungsgrad und geringem Landschaftseingriff einen ähnlichen Beitrag zur Netzstabilisierung. Für die Power to Gas Technologie existieren bereits alle nötigen Infrastrukturen, um die Methanisierung von überschüssigem Strom zu realisieren, die jedoch bei Speicherkosten von 0,16€/kWh noch wenig attraktiv erscheint. Superkondensatoren und Schwungrädern könnte im Bereich der Kurzzeitspeicher eine Bedeutung zukommen. Akkumulatoren werden ihre Marktstellung insbesondere im Zuge des Ausbaus der Elektromobilität ausbauen.

Die Fokussierung auf die Speichertechnologien in diesem Projekt soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass die reine Stabilisierung des deutschen Stromsystems nur mit Speichertechnologien wahrscheinlich zu teuer wäre. Eine Möglichkeit die Grundlast verstärkt durch Erneuerbare Energien zu decken und das bestehende Energiesystem zu stabilisieren wäre eine Kombination aus Speichersystemen und dem gezielten Ausbau des Stromnetzes.





## Storage technologies in the context of electric power production from renewable resources

**Studierende:** Leopold Pfluger, Tobias Zeh, Florian Braun, Oliver Hülser, Anja Mangold

**Projektbetreuer:** Martin Philipp Steinhorst

### **Problem:**

Electricity from renewable energy resources such as wind, water, solar power and biogas, is a vital component of our life in the future. First, renewable resources protect the environment, second, they replace fossil energy resources and make us more independent of electricity imports. Whereas electricity from biogas can easily be stored, this is difficult with solar power and wind power. Suitable storage technologies such as pumped storage power plants, power to gas, the flywheel, super capacitors, compressed air energy storage and batteries, were examined in the project.

### **Objectives of the project:**

In our project, we studied the different possibilities of storing electricity and how they work. Advantages, disadvantages and costs were analyzed and we tried to explore the timing when new technologies will be available on the investment market.

### **Research methods:**

After a general introduction to the subject on the basis of an extensive literature research, we searched for appropriate experts.

Then we carried out telephone interviews with them. The people interviewed had to answer questions divided into 3 categories: technology, cost and potential. After that we analyzed the collected data and prepared the final report.

### **Learning Objectives:**

In the project, we learned how to carry out interviews, that is how research questions are formulated and how to use the results of the interviews. In addition, we became familiar with the usual rules of citation.

### **Result:**

Which storage technologies will actually be used in the future depends on the future market situation. Moreover, further experience should be gained in pilot and demonstration plants. The main storage capacity might be provided by pumped storage power plants, power to gas systems and compressed air storage power plants on a large scale. The newly developed storage technologies such as power to gas, super capacitors, better batteries and compressed air storage provide a big step in the carbon-neutral production and use of electricity when needed.

Fotos: Tomatenselektion im Öko-Freiland





## Qualität, Ertrag und Wuchseigenschaften einer Tomatenselektion im Öko-Freilandanbau

**Studierende:** Martin Rieker, Julia Trafela, Mareike Turrek

**Projektbetreuer:** Gebhard Bufler

Das größte Risiko beim Anbau von Tomaten im Freiland ist der Befall mit Braunfäule (*Phytophthora infestans*). Ein hohes Infektionsrisiko besteht bei warmer und feuchter Witterung, wie sie meist ab Ende Juni gegeben ist. Dann kann sich Phytophthora rasch ausbreiten und zu großen Ertragsausfällen führen. Ein vorrangiges Zuchtziel bei Freilandtomaten ist deshalb die Toleranz gegen Braunfäule, ebenso ist eine gute Fruchtqualität und ausreichender Ertrag entscheidend. Im Rahmen eines Züchtungsprojekts von Tomaten für den ökologischen Freilandanbau wurde die Nachkommenschaft verschiedener Kreuzungen mit unterschiedlicher Feldtoleranz gegen Braunfäule auf Fruchtqualität und Ertrag untersucht.

Es wurden insgesamt 24 Genotypen, davon 7 Eltern- bzw. Kontrollsorten sowie 17 F4-Kreuzungsnachkommen, in der Versuchsstation für Agrarwissenschaften in Kleinhohenheim als Spalier im Freiland angebaut. Das Spalier war in 4 Blöcke gegliedert mit jeweils randomisierter Reihenfolge der Genotypen. In jedem Block war jeder Genotyp doppelt vertreten und hatte zur benachbarten Pflanze einen Abstand von 0,5 m. Phänotypisch erkennbare Aufspaltungen der F4-Kreuzungsnachkommen wurden bei der Probenahme berücksichtigt. Die Probenahme für die Bestimmung der Fruchtqualität erfolgte in einem zusammenhängenden Zeitraum von 14 Tagen im Entwicklungssta-

dium 90 % Rotreife. Zwei Tage nach der Ernte wurden Gewicht, Größe, Farbe und Festigkeit der Früchte bestimmt, sowie Aliquote eines Homogenats für die spätere Messung von Zuckergehalt und -zusammensetzung, Vitamin C, Säuregehalt, °Brix und Anteil alkoholunlöslicher Stoffe eingefroren. Gewicht und Anzahl der Früchte jeder Einzelpflanze werden noch über die gesamte Vegetationsdauer erfasst und zur Ertragsbestimmung genutzt. Bis zum Abschluss der Probenahme war, mit Ausnahme von einer Kontrollsorte, kein Befall mit Braunfäule erkennbar.

Bedingt durch die kühl-nasse Frühsommerwitterung verzögerte sich die Pflanzen- und Fruchtentwicklung um ca. 3 Wochen im Vergleich zum Durchschnitt vergangener Jahre. Ein Hagelunwetter Ende Juli beeinträchtigte die äußere Fruchtqualität und wird den Ertrag vermarktungsfähiger Früchte beeinflussen. Da zurzeit die Probenahme noch nicht abgeschlossen ist, liegen noch keine auswertbaren Daten vor.

Das Projekt ermöglichte uns, einen Einblick in die Anlage und Tücke eines Freilandversuches zu bekommen. Wir lernten die Vorgehensweise und Planung einer Probenahme für die Qualitätsevaluierung von Tomaten kennen und hatten Gelegenheit, destruktive und nicht-destruktive Bestimmungsmethoden selbst anzuwenden.





## LaMa (GO!): Ein Planspiel für ein nachhaltiges Landschaftsmanagement

**Studierende:** Viktoria Bürkle, Marion Jenöfi

**Projektbetreuer:** Melvin Lippe

Ziel dieses Projektes war die Entwicklung des Planspiels LandschaftsManagementGlobalLokal (LaMaGO) das anhand des Fallbeispiels ‚Chieng Khoi Koummune‘ im Nordwesten Vietnams umgesetzt wurde. Hierzu wurde ein Spielbrett mit den lokalen Bodentypen, Fluss,- und Strassennetzwerken, sowie Waldflächen in A0 Postergröße erstellt. Auf das Spielbrett wurde ein Schachbrettmuster von 100 Zellen abgebildet, auf dem LaMaGO-Spieler ein Landschaftsmuster in Abhängigkeit Ihrer Planspielrolle, abbildeten mussten. Die 1. Spielversion wurde mit Erstsemester BSc. Studierenden des Studiengangs ‚Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie‘ in zwei Terminen der Vorlesungsreihe ‚Rohstoffliefernde Pflanzen der Tropen und Subtropen‘ getestet. Folgende Fragestellungen sollten dabei diskutiert werden: (i.) Welche Auswirkungen wird eine steigende Energienachfrage auf die lokalen Landschaftsmuster ausüben, und (ii.) Ist es möglich durch den Anbau von Energiepflanzen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Bodentypen, eine Energieautarkie auf Kommunenebene zu erreichen? Hierzu wurden die Interessengruppen „Bauern“, „Maishändler“ und „Bioenergieunternehmen“ als Planspielcharaktere in LaMaGO abgebildet. Insgesamt beteiligten sich 34 Erstsemesterstudierende, die anhand interessenengruppen-spezifischer Aufgabenstellung (z.B. „Erhalte die lokale Agrarbiodiversität und

versuche gleichzeitig gute Erträge durch den Maisanbau zu erhalten.“), das LaMaGO Spielbrettmuster zu gestalten. Dazu wurde den „Spielern“ weiterführende Hintergrundinformationen zur politischen Situation, den lokalen klimatischen Standorteigenschaften, den Bodentypen und der aktuellen Landnutzung, sowie Detailinformationen der drei Interessengruppen zur Verfügung gestellt. Anhand vier auszuwählender Pflanzentypen mußte jede Gruppe versuchen, den Bioenergiebedarf der Kommune, als Bioethanoläquivalent abgebildet, zu decken. Darüberhinaus mußte auf Nahrungssicherheit und Nachhaltigkeit geachtet werden. Die resultierenden Spielbrett-Landschaftsmuster mußten von der Gruppe interpretiert und den Mitkommilitonen präsentiert werden. Durch die Arbeit in einer Interessengruppe wurden die Studierenden dazu angeregt lokale Umweltprobleme, wie Boden-degradation oder Wassermanagement, sowie globale Aspekte des Tank-Teller-Konflikts anhand der Themen Bioenergieautarkie und Nahrungssicherheit zu diskutieren. LaMaGO war eine gute Methode Erlerntes aus der Vorlesung aktiv und „spielerisch“ zu wiederholen. LaMaGO als didaktisches Werkzeug bietet die Möglichkeit, Vorlesungen interaktiver zu gestalten, und eröffnet den Studierenden Einblicke an der (Konflikt) Schnittstelle von Energie-, Nahrungs- und Umweltsicherung.

## Plus oder Minus? Berechnung einer räumlichen Nährstoffbilanz mittels Geographischer Informationssysteme

**Studierende:** Ludwig Sämman

**Projektbetreuer:** Melvin Lippe

Ziel des Humboldt reloaded Studienprojektes war es eine räumliche Nährstoffbilanz basierend auf existierenden Datensätzen eines Fallbeispiels in Nordvietnam zu erstellen.

Zunächst erfolgte neben dem Erlernen wissenschaftlicher Arbeitsmethoden, wie Projektmanagement und Literaturanalyse, eine intensive Einführung in die Software ArcGIS 10 mit praktischen Tutorials. Anschließend war vor allem das Verständnis für den Zusammenhang von Landschaft und landwirtschaftlichen Anbausystemen (Mais, Cassava & Intercropping-basiert im Kontext des Fallbeispiels) für das weitere Vorgehen bedeutsam. Während der Recherche weiterführender Literatur wurde eine Datenbank relevanter In- und Outputs mit Fokus auf einer Stickstoffsachbilanz aufgebaut, welche die wesentlichen Nährstoffflüsse beinhaltete. Die neu erarbeitete Datenbank wurde nun mit vorhandenem Kartenmaterial aus der Kommune Chieng Khoi in Nordvietnam zusammengeführt. Es erfolgte somit eine methodisch korrekte Verknüpfung einer Nährstoffbilanz mit GIS (Geographisches Informationssystem). Mittels ArcGIS wurden nun thematische Karten erstellt. Das Ergebnis war eine Landnutzungskarte mit ablesbarer

Stickstoffbilanzierung. In Abhängigkeit von Schlag und Anbausystem bewegten sich die Werte der Bilanz zwischen  $-72,76 \text{ kg ha}^{-1}$  Abfuhr  $298,93 \text{ kg ha}^{-1}$  positivem Eintrag pro Anbauperiode. Die Werte waren anhand von Legende und Farben deutlich zu erkennen. Zusätzlich wurde eine Bodenkarte erstellt welche den Gesamtvorrat an Stickstoff, der verschiedenen Bodenarten, im Untersuchungsgebiet darstellt. Um eine weiterführende Annahme zu treffen wurde nun die Landnutzungskarte mit Stickstoffbilanz + die Bodenkarte miteinander verschnitten. Nun war es möglich Szenarien für die nächste Jahre, bei fortlaufender Nutzung mit den 3 verschiedenen Anbausystemen, Mais, Cassava & Mais-Cassava-Intercropping, zu visualisieren. Obwohl hier jedoch nur eine Modellierung durchgeführt wurde, ist es durchaus plausibel, dass diese Werte tatsächlich, in besagtem Gebiet, auftreten können.

Am Ende des Projekts stand fest, zur Analyse, Bewertung und Darstellung des Stickstoffhaushaltes eignet sich das Konzept der räumlichen Ökobilanz Geoinformationssysteme hervorragend und für weitere Untersuchungen besteht somit Potential.

## Raus aus dem Hörsaal, rein ins Feld – die Zweite!

**Studierende:** Stefan Schmalzhaf

**Projektbetreuer:** Lea Kretschmer, Melvin Lippe

Ziel des Projektes war es theoretisches Vorlesungswissen aus im 3./4 BSc. Fachsemester Agrarwissenschaften im forschenden Arbeitsumfeld der Universität Hohenheim kennenzulernen. Zur Erreichung wurden vorab 20 Interviews mit Studierenden der Zielgruppe durchgeführt, um deren genauere Interessenfelder zu spezifizieren. Basierend auf diesen Ergebnissen wurden vier Exkursionen auf den Versuchstationen „Heidfeldhof“ und „Meiereihof“ geplant, und gemeinsam mit Hohenheimer Wissenschaftlern, die als lokale Dozenten fungierten, veranstaltet. Beginnend im Mai 2013 wurde die erste Exkursion auf dem Heidfeldhof durchgeführt. Schwerpunkt des Termins war ein Versuch der sich mit der Entwicklung von verschiedenen Saatgutlinien einer nachhaltigen Qualitätszüchtung von Winter-Emmer für den ökologischen Landbau in Deutschland befasst. Folgend einem zweiwöchigen Turnus, fand die zweite Exkursion auf dem Meiereihof statt. Das Schwerpunktthema hier war die Milchkuh, sowie der Einsatz von Futtermitteln in der Milchproduktion. Der dritte Termin legte den Fokus auf die statistischen Aspekte eines Feldversuchs, dessen statistische Grundlagen und die praktische Umsetzung

der Versuchsplanung im Feld. Hierbei wurden verschiedene Feldversuchsaufbauten, sowie deren Vor- und Nachteile den Studierenden auf dem Gebiet des Heidfeldhofs erklärt. Die letzte Exkursion beschäftigte sich mit einem Biokompost Dauerversuch, der bereits seit 1997 auf dem Heidfeldhof durchgeführt wird. Untersucht werden hier die langfristige Wirkung der Düngung durch Biokompost und dessen positive oder negative Auswirkungen auf z.B. Bodenstruktur und Schwermetall-belastung. Das Projekt wurde von den Studenten gerne in Anspruch genommen. Jede Exkursion hatte im Durchschnitt 20 Teilnehmer, welche sich mit viel Interesse in das Thema der jeweiligen Exkursion einbrachten und bei Bedarf auch nachfragten, wenn Unklarheiten bestanden. Die Verwendung von weiteren praktischen Elementen wie die Verkostung von Emmerbrot oder Sauerkrautsaft als Beispiel einer Fermentation haben neben den kognitiven, ebenso die sensorischen Sinne der teilnehmenden Studierenden aktiviert. Diese Art einer Veranstaltung, organisiert von „Studenten für Studenten“, stellt eine innovative Form der Lehre dar und sollte als Beispiel für praktische Lehrveranstaltungen herangezogen werden.

## Untersuchung zur allelopathischen Wirkung von Japanknöterich

**Studierende:** Steffen Zieseniß, Nicolai Assenmacher

**Projektbetreuer:** Regina Belz

Als Neophyt mit hohem invasiven Potential ist der Japanknöterich (*Fallopia japonica*) eine häufig in Deutschland auftretende Unkrautart. Nach der Einführung als Nutz- und Zierpflanze im frühen 19. Jhd. kam es zu einer unkontrollierten Ausbreitung, welche sich unter anderem durch die Freisetzung von phytotoxischen Sekundärmetaboliten erklären lässt. Dieses Phänomen ist als Allelopathie bekannt. Zur genauen Differenzierung der allelopathischen Schadwirkung des Japanknöterichs wurden in dieser Studie unterschiedliche Pflanzenorgane auf ihre phytotoxische Wirkung getestet und verglichen.

Dazu wurden Blätter, Blüten und Stängel des Japanknöterichs im Freiland gesammelt, getrocknet und mit Wasser extrahiert. Danach wurden Kopfsalatsamen in einem Keimversuch mit unterschiedlichen Dosierungen der Extrakte behandelt und im Keimschrank über fünf Tage kultiviert. Pro Extraktkonzentration wurden fünf Pflanzen in sechs Wiederholungen untersucht. Die Wirkung der Extrakte auf das Pflanzenwachstum wurde anhand der Keimung, der Wurzellänge, der Wurzelrockenmasse und der Sprosslänge evaluiert. Die erhobenen Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS statistisch ausgewertet, indem mittels nicht linearer Regression Dosis-Wirkungskurven modelliert wurden.

Die Ergebnisse zeigten, dass von allen erhobenen

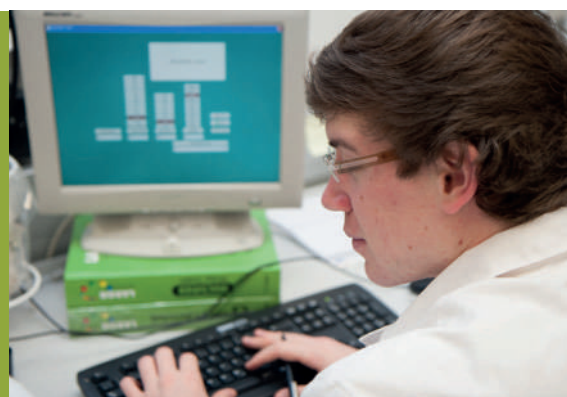
Wirkungsparametern besonders das Wurzelwachstum durch die Extrakte beeinträchtigt wurde. Für alle drei Pflanzenextrakte konnte ein hemmender Effekt nachgewiesen werden, allerdings erwies sich der Blütenextrakt bei allen Wirkungsparametern als am wirksamsten. Beim Stängelsextrakt war in niedrigen Dosierungen eine leicht fördernde, hormetische Wirkung zu beobachten.

Ein „Metabolic Profiling“ der Extrakte zeigte weniger qualitative, als vielmehr quantitative Unterschiede in der Extraktzusammensetzung. Dabei wurden entsprechend der biologischen Wirkung die höchsten Konzentrationen an Extraktmetaboliten im Blütenextrakt gefunden und die geringsten Mengen im Stängelsextrakt.

Als Ergebnis lässt sich somit festhalten, dass vom Japanknöterich ein dosis-abhängiges, allelopathisches Potential ausgeht, wobei v.a. die Blüten inhibierende Phytotoxin-Konzentrationen aufwiesen, während die von den Stängeln freigesetzten Konzentrationen auch hormetisch wirkten.

Durch das Humboldt Reloaded Projekt wurde wissenschaftliches Arbeiten im Labor, Versuchsplanung und praktische Anwendung statistischer Programme vermittelt. Methodische Schwierigkeiten und kritisches Hinterfragen verdeutlichten zudem die Komplexität praktischer Forschung.

Fotos: Japanknöterich





## Agriculture, land reform and livelihoods: Case studies from Namibia and South Africa

**Studierende:** Lutz-Heiner Otto

**Projektbetreuer:** Stefanie Lemke, Fereshteh Yousefi

Namibia and South Africa are two southern African countries which achieved independence at a late stage in the 1990s. At independence both countries similarly proclaimed that the induced program of land reform aims at alleviating poverty and forging rural development by neutralizing forced removals and the historical denial of access to land.

The aim of my project is to investigate the impact of land redistribution on the agrarian structure and on livelihoods, especially those of the poor. Further, redistributive models were compared and answers to why land reform is perceived as failure and what can be done to turn land reform into a success were sought? The projects methodology includes the reviewing of academic journals and relevant literature to compare the redistribution models. Central to the project is however the reassessment of conducted case studies to illustrate difficulties and dynamics of land transfer. South Africa and Namibia use models of group based and individual land redistribution. South Africa also

applies land restitution, meaning that ethnic groups can claim land which historically belonged to them. Results show, that both countries have failed to reach their targets of redistributing land to the previously disadvantaged. Also, case studies show that redistribution beneficiaries struggle with the stubborn commitment to large scale commercial farming, imposed by policy makers. The emphasis on viability puts most cases in the shadow of failure. Furthermore, post service supports are ineffective. Nevertheless, land reform is viewed positively by many land reform beneficiaries, despite limited improvements in income. Namibia and South Africa should redesign land reform. Small-scale farming in South Africa and proper extensions and services in Namibia may eliminate many problems. However, the agrarian reform is not the sole solution to rural poverty. Complementary programs aimed at creating jobs and other kinds of livelihood options are needed as well.



## Human rights and corporate social responsibility: Irreconcilable or complementary approaches?

**Studierende:** Felix Hegwein; Falk Kullen  
**Projektbetreuer:** Daniela Núñez Burbano de Lara,  
Stefanie Lemke

International human rights treaties guarantee every human being's rights, which should be respected, protected and fulfilled by states. The obligation to protect means that states must prevent third parties from interfering with the enjoyment of human rights by individuals or groups of individuals, not only within their borders but also extraterritorially. Although the private sector, like other members of society, doesn't bear the legal obligations placed upon states, it carries a responsibility for respecting and contributing to the realization of human rights. Because globalization has drastically increased the range of influence of business actors on people's livelihoods and transnational corporations (TNCs) have often been associated with human rights violations, particularly in low-income countries, TNCs have developed and implemented corporate social responsibility (CSR) programs (i.e. voluntary guidelines of good practices) for their operations.

Based on a case study of trademark rights licensing involving the United States-based global coffee company Starbucks, the Ethiopian government, Ethiopian coffee producers, and the international non-governmental organization Oxfam, this research project addresses the question whether and how far these two approaches – legally-binding human rights provisions and voluntary CSR programs – stand in opposition to or complement each other. The analysis is undertaken by connecting this case to the wider concept of global governance and by applying a multi-level and multi-actor framework. Finally, the United Nations (UN) Global Compact, the world's largest CSR initiative of which Starbucks is also member, is used to discuss the benefits and disadvantages of the growing collaboration between the private sector and the UN for promoting the realization of human rights.



## Adipositas-assoziierte Leitkeime beim Schwein

**Studierende:** Lena Fischer, Susanne Daniels

**Projektbetreuer:** Eva Weiß, Sonja Heinritz, Rainer Mosenthin

Im Rahmen eines Kooperationsprojekts des Instituts für Tierernährung mit dem Institut für Ernährungsmedizin wurde die Beziehung zwischen dem Auftreten von Adipositas und der Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota am Modelltier Schwein untersucht. Dazu wurden 8 kastrierte Schweine in 2 Gruppen zu je 4 Tieren aufgeteilt. Eine Gruppe erhielt eine fett- und kohlenhydratreiche Diät („Western-Style“-Diät), während die zweite Gruppe mit einer faserreichen Ration („Mediterranean“-Diät) versorgt wurde. Die Fütterung dieser Experimentaldiäten erfolgte über einen Zeitraum von 7 Wochen.

Zur Analyse der intestinalen Mikrobiota und zur Bestimmung der mikrobiellen Metaboliten, wurden von allen Tieren am Anfang und Ende des Versuches täglich, dazwischen wöchentlich, Fäzesproben gewonnen. Außerdem wurde dreimal (jeweils 5 Tage) eine Nährstoff- und Energiebilanz mittels Kotsammelsystemen durchgeführt. Das Gewicht der Versuchstiere wurde wöchentlich dokumentiert. Zusätzliche Daten wurden beim Schlachten der Tiere erhoben, wie z.B. Schlachtkörpergewicht, Rückenspeckdicke, Leergewicht des Colons sowie Lebergewicht.

Folgende erste Ergebnisse wurden erfasst: Das

durchschnittliche Lebendgewicht der „Mediterranean“-Versuchsgruppe war höher (77,1 kg) als das der „Western-Style“ Gruppe (72,5 kg), während sich die Mittelwerte der Schlachtkörpergewichte nicht unterschieden (jeweils 57 kg). Dies ist u.a. durch das höhere Colongewicht der faserreich gefütterten Gruppe mit 1,9 kg vs. 1,2 kg („Western-Style“) zu erklären. Die Messung der Rückenspeckdicke ergab unterschiedliche Effekte der fett- und kohlenhydratreichen Diät gegenüber der faserreichen Diät mit 25,3 mm vs. 22,8 mm Fett am Widerrist, und 12,3 mm gegenüber 7,0 mm an der Rückenmitte. Dagegen betrug das Gewicht der Leber im Schnitt 1,5 kg bei faserreicher Fütterung vs. 1,2 kg bei fettreicher Ernährung. Die Analysen zur Bestimmung der intestinalen Mikrobiota und der mikrobiellen Metaboliten sind in Bearbeitung.

Im Verlauf des Projektes konnten die Humboldt-Studierenden sich Kompetenzen in Umgang und Versorgung von Versuchstieren aneignen und erlernten dabei die Prinzipien der systematischen Probeentnahme von biologischen Materialien am Tier. Außerdem wurden die Grundlagen für die Ermittlung von Energiebilanzen vermittelt und projektbezogen umgesetzt.

## Effektoren – Saboteure der Pflanze

**Studierende:** Sabrina Kimmig, Lukas Busswinkel,  
Anja Fröschle

**Projektbetreuer:** T. Link, D. Schmid, M.Kohlindorfer

Unser Untersuchungsobjekt *Uromyces appendiculatus*, der Bohnenrost, ist ein wichtiges, weltweit auftretendes Pflanzenpathogen, das sich auf Hülsenfrüchte als Wirtspflanzen spezialisiert hat.

Rostpilze leben parasitisch vorwiegend im Interzellularraum von Pflanzengewebe. Sie töten das Gewebe dabei nicht ab. Über ein Haustorium dringen sie in die Wirtszelle ein. Sie bilden ein Myzel das nur in seltenen Fällen die ganze Wirtspflanze befällt, meist auf das Gebiet um die Infektionsstelle beschränkt bleibt.

*Uromyces appendiculatus* lebt wie alle Rostpilze biotroph und kann Ernteverluste von bis zu 90% verursachen. Die Sporenbildung erfolgt in der Wirtspflanze, wobei die Sporenlager als gelblich bis rostfarbene Flecken auf der Blattunterseite zu erkennen sind.

Bei der Interaktion der Pathogene und ihren Wirtspflanzen spielen sekretierte Proteine, sogenannte **Effektoren**, eine wichtige Rolle. Durch diese Proteine werden die Abwehrreaktionen des Wirtes unterdrückt und dessen Nährstoffabgabe angeregt.

Für die Suche nach Effektoren ist ein wichtiges Kriterium, dass diese nur in Phytopathogenen vorkommen. Hat man durch die DNA – Sequenzierung einen Effek-

torkandidaten gefunden, lässt sich anhand gezielter Untersuchungen die spezielle Funktion herausfinden. Im Projekt haben wir uns auf die Suche der Interaktionspartner, die Strukturanalyse, sowie die Lokalisierung konzentriert. Da biotrophe Organismen nicht außerhalb des Wirtsorganismus überlebensfähig sind, ist die Voraussetzung für eine Untersuchung der Proteine, eine heterologe Expression beispielsweise in *E. coli*.

Erster Arbeitsschritt ist die Klonierung der Gene in Expressionsvektoren. Die Klonierung beinhaltet die PCR, Ligation, Transformation in *E. coli* und die Kolonie – PCR. Als *E. coli* Stamm verwenden wir T7, da dieser selbst keine Proteinexpression durchführt. Nach erfolgreicher Durchführung erfolgt die Plasmid – Präparation mit entsprechender Kontroll – Sequenzierung des Plasmides. Danach erfolgt die Expression des Plasmides in dem *E. coli* Stamm BL21. Nach längerer Inkubation der Kultur wird das exprimierte Protein durch eine Aufreinigung gewonnen. Dies erfolgt über Nickel – NTA und His – Tag.

Das so gewonnene Protein steht für weitere Analysen zur Verfügung.



## Validierung einer *in vitro* Methode zur Schätzung der standardisierten praecaecalen Verdaulichkeit von Aminosäuren in Körnerleguminosen für Schweine

**Studierende:** Jonas Rabe, Nadja Sauer  
**Projektbetreuer:** Meike Eklund, Silke Hörner, Rainer Mosenthin

**Einleitung:** Der Einsatz von Körnerleguminosen (KL) aus heimischem Anbau in der Schweinefütterung als alternative Proteinquelle zum Sojaextraktionsschrot gewinnt vor dem Hintergrund starker Importabhängigkeit an Bedeutung. Seit 2005 wird der Proteinwert in Futtermitteln für Schweine nach Vorgaben der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) auf Basis der so genannten standardisierten praecaecalen Verdaulichkeit (SID) der Aminosäuren (AS) charakterisiert. Ziel dieses Projektes ist die Validierung von an Schweinen ermittelten *in vivo* Daten zur SID von AS mit einer am Institut etablierten und weiterentwickelten *in vitro* Methode zur Schätzung der SID von AS für KL.

**Methodik:** Für die Untersuchungen wurden jeweils 6 Sorten Ackerbohnen, Futtererbsen sowie 5 verschiedene Sorten Lupinen in Abstimmung mit dem Sortenversuchswesen ausgewählt. Für die Erhebung der *in vivo* Daten zur SID der AS in den KL wurden männlichen Kastraten der Rasse Deutsche Landrasse × Piétrain operativ mit einer einfachen T-Kanüle am distalen Ileum versehen. Die *in vivo* Werte wurden in einem Differenzversuch nach GfE-Vorgaben (2005) bestimmt. Zur Bestimmung der *in vitro* Verdaulichkeit der AS wurde der Multienzymansatz nach Boisen und

Fernandez (1995) verwendet. Dabei wird die Futterprobe 6 Stunden mit Pepsin und danach 18 Stunden mit Pankreatin inkubiert, um Verdauungsprozesse nachzubilden und die *in vitro* Stickstoff (N)-Verdaulichkeit zu ermitteln, aus der anschließend die *in vitro* SID der AS abgeleitet wird. Die Validierung der Messwerte erfolgt mit dem Statistikpaket SAS und den *in vivo* Daten.

**Lernziele:** Einführung in *in vitro* Methodik und Aneignung allgemeiner Laborpraxis sowie die Aufbereitung von Daten für statistische Auswertungen. Einführung in Ergebnisdarstellung sowie Präsentation wissenschaftlicher Daten zur Vorbereitung auf Qualifikationsarbeiten.

**Ergebnisse:** Für die SID des Rohproteins und ausgewählte AS konnte eine stabile Korrelation zwischen den *in vivo* mit den *in vitro* Werten von  $r^2=0.81$  für das Rohprotein bzw. von  $r^2= 0.86, 0.91$  und  $0.79$  für die Aminosäuren Tryptophan, Cystein und Methionin berechnet werden. Für die AS Lysin und Threonin war diese Korrelation mit  $r^2= 0.63$  bzw.  $0.36$  deutlich geringer, so dass die *in vitro* Schätzung der SID für bestimmte AS möglich ist.

## Sauer macht lustig – hat saures Wasser insektizide Wirkung?

**Studierende:** Olga Kuhn, Daniel Wanke, Michael Weiß

**Projektbetreuer:** Karin Hartung

Unser Projekt befasste sich mit der Frage, ob saures Spritzwasser eine insektizide Wirkung auf Blattlauspopulationen hat, die Ackerbohnen (*Vicia faba*) besiedelten. Dies könnte eine Alternative für künstliche Insektizide darstellen und somit die Umwelt schonen. Für den Versuch wurden acht verschiedene Spritz- und Gießwasserkombinationen mit unterschiedlichem pH-Wert (sauer, basisch, neutral) ausgewählt. Hinzu kam die Möglichkeit der Wasseraktiverung, die auch verwendet wurde.

Das Leitungswasser wurde durch einen Wasserionisierer in eine saure und eine basische Fraktion aufgeteilt. In bestimmten Zeitintervallen wurde die Anzahl der Blattläuse auf einer Pflanze ermittelt. Anschließend wurden die Daten mit statistischen Methoden ausgewertet. Hiermit wurde festgestellt, inwieweit Gieß- und Spritzwasser die Blattlauspopulation beeinflussten und ob beides voneinander abhängig war.

Zunächst wurden 64 Ackerbohnen in ein Gemisch aus Ackerboden und Torf (Verhältnis 2:1) eingepflanzt. Die Pflanzen wurden drei Wochen lang ohne Düngersatz aufgezogen und jeden Tag mit Leitungswasser gegossen. Um äußere Einflüsse statistisch berücksichtigen zu können, wurde eine randomisierte, voll-

ständige Blockanlage angelegt. Die acht Varianten bestanden aus zwei Kontrollgruppen und sechs Versuchsgruppen. Als Gießwasser wurde Leitungswasser, basisches Wasser und basisch aktiviertes Wasser verwendet. Spritzwasser war Leitungswasser, saures Wasser, sauer aktiviertes Wasser und Citronensäure-Phosphat-Puffer. Innerhalb eines Blocks waren die Pflanzen zufällig angeordnet. Jede der Pflanzen wurde mit fünf Blattlausmüttern beimpft. Die Behandlung und Auszählung der Läuse begann eine Woche später. Die Auszählung erfolgte manuell mit Zählrohren. Bei sehr hohen Blattlauszahlen wurde die Anzahl durch Schätzen ermittelt. Die gewonnenen Daten werden nun mit einem linearen Modell varianzanalytisch ausgewertet.

Durch das Projekt konnte theoretisches Wissen praktisch angewendet werden. Dies beinhaltete sowohl das Durchführen eines wissenschaftlichen Experiments, wozu Selbstorganisation, Zeitmanagement und Datensammlung nötig waren, als auch das anschließende Aufbereiten und Auswerten der Daten mit statistischen Methoden und deren Präsentation.



## 2013: das internationale Jahr der Quinoa - aber was ist Quinoa eigentlich und wächst es bei uns?“

**Studierende:** Rolf Epple

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

**Forschungsfrage und Ziel des Projekts:** Ziel des Projekts ist die Empfehlung von ein bis zwei Quinoasorten für den Anbau in Süddeutschland. Neben pflanzenbaulichen Kriterien werden bei der Auswahl auch ernährungsphysiologische Parameter berücksichtigt. Als bioaktive Inhaltsstoffe werden zum Beispiel die Zusammensetzung der Fettsäuren oder die Saponin-gehalte der Quinoakörner betrachtet.

**Methoden:** Der Feldversuch wurde auf der Versuchstation für ökologischen Landbau in Kleinhohenheim durchgeführt und umfasste zwölf Parzellen mit vier verschiedenen Sorten in drei Wiederholungen, sowie zusätzlich vier Randparzellen zum Ausschluss von Randeffekten. Seit der Aussaat am 15.05.2013 erfolgten wöchentliche Bonituren zur Ermittlung der sortenspezifischen Pflanzen- und Fruchtentwicklung. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der Entwicklung der Blüten- bzw. Fruchtstände. Die Unkräuter wurden sowohl manuell als auch maschinell bekämpft. Die Ermittlung des Feldaufgangs fand sieben Wochen nach Aussaat durch ein Zählverfahren statt (in vier Reihen je Parzelle je 1 m). Die Ernte wird voraussichtlich Anfang September 2013 – je nach sortenspezifischer Abreife – durchgeführt. Im Anschluss werden

die Samen auf ihre Inhaltsstoffe untersucht um eine Anbauempfehlung abgeben zu können.

**Lernziele:** Das Projekt bietet einen praxisnahen Einblick in den Ablauf eines wissenschaftlichen Feldversuchs mit all seinen Unwägbarkeiten und Überraschungen durch die Begleitung eines kompletten Versuchs von Versuchsplanung über Bestandesbetreuung, Bonituren während der Vegetation, Ernte des Versuchs bis zur Auswertung der erfassten Daten.

**Ergebnisse:** Trotz großer Ähnlichkeiten der jungen Pflanzen traten schon relativ früh Unterschiede zwischen den Sorten auf, z.B. bei der Blüten- und Fruchtentwicklung. Im Versuch wurden Sorten mit verschiedenem Blühbeginn und damit auch unterschiedlichem Fortschritt der Samenreife beobachtet. Auch wenn die Unterschiede anfangs nur sehr gering waren, traten sie mit fortschreitendem Wachstum stärker hervor und waren während der Samenreife schließlich auf den ersten Blick zu erkennen. Ein weiterer auffälliger Unterschied betraf die Wachstumshöhe der Pflanzen – kleinwüchsige Sorten blühten früher als hochwüchsige Sorten.

Aufgrund der noch ausstehenden Ernte liegen zu den Inhaltsstoffen noch keine Ergebnisse vor.



## Entwicklung eines *in vivo* Blattethylenmessverfahrens und Optimierung der Blattkohlenhydratanalyse zur Untersuchung der physiologischen Wirkung von Ausdünnungsmitteln bei Apfel

**Studierende:** Anja Fröschle, Sonja Wiedemann

**Projektbetreuer:** Michael Helmut Hagemann

Der Junifruchtfall ist eine natürliche Form der Ausdünnung bei Kernobstbäumen. Bei Apfelsorten wie ‚Kanzi‘ ist der Junifruchtfall wenig ausgeprägt, welches zu einem hohen Fruchtbehang mit verminderter Fruchtqualität führen kann. Um ein optimales Ernteergebnis zu erlangen ist die Fruchtbehangregulierung für den Erwerbsobstbau daher von entscheidender Bedeutung.

Im Junifruchtfall werden die beschränkt verfügbaren Ressourcen (Kohlenhydrate) des Baumes zwischen den heranwachsenden Pflanzenorganen so verteilt, dass eine möglichst hohe Anzahl von Nachkommen (samenhaltige Früchte) hervorgeht, ohne den Baum selbst dabei zu schwächen. Zu den beteiligten Pflanzenhormonen des Fruchtablösungsprozesses gehören Auxin und Ethylen, die antagonistisch wirken. Bei gesunden Äpfeln wird Auxin im Samen produziert und über die Trenngewebszone (TZ) des Fruchstiels transportiert. Der entstehende Auxingradient hemmt dabei die Ethylenproduktion an der TZ und wirkt somit dem Abwerfen der Frucht entgegen.

Fruchtausdünnungsmittel können wirken, indem sie den Auxintransport aus der Frucht hemmen, Ethylen an der TZ freisetzen oder die Kohlenhydratmenge durch verringerte Blattphotosyntheseraten reduzieren. Ausdünnungsmittel können direkt Wundethylen durch Verätzung hervorrufen, die Blattfläche reduzieren oder die Photosyntheseraten der Blätter inhibieren. Ziel dieser Arbeit war die Methodik zu verbessern um die Hauptwirkungsweisen neuer Ausdünnungsmittel

zu unterscheiden. Dafür wurde ein *in vivo* Ethylenmessverfahren entwickelt und die Blattkohlenhydratanalyse optimiert.

Zunächst wurden Blattkammern entwickelt, die dicht abschließen ohne das Blatt zu verletzen und somit keine Produktion von Wundethylen anzuregen. Dann wurde ein mobiler elektrochemischer Ethylensensor (EES) mit einem stationären Gaschromatografen (GC) zur Ethylenmessung verglichen. Da der EES etwa 10 Minuten braucht um sich nach einer Messung wieder zu stabilisieren und somit nur ein geringer Probenumsatz möglich ist, wurden für anschließende Experimente der GC genutzt. Proben, die in den GC injiziert werden sollen, dürfen keine erhöhte Luftfeuchtigkeit aufweisen, daher wurden Modifikationen entwickelt um die Luftfeuchte zu reduzieren.

Die Kohlenhydratanalysen wurden mittels Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC) durchgeführt. Substanzen traten in den extrahierten Blattgewebeproben auf, die die HPLC stören. Dabei handelt es sich vermutlich um organische Säuren, die mittels vorheriger Aufreinigung eliminiert wurden. Eine Festphasensäulenchromatografie mit starker Ionenaustauschkapazität hat sich als zuverlässige Aufreinigung etabliert.

Mit der Ethylenmessung konnte gezeigt werden, dass das Ausdünnungsmittel Ammoniumthiosulfat Ethylen in hohem Maße freisetzt, wohingegen die neuen Mittel X1 und X2 nur eine Reduzierung der Kohlenhydratkonzentration der Blätter zur Folge haben und somit weniger Pflanzenstress auslösen.



## EnergyCity – Energiewende live!

**Studierende:** Elena Magenau, Thomas Engelhardt,  
Benjamin Zinßer

**Projektbetreuer:** Sebastian Auburger, Johannes-Baptist Empl,  
Martin Philipp Steinhorst

The national clean energy transformation is of high political relevance in these days. Decentralized electricity and heat-production systems could play an important role in this process: For example, local energy supply determines that the value added of bio energy production is entirely provided in the respective region. Many existing residential housing or community-facility projects are already focusing on the provision of decentralized energy supply. As part of this project, the cost of decentralized renewable energy supply and the cost of a local heating network needs to be tested. Within a model of a village and guidelines on its

energy demand, it is the aim of this project to calculate costs for different energy sources, heat sources and heat networks. The legal framework and the relevant funding opportunities flank the calculations. Energy productions using wood chips, wood pellets, bio-gas, co-generation with natural gas / biomethane as well as possible combinations are accentuated. First results suggest that energy production using wood chips and / or pellets are the least expensive option. Investment-intensive facilities such as biogas plants or CHP were significantly more expensive.

## Absolut 3D: Agrarlandschaften modellieren

**Studierende:** Mariana G. K. Juárez Castro

**Projektbetreuer:** Melvin Lippe

Agricultural landscape modelling has been used to represent communities and their surroundings such as farmlands, settlement areas and other important environmental features. The methodology is used to facilitate the recognition of the community's spatial characteristics, encouraging and facilitating communication and the understanding of its various aspects in terms of social, geographical, political, among others. The aim of this project was to create a 3D model of the Chieng Koi commune in Northern Vietnam, as scenario for an agricultural planning game called 'LaMaGO'. Participants using LaMaGO are supposed to work with the 3D model to analyze and decide crop distribution patterns according to group interests such as type of crop or soil features. The construction of such a 3D model increases the perspective of visualization of the landscape and highlights the influence of the topography, i.e. in terms of soil erosion aspects related to farm management. The ArcGIS 10.1 software was used to

create topography maps of Chieng Khoi community by using a 1:10.000 scale. Information included two different soil types (Alisol, Luvisol)), road and river network, location of settlement area and lake Chieng Koi, and contour lines. A 20m interval between elevation contour lines was selected for the area used for agriculture and a 50m interval was selected for the area occupied with forestry. Polystyrene plates were selected as construction material for the 3D model given the lightness, durability and easiness to cut of the material. Each contour line was transferred and cut on the polystyrene plates and assembled together. By joining this Humboldt project, the participating student was able to obtain a basic understanding of the advantages and dilemmas while working with a GIS software tool, understand the necessary planning steps to build a 3D agricultural landscape model, and encouraged for critical thinking as well as multilateral decision-making.



## Fermentation von Stroh und Miscathus (Biogas/Bioethanol)

**Studierende:** Katharina Weihbrecht, Maren Fritz,  
Larissa Wuest  
**Projektbetreuer:** Manuel Kärcher

**Ziele:** Ein aktuelles Problem bei der Fermentation von Biomasse zu Bioethanol ist die Beseitigung von Inhibitoren, die beim Aufschlussprozess des Strohs entstehen und eine Fermentation stark behindern oder ganz unmöglich machen. Zu diesen Inhibitoren gehören Furanderivaten wie Furfural und 5-Hydroxymethylfurfural, organischen Säuren, und phenolischen Verbindungen. Ziel der Arbeit war es verschiedene Detoxifizierungsmöglichkeiten für Furfural und Hydroxymethylfurfural zu testen und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Einsetzbarkeit zu bewerten.

**Methoden:** Ein Hydrolysat von mit Schwefelsäure bei 160°C und 6,2 bar Druck behandeltem Stroh wurde per HPLC analysiert und die Menge der vorhandenen Inhibitoren, sowie der frei vorliegenden Monosaccharide, quantifiziert. Die festgestellten Inhibitoren sollten dann mit Hilfe von Lösungsmitteln (Toluol, Isooctan, Ethylacetat), dem filtern mit Aktivkohle oder durch Auswaschen mit Wasser entfernt werden, ohne die, ebenfalls in Lösung befindlichen, Monosaccharide Glucose, Xylose und Arabinose mit zu entfernen. Die einzelnen Verfahren, zur Detoxifizierung, wurden hinsichtlich ihrer Konzentration, Einsatztemperatur und Anwendungsdauer variiert.

**Zwischenstand** ( Projekt läuft noch ): Mit Toluol ließ sich nur Furfural, davon jedoch 82 %, aus dem Hydro-

lysat entfernen, die Temperatur und Dauer der Extraktion spielte keine Rolle, entscheidend war nur die Lösungsmittelkonzentration. Bei der Extraktion mit Aktivkohle wurden sowohl Hydroxymethylfurfural als auch Furfural nach 4 mal filtern, bei 45°C mit 1% w/w Aktivkohle, komplett entfernt. Durch das Auswaschen mit der vierfachen Menge an Wasser wurden alle Inhibitoren entfernt, genauso wie ein Großteil der frei vorliegenden Monosaccharide.

Die Extraktion mit Isooctan war weniger effektiv, dabei wurden 52% des Fufurals und 13% des HMFs aus dem Hydrolysat entfernt. Mit Ethylacetat ließ sich 100% des Fufurals und 71% des HMFs entfernen. Sowohl mit Isooctan, als auch mit Ethylacetat spielt die Dauer keine Rolle, entscheidend war die Lösungsmittelkonzentration und die Temperatur.

**Lernziele:** Die Studierenden haben in dem Projekt gelernt wie man Versuche plant und anlegt um wissenschaftliche Problemstellungen zu lösen, sie haben anschließend selbstständig diese Versuche im Labor bearbeitet und sie mithilfe von High Pressure Liquid Chromatographie analysiert und quantifiziert. Sie haben darüber hinaus gelernt die so gewonnen Daten zu bewerten und Schlüsse zur Lösung der Problemstellung treffen und diese zu präsentieren.



## Sag mir wo die Samen sind – wie trägt Klee gras zur im Ökologischen Landbau zur Unkrautkontrolle bei?

**Studierende:** Oliver Bumann, Lorenz Schaut

**Projektbetreuer:** Sabine Gruber

Die Unkrautkontrolle stellt im ökologischen Landbau eine Herausforderung dar. Fruchtfolge und angepasste Bodenbearbeitung erhalten dabei eine bedeutende Rolle. Die notwendige Bodenbearbeitung steht in Konkurrenz zur Schonung der Bodenschichten. Durch die mehrmalige Nutzung des Klee grasses erreichen Unkräuter nicht die Samenreife und werden durch den häufigen Schnitt geschwächt. Ziel der Arbeit war zu prüfen, wie sich der Bodensamenvorrat nach der Klee grassphase bei langjährig unterschiedlicher Grundbodenbearbeitung ändert.

Die Universität Hohenheim führt hierzu seit 2001 einen zweifaktoriellen Feldversuch auf der Versuchstation Kleinhohenheim durch.

Auf der Versuchsfläche wurden verschiedene Bodenbearbeitungsgeräte und -tiefen in vier Wiederholungen geprüft. Zur Grundbodenbearbeitung wurden Pflug (25 cm), Zweischichtenpflug (10+15 cm), Pflug (15 cm) und Grubber (15 cm) eingesetzt.

In der achtgliedrigen Fruchtfolge wurde im Jahr 2013 nach zweijährigem Klee grass auf der Versuchsfläche Mais angebaut. Pro Parzelle wurden 40 Bodenproben in 0-10, 10-20 und 20-30 cm Tiefe gezogen und mit

einem Siebturm (Siebe 4 mm, 0,25 mm) ausgewaschen. Danach wurden die Samen aus den Proben ausgelesen und unter einem Binokular gezählt und bestimmt.

Im Rahmen des HR Projekts wurden nur die Pflug- (25 cm) und die Grubbervariante ausgewertet.

Der Bodensamenvorrat der Grubbervariante war mit 20465 Samen/m<sup>2</sup> leicht höher als in der Pflugvariante mit 18474 Samen/m<sup>2</sup> (0-30 cm). Beim Grubber war die Mehrheit der Samen (45 %) in der obersten Schicht (0-10 cm), während unter dem Pflug die meisten Samen in der untersten Schicht (37 %) waren. Überwiegend waren Samen der Arten *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Cirsium arvense*, *Polygonum* spp., *Rumex* spp. und *Sonchus* spp. vertreten.

Ein sehr hoher Bodensamenvorrat ist auf einem ökologisch bewirtschafteten Acker durchaus üblich. In Relation zu 2011 hat der Bodensamenvorrat unter dem zweijährigem Klee grass in der Pflugvariante um 53 % und in der Grubbervariante um 70 % abgenommen. Die endgültige Versuchsauswertung ist noch nicht abgeschlossen.

Fotos: Klee grass als Unkrautkontrolle





## Bioaktive Inhaltsstoffe in Pflaumen – Wie verändert sich der Gehalt von der Ernte bis zum Verzehr?

**Studierende:** Ellen Jung

**Projektbetreuer:** Franziska Espig, Simone Graeff-Hönninger

Pflaumen (*Prunus domestica* L.) weisen einen hohen Gehalt an bioaktiven Inhaltsstoffen, speziell an Phenolen, auf. Bioaktive Inhaltsstoffe haben gesundheitsfördernde Effekte durch ihre antioxidative und entzündungshemmende Wirkung.

Das Ziel dieses Projektes war es sortenspezifische Unterschiede im Gesamtphenolgehalt von Pflaumengenotypen zu identifizieren sowie die Veränderung des Gehalts während der Lagerung zu erfassen. Dabei wurde im Rahmen des Projekts der Gesamtphenolgehalt von Pflaumensorten nach der Ernte sowie nach einer und nach vier Wochen Lagerung im Kühlhaus gemessen.

Die Pflaumenproben stammen von der Versuchsstation für Gartenbau der Uni Hohenheim aus der Ernte von 2012.

Nach der Ernte wurden die Pflaumen zunächst kleingeschnitten und mit flüssigem Stickstoff gefroren, um enzymatische Reaktionen zu stoppen. Anschließend wurden sie 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. Die Veränderung des Gesamtphenolgehalts während der Lagerung scheint ebenso sortenspezifisch zu sein. Die bisher untersuchten Proben zeigen, dass der Gesamtphenolgehalt bei einigen Sorten bei der Lagerung steigt und bei anderen fällt.

Durch eine intensive Betreuung und die interessante Fragestellung konnte ich meine Laborkenntnisse sowie meine praktischen Erfahrungen erweitern. Ebenso die aufwendige Prozedur forderte eine sehr präzise und wissenschaftliche Vorgehensweise meinerseits. Dieses Projekt hat meine Leidenschaft für die Forschung im pflanzlichen Bereich geweckt und bietet mir die Möglichkeit das Projekt im Rahmen einer Abschlussarbeit zu vertiefen.



## Ungleiche Kinder - Nachkommenschaftsprüfung der Wildtomate „Rote Murrel“

**Studierende:** Katharina Hammel, Alina Trafela,  
Sebastian Hartwig

**Projektbetreuer:** Simone Graeff-Hönninger, Sabine Zikeli

In einem Feldversuch am Standort Kleinhohenheim wurde unter ökologischen Anbaubedingungen eine Prüfung von 17 Nachkommenschaften der Wildtomatenpopulationssorte „Rote Murrel“ auf die Merkmale Reife, Ertrag sowie auf den Befall von Krankheiten wie beispielsweise Alternaria und Phytophthora untersucht. Charakteristisch für diese Sorte sind die murrelgroßen Früchte und das Wachstum der Pflanzen auf dem Boden und nicht wie gewohnt am Spalier. Die Studierenden legten den Feldversuch an (Mitte / Ende Mai), pflanzten die Tomaten aus, betreuten den Versuch und bonitierten wöchentlich. Die 17 Nachkommenschaften der Wildtomaten wurden in 3 Wiederholungen randomisiert ausgepflanzt. Dank des tomatenfreundlichen Wetters entwickelten sich die Wildtomaten bestens auf eine Größe von über 2m Breite. Ein Hagelunwetter verursachte kurzzeitig Schaden an den Pflanzen, dadurch platzten viele Früchte auf. Jedoch erholten sich die Tomaten wieder gut. Der Krankheitsbefall war sehr gering, was auf eine gute Resistenz gegenüber Alternaria und Phytophthora schließen lässt. Die Ernte der Tomaten erfolgte

dann ab Ende Juli bis zur vollständigen Abreife (Ende August). Dabei wurde zweimal im Abstand von 2 Wochen geerntet und die Tomaten im Labor auf die Parameter Größe, Gewicht, Zuckergehalt und Anzahl der Platzer untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Pflanzen an Form, Ertrag und Fruchtgewicht unterscheiden. Auffallend war bei der Ernte, dass verhältnismäßig viele Tomaten aufgeplatzt sind, teilweise bis zu 80% des Ertrags, die dadurch nicht mehr vermarktungsfähig sind. Die Größe der Tomaten lag zwischen 15 – 20 mm, die meisten waren dabei rund, manche eierförmig. Das Einzelfruchtgewicht lag meist zwischen 2 – 4 g. Der Zuckergehalt veränderte sich, bei der ersten Ernte lag er etwas niedriger als bei der zweiten Ernte.

Gelernt haben die Studierenden bei diesem Projekt vor allem selbstständiges Arbeiten, wie eine Projektdurchführung funktioniert und welche Probleme dabei auftreten können, außerdem die Anpflanzung und Pflege von Tomaten. Des Weiteren wurde der Krankheitsbefall bei Tomaten genauer studiert, außerdem das Arbeiten und Auswerten im Labor.



## Die Entspelzung von Dinkel bei minimalen Keimfähigkeitsverlusten

**Studierende:** Jonas Linz

**Projektbetreuer:** Albrecht Weber, Karin Hartung

Dinkel (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) zählt zu den Spelzgetreiden; seine Körner sind fest von Spelzen umschlossen. Zum Zeitpunkt der Erntereife ist seine Ährenspindel brüchig. Deshalb fallen beim Drusch von Dinkel Vesen (Korn+Spelze+Spindelglieder) an. Für die Saatguterzeugung werden in einem Entspelzungsvorgang, dem sog. Gerbgang die Spelzen und Spindelglieder entfernt, weil dies die Aussaat erleichtert. Dabei kann es aber zu Beschädigungen am Korn und somit zur Beeinträchtigung der Keimfähigkeit kommen. Im Rahmen dieses Projekts wurde deshalb anhand von Keimtests geprüft, wie sich der Einsatz eines Dinkelschälers mit abgewandeltem Unterläufer mit Hartgummibesichtung (Hersteller: Hans Schmiegl Mühlenbau) auf die Keimfähigkeit von Dinkel auswirkt. Ausgangsmaterial waren zwei verschiedene Dinkelsorten, Badenstern und Badenkronen. In einer Vergleichsvariante wurde der Dinkel manuell entspelzt. Diese „sanfte“ Gerbmethode sollte als Vergleich zur maschinellen Entspelzung dienen. Nach der manuellen bzw. maschinellen Entspelzung wurden die Körner mittels einer Sortiermaschine in große, mittlere, sowie kleine Körner getrennt. Hierauf folgten die eigentlichen Keimversuche. Dazu wurden jeweils

50 Körner auf einen Bogen Filterpapier gegeben, mit destilliertem Wasser befeuchtet und aufgerollt. Im Anschluss daran wurden die Röllchen für drei Tage bei 10°C und Licht und weitere vier Tage bei 20°C in einen Keimschrank gegeben. Danach erfolgte eine erste Auszählung der gekeimten Körner, eine zweite nach weiteren vier Tagen.

Die Untersuchungen zeigten, dass der Dinkelschäler einen Entspelzungsgrad aufwies, der nahe 100% lag. Die Keimfähigkeit der maschinell entspelzten Körner der Sorte Badenstern ist mit circa 90% höher bei Badenkronen mit 78%. Hier kann die Keimfähigkeit aber angehoben werden indem man kleine Körner aussortiert. Die Maschine kann durchaus als schonende Gerb-Methode bezeichnet werden, da bei beiden Sorten die Keimfähigkeit der maschinell entspelzten Körner nur 5% niedriger als die der manuellen Methode ist.

Durch das Projekt habe ich gelernt mit Saatgut, Laborgeräten sowie technischen Geräten zur Dinkelentspelzung umzugehen. Des Weiteren habe ich mir Kenntnisse angeeignet, wie Keimtests anzulegen, auszuwerten und zu interpretieren sind.

## Neue Biogaspflanzen bitte!!! - Im Check: Zweitfrucht Hafer-Genotypen

**Studierende:** Denis Joschko, Christian Weik

**Projektbetreuer:** Andreas Kiesel

**Einführung in das Projekt:** Derzeit ist Mais das am häufigsten eingesetzte pflanzliche Substrat in Biogasanlagen, welches durch den regional hohe Anbaudichte ökologische sowie phytosanitäre Probleme verursacht. Deshalb wird in Forschung und Praxis verstärkt nach Alternativen für Mais gesucht. Hafer als Zweitfrucht nach Getreide GPS stellt dabei eine interessante Alternative dar.

Neben seiner Anspruchslosigkeit (Bewirtschaftung, Witterung, Boden) zeichnet Hafer seine positive Fruchtfolgewirkung aus. Hafer bringt außerdem ökologische Vorteile, wie z.B. geringer Dünge- und Pflanzenschutzbedarf, mit sich.

**Ziel des Projektes** war es, geeignete Hafergenotypen für die Biogasnutzung zu identifizieren. Hierzu wurde der Ertrag und der Biogasertrag von 25 verschiedenen Hafergenotypen untersucht.

**Material und Methoden:** In diesem Projekt wurden gemahlene Haferproben (Haferganzpflanzen) mit Inokulum aus einer Biogasanlage versetzt und in einem 28-tägigen Biogas-Batchversuch nach VDI 4630, d.h.

in gasdicht verschlossenen Fermenterflaschen, wobei die erzeugte Biogasmenge anhand des Druckanstieges berechnet wurde und in Gasbags gesammelt wurde, anschließend wurde der Methangehalt mit einem Gaschromatographen

gemessen. Außerdem wurde der Trockensubstanz- und Rohaschegehalt der Proben bei 105 bzw 550°C bestimmt, sowie eine Faseranalyse mit einem Ankom 2000 Fiber Analyzer durchgeführt.

**Ergebnisse:** Zwischen den verschiedenen Hafer Genotypen gibt es relativ große Unterschiede in ihrem Methan-/ Biogasertrag, sowie dem Hektartrockenmasseertrag. Daraus resultiert eine mehr oder weniger gute Eignung der einzelnen Genotypen für die Biogasverwendung.

Ob das Anbausystem Getreide-GPS mit Zweitfrucht Hafer konkurrenzfähig zum Maisanbau ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen, zukünftige Aufgabe wäre es die beiden Anbausysteme in Bezug auf Ertrag und Kosten einander gegenüberzustellen werden.



## Wie bauen Pilze Herbizide im Boden ab?

**Studierende:** Felix Dittrich, Markus Götz, Linda Wiesner,  
Rahel Möhring, Saron Storm

**Projektbetreuer:** Franziska Ditterich

Durch zunehmende Applikation von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft steigen auch die Rückstandsmengen von diesen im Boden. In früheren Studien wurde gezeigt, dass Bakterien am Abbau von diesen Rückständen beteiligt sind.

Das Humboldt Reloaded Projekt „Wie bauen Pilze Herbizide im Boden ab?“ beschäftigt sich mit der Frage, in wie weit Pilze, neben Bakterien am Abbau des Phenoxyherbizides 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure (MCPA) beteiligt sind. Dazu wurden in zwei getrennten Batchverfahren getestet wie sich zum einen unterschiedliche Pflanzenrückstände und zum anderen die Zugabe von Laccase auf den MCPA Abbau im Boden auswirkt. Hierzu wurde der Ausgangsboden mit 50 mg/kg MCPA versetzt. Als absolute Kontrolle diente der Ausgangsboden ohne MCPA. Folgende Behandlungen wurden verwendet: ohne Zusätze, Woodchips, Mais, Laccase (10U/50g), Laccase (59U/50g) mit jeweils 3 Wiederholungen (mit und ohne MCPA). Die

Experimente wurden in Mikrokosmen angesetzt.

Zur Bestimmung der Mineralisationsaktivität wurde in definierten Abständen CO<sub>2</sub> mittels Titration bestimmt. Bodenproben wurden nach 3, 13, 17 und 27 Tagen genommen. Zur Vorbereitung für die weiteren Analysen wurde die Streu entfernt und der Boden bis zur Analyse eingefroren.

Die verbleibenden Konzentrationen des MCPAs wurden mittels HPLC-Analysen ermittelt, verglichen und statistisch ausgewertet. Im Laccaseversuch wurde zusätzlich die Laccaseaktivität bestimmt. Die Auswertung der Ergebnisse lässt keine Schlussfolgerung zu, dass verschiedene Streuauflagen, sowie die Zufuhr des Enzyms die Abbaurate steigert und somit zu einer schnelleren Regenerierung des Bodens beiträgt. Dafür sind die Ergebnisse der Proben nicht eindeutig von den Ergebnissen der Kontrollen zu trennen.

## Transformation von Rostpilzen - Wir schießen scharf!

**Studierende:** Louisa Görg, Noemi Meißner

**Projektbetreuer:** Alexandra Rehfus

Rostpilze (*Uredinales*) sind obligat biotrophe Pflanzenpathogene, deren Vertreter wichtige Kulturpflanzen wie Soja- und Ackerbohnen befallen und erhebliche Ernteauffälle verursachen.

Biotrophe Organismen sind auf lebende Pflanzen angewiesen. Daher töten sie ihre Wirtspflanze nicht, entziehen dieser jedoch wichtige Nährstoffe.

Ihr hoch komplexer Lebenszyklus und die Art und Weise wie sie es schaffen die pflanzliche Abwehrreaktion zu unterdrücken ist bisher nicht vollständig verstanden. Dies liegt unter anderem daran, dass ein obligat biotropher Organismus nicht in vitro kultiviert werden kann und zum anderen noch kein Protokoll zur stabilen Transformation etabliert wurde.

Im Rahmen dieses Projektes sollte bei der Entwicklung eines Verfahrens zur Transformation des Ackerbohnenrosts (*Uromyces fabae*) mitgearbeitet werden. Die Einbringung der Selektionskassette erfolgt mittels „particle bombardement“. Dabei werden Mikropartikel aus Gold mit der DNA beschichtet und unter hohem Druck auf die Zielzellen, in diesem Fall hydrierte Uredosporen, geschossen.

Die erfolgreiche transiente Transformation von *U. fabae* mit verschiedenen fluoreszierenden Farbmarkern wie GFP (green fluorescent protein) und DsRed (rot fluoreszierendes Protein aus der Korallenart *Discosoma*) unter Kontrolle endogener Promotor- und Terminatorsequenzen ist bereits beschrieben (Djulich 2011).

Ziel des Humboldt-Reloaded-Projektes war die Untersuchung der Transformationseffizienz im Hinblick auf verschiedene Verfahren zur Gewinnung der Selektionskassette. Hierfür wurde der Farbmarker DsRed mit Kernlokalisationssequenz (DsRed-NLS) verwendet. Die Selektionskassette wurde einerseits durch Vermehrung in *E.coli*, anschließender Plasmid-Isolierung und Verwendung passender Restriktionsendonukleasen, andererseits durch spezifische Primer mittels PCR, gewonnen. Die so gewonnenen DNA-Sequenzen wurden mittels „particle gun“ in Uredosporen eingebracht, mit einer Airbrush-Pistole auf Objektträger gesprüht und die Expression von DsRed mittels Fluoreszenzmikroskopie in den gekeimten Sporen untersucht.



## Klassische Bonitur versus moderne Bildauswertung: Stärken und Schwächen im Fokus des Klimawandels

**Studierende:** Ria Rode

**Projektbetreuer:** Petra Högy, Andreas Fangmeier

### Forschungsfrage und Projektziel

Projektziel war es, verschiedene Methoden zur Bestimmung der Grünbedeckung einer Fläche zu vergleichen. Klassische Boniturmethode wurden mit der modernen digitalen Bildauswertung verglichen. Das Projekt bot die Möglichkeit selbstständig und im Team zu arbeiten und Forschungsarbeit mit Feldversuchen kennenzulernen.

### Methoden

Es standen für die Versuche zwei klimatisch unterschiedliche Standorte (Kraichgau, Schwäbische Alb) mit jeweils fünf Plots auf drei Flächen mit Winterraps und Wintergerste zur Verfügung. Für die Bonitur der Pflanzen wurden jeweils 10 Pflanzen markiert und im Zeitraum von September 2012 bis April 2013 alle vier Wochen mit unterschiedlichen Methoden bonitiert.

Die Grünbedeckung der Plots wurde abgeschätzt und als klassische Bonitur der BBCH-Code verwendet. Zusätzlich wurde jeder Plot für die Bearbeitung mit dem Programm „ImageJ“ fotografiert.

### Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund des Wetters war es häufig nicht möglich bei jeder Messung die gleiche Fläche und Pflanzen

zu bewerten. Die Schätzung des Grünwertes und die digitale Auswertung der Flächen sind gut vergleichbar, dagegen sagt die klassische Bonitur eher indirekt etwas über die Grünbedeckung aus.

Beim Schätzen lag der Wert etwas häufiger zu hoch als zu niedrig. Eine Schwierigkeit war es, das Unkraut nicht in die Schätzung mit einzubeziehen.

Die digitale Bildauswertung ist sehr zeitintensiv. Das Programm ist einfach zu bedienen, aber es ist viel manuelle Bearbeitung notwendig.

Die Schätzung dagegen geht schnell und vor Ort. Licht, Beobachter und Unkraut variieren jedoch bei jeder Messung und machen es schwierig den Grünwert sicher abzuschätzen.

Fazit ist, dass beide Methoden ihre Vor- und Nachteile haben. Die Abschätzung vor Ort ist schneller, aber die digitale Auswertung betrachtet jede Fläche mit den absolut gleichen Parametern. Je nachdem, wie genau der Wert sein muss, kann man beide Methoden nutzen, um die Folgen des Klimawandels auf den Grünwert von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen im Feld zu untersuchen.



## Grün, weiß, lila oder rot? Welche Farbe ist am gesündesten?

**Studierende:** Claudia Becherer, Carolin Schiffer,  
Laura Schuster  
**Projektbetreuer:** Stefanie Wolf

Brokkoli hat wie die meisten Vertreter seiner Familie wertgebende, sekundäre, bioaktive Inhaltsstoffe, wie z.B. Glucosinolate, die krebshemmende und antioxidative Eigenschaften besitzen, oder Carotinoide, die Vorstufe von Vitamin A. Einflussfaktoren auf den Glucosinolatgehalt sind, neben Klima und Schädlingsbefall, Sorte und Erntezeitpunkt.

Brokkoli aus regionalem Anbau ist in Baden-Württemberg meistens erst ab Mai erhältlich. In England gibt es Brokkoli, der im Überwinterungsanbau produziert wird, so dass ab März der erste Brokkoli geerntet werden kann. So kann sehr früh im Jahr regionales und gesundes Gemüse angeboten werden. Ziel des Humboldt Reloaded Projekts war es vier englische Brokkolisorten der Firma ‚Kingseeds‘ mit lila, lila-roten und weißen Blumen auf ihren Glucosinolatgehalt zu untersuchen.

In Kleinhohenheim, der Versuchsstation für Ökologischen Landbau, wurden die vier englischen Brokkolisorten, ‚Early Sprouting Purple‘, ‚Late Sprouting Purple‘, ‚Sprouting Red Purple‘ und ‚Early Sprouting White‘ im Überwinterungsanbau, angebaut.

Die Brokkoli-Jungpflanzen wurden im August gepflanzt und mit einem Vlies abgedeckt. Im März wurden die Blumen mit dem Multiplex®, einem Sensorgerät, gemessen, danach abgeschnitten, gewogen und im Labor mit Flüssigstickstoff schockgefroren. Zur Aufbereitung der Proben fürs Labor wurden diese gefriergetrocknet und vermahlen. Blüten und Strunk wurden

hierbei getrennt behandelt. Die Glucosinolatanalyse wurde in zwei Schritten durchgeführt: zuerst wurden die Proben mit Hilfe der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS), einer Technik auf Basis von kurzwelligem Infrarotlicht, vorselektiert und danach wurden ausgewählte Proben mit der Hochflüssigkeitschromatografie (HPLC) auf sechs Einzelglucosinolate untersucht. Die Ergebnisse aus der HPLC wurden für die Kalibrierung der NIRS-Werte eingesetzt. Da dieser Schritt noch nicht abgeschlossen ist, können noch keine konkreten Ergebnisse genannt werden.

In einem dritten Schritt soll dann das Sensorgerät Multiplex® mit den Glucosinolatwerten kalibriert werden. Das Gerät misst die jeweilige Wellenlänge, bei der die sekundären Pflanzenstoffe der Brokkolipflanze Licht fluoreszieren. Da es sich bei dem Multiplex um eine neue und wissenschaftlich noch nicht völlig erprobte Methode handelt, ist es notwendig die Ergebnisse mit denen anderer Analysemethoden zu vergleichen.

Da das Projekt noch einige Zeit laufen wird und die Analyseergebnisse noch nicht zur Auswertung vorliegen, ist es uns momentan noch nicht möglich die Frage „Grün, weiß, lila oder rot? Welche Farbe ist am gesündesten?“ zu beantworten. Abschließend können wir sagen, dass wir während unseres Projekts verschiedene Labormethodiken kennen gelernt, photometrische Messungen durchgeführt und dabei etwas über Anbaumöglichkeiten im Sonderkulturbereich erfahren haben.

## Was gut aussieht, muss nicht immer gut schmecken! Verkostung von neuen Brokkolizüchtungen

**Studierende:** Marina Benz  
**Projektbetreuer:** Stefanie Wolf, Sabine Zikeli,  
Simone Graeff-Hönninger, Wilhelm Claupein

Das Interesse an der ökologischen Züchtung von Brokkoli hat durch den Ersatz gängiger Hybridsorten durch CMS (cytoplasmic male sterility) -Hybride auf dem Saatgutmarkt weiter zugenommen. Dadurch hat sich die Dringlichkeit des Angebots an Brokkolisorten, die mit den Richtlinien der Öko-Verbände konform sind, weiter verschärft. Der Verein Kultursaat e.V. widmet sich der Züchtung offen-abblühender Gemüsesorten, die im Gegensatz zu Hybriden, jeder selber vermehren könnte.

Im Rahmen des vorgestellten Humboldt-Reloaded Projekts wurden verschiedene Brokkoli-Genotypen aus der Züchtungsarbeit von Kultursaat e.V. mit einer Hybridsorte auf ihren Geschmack hin untersucht.

An zwei Verkostungsterminen wurden ungeschulten Probanden zwei Brokkoli-Genotypen von Kultursaat e.V. und eine Hybride aus ökologischem Anbau serviert. Zusätzlich wurde ein Genotyp als Wiederholung integriert, so dass jeweils vier Proben von Brokkoliröschen sowohl gekocht als auch roh serviert wurden. Zwischen zehn und zwölf Probanden im Alter von 19 bis 31 Jahren testeten in einem abgedunkelten Raum jeweils eine Sorte und füllten parallel dazu den doppelseitigen Fragebogen mit offenen als auch mit multiple-choice -Fragen aus. Gefragt wurde unter anderem

nach der Konsistenz, dem Geruch (kohlartig, fremd) und Geschmack (kohlartig, süß, bitter, nussig, scharf, fremd) aber auch der Gesamteindruck über die servierte Sorte wurde bewertet. Die anwesenden Personen wurden in zwei Gruppen unterteilt, die die Brokkolisorten in unterschiedlicher Reihenfolge erhielten. Somit sollte eine Beeinflussung des gegenüber sitzenden Probanden vermieden werden. Der gekochte Brokkoli wurde zuerst serviert, da der rohe Brokkoli einen starken Eigengeschmack aufweist und spätere Proben verfälschen könnte. Die erhobenen Daten wurden in einer Excel-Tabelle erfasst und mit SAS statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass der Genotyp KSV-BRO-CHE-GEBA in gekochtem Zustand am beliebtesten war. Er schmeckt kohlarziger als die anderen beiden Proben Bativa-Hybride und KSV-BRO-TH-CAN-FK. Die Hybridsorte wurde gekocht als wenig bitter bewertet, die beiden Genotypen hingegen als gar nicht bitter. Roh gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sorten. Aber im Vergleich mit dem gekochten Brokkoli wurden die Proben im rohen Zustand als bitterer, nussiger und schärfer empfunden. Letztendlich sind die Ergebnisse sehr probandenabhängig und die einzelnen Proben wurden sehr individuell wahrgenommen.

## Wie riskant sind Prüfungen?

**Studierende:** Maria Dratzidou, Jan Geiger, Maria Kall

**Projektbetreuer:** Evelyn Reinmuth

Im Rahmen unseres Humboldt reloaded Projekts befassten wir uns mit der Thematik der Erstellung eines Fragebogens für wissenschaftliche Zwecke. Fragebögen sind eine häufig verwendete Methode zur Erlangung von empirischen Daten, z.B. im Rahmen von Bachelor- oder Masterarbeiten.

Das Ziel dieses Projekts war es, die Stationen auf dem Weg zur Erstellung eines Fragebogens zu durchlaufen, um vielleicht später für die Abschlussarbeit schon etwas Erfahrung mitzubringen.

Zu Beginn lag das Hauptaugenmerk auf den wichtigen Vorarbeiten, wie der Einarbeitung in das Thema und der Vermittlung von möglichen Problemen, die in diesem Zusammenhang auftreten können.

Das Thema: „*Wie riskant sind Prüfungen*“ fungierte als geeigneter Aufhänger, da die Studierenden mit dieser Thematik bereits durch ihre eigene Situation sehr vertraut sind. Ein wesentlicher Punkt unserer Vorarbeit war die Erstellung einer ausführlichen Mind Map, die uns mit der Thematik vertraut machte, ebenso eine vereinfachte Literaturrecherche zum Thema Risiko.

In Gruppendiskussionen, die auch einen Teil des Lernprozesses darstellten, wurde die Struktur der

Mind Map erarbeitet und die Hauptforschungsfragen herausgearbeitet. Daraufhin erfolgte ein Pretest mit einem Kurzfragebogen, um die Tücken einzelner Fragetypen herauszuarbeiten und weitere Informationen zu diesem Thema zu sammeln.

Der nächste Schritt war die Erstellung des Fragebogens selbst, hier konzentrierten wir uns nur noch auf einige wenige Themenfelder. Jeder Studierende ließ die Fragebögen von ca. 15 Personen aus seinem universitären Umfeld ausfüllen.

Abschließend erfolgte dann die Auswertung, bei der die Studierenden mit der Codierung von Fragebögen und der Erstellung von geeigneten Tabellen für die Auswertung vertraut gemacht wurden.

Das Fazit: Neben spannenden Ergebnissen, erlangten wir bei der Endauswertung zwei Erkenntnisse: 1. Es ist sehr viel Vorarbeit notwendig, bis ein Fragebogen erstellt werden kann und 2. auch mit einem sehr gut vorbereiteten Fragebogen erfolgt die Beantwortung der Fragen nicht immer so, wie man sich dies im Vorfeld vorstellt.

Der nächste Fragebogen kommt bestimmt.



## Von Zecken, Mäusen und Menschen

**Studierende:** Lea Mörgenthaler

**Projektbetreuer:** Karin Hartung

Das Ziel zu Beginn, war zu prüfen, ob die von dem Unternehmen Ixogon entwickelte „Zeckenrolle“ die Zeckenpopulation in Bereichen wie Hausgärten oder auch Spielplätzen reduzieren kann. Damit würde dann auch die Gefahr eines Bisses und die damit einhergehende Gefahr der Infektion mit FSME und Borreliose reduziert werden.

Das Prinzip der Zeckenrollen ist Folgendes: Die Zeckenrolle enthält mit Akarizid (Mittel gegen Spinnentiere wie Zecken und Milben) imprägnierte Watte, die von Mäusen zum Nestbau genutzt wird. Über diese Nistmaterial, wird das Mittel auf das Fell übertragen. Mäuse sind Wirte der Zecken und darum sollten Zecken, die an solchen Mäusen saugen, sterben. Das Prinzip ähnelt daher dem Flohhalsband bei Hund und Katze. Die Zeckenrolle scheint also eine erfolgversprechende Methode zu sein, Zeckenpopulationen zu reduzieren.

Diese Fragestellung wurde in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Ixogon, dem Fachgebiet Parasitologie und dem Fachgebiet Bioinformatik bearbeitet. Die ersten Schritte zur Beantwortung dieser Fragestellung waren unter anderem Literaturrecherche zu Zecken und Mäusen, um sich klarzuwerden mit

welchen Forschungsobjekten man sich beschäftigt. Im weiteren Verlauf wurde dann klar, dass sich das Projekt über mehr als ein Jahr erstrecken muss.

Im ersten Jahr wurde das Ziel gesetzt, erst einmal Hausgärten zu finden und diese hinsichtlich Vegetation und „Zeckenfreundlichkeit“ genauer zu charakterisieren. Gefunden wurden 12 Gärten in Waldnähe in der Region Leinfelden. An insgesamt 8 Terminen von April bis September wurden dann Zecken gefangen. Hierfür wurden diese Gärten geflaggt. Flaggen bedeutet, dass mit weißen Baumwolltüchern über die Vegetation gestrichen wird. Die dunkle Zecke verfängt sich im hellen Tuch und kann abgesammelt und gezählt werden. Gleichzeitig wurden an den Terminen noch Daten wie Luftfeuchte und Temperatur genommen. Diese haben einen starken Einfluss auf die Zeckenaktivität. Sie helfen um am Ende einen Rückschluss darauf zu ziehen, welche Bedingungen wichtig sind, dass sich viele Zecken in diesem Garten aufhalten.

Nach der Herbst-Fangperiode werden die Daten ausgewertet. Da dieses Projekt noch nicht abgeschlossen ist, konnten noch keine weiterreichenden Erkenntnisse aus den Daten gewonnen werden.

## Anthocyane in Rettich – ein neuer natürlicher Farbstoff für die LM-Industrie?

**Studierende:** Lisa Wittum, Lisa Paulus, Miriam Dannecker, Bastian Stürmer-Stephan

**Projektbetreuer:** Simone Graeff-Hönninger, Judith Pfenning

Anthocyane sind natürliche, wasserlösliche Pflanzenfarbstoffe, die zur Gruppe der Flavonoide gehören. Meist kommen diese Farbstoffe in Blüten, Früchten aber auch in Rüben oder Blättern vor. Die Synthese der Anthocyane hängt von verschiedenen Faktoren wie Genotyp, Reifegrad, Nährstoffangebot oder vorherrschenden Umweltbedingungen ab.

Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Anthocyanengehalts in verschiedenen Rettichsorten in Abhängigkeit des Aussaatzeitpunktes/Erntetermins und des Stickstoffangebots.

Mittels dieser Studie soll geklärt werden, ob der Anbau von Rettich zur Gewinnung von Anthocyanen als natürliches Färbemittel wirtschaftlich von Bedeutung sein kann. Zusätzlich sollen die optimalen Anbaubedingungen, Stickstoffangebot und Erntetermin bestimmt werden, um einen möglichst hohen Anthocyanengehalt zu erzielen.

Das ausgewählte Saatgut stammte teilweise aus China, teilweise wurden auf dem deutschen Markt verfügbare Sorten aus dem asiatischen Genzentrum verwendet. Aufgrund der unterschiedlichen Kalibrierung wurde die Aussaat an zwei Terminen Mitte Juni und Mitte Juli von Hand mit einem Reihenabstand von 30 cm und in der Reihe von 20 cm durchgeführt. Verwendet wurden am ersten Saattermin drei Sorten und am zweiten Saattermin vier Sorten. Die Stickstoffdüngungsstufen waren 0 kg N/ha, 100 kg N/ha, 160 kg N/ha, 220 kg N/ha; die Düngung mit ENTEC 26 erfolgte vor der Aussaat von Hand mit anschließender maschineller Einarbeitung.

Zwei und drei Wochen nach der Aussaat wurde der Aufgang und das Entwicklungsstadium bonitiert sowie das Entwicklungsstadium vier nach der Aussaat. Acht Wochen nach Aussaat wurde die Anzahl der „Schosser“ gezählt, um Hinweise für die Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes zu erhalten. Bei drei Probenahmen (sieben, acht und neun Wochen nach der Aussaat) wurden aus den mittleren Reihen jeder Parzelle sechs Rettichpflanzen gezogen. Es wurden die Frischmasse von Blättern und Rübe, Durchmesser und Länge der Rübe sowie die Anzahl der Blätter ermittelt. Zudem wurden die Rettiche hinsichtlich Fraß, Platzer, „Schosser“ und Hohlräume beurteilt. Von jeder Rübe wurde ein Viertel bis ein Achtel entnommen, zerkleinert und aus dieser Mischprobe vier PE-Fläschchen befüllt und mit flüssigem Stickstoff übergossen. Die Proben werden bis zur Gefrietrocknung bei -18 °C im Gefrierschrank gelagert. Über eine anschließende Bestimmung des Gesamtanthocyanengehalts wird die Menge der gebildeten Farbstoffe in den verschiedenen Varianten (Sorte, Stickstoffdüngung, Erntetermin) erfasst.

Bei der Durchführung soll die Bedeutung sekundärer Inhaltsstoffe, agronomische Einflussparameter sowie Analysemethoden im Labor erlernt werden. Die Anlage und Durchführung sowie die Auswertung des Feldversuchs spielen dabei eine wesentliche Rolle und sollen ebenfalls erlernt werden.

## Transparenz von Nachhaltigkeitspreisen in der Ernährungswirtschaft

**Studierende:** Dorothee Steinle, Dilara Ucar

**Projektbetreuer:** Beate Gebhardt

Das Herausheben von unternehmerischen Nachhaltigkeitsengagements wird durch Auszeichnungen mittels Nachhaltigkeitspreisen unterstützt und vereinfacht. Hier ist in Deutschland eine inflationäre Einführung von neuen Wettbewerben und weiteren Preiskategorien in den letzten Jahren beobachtbar, deren Vergabep Praxis und Bewertungskriterien immer wieder auf Kritik stößt. Welche Nachhaltigkeitspreise von Relevanz für Unternehmen der Ernährungswirtschaft sind und wie es um deren Transparenz bestellt ist, wurde im Rahmen des Projekts untersucht.

Hierfür wurde methodisch ein mehrstufiges Auswahlverfahren anhand von Daten aus dem Internet gewählt, wie sie ein Interessierter ausschließlich aus der Eigendarstellung der jeweiligen Preise auf deren Internetseiten finden könnte. Im ersten Schritt wurde mittels vorbereiteter Schlagwörtern in Internet-Suchmaschinen und Fachdatenbanken nach Nachhaltigkeitspreisen gesucht. Im zweiten Schritt wurden diejenigen Preise herausgegriffen, die an Unternehmen der Ernährungswirtschaft vergeben werden. Hier wurde eine Gesamtanzahl von 18 Nachhaltigkeitspreisen identifiziert. Im dritten Schritt wurden die Internetseiten der Vergabeinstitutionen oder Preise genauer untersucht. Dabei wurden Angaben gesammelt, die sich auf allgemeine Informationen zu den Trägern beziehen, außerdem wie der Vergabeprozess aufgebaut ist, seit wann der Preis verliehen wird, und ob es

eine Jury oder externe Prüfer gibt. Zusätzlich wurde untersucht, wie die Preiskategorien aufgebaut sind und ob die vorgesehenen Vergabekriterien entlang der Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales sowie deren Gewichtung ersichtlich sind. Die Ergebnisse aus sieben Forschungsfragen basieren aus dieser Internetrecherche und beziehen sich auf 18 Nachhaltigkeitspreisen mit insgesamt 56 verschiedenen Wettbewerbskategorien, an denen die Ernährungswirtschaft teilnehmen kann. In den letzten sechs Jahren häuften sich die Neuinstallationen von Preisen, genauso wie die zusätzliche Entwicklung neuer Unterpreise, deren Entstehungsdatum jedoch nur teilweise ersichtlich ist.

Bei 16 Preisen war eine eigene Homepage vorhanden, die weiter ausgewertet werden konnte, bei den zwei weiteren, konnte keine direkte Homepage auffindig gemacht werden. Als Träger der Nachhaltigkeitspreise fungieren überwiegend NGOs bzw. Verbände, dicht gefolgt von Stiftungen. Vereinzelt treten auch kommunale Träger oder privatwirtschaftliche Organisationen als Träger auf. In 44% der Fälle verläuft das Bewerbungsverfahren online, in 28% per Post und bei 33% gab es dazu keine Angaben. Bei der Frage um die Transparenz der Vergabekriterien stellte sich heraus, dass diese bei 33 Wettbewerben nachvollziehbar waren, bei 16 der Fälle nicht, bei 5 teilweise.



Bei weiteren 13 waren keine Angaben ersichtlich, diese werden zu den (dann insgesamt 29) intransparenten Preisen dazugeschlagen. In welcher Weise die Preise alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen aufnehmen und wie diese auf der Homepage ersichtlich sind, stellte einen weiteren Forschungsschwerpunkt dar. Dabei stellten wir fest, dass die ökologische Dimension bei 10 Wettbewerbskategorien, die soziale bei 6 und die ökonomischen bei 4 Fällen direkt auf der Homepage ersichtlich waren. Insgesamt stellt dies eine eher geringe Anzahl dar und bedeutet damit auch in diesem Aspekt eine geringe Transparenz der untersuchten Nachhaltigkeitspreise.

Derzeit wird mit dem CSR-Preis der Bundesregierung ein neuer Nachhaltigkeitspreis vorbereitet. Die Entwicklung zu immer mehr Preisen wie auch weiteren Wettbewerbskategorien scheint sich fortzusetzen und in Zukunft an Bedeutung zu gewinnen. Wie sich diese Weiterentwicklung dabei an einer gewünschten Transparenz und bislang noch häufig fehlenden Nachvollziehbarkeit orientieren werden, bleibt unklar.

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





## Apoptose, Selbstmord der Zelle! Erkenne die Selbstmordgefahr!

**Studierende:** Sandra Fischer, Markus Meier, Meike Claus

**Projektbetreuer:** Anette Preiss, Adriana Schulz

Sie werden täglich in den Selbstmord getrieben - die Zellen. Der Körper entfernt unnötige, kranke oder gefährliche Zellen. Sein Werkzeug: Die Apoptose! Der als "programmierter Zelltod" bezeichnete Prozess schützt den Körper. Es gibt zwei Arten, wie Sie ausgelöst wird: Den extrinsischen Signalweg, bei dem Signale des Körpers auf die Zelle wirken und den intrinsischen Signalweg, bei dem die Apoptose von der Zielzelle selbst induziert wird. So werden krankhafte Zellen schnell und präzise vom Körper eliminiert.

Wir untersuchten *Drosophila*-Mutanten, bei denen die Apoptose über das GAL4/UAS System in spezifischen Geweben ausgelöst wurde. Dazu präparierten wir Larven der Mutanten und färbten sie mit 2 verschiedenen Methoden zum Nachweis der Apoptose an.

### 1. Acridine-Orange-Färbung:

Die Imaginalscheiben, Anlagen der adulten Gewebe, wurden direkt aus der Larve präpariert und in eine Acridine-Orange-Lösung überführt. Acridine-Orange (AO) lagert sich in die DNA ein. Da bei der Apoptose die Zellwand aufgelöst wird kann das AO direkt mit der DNA interagieren. Bei gesunden Zellen ist dies nicht

möglich, da AO die Membran nicht passieren kann.

Nach der Anfärbung wurden die apoptotischen Zellen durch grüne Fluoreszenz im Confocal Mikroskop sichtbar gemacht.

### 2. Antikörperfärbung:

Die Larven wurden halbiert, um die Imaginalscheiben freizulegen. Das vordere Stück wurde umgestülpt und fixiert. Es folgte eine Behandlung mit einem 1° Antikörper (AK), der ein Schlüsselprotein des Apoptoseprozesses, die Caspase 3, nachweist und eine Inkubation über Nacht. Am folgenden Tag wurde der 1° AK entfernt und die Proben gewaschen. Danach wurde der 2° AK hinzugegeben, der gegen den ersten gerichtet war, und ebenfalls über Nacht inkubiert. Am 3. Tag wurde der 2° AK ebenfalls entfernt und die Probe gewaschen. Durch indirekte Immunfluoreszenz konnte das freipräparierte und eingebettete Gewebe im Confocal Mikroskop analysiert werden.

Im Folgenden schauten wir uns die adulten Mutanten an, um zu sehen wie sich die Apoptose in den Imaginalscheiben auf den Phänotyp der adulten Fliege auswirkt.

## Bioactive compound and antioxidant activity of Indonesian black and red rice

**Studierende:** Elisabeth Messner

**Projektbetreuer:** Ignasius Jati

Red and black rice are foods which are believed to have high amounts of bioactive compounds and antioxidant activity that can be beneficial for human health. The aim of this research was to evaluate the content of bioactive compounds and antioxidant activity of boiled and raw red and black rice.

Samples of black rice (*Oryza sativa* var. *jowo*) and red rice (*Oryza sativa* var. *mandel*) were collected from traditional farmers in the Bantul district, Jogjakarta Special Province, Indonesia.

First of all the extraction of phenolic content was performed using methanol (1:5; w/v). After that, the content of phenolics was determined using Folin-Ciocalteu colorimetry method. Meanwhile, the antioxidant activity was measured by DPPH (1,1-Diphenyl-2-picryl-hydrazyl) spectrometry method. The experiment was done for both raw and cooked colored rice.

The result shows that boiling of rice induces a great

effect on the content of phenolics. The largest effect shows the red rice. Raw red rice contains the highest amount of phenolics (in average 206,93 mg gallic acid/l) and decreased after boiling (50,61 mg gallic acid/l). In comparison, the raw black rice contains just 160,95 mg gallic acid/l and also shows less reduction (after boiling 80,49 mg gallic acid/l)

Moreover, the result of the DPPH assay indicates strong correlation to the amount of phenolics. The raw red rice shows the highest antioxidant activity (95,56 % DPPH radical scavenging capacity). The activity decreases significantly after boiling (22,22 %). The black rice shows a similar activity (92,59 %) but the activity does not decrease as much as that one of the red rice. (43,7 %).

In summary, the red rice has a higher amount of phenolics and also shows a higher antioxidant activity than the black rice. Meanwhile, boiling could decrease the phenolic content as well as antioxidant activity.



## Genetische Diversität des Fuchsbandwurms

**Studierende:** Jan-Dilara Aydin, Sonja Bigalk, Laura Kastner

**Projektbetreuer:** Thomas Romig

Der Fuchsbandwurm, *Echinococcus multilocularis*, kommt als adulter Wurm vorwiegend im Rotfuchs vor, kann aber auch Hunde und Katzen infizieren. Als Zwischenwirt benötigt der Parasit Nagetiere, in denen sich Bandwurmlarven entwickeln. Diese müssen vom Fuchs gefressen werden, damit sich die adulten Würmer wieder im Fuchsdarm entwickeln können. Nagetiere infizieren sich durch zufälliges Fressen der aus Fuchskot stammenden Bandwurmeier. Auch der Mensch kann sich auf diesem Weg mit dem Larvenstadium dieses Parasiten infizieren, was zu einer chronischen und lebensbedrohenden Erkrankung, der alveolären Echinokokkose, führen kann. Die Krankheit tritt zwar relativ selten auf, ist aber sehr schwer zu behandeln und führt zu hohen Kosten. Daher wird angestrebt, die bisher nur ansatzweise bekannten Infektionswege und Risikofaktoren besser zu erforschen. Ein solcher Ansatz ist die Feststellung

der geografischen Herkunft der Infektion, die meist unbekannt ist, da die ersten Krankheitssymptome erst Jahre nach dem Infektionszeitpunkt auftreten. Deshalb wird versucht, die intraspezifische Diversität genetischer Marker zu bestimmen, um geografische Verteilungsmuster erkennen zu können.

Von Jägern erlegte Füchse aus zwei verschiedenen Regionen Baden-Württembergs und Bayerns (Landkreise Göppingen/Reutlingen und München/Starnberg) wurden seziiert, von 8 Füchsen wurden je fünf Würmer entnommen. Von diesen 40 Proben wurden je drei mitochondriale Marker sequenziert (partielle Gene *nad1*, *atp6* und *cox1*).

Anhand der Sequenzen wird exemplarisch die Diversität auf drei Ebenen ermittelt: innerhalb der Wurmpopulation individueller Füchse, innerhalb einer Region, und zwischen zwei Regionen.



## Charakterisierung der mitochondrialen NADH-dehydrogenase

**Studierende:** Patrick Schweizer, Sonia Vella,  
Katrín Reichenberger  
**Projektbetreuer:** Valentin Muras

*Vibrio cholerae*, the causative agent of the cholera disease, is a Gram-negative, facultative anaerobic bacterium which is mainly found in marine waters and rivers. The Na<sup>+</sup>-translocating NADH: quinone oxidoreductase (Na<sup>+</sup>-NQR) is a membrane bound, primary NADH-dehydrogenase present in many marine and pathogenic bacteria like *V. cholerae*, where it plays an analogous role to the complex I in *E. coli*. Unlike complex I, Na<sup>+</sup>-NQR couples the free energy of the electron transfer reaction to electrogenic pumping of sodium ions, not protons, across the cytoplasmic membrane. The resulting sodium motive force (SMF)

serves *V. cholerae* to drive its flagellar motor or Na<sup>+</sup>/aminoacid symporters, for example. Moreover, antiporters (Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>- and K<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>-type) allow *V. cholerae* to convert the SMF into a proton motive force (PMF) which is for instance used to power the ATP-synthase. In this project the physiological role of Na<sup>+</sup>-NQR was examined by studying the capability of *V. cholerae* strains (wildtype or  $\Delta nqr$ ) to grow in LB medium with varied concentrations of H<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup>. The aim was to identify a condition at which the presence of the nqr-operon on the chromosome is essential for the growth of **V. cholerae**.

## Die Rolle von Transglutaminase-Aktivität bei der Etablierung der Körperachsen in *Xenopus laevis*

**Studierende:** Yvonne Kurrle, Agnes Fietz

**Projektbetreuer:** Axel Schweickert

Die Festlegung der dorsoventralen Körperachse (Rücken-Bauch-Achse) erfolgt im afrikanischen Krallenfrosch, *Xenopus laevis*, als Konsequenz der Befruchtung. So werden noch im 1-Zellstadium dorsalisierende Komponenten des Wnt-Signalwegs an den gegenüberliegenden Punkt des Spermieintritts transportiert. Dies triggert eine Reihe von regulatorischen Prozessen wodurch, zu einem späteren Zeitpunkt der Entwicklung, ein Organisationszentrum für die Links-Rechts Achse definiert wird. Der Botenstoff Serotonin (5-Hydroxytryptamin, 5-HT) ist an diesem Hergang beteiligt und dient als Kompetenzfaktor des Wnt-Signalwegs. Allerdings ist die molekulare Ebene der Interaktion von 5-HT mit den Wnt-Faktoren noch nicht vollständig aufgeklärt. Eine neu beschriebene Art der postrationalen Proteinmodifikation, bei der kovalent biogene primäre Monoamine, wie 5-HT, auf Proteine übertragen werden (Monoaminierung), stellt eine Möglichkeit des Zusammenspiels dar. In der Regel wird die Monoaminierung von multifunktionellen Enzymen, den Transglutaminasen (TGMs), katalysiert. Die sowohl intra- als auch extrazellulär lokalisierenden TGMs entfalten dabei ihre Wirkung obligat Ca<sup>2+</sup>-abhängig. Daher sollte die Hypothese

überprüft werden, dass TGMs bei der Etablierung der Körperachsen in *Xenopus* involviert sind. Hierfür wurden *Xenopus*-Embryonen mit den spezifischen TGM-Inhibitoren, Putrescin und Cystamin, durch Injektion sowie Inkubation behandelt, anschließend ihre Morphologie bewertet und die Expression von Markergenen per *in-situ*-Hybridisierung analysiert. Generell zeigten die behandelten Embryonen einen ventralisierten Phänotyp sowie den Verlust des linken Seitenplattenmesoderm-Markers *pitx2c* auf. Dabei lag die Wirkung der TGM-Inhibitoren bei Injektion im Bereich der zukünftigen dorsalen Region im 4-Zeller höher als nach 48-stündiger Inkubation. Eine direkte Korrelation der Versuchsergebnisse mit der *tgm2* Expression, der am besten charakterisierten TGM, scheiterte aufgrund der späten Gen-Aktivität die sich auf die Somiten beschränkte. Dennoch konnte gezeigt werden, dass TGM-Aktivität im frühen *Xenopus*-Embryo für die Ausbildung der Körperachsen relevant ist. TGMs die bereits im frühen Embryo exprimiert werden oder maternal als Protein hinterlegt wurden könnten 5-HT auf Determinanten des Wnt-Signalwegs übertragen, diese aktivieren und dadurch zur Achsenbildung beitragen.

## Expression und Reinigung einer bakteriellen NADH-dehydrogenase

**Studierende:** Isabelle Kellner, Jennie Hildenbrandt

**Projektbetreuer:** Valentin Muras

*Yarrowia lipolytica* is a non-conventional hemiascomycetous yeast, which can be found in lipid rich environments like yoghurts, cheese or sewages. It is used in several industrial processes due to its high secretory activity and its non-pathogenicity to humans. As an obligate aerobic organism, *Y. lipolytica* produces ATP via oxidative phosphorylation. The respiratory chain consists of four complexes which are located in the inner membrane of mitochondria. Complex I, also known as NADH: ubiquinone oxidoreductase, is

the first and largest enzyme of the respiratory chain. It couples the NADH: ubiquinone electron transfer to a proton translocation.

In this work, the effect of a deletion of NUBM, a central subunit of complex I, was analyzed. It was of interest whether the mutation which results in a defective complex I, affects the growth and the phenotype of *Y. lipolytica*. Furthermore mitochondria of wildtype and  $\Delta nubn$  strains of *Yarrowia lipolytica* were isolated for further investigations.



## Isolierung von *Bacillus cereus* aus Trockenmilchprodukten

**Studierende:** Sophia Auer, Caspar Winkelmeier

**Projektbetreuer:** Agnes Weiß

*Bacillus cereus* ist ein bakterieller Humanpathogen, der häufig in Trockenmilchprodukten nachgewiesen wird. *B. cereus* verursacht zwei verschiedene Formen der Lebensmittelvergiftungen, nämlich das emetische Syndrom und Diarrhö. Da Trockenmilchprodukte oftmals Ingredienz für Säuglingsanfangsnahrung sind, sollten die Keimzahlen möglichst gering sein.

Am Fachgebiet Lebensmittelmikrobiologie werden im Rahmen eines Projektes des Forschungskreises der Ernährungsindustrie e.V. schnelle molekularbiologische Nachweismethoden für *B. cereus* etabliert. Um diese an aktuellen Isolaten aus Milchprodukten überprüfen zu können, sollten in diesem Humboldt reloaded Projekt potentielle *B. cereus* Stämme aus verschiedenen Trockenmilchprodukten (Magermilchpulver, Molkenpulver, Eiweißkonzentrat und Säuglingsanfangsnahrung) isoliert, mittels mikrobiologischer Methoden charakterisiert, sowie mittels molekularbiologischer Methoden differenziert und taxonomisch eingeordnet werden. Von den

untersuchten 12 Trockenmilchprodukten waren sieben positiv auf potentielle *B. cereus*, davon fünf von sechs Säuglingsanfangsnahrungen und zwei von drei Molkenpulvern. Die Stämme konnten mittels RAPD-PCR differenziert werden. Durch partielle Sequenzierung der 16S rDNA wurde für sechs der sieben Stämme eine Zuordnung zu der Spezies *B. cereus* angenommen, ein Stamm war *B. thuringiensis* zuzuordnen.

Die Ergebnisse zeigen, dass in 58% der untersuchten Proben Stämme der *B. cereus* Gruppe nachgewiesen werden konnten. Rekonstituierte Trockenmilchprodukte sollten deshalb möglichst zeitnah verzehrt werden, um ein Wachstum von *B. cereus* zu vermeiden. Dies gilt insbesondere für die Zubereitung und den Verzehr von Säuglingsanfangsnahrung. Die in diesem Projekt isolierten und identifizierten Stämme können nun erfolgreich zur Validierung des Schnellnachweises eingesetzt werden.

## Pappbecher, Tassen, KeepCups – Einstellungen und Konsumverhalten von Kaffeetrinkern an der Uni Hohenheim

**Studierende:** Lara-Theresa Kern, Lena Schneider, Mirjam Braun, Natascha Beil  
**Projektbetreuer:** Carolin Hilzendegen, Rena Nagel

**Zielsetzung:** Im Rahmen unseres Humboldt reloaded Projekts untersuchten wir das Nutzungsverhalten und die Einstellungen gegenüber Tassen, KeepCups und Pappbechern.

Anlass für das Projekt war die Einführung der KeepCups im Juni 2012, die eine wiederverwendbare Alternative zu den Pappbechern darstellen.

**Design:** Um die Hypothesen zu überprüfen wurde ein Fragebogen erstellt, der dann in einer zweiwöchigen Feldphase von den Teilnehmern selbstständig ausgefüllt wurde.

**Setting:** Die Befragung fand während einer zweiwöchigen Feldphase im Juni 2013 auf dem Campus der Universität Hohenheim statt.

Es handelt sich um eine nicht repräsentative Gelegenheitsstichprobe.

**Teilnehmer:** Insgesamt wurden 159 Personen befragt, darunter 103 Frauen und 56 Männer. Die Altersspanne lag zwischen 19 und 61 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 24,4 Jahre. Unter den Befragten waren 141 Studierende und 18 Personen mit anderen Tätigkeiten.

**Ergebnis:** Wie vermutet gibt es beim KeepCup Besitz einen geschlechterspezifischen Unterschied. Von den 47 KeepCup BesitzerInnen sind 70% weiblich und nur

30% Männer. Bei der Häufigkeit der Benutzung des KeepCups besteht dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern nicht.

Im Hinblick auf das Alter stellt sich heraus, dass die KeepCup Benutzung davon unabhängig ist. Die Verwendung von Tassen nimmt jedoch mit steigendem Alter zu wohingegen die von Pappbechern abnimmt.

Bei Betrachtung der drei Fakultäten fällt auf, dass Studierende der Fakultät W, wie erwartet selten (ca. 20% der 60 Befragten) einen KeepCup besitzen. Wohingegen ca. 50% aller Befragten der Fakultät A einen KeepCup haben und somit nicht nur die größte Gruppe der Besitzer darstellen, sondern ihn auch am häufigsten benutzen.

Die Hypothese, dass der Grund für die Nichtbenutzung des KeepCups die Bequemlichkeit sei, bestätigt sich nicht. 93% der KeepCup Besitzer geben die eigene Vergesslichkeit als Hauptgrund an. Gleiches gilt auch für den Nichtkauf (58%). Weder Zweifel an der Funktionalität (nicht dicht, eingeschränkt thermoisoliert) noch das Preis-Leistungsverhältnis halten vom Kauf ab.

**Lernziele:** Erstellung, Durchführung und Auswertung eines Fragebogens.  
Auswertung mit SPSS (Statistiksoftware).

## Sind Defekte in ependymalen Cilien der Grund für die Ausbildung von Hydrocephalus in Skp2<sup>-/-</sup>-Mäusen?

**Studierende:** Daniel Villwock, Luisa Roller

**Projektbetreuer:** Kerstin Feistel

Die Ubiquitin-Ligase Skp2 ist ein wichtiger Regulator des Zellzyklus. Ihre Funktion ist es, bestimmte Proteine, die den Zellzyklus inhibieren, zu festgelegten Zeiten zu erkennen und so zu markieren, dass sie vom Proteasom aufgenommen und abgebaut werden und der Zellzyklus fortgesetzt werden kann. Mäuse, denen funktionelles Skp2-Protein fehlt (Skp2<sup>-/-</sup>), sind bei Geburt deutlich kleiner, haben schlechte Überlebensraten und entwickeln nach wenigen Wochen einen Hydrocephalus (Wasserkopf). Dieser entsteht oft durch Fehlbildung oder Fehlfunktion von Cilien, beweglichen Flimmerhärchen in den inneren flüssigkeitsgefüllten Hohlräumen (Ventrikeln) des Gehirns. In diesem Projekt wurde untersucht, inwiefern der Cilienbesatz von Zellen, die die Ventrikel auskleiden (Ependymzellen), gestört ist und wie sich das auf die Bewegung der Hirnflüssigkeit auswirkt.

Um die Ausbildung von Cilien in Ependymzellen nachzuvollziehen, wurden zunächst Ventrikel junger, gesunder Mäuse präpariert und daraus eine Zellkultur hergestellt. Die gezüchteten Ependymzellen wurden anschließend zur Untersuchung der Cilien-Aktivität herangezogen. Außerdem wurden Ventrikel adulter Mäuse verschiedener Genotypen präpariert und Cilien sowie Cytoskelett-Strukturen der Ependymzellen mittels fluoreszenz-gekoppelter Antikörper dargestellt.

Die vergleichende dreidimensionale Untersuchung und Darstellung der Gewebe erfolgte mittels konfokaler Laserscanningmikroskopie (LSM). Alle Ergebnisse wurden dokumentiert und digital ausgewertet.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt: Bei Skp2<sup>-/-</sup>-Mäusen sind wie bei den gesunden Genotypen Cilien vorhanden. Auch sind die Cilien beweglich und die Cilienbüschel innerhalb der Zelle polarisiert, so dass sie eine gerichtete Flüssigkeitsströmung erzeugen. Auffällig ist jedoch, dass Cilien auch an Stellen vorhanden sind, an denen sie eigentlich nicht vorkommen, und zwar an der sogenannten Adhäsionszone, bei der sich während der Embryonalentwicklung die inneren und äußeren Wände der Ventrikel berühren. Dort ist der Flüssigkeitsstrom gestört, was wahrscheinlich auf eine gestörte Polarisierung der Cilien zurückzuführen ist.

Im Verlauf des Projektes lernten die Humboldt-Studierenden den Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen und die Maus als Modellorganismus in der Entwicklungsbiologie kennen. Außerdem wurden die Grundlagen von Gewebepreparation, Zellkulturtechniken, Immunfärbungen und Untersuchung von Zellen und Geweben per LSM vermittelt und projektbezogen umgesetzt.



## Stress im Ei? Bestimmung von oxidativem Stress im Mäuseovar

**Studierende:** Marius Görlich, Dominik Schittenhelm, Ann-Kristin Fiala, Jin J. Chen, Ina Bergheim,  
**Projektbetreuer:** Nicolle Breusing

Fruktose verdrängt aufgrund seiner kostengünstigen Herstellung und höheren Süßkraft zunehmend andere Süßungsmittel in der Lebensmittelindustrie und ist dort nicht mehr wegzudenken. In fast allen Lebensmittelkategorien lassen sich Produkte finden, die mit Fruktose gesüßt sind. Ein Übermaß an Fruktose in der Ernährung wirkt sich allerdings ungünstig auf den Stoffwechsel aus (Stimulation Fettsynthese, Insulinresistenz, Einlagerung von Fetten) und begünstigt die Entwicklung von Adipositas sowie des metabolischen Syndroms. Parallel zum steigenden Fruktosekonsum zeigen sich abnehmende Fruchtbarkeitsraten in der Bevölkerung. In diesem Zusammenhang gibt es viele Hinweise darauf, dass eine Adipositas und/oder Diabetes den Fortpflanzungserfolg negativ beeinflussen kann. Ein erhöhtes Ausmaß an oxidativem Stress könnte dabei ursächlich sein. In Vorarbeiten der Arbeitsgruppe wurde eine Methode zur Bestimmung von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) mittels Fluoreszenz im Hoden aufgebaut und in einer Interventionsstudie mit Mäusen (3 Diäten: Kontrolle,

55% Fruktose, 60% Glukose) angewendet. Es hat sich gezeigt, dass Fruktose zu 4-fach höheren und Glukose zu 3-fach höheren ROS-Konzentrationen im Hoden führte als in Kontrolltieren.

Im Rahmen des laufenden HR-Projektes sollte diese Methode im Eierstock aufgebaut und etabliert werden. Im Mittelpunkt der Laborarbeiten stand die Problematik der geringen Probenmenge (3-5mg / Ovar) und der Einfluss der Gewebekonzentration im Homogenat. Zudem sollte der Einfluss verschiedener Wellplatten und Verdünnungen auf diesen Assay untersucht werden. Es hat sich gezeigt, dass beide Ovarien einer Maus für eine ROS-Messung benötigt werden. Idealerweise sollten bei Interventionsstudien die Ovarien mehrere Mäuse gepoolt werden, um im Homogenat eine Gewebekonzentration von mind. 5mg/ml zu haben, und um Verdünnungen zu vermeiden. Weiterführend soll diese Methode auf Messungen im Fettgewebe überprüft werden, woran derzeit gearbeitet wird.



## The differences of selected micronutrient intake of children between Indonesia and Germany

**Studierende:** Anja Filkorn, Lea May

**Projektbetreuer:** Ratna Purwestri

Due to cultural situation and food prices child intake varies, which are followed by differences on the micronutrient- and energy intake. The study intended to investigate the differences in food group- and micronutrient intake of Indonesian and German children, and to find out correlation of price and energy density of the foods. Data of typical 6 year-old boys and girls in Germany diet was obtained by using the EsKiMo-Study from 2003 to 2007. A 24 hour dietary intake recall of daily meals was applied for 36 children of 1 to 5 year-old boys and girls in Purwokerto, Indonesia in May 2012. Market-price research in local supermarkets and markets in the South of Germany and in Indonesia in April 2013. Foods were grouped in food groups: Rice, grains, other starchy, meat and chicken, egg, fish, dairy, pulses and nuts, dark green leafy, other vegetables, fruits, fats and oils, sweets, lemonade and juices, Vitamin-A-rich foods. The results showed that vegetables and dark green leafy were

more expensive in Germany; however dairy products were more expensive in Indonesia. High energy dense and low micronutrient dense foods like rice, white bread and pasta were in both countries relatively cheap. In contrast, high micronutrient dense and low energy dense food, like vegetables and fruits were especially in Germany very expensive referring to price per 1000 kcals. German children consumed lots of dairy products and grains (especially bread), while Indonesian children consumed lots of rice and grains. The Indonesian children did not usually consume milk/dairy products. In conclusions, cultural situation seemed to play more important role than food prices in dietary habit of the children in both countries. High energy dense and low micronutrient dense foods were in both countries relatively cheap. However, high micronutrient dense and low energy dense foods were expensive, especially in Germany.

## Dietary intake and diversity of children in Central Java, Indonesia

**Studierende:** Loretta Renz

**Projektbetreuer:** Ratna Purwestri

Food intake and prices of children below five years old were investigated in this study to assess dietary intake and diversity, and to analyze the correlation between energy density and the food price per 1000kcal. 36 well-nourished children with a weight-for-age-z-score  $\geq -2SD$  in Purwokerto, Central Java, Indonesia were selected. A 24 hour dietary intake recall was employed for the children in April 2012. Food prices of the consumed products have been collected in April 2013. Foods were grouped in food groups: Rice, other grains, other starchy staples, meat incl. chicken, eggs, fish, dairy, pulses and nuts, dark green leafy vegetables, other vegetables, fruits, other fats and oils and pre and pro vitamin A source foods. The results presented that the children consumed a diverse diet of on average 7,4 out of 13 different foodgroups. All of the children ate at least four food groups. The

mean daily carbohydrate, vitamin A and zinc intake of all the children reached more than 70% of the DGE recommendations. However, fat intake of the children reached 68,4% and daily mean vitamin B1 intake was 53,7% of the DGE recommendations. In this study, higher energy density [kcal] of foods had lower price per 1000kcal, but there is no correlation between food prices and the food consumed by the well-nourished children. In conclusions, the well-nourished Indonesian children consumed a diverse daily diet, and the food intake reached 70% of the recommendations (except for fat and vitamin B1). Food prices were not a criteria for the parents to choose the foods for their children due to their economic situation. In Indonesia a high energy density food could be achieved for lower prices per 1000kcal than foods with a low energy density.



## Bioactive compound and antioxidant activity of Indonesian potato varieties

**Studierende:** Milena Häberle, Miriam Schäfer

**Projektbetreuer:** Ignasius Jati

White rice is the most commonly consumed staple foods in Indonesia. In order to convince the population not only to depend on rice, research on the benefits of other sources of carbohydrates, such as potatoes, is needed. Therefore, the aims of this project were to evaluate the phenolic compound and to measure the antioxidant capacity of different Indonesian potato varieties.

Five potato varieties (Tengo, Krespo, Ping, Granola, Atlantik) were analyzed and two of them (Tengo, Krespo) had been treated with different concentrations of K<sub>2</sub>O fertilizer (0, 50, 100, 150 kg K<sub>2</sub>O / ha). After harvested, potatoes sample were washed and then dried with paper towels, and sliced into small dices. The slices were homogenized using a laboratory mixer and then freeze dried. The freeze dried samples were then used for the extraction. Phenolics content was extracted using Methanol-HCl 1% solvent, and afterwards the phenolic contents were determined by Folin-Ciocalteu colorimetry method. Antioxidant

activities were analyzed using of DPPH (1,1-Diphenyl-2-picryl-hydrazyl) and FRAP (ferric reducing antioxidant potential) assays.

The result indicated that fertilization did not affect the amount of phenolics. The variety "Atlantik" had the highest phenolic content (52,9 mg gallic acid/l). Comparison of the results of DPPH and FRAP assay revealed contradictory results. In DPPH assay a relation between fertilization and antioxidant activity was not observed. All varieties had the same antioxidant activity (approximately 95 % DPPH radical scavenging capacity). In contrast, FRAP assay revealed a relation between these two parameters: The higher the concentrations of the fertilizer, the higher the antioxidant power. The antioxidant power was highest in the variety "Tengo" (923 µM FeSO<sub>4</sub>/l) when 150 kg fertilizer per hectare was used.

Key words: potato, phenolic, antioxidant activity, FRAP assay, DPPH assay

## Effect of processing on the phytic acid content of Indonesian colored rice and sweet potato

**Studierende:** Taner Pula, Joanna Jasinski, Laura Bauer

**Projektbetreuer:** Ignasius Jati

Since the population in many countries has grown disproportionately to available food resources, adequate food supply has become an important issue all over the world. Therefore it is important that nutrients in available food are bioavailable so the body can make use of them.

Colored rice and sweet potatoes are food having high content of micronutrients and bioactive compounds, which can contribute to combat micronutrient deficiency. However it also contains antinutrient substances, especially phytic acid which reduce the bioavailability of nutrients in vegetable food.

The aim of this project was to investigate the effect of processing on the amount of phytic acid contained in Indonesian black and red rice as well as purple and orange fleshed sweet potatoes.

Raw samples were prepared by blending them, putting them in a freezer (-20 °C) overnight, freeze drying them and passing them through 30 mesh sieves. Afterwards they were stored in dark brown bottles at 4°C.

Boiled Samples were prepared by cooking them for 45 min. in water (ratio 1:1.8) and then cooling them for 10 minutes. Afterwards samples were freeze dried, blended, passed through 30 mesh sieves and stored like the raw ones.

As samples were ready, lipids were extracted and removed using hexane. Then phytic acid was extracted by adding samples to 5 mL of 1M HCl. The extraction was carried out at room temperature and constant shaking using roller for 20 min. Then the mixture was centrifuged at 13.000 rpm, for 15 min at 4°C and the supernatants were collected.

Phytic acid content in the extract was quantified by using the spectrophotometrical method. We measured the absorbance at 500 nm. Measured concentrations of phytic acid (mg/100g) ranged from approximately 0 to almost 70. It became evident that especially in red rice raw and orange sweet potato raw, the phytic acid concentrations were much higher than in red rice cooked and orange sweet potatoes cooked.



## Bioaktive Verbindungen in indonesischen Süßkartoffeln

**Studierende:** Klaus Winkler, Iris Haberkorn

**Projektbetreuer:** Ignasius Jati

In Indonesien stellt die Unterernährung und damit zusammenhängende Mangelerscheinungen an Nährstoffen ein Problem dar. Der bereits vorhandene goldene Reis soll zur Lösung des Problems beitragen, wird aber oftmals nicht von der Bevölkerung akzeptiert. Ziel des Projektes ist es herauszufinden, ob Süßkartoffeln in Bezug auf ihren Nährstoffgehalt eine Alternative zum bereits vorhandenen goldenen Reis darstellen. Da in der Bevölkerung Indonesiens eine breitere Akzeptanz gegenüber den Süßkartoffeln besteht.

Aus zwei Varianten der Süßkartoffel, nämlich orangene (var. Prambanan) und lila (var. Colomadu) Süßkartoffeln, wurden zunächst die Phenole extrahiert. Jede Süßkartoffel-Variante lag dabei sowohl in gekochter, als auch in ungekochter Form vor. Jeder Variante wurden jeweils drei Proben à 300mg entnommen, sodass am Ende 12 Proben vorlagen. Diese wurden mit zwei mL Methanol versetzt, daraufhin für zehn Minuten gut durchmischt und dann nochmals zehn Minuten zentrifugiert. Der Überstand jeder Probe wurde entnommen und in ein eigenes Falcon überführt. Diese Prozedur wurde insgesamt drei Mal wiederholt.

Zur Bestimmung des Gehalts an Phenolen wurden je 0,1mL jeder Probe mit 0,5mL Folin Ciocalteu versetzt, gut gemischt und für zehn Minuten im Dunkeln inkubiert. Daraufhin wurden 2,5mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  zugegeben und das Ganze wieder gut durchmischt und für eine Stunde im Dunkeln inkubiert. Daraufhin erfolgte die Bestimmung der Wellenlänge bei 765nm. Mithilfe einer Standardkurve der Gallussäure konnte die Konzentration an Phenolen ermittelt werden.

Ergebnis des Versuchs ist, dass sowohl orangene als auch lila Süßkartoffeln einen Gehalt an Phenolen aufweisen. Die Ergebnisse der gekochten und ungekochten Varianten unterscheiden sich dabei derart, dass in den gekochten Süßkartoffeln weniger Phenole vorlagen, als in den ungekochten.

Für die Studenten bestand bei diesem Versuch die Möglichkeit mehrere Methoden des Laboralltags kennen zu lernen und sich diese anzueignen. Unter anderem wurde das exakte Pipettieren, Umgang und Handhabung von Zentrifugen und die Messung der Absorption an einem Photometer erlernt, sowie die Extraktion, Identifikation und Bestimmung von Phenolen.



## Validierung eines Kurzfragebogens zur Abschätzung der Mikronährstoffversorgung

**Studierende:** Damaris Irion, Esther Schüle, Linda Schuh, Anja Starke  
**Projektbetreuer:** Christine Lambert

„Ist mein Körper eigentlich ausreichend mit Vitaminen versorgt?“ — Ob diese Frage zuverlässig mit einem selbstständig auszufüllenden Kurzfragebogen zu beantworten ist, war die zugrundeliegende Frage dieses Projektes. So müsste eine Berechnung der Mikronährstoffaufnahme nicht zwangsläufig mit einem zeitaufwändigen Ernährungsinterview zusammenhängen und der Verbraucher könnte zu einer schnelleren Einschätzung seiner Mikronährstoffversorgung gelangen. Die Ergebnisse eines solchen Kurzfragebogens und eines Food Frequency Questionnaires (FFQ) wurden miteinander verglichen und so auf deren Aussagekraft überprüft.

Methoden: Die Erhebung der Ernährungsgewohnheiten der 50 Probanden erfolgte in zwei Schritten. An erster Stelle stand das selbstständige Ausfüllen eines Kurzfragebogens (KFB) durch die Probanden, welcher die Verzehrhäufigkeit verschiedenen Lebensmittelgruppen bzw. einzelner Lebensmittel erfasst. Danach wurden die Probanden mittels eines FFQs genauer zu ihren Ernährungsgewohnheiten befragt. Die Berechnung der Mikronährstoffzufuhr aus den Kurzfragebögen erfolgte mit bereits existierenden, Mikronährstoff-spezifischen Faktoren für die Verzehrhäufigkeit. Die FFQs wurden mit der Software EBISpro ausgewertet. Um differierende Angaben

zwischen KFB und FFQ auszugleichen wurden die Daten des FFQs in den KFB rückgerechnet.

Die Projektteilnehmer haben Erfahrungen im Durchführen und Auswerten von Ernährungsinterviews gesammelt und gelernt Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. Zusätzlich wurde ihre Fähigkeit geschult Fragestellungen problemorientiert, im Team und einer vorgegebenen Zeit zu bearbeiten.

Ergebnisse: Die Berechnungsgrundlage für die Ermittlung der Mikronährstoffzufuhr durch den KFB erwies sich im Vergleich zum FFQ als aussagekräftig. Die Algorithmen hierfür wurde im letzten Jahr vom Humboldt reloaded-Vorgängerprojekt auf der Basis von 50 Probanden-Befragungen festgelegt. Eine Verbesserung der Zufuhrabschätzung von Vitamin B6 und maritimen langkettigen Fettsäuren konnte durch die Erweiterung der Datengrundlage auf 100 Probanden mittels linearer Regression verbessert werden. Lediglich für Retinol musste der Korrekturfaktor leicht angepasst werden. Besonders gut konnte die Vitamin D-Aufnahme durch den KFB abgeschätzt werden, die sich in hohen Korrelationen von 0,811 (rückgerechneter KFB) bzw. 0,610 (original KFB) zeigten.

Ein extrem überdurchschnittlicher Verzehr eines Lebensmittels konnte das KFB-Ergebnis jedoch negativ beeinflussen.



## Induktion der Photosynthese im Winter bei *Cedrus libani*

**Studierende:** Klaus Winkler, Iris Haberkorn

**Projektbetreuer:** Ignasius Jati

Im Sommer 2012 wurden im Rahmen einer Bachelorarbeit die Induktionsgeschwindigkeit der Photosynthese bei Sättigungslicht und die Temperaturabhängigkeit (im Bereich zwischen 16-33°C) der Nettophotosynthese bei jungen Libanonzedern (*Cedrus libani* A. RICH) im Freiland (Botanischer Garten) untersucht.

Aufgrund dieser Arbeit ergaben sich folgende neue Fragestellungen, welche während des Humboldt reloaded Projekts verfolgt wurden:

Wie verhält sich die Photosyntheseleistung von *Cedrus libani* im Winter? Welchen Einfluss haben die niedrigen Temperaturen auf die Induktionsgeschwindigkeit? Welche Unterschiede ergeben sich im Vergleich zu den Daten der Sommermonate?

Im Projekt wurden daher oben genannte Messungen im Winter 2012/2013 wiederholt.

Dazu wurde an dunkeladaptierten Nadeln mit einem H<sub>2</sub>O/CO<sub>2</sub>-Porometer (Li6400) zuerst die Dunkelatmung gemessen, um anschließend die Nadeln mit einem Sättigungslicht (1000 µmol/m<sup>2</sup>s) zu induzieren. Wichtige Parameter wie die Blatttemperatur, die stomatäre Leitfähigkeit und der CO<sub>2</sub>-Austausch wurden bis zum Erreichen einer konstanten Nettophotosyntheserate aufgezeichnet.

Aus den Messungen wurden die Dunkelatmung (RD), die maximale Nettophotosynthese (Amax), der IS60

(Induktionsstatus nach sechzig Sekunden), T50 und T90 (Zeit die benötigt wurde um 50% bzw. 90% von Amax zu erreichen) berechnet.

Es konnte festgestellt werden, dass *Cedrus libani* auch bei Temperaturen um den Gefrierpunkt noch eine positive Nettophotosyntheserate aufweist. Je nach stomatärer Leitfähigkeit, die im Winter allgemein etwas niedriger war, betrug sie zwischen 2-20% der Maximalwerte im Sommer.

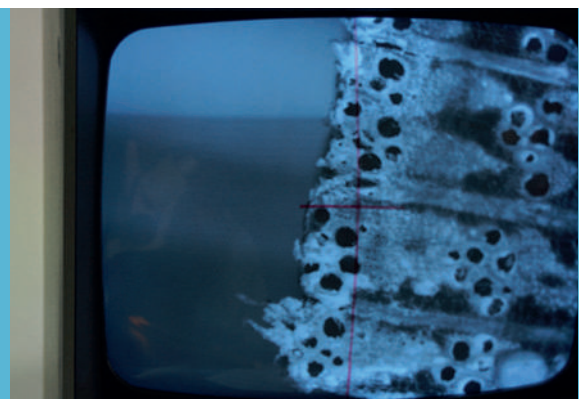
Die Temperatur hatte auch Einfluss auf die Induktionsgeschwindigkeiten. Je höher sie war, desto höher war auch der IS60 und desto schneller wurde T50 erreicht.

Bei T90 ergab sich ein unimodaler Zusammenhang mit der Temperatur (die Werte stiegen zunächst an, bis zu einer Temperatur von etwa 20°C und fielen bei höheren Temperaturen wieder).

Das Projekt hat einen guten Einblick in das Institut für Botanik ermöglicht.

Auf fachlicher Ebene wurde der Umgang mit Geräten zur Messung der Photosynthese, das anschließende Auswerten der gewonnenen Daten, deren Interpretation und Darstellung vermittelt.

Durch den Kontakt zu Institutsangestellten bekam man außerdem einen Eindruck von aktuellen Forschungsarbeiten und vom Alltag der Mitarbeiter.



## Was uns altes Bauholz alles verraten kann – Lebensgeschichten von Bäumen aus historischen Zeiten

**Studierende:** Anna dax, Martina Rehmert

**Projektbetreuer:** Sabine Remmerle, Alexander Land

Bäume reagieren durch jährliche Zuwachsveränderungen auf Umwelteinflüsse. Informationen über Klima, Standortfaktoren, Insektenbefall oder Verletzungen können durch die Analyse der Jahrringbreiten und der Holz Anatomie ermittelt werden. Die Methoden der Dendrochronologie ermöglichen die Altersbestimmung von Holz aus Bäumen die vor langer Zeit gewachsen sind und deren Holz über Jahrhunderte konserviert wurde indem es z.B. in Gebäuden verbaut worden ist.

Damit lassen sich den Jahrringen eindeutige Kalenderjahre zuordnen und können so für die Rekonstruktion von Klimaereignissen genutzt werden. Gleichzeitig lässt sich der Baubeginn des Gebäudes ermitteln was für Historiker und für die Denkmalpflege eine wichtige Information darstellt.

Ziel des Projektes war, dass die Projektteilnehmer den gesamten Ablauf einer dendrochronologischen Altersdatierung und die Möglichkeiten einer Jahrringanalyse kennen lernen.

Dazu wurden Holzproben von 5 Gebäudeobjekten aus der Region untersucht. Wir hatten die Möglichkeit an 2 Objekten in Kooperation mit Studenten der Universität Tübingen, Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, die korrekte Probenentnahme zu erlernen

und mehr über die Bauarchitektur der Gebäude zu erfahren.

Nach der Präparation der Holzproben, Vermessung der Jahrringbreiten und Baumartbestimmung wurden die Proben altersdatiert. Die ältesten Proben stammen aus der Mitte des 13. Jhd. die jüngsten aus dem Anfang des 18. Jhd. Verbaut wurde Tannen-, Eichen- und Fichtenholz. Auch ein Holznagel aus Buche war dabei. Ein Gerüstholz aus Eiche bestand nur aus 20 Jahrringen während ein Außenwandpfosten einer Kirche 244 Jahrringe aufwies. Im Schnitt wurde aber etwa 50-jähriges Holz verbaut. Die einzelnen Baumarten zeigen große Unterschiede bezüglich der durchschnittlichen Jahrringbreiten und Wachstumstrends auf. Bis zum Projektabschluss wollen wir herausfinden warum mehrere Bäume im selben Kalenderjahr einen auffällig engen oder breiten Jahrring ausgebildet haben. Dazu werden wir historische Klimaaufzeichnungen heranziehen. Interessant ist auch die Frage ob die Bäume damals allgemein gute oder schlechte Wuchsbedingungen hatten und warum einige Proben sich nicht datieren lassen.

Fotos: Historisches Bauholz





## Antioxidative Aktivität eines phenolischen Extraktes von einer brasilianischen Frucht “Babassu”

**Studierende:** Patrick Strubich, Carina Geschu,  
Katharina Hofer  
**Projektbetreuer:** Judith Lauvai

**Introduction:** Phytochemicals in plants have been proposed to have a high antioxidant power, which plays an important role in preventative health care. In particular, exotic plants in respect to their fruits may possess a high anti-oxidative capacity due to their high phenolic content for example Babassu (*Orbignya phalareta* or *Attalea speciosa*), which is rarely known in the Western countries.

**Objective:** In this project we wanted to analyse the phenolic content of the mesocarp of the Babassu fruit. It is used among the inhabitants of the Amazonian region as a food staple in the form of flour as well as in traditional medicine. Therefore, it was of interest to examine the antioxidative capacity of the fruit phenolic extract and to determine whether or not biofunctional properties could be acclaimed to this food.

**Methods:** Three different assays were used to determine the antioxidative capacity of the fruit extract: ORAC Assay (oxygen radical absorbance capacity), TEAC Assay (trolox equivalent absorbance capacity)

and DPPH Assay (Free Radical Scavenging Capacity Assay) . More precisely different concentrations of Babassu and Trolox standards were measured at the same time to be able to express the antioxidative capacity in Trolox equivalents.

**Acquired skills:** This project offered the opportunity to acquire capabilities like time management or self-organisation and enabled self-consistent work in a laboratory and has given an overview of daily research routine. More precisely methods to determine antioxidative capacity were acquired.

**Results:** Using the ORAC assay we found out that the antioxidative capacity of Babassu is not as high as expected. This comparatively low phenolic content can be explained by the fact that the sample was extracted from the mesocarp of the fruits which is light brown. Consequently it does not possess coloured phenolic components such as anthocyanins, which are responsible for the high antioxidative capacity e.g. of raspberries or blueberries.

## Überleben probiotischer Bakterien in *Lactobacillus acidophilus* Milch unter Einfluss von osmotischem Stress

**Studierende:** Sara Moazami, Theresa Ernstberger

**Projektbetreuer:** Meike Samtlebe

Die Auswahl an probiotischen Produkten nimmt stetig zu. Ein Grund hierfür liegt in der Vermarktung ihrer gesundheitsfördernden Wirkung. Probiotika sind Bakterien, die die Darmflora des Menschen positiv beeinflussen. Damit ein Produkt eine probiotische Wirkung erzielen kann, sollten bei Konsum noch  $10^7$  KbE pro Gramm Produkt vorliegen. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigten allerdings, dass die Viabilität von Probiotika bis zum Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums z. T. unter diese Grenze fällt. Ursache für den Verlust der Viabilität können verschiedene Stresssituationen sein, die z. B. durch nicht optimale Temperatur- und pH-Bereiche, durch Nährstoffmangel oder hohe osmotische Drücke hervorgerufen werden.

Ziel des „Humboldt Reloaded“ Projektes war, die Stressresistenz des probiotischen Stamms *Lactobacillus acidophilus* DSMZ 20079 zu prüfen. Um eine praxisnahe Stresssituation zu simulieren, wurden mit Saccharose unterschiedliche osmotischer Drücke eingestellt. Zusätzlich wurden Ansätze mit verschiedenen Konzentrationen an NaCl hergestellt, um noch höhere

osmotische Drücke zu erzeugen. In der Forschungs- und Lehrmolkerei wurde zunächst *Lactobacillus acidophilus* Milch mit 0,5% Lactose hergestellt. Drei Ansätze wurden mit Saccharosekonzentrationen von 7%, 10,5% und 14% versetzt und drei weitere Ansätze mit NaCl-Konzentrationen von 1,2%, 2,4% und 3,6%. Als Referenzprobe diente ein Ansatz ohne jegliche Zugabe. Die Proben wurden über 8 Wochen einmal wöchentlich chemisch zur Bestimmung des pH-Werts, des Lactosegehalts und des osmotischen Drucks sowie mikrobiologisch zur Bestimmung der Lebendkeimzahl untersucht.

Im Untersuchungszeitraum nahm die Lebendkeimzahl durch die Stresssituation in allen Ansätzen kontinuierlich ab. Eine Ausnahme bildete der Ansatz mit 1,2% NaCl, bei dem die Keimzahl stetig zunahm. Im Vergleich zu den anderen Ansätzen wurde in dieser Probe ein schnellerer pH-Abfall beobachtet. Der Lactosegehalt nahm bei allen Proben ab, da die Lactose vom *Lactobacillus acidophilus* Stamm gespalten oder verstoffwechselt wurde.

## Charakterisierung des Einflusses von Stevia auf das Wachstumsverhalten von Hefen

**Studierende:** Valerie Richter, Michael Weiß, Daniela Stock

**Projektbetreuer:** Marc Stanke

**Einleitung:** Stevia als innovativer, kalorienarmer Süßstoff ist seit kurzem in Europa als Nahrungsmittelzusatz zugelassen. In Vorversuchen haben sich interessante Einflüsse von Steviaextrakten auf das Gärverhalten von Weizenteigen gezeigt. Wie genau sich diese Einflüsse gestalten und welche Aussagen man über Stevia bezüglich der Hefen machen kann, wurde durch verschiedene Methoden näher untersucht.

**Methoden:** Dazu wurde zum einen das Gärverhalten von Weizenteigen mit Stevia im Vergleich zu Weizenteigen mit Zucker näher betrachtet. Die Teige wurden im Rheofermentometer bezüglich ihres Gashaltevermögens und der Teigentwicklung verglichen. Zum anderen wurde das Wachstumsvermögen von Hefen in Steviamedien untersucht, um Aussagen über einen möglichen Stoffwechsel mit Stevia zu treffen. Dabei wurden verschiedene Kultivierungen mit unterschiedlicher Medienzusammensetzung bezüglich Glukose und Stevia durchgeführt. Mittels der Bestimmung der optischen Dichte wurde das Wachstum der Hefen dokumentiert. Um herauszufinden, welcher Bestandteil von Stevia sich auf die Hefen auswirkt, wurde ein Versuch unternommen flüssigen Steviaextrakt mittels einer Säulenchromatographie aufzutrennen.

**Ergebnisse:** Anhand der Messungen mit dem Rheofermentometer lässt sich erkennen, dass die Hefen einen Teig mit Stevia schneller aufgehen lassen, als einen herkömmlichen Weizenteig mit Zucker. Dies lässt sich wahrscheinlich durch den

geringeren osmotischen Stress der Zellen erklären. Da ein Anteil des Zuckers durch Stevia ersetzt wurde und somit weniger Zucker im Teig vorhanden ist, wird den Zellen auch weniger Wasser entzogen. Zum Unterschied zwischen den Auswirkungen von flüssigem Steviaextrakt und Steviapulver lässt sich sagen, dass der Teig mit Flüssigextrakt eine deutlich stärkere Gas- und Höhenentwicklung zeigt, als der mit Steviapulver. Die Kultivierungen haben ergeben, dass Hefen sich nicht von Stevia allein ernähren können, es also keine erkennliche Verstoffwechselung von Stevia gibt. Allerdings konnte auch hier festgestellt werden, dass sich Hefen, deren Medium neben Zucker auch Stevia enthält, genauso verhalten wie in einem Medium ohne Stevia. Somit hat Stevia keinen negativen Einfluss auf die Hefen.

Die Auftrennung des Extraktes mittels Säulenchromatographie hat aufgrund von nicht optimal gewählten Eluenten und stationärer Phase nicht zum gewünschten Effekt geführt, weshalb die Forschung in diese Richtung eingestellt wurde.

Man kann also deutlich erkennen, dass Stevia ein interessantes Süßungsmittel ist, das sich positiv auf die Weizenteigentwicklung auswirkt, ohne gleichzeitig nachteilig für die Hefe zu sein und die Forschung daran somit von großer Bedeutung ist. In weiteren Versuchen könnte der Einfluss von Stevia auch auf andere Teigarten getestet werden. Außerdem könnte mit einer optimierten Chromatografiemethode die Auftrennung von Stevia in seine Bestandteile und deren Identifizierung gewährleistet werden.



## Erhöhte Prozesssicherheit von Milchprodukten durch an die Matrix angepasste thermische Behandlung

**Studierende:** Katja Honnen, Kevin Mack

**Projektbetreuer:** Marina Stoeckel, Jörg Hinrichs

Thermophile, nicht pathogene Sporen können in Milchprodukten auskeimen und sich vermehren, wobei dabei produzierte Enzyme die Produkteigenschaften verändern. Zum Beispiel können Aroma- und Texturfehler auftreten. Problematisch sind vor allem Milchkonzentrate, die in warme Länder exportiert werden, da diese Produkte oft bei über 30 °C gelagert werden. Quellen für thermophile Sporen in den Endprodukten können sein: (i) der originäre Eintrag über das Ausgangsprodukt oder (ii) eine Rekontamination über Biofilme, die sich in Anlagenbereichen mit erhöhten Temperaturen, z. B. in Vakuumfallstromverdampfern zum Konzentrieren ausbilden können. Abhilfe würde eine UHT-Erhitzung nach dem Konzentrierungsschritt schaffen, in dem die thermophilen Sporen gezielt inaktiviert werden. Aufgrund der erhöhten Trockenmasse (TM) in Milchkonzentraten werden die Sporen in diesen Produkten jedoch langsamer thermisch inaktiviert als in Milch. Das Ziel der Arbeit war es, die thermische

Inaktivierung von Sporen in Milchkonzentrat im Vergleich zu Milch näher zu untersuchen. Zusätzlich wurde eine Literaturrecherche zum Thema thermophile Sporen in Milchprodukten mittels Fachdatenbanken durchgeführt.

Sporen von *Geobacillus stearothermophilus* wurden produziert und bei 115-125 °C in Magermilch (TM = 9,6 %) sowie Magermilchkonzentrat (TM = 18,9 %) inaktiviert. Die Inaktivierungskurven wurden ermittelt. Bestätigt wurde, dass die Sporen von *G. stearothermophilus* in Magermilchkonzentrat langsamer inaktiviert werden als in Magermilch. Die Hitzeresistenz in Konzentrat bei 120 °C verdoppelte sich im Vergleich zur Hitzeresistenz in Milch. Im Rahmen der Literaturrecherche wurden thermophile Sporenbildner identifiziert, die häufig in Milchprodukten vorliegen. Auch die durchschnittliche Belastung von Milchkonzentraten mit thermophilen Sporen wurde ermittelt.

## Fettreduktion durch Einsatz der mikrokristallinen Cellulose als Fettersatzstoffe sowie Einfluss auf die sensorische Qualität und Mikrostruktur von Hackfleischsteaks

**Studierende:** Franziska Schneider, Sandra Ebert

**Projektbetreuer:** Monika Gibis

Durch den Austausch eines Anteils des Hackfleisches durch den unverdaulichen Faserstoff mikrokristalline Cellulose (MCC, E460i) soll der Fettgehalt von Hacksteaks gesenkt werden. Normalerweise besteht das Hacksteak nur aus Rindfleisch, dessen Fettgehalt zwischen 20-25 % liegt. MCC besitzt ein Mundgefühl, das dem von Fett ähnelt.

Neben dem Fettgehalt der Hamburgerpellets wurde der Wasserverlust nach dem Braten ermittelt. Zudem wurden die sensorische Qualität und die Strukturveränderung des Fleisches bei unterschiedlichen MCC Konzentrationen untersucht. Die Konzentration des Fettersatzstoffes im Hackfleisch betrug 0,5, 1, 2 und 3 %. Das Cellulosederivat wurde zunächst in Wasser vorgelöst. Der Gewichtsverlust nach dem Braten wurde gravimetrisch bestimmt, anschließend der Wassergehalt berechnet. Die sensorischen Eigenschaften, Mundgefühl/Saftigkeit, Textur, Geruch, Geschmack und Farbe der Produkte wurden nach Zubereitung mit dem Kontaktplattengrill mittels eines hedonischen Testes beurteilt und mit einer Kontrolle verglichen. Durch die konfokalen Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) der gebratenen Hacksteaks wurde die Mikrostruktur durch die Zugabe

des Farbstoffes Clacofluor white angefärbt.

Der Fettgehalt nach Zugabe von MCC ist geringer als die der Kontrolle mit 10,3 %. Sank jedoch nicht wie erwartet mit ansteigender Konzentration an Fettersatzstoff. Der Mittelwert des Fettgehalts der vier Konzentrationen lag bei 8,9 % bei einer Verwendung von magerem Rindfleisch.

Der Gewichtsverlust blieb bei zunehmender Konzentration an MCC nahezu konstant, was darauf schließen lässt, dass MCC ein ähnliches Wasserbindevermögen wie das verwendete Fleisch besitzt. Bei der sensorischen Beurteilung schnitten die Proben mit 2 % und 3 % MCC gut ab.

Diese Proben wurden im Vergleich zur Kontrolle signifikant in Textur und teilweise auch in der Saftigkeit besser beurteilt. Die CLSM Bilder zeigten ein regelmäßiges strukturelles Proteinnetzwerk bei diesen Proben auf, bei dem Wasser bzw. Luft regelmäßig eingebunden erschien. Die bisherigen Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass MCC für die Herstellung fettreduzierter Hacksteaks geeignet ist, da die Proben sowohl eine Fettreduktion als auch gute sensorische Eigenschaften aufweisen.

## **Fettreduktion durch Einsatz der Carboxymethylcellulose als Fettersatzstoffe sowie Einfluss auf die sensorische Qualität und Mikrostruktur von Hackfleischsteaks**

**Studierende:** Ann-Sophie Ahlers, Juliane Thoma

**Projektbetreuer:** Monika Gibis

Ziel dieses Humboldt-reloaded-Projektes war die Herstellung fettreduzierter Hackfleischsteaks durch Einsatz des Fettersatzstoffes Carboxymethylcellulose (CMC). Vor allem aber befasste sich das Projekt mit den Auswirkungen verschiedener Konzentrationen des Fettersatzstoffes auf die sensorische Qualität und Mikrostruktur der Produkte. Gewöhnlich wird für die Produktion von Hamburgerpallets Rindfleisch mit einem Fettgehalt von 20-25% eingesetzt. Durch die Verwendung eines Faserstoffes wie beispielsweise der Carboxymethylcellulose, welche eine verdickende Wirkung aufweist und ein fettartiges Mundgefühl erzeugt, sollte eine deutliche Reduktion des Fettgehalts erreicht werden. Die Zusammenhänge zwischen Fettreduktion, Lebensmittelstruktur und der Zugabe des Faserstoffes CMC (0.5-3%) konnten mit Hilfe der konfokalen Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) untersucht werden. Die CLSM Bilder zeigten beim Zusatz höherer Konzentrationen an CMC (ab 1%) eine deutliche Veränderung des Proteinnetzwerks, bis hin zur völligen Zerstörung der strukturellen Eigenschaften der Hacksteaks. Diese Unregelmäßigkeiten im Proteinnetzwerk sind auch der Grund weshalb der Gewichtsverlust beim Braten größer war als bei den

Kontrollproben. Die durchgeführte Fettbestimmung ergab für die Kontrollprobe einen Fettanteil von 9,47%. Bei einem Zusatz von 3% CMC konnte Wert von 6,95% ermittelt werden, d.h. der Fettanteil der Hacksteaks konnte um 26,6% reduziert werden. Durch einen hedonischen Test wurden Eigenschaften wie Mundgefühl/Saftigkeit, Textur, Geruch, Geschmack und Farbe der Produkte, deren Zubereitung auf einem Kontaktplattengrill erfolgte, durch Testpersonen bewertet. Dabei wurden nicht nur die Proben mit unterschiedlichen CMC-Gehalten untereinander verglichen, sondern auch mit Kontrollproben, denen kein Fettersatzstoff zugesetzt wurde. Im Sensoriktest wurden die meisten CMC-Proben aus Gründen der Texturänderung signifikant von den Prüfern abgelehnt. Ein Grund für diese negative Bewertung der Testpersonen war ein schleimiges bis seifenartiges Mundgefühl, dass sich je nach Höhe der Konzentration von CMC ergab. Zusammenfassend zeigte die Zugabe des Fettersatzstoffes CMC, dass nur in der geringsten Konzentration ein Einsatz möglich wäre, da die sensorische Qualität negativ mit der Konzentration korreliert und im Bezug auf die Kontrollprobe meist negativer beurteilt wurde.

## Neuartige Käseprodukte unter Zusatz verschiedener Kräuter

**Studierende:** Lukas Gerstweiler, Linda Rössner,  
Evelyn Börner  
**Projektbetreuer:** Katja Hartmann

Käse ist weltweit ein sehr beliebtes Produkt. Dies beruht neben der Sortenvielfalt und der damit verbundenen Geschmacksbreite nicht zuletzt auf den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten. Mittlerweile werden ca. 15% des produzierten Käses als Industrieware vermarktet und dort im Convenient-Sektor verarbeitet. Bei Convenient-Produkten handelt es sich um Produkte, die ohne aufwendige Zubereitung verzehrfertig sind und sich oftmals dadurch auszeichnen, dass sie unterwegs konsumiert werden können („To-Go“ Produkte).

Der Convenience Bereich bietet produktabhängig die Möglichkeit, Ware einzusetzen, die nicht dem Standard entspricht (z. B. blinde Käse ohne Lochbildung), jedoch geschmacklich einwandfrei ist. Im Bereich der Käseherstellung werden solche Produkte in der Regel der Schmelzkäseverarbeitung zugeführt.

Ziel des vorliegenden Projektes war es, eine Möglichkeit zur Verarbeitung von gereiftem Käse aufzuzeigen, der vom Optimum abweicht. Dabei wurden keine Schmelzsalze, Konservierungsstoffe o.ä. eingesetzt.

Lediglich verschiedene Kräuter und Kräutermischungen (Curry, Petersilie, Paprika u.a.) wurden beigemischt, um das Produkt zu veredeln. Das Produkt wurde mittels Extruder-Technologie hergestellt.

Die funktionellen Eigenschaften (Festigkeit, Schmelzverhalten u.a.) der Proben wurden mittels etablierter Methoden erfasst und mit einem nicht-extrudierten Schnittkäse nach Gouda Art (Referenzprodukt) verglichen. Zur Gewährleistung der mikrobiologischen Stabilität, die besonders bei Produkten die Kräuter enthalten grundlegend ist, wurden die Proben auf Hefen und Schimmel, aerobe Sporenbildner und Enterobakterien während einer Lagerdauer von drei Wochen untersucht.

Weiterhin wurden die hergestellten Produkte gegen das Referenzprodukt sensorisch mittels Triangel- und Rangordnungstest getestet.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zeigen auf, dass die Extruder-Technologie eine Möglichkeit bietet, Käse zu einem neuartigen, hochwertigen Produkt zu verarbeiten.

## Herstellung von Joghurt aus enzymatisch belasteter Milch

**Studierende:** Carolin Blach, Verena Winter

**Projektbetreuer:** Melanie Lidolt

Während der industriellen Herstellung von Joghurt kommt es immer wieder zu unerwünschten Texturveränderungen und sensorischen Mängeln. Eine Hypothese gründet darin, dass sich im Verlauf der Kühllagerung von Rohmilch psychrophile Mikroorganismen vermehren. Während die Mikroorganismen selbst bei der Erhitzung abgetötet werden, sind deren Enzyme (Peptidasen, Lipasen) thermotolerant und können womöglich die proteinbasierte Mikrostruktur in Joghurt zerstören. Im Humboldt reloaded-Projekt wurde jeweils ein Liter im Handel erworbene pasteurisierte Vollmilch (3,5 % Fett) mit den Bakterienstämmen *Pseudomonas acetofomans* 331, *Pseudomonas fragi* 339 oder *Pseudomonas lurida* W15a angeimpft und mehrere Tage bei 6 °C kühlgelagert. Anschließend wurde aus der beimpften Milch stichfester Joghurt hergestellt. Nachdem die Trockenmasse auf 15 % erhöht worden war, wurde die Milch für zehn Minuten bei 92 °C im Wasserbad erhitzt um das Denaturieren der Molkenproteinen und der  $\beta$ -Lactoglobuline hervorzurufen und die Abtötung der Mikroorganismen zu gewährleisten. Durch Ausstreichen der Milch auf Agarplatten wurde nachgewiesen, dass die Gesamtkeimzahl vor der Erhitzung jeweils bei

$10^8$  KbE/mL lag und durch den Erhitzungsschritt auf unterhalb der Nachweisgrenze reduziert wurde. Nach Abkühlen der Milch auf 42 °C wurden Joghurtkulturen zugegeben. Zur Überprüfung der Säuerung wurde in regelmäßigen Abständen der pH-Wert gemessen, nach circa vier Stunden wurde der erwünschte pH von 4,0-4,6 erreicht.

Die Joghurtproben wurden nach 24 h und nochmals nach drei Wochen Lagerung auf Optik, Geruch, Textur und Synäresebildung untersucht und jeweils untereinander und mit einem selbst hergestellten Joghurt-Standard verglichen.

Es ist in allen Bereichen zu Auffälligkeiten gekommen. Zum Beispiel wurde bei einigen Proben nicht der joghurttypische Geruch von Milchsäure und Diacetyl, sondern eher der von Frischkäse, Quark oder sogar Sauerkraut wahrgenommen. Weiterhin waren Proben mit inhomogener und flüssiger Textur zu finden. Andere waren körniger und weniger stichfest als der Joghurt-Standard. Beim Synäresetest zeigte sich, dass einige Joghurtproben aus beimpfter Milch ein geringeres Wasserbindungsvermögen hatten. Die untersuchten Phänomene waren nach der Lagerung jeweils noch verstärkt.

## Kleinen Strukturen auf der Spur – Visualisierung einer Phasenseparation mit mikroskopischen Methoden

**Studierende:** Julia Gisder, Fabienne Weigel

**Projektbetreuer:** Anne Kessler

Emulgatoren sind nur bei bestimmten Bedingungen in einer wässrigen Phase löslich. Sobald die Bedingungen nicht mehr erfüllt sind, tritt eine Phasenseparation auf. Dies ist mit dem bloßen Auge durch ein spontanes Auftreten einer Trübung zu erkennen. Ziel des Projekts ist es, die Phasenseparation auf mikroskopischer Ebene mittels Konfokalmikroskopie zu visualisieren. Als Stoffsystem wurde PE6400 (BASF, Deutschland) und  $\alpha$ -Casein (eigene Produktion) gewählt, die Bedingungen bei denen diese Mischung eine Phasenseparation zeigt, wurden bereits in vorherigen Studien ermittelt. Die Emulgatoren wurden spezifisch mit einem Fluoreszenzfarbstoff angefärbt, PE6400 mit V-03 (Dyomex, Deutschland) und  $\alpha$ -Casein mit Rhodamin B (Carl Roth GmbH, Deutschland). Die Emulgatoren wurden getrennt voneinander in einem Puffer (20 mM Bis Tris) gelöst und angefärbt. Das Mischen erfolgte unter dem Mikroskop (Axioskop 50, Deutschland). Das Mischungsverhältnis und die Temperatur wurden so gewählt, dass eine Phasenseparation auftritt. Zusätzlich wurde die Phasenseparation visuell im Reagenzglas beobachtet.

Die Bilder vom Mikroskop zeigten direkt nach der Mischung eine einheitliche Färbung, d.h. Casein und

Polymer waren gleichmäßig in der Lösung verteilt. Nach einer Lagerdauer von 3 Stunden waren unterschiedlich gefärbte Bereiche zu erkennen, d.h. Casein und Polymer waren in unterschiedliche Phasen gewandert. Dies deckt sich mit der Beobachtung der Entmischung im Reagenzglas. Die Ergebnisse dieser Arbeit haben gezeigt, dass die Phasenseparation in dieser Mischung mikroskopisch beobachtet werden kann. Des Weiteren ist es möglich, die Verteilung der Emulgatoren im phasenseparierten Zustand zu untersuchen.

Die Studentinnen haben gelernt, wie man an eine wissenschaftliche Fragestellung bearbeitet und dabei auftretende Probleme systematisch bearbeitet bzw. löst. Im konkreten Fall haben wir zuerst eine Literaturstudie zur Auswahl geeigneter Farbstoffe durchgeführt. Auf Grundlage dessen wurden verschiedene Farbstoffkonzentrationen ausprobiert, um die am Besten geeigneten Konzentration zu bestimmen. Probleme traten mit dem vorhandenen Objektträger auf, der nicht verwendet werden konnten. Ein Anforderungsprofil an die Objektträger wurde ermittelt und auf Grundlage dessen ein neuer Objektträger entworfen.

## Lactosefreies Speiseeis

**Studierende:** Nicole Klugkist, Kissling Madlen,  
Nora Ruprecht, Sara Biancavallo  
**Projektbetreuer:** Manfred Huss

**Lactoseintoleranz - nicht nur ein untergeordnetes Problem:** Ein Anteil von 75% der Weltbevölkerung ist lactoseintolerant. Das Angebot an lactosefreien Produkten steigt zwar immer weiter, aber in einigen Bereichen sind noch große Defizite festzustellen. Eine dieser Marktlücken scheint die Speiseeisproduktion zu sein.

Der Milchzucker Lactose ist chemisch gesehen ein Disaccharid aus den Monosacchariden Glucose und Galactose. Menschen mit Lactoseintoleranz sind nicht in der Lage, Lactose im Körper selbst zu spalten, weshalb dies schon während der Produktion geschehen muss. Lactose kann entweder enzymatisch durch das Enzym  $\beta$ -Galactosidase oder fermentativ durch Milchsäurebakterien hydrolysiert werden.

Im Rahmen des Projektes wurden beide Varianten sensorisch verglichen, wobei das fermentierte Produkt aufgrund der erhöhten Cremigkeit als besser empfunden wurde. Der Erfolg der Lactosehydrolyse ließ sich durch eine Gefrierpunktserniedrigung nachweisen.

### **Speiseeis als Kalorienbombe - muss das sein?**

Eiscreme hat laut Standardrezeptur mindestens 10% Fett und besteht zu ca. 20% aus Zucker, wobei die Lactose einen großen Anteil ausmacht. Fett und Zucker sorgen dafür, dass das Speiseeis einen hohen Kaloriengehalt aufweist. Durch die Reduzierung des

Fettanteils und das Ersetzen der Lactose ist es möglich, eine deutliche Abnahme des Brennwertes zu erreichen. Das Fett kann durch mikropartikuliertes Molkenprotein ersetzt werden. Dieses verursacht ein ähnlich cremiges Mundgefühl wie Fett, hat jedoch einen verminderten Kaloriengehalt. Im sensorischen Vergleich von Proben mit unterschiedlichem Gehalt an Molkenprotein ließ sich feststellen, dass sich mit höherem Molkenproteingehalt eine höhere Cremigkeit erzielen ließ. Durch die Senkung des Fettgehalts auf 1% konnte eine Kalorienreduzierung von ca. 33% im Vergleich zum Ausgangsprodukt erreicht werden.

Eine ähnliche Brennwerterniedrigung ergibt sich, wenn der hohe Zuckergehalt teilweise durch Zuckeralkohole (Maltitol und Sorbitol) ersetzt wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese nicht kariogen sind.

Ein vollständiger Zuckerersatz würde zwar eine Kalorienreduzierung von ca. 50% ermöglichen, dabei müsste aber auf Früchte als Rezepturbestandteil verzichtet und auf einen ausschließlichen Einsatz von Aromen zurückgegriffen werden. Dies resultiert in einem relativ leeren Mundgefühl. Als optimal wurde daher eine Rezeptur empfunden, die lactosefrei, auf 1% Fett begrenzt und auf Zucker in der Fruchtzubereitung limitiert ist. Dieses Produkt kann somit „ohne Zuckerzusatz“ deklariert werden.



## Milk & Honey

**Studierende:** Linda Flaiz, Svenja Koop, Jasmin Reiner

**Projektbetreuer:** Manfred Huss

„milk and honey“- Damit wird vor allem im Wellnessbereich geworben. Dennoch waren auf dem regionalen Markt, trotz Vielfalt im Kühlregal, keine Milchgetränk zu finden, die ausschließlich mit Honig gesüßt sind. Das Ziel dieses Projekts war demnach, ein solches Milchgetränk zu entwickeln und darüber hinaus auf jegliche Zusatzstoffe wie Farbstoffe und Aromen zu verzichten, um ein authentisches Lebensmittel zu schaffen. Das Produkt sollte zusätzlich frei von Laktose sein, damit es auch für laktoseintolerante Personen gut verträglich ist und durch die stärkere Süßkraft der Hydrolyseprodukte Glucose und Galactose nicht übermäßig viel Honig zugesetzt werden muss. Um dem Getränk eine Besonderheit zu verleihen, wurde experimentell eine weitere Zutat ausgewählt, die das Produkt zusätzlich aufwerten sollte. Eine Variante mit Ingwer überzeugte alle Beteiligten, da diese Knollenfrucht erstaunlich gut mit Milch und Honig harmoniert. Gleichzeitig hat Ingwer die Vorteile, dass er bereits in geringen Mengen sensorisch wirksam ist, dadurch die Säuremenge von der Frucht gering gehalten werden kann und die Milchproteine auch bei Erhitzung nicht ausflocken. Die positiven Eigenschaften von Ingwer sind vielfach belegt, dennoch ist Ingwer kaum in Milchprodukten im Handel zu finden. Zunächst

war die Idee, ein Reihe von Milchgetränken mit Honig und verschiedenen, wertvollen Fruchtkonzentraten zu entwickeln, aber ob Granatapfel oder Sanddorn, alle eingesetzten Fruchtkonzentrate ließen die Milchproteine koagulieren. Deshalb wurde entschieden, ausschließlich an Ingwer festzuhalten und dafür eine ganze Reihe unterschiedlicher Milchprodukte mit Honig und Ingwer zu verfeinern. So wurden nun Rezepte für Milch, Butter, Quark und Joghurt entwickelt. Um eine geeignete Rezeptur herauszufinden, wurden zunächst im Labor Experimente angestellt, gefolgt von einer Verkostung mit einigen Studierenden, die der Einschätzung einer Verbraucherakzeptanz dienen sollte. Die nächsten Schritte sind nun die Auswertung der Verkostungsergebnisse und geringfügige Anpassungen der Rezepturen.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt, wie man die Aufgabe, ein neues Lebensmittel zu entwickeln, angehen kann. Des Weiteren konnten sie einen sicheren Umgang mit wichtigen Laborgeräten erlernen und erste Erfahrungen bei der Arbeit in der Forschungs- und Lehrmolkerei sammeln. Darüber hinaus haben die Studierenden erlebt, wie sich ein Projekt über die Zeit hinweg weiterentwickeln kann.

## Produktentwicklung und Prozessoptimierung für ein sprühgetrocknetes Instantgetränk

**Studierende:** Linda Traboldt, Anna Stübler, Anne Kramer, Franziska Rohrhirsch  
**Projektbetreuer:** Julia Wangler

Die Herstellung des sprühgetrockneten Instantgetränks erfolgte auf Basis des Patents von Unilever Rotterdam NL zur Herstellung eines proteinhaltigen Instantgetränkes mit saurem pH-Wert. Unsere Aufgabe bestand darin, die Zutaten auszuwählen und in ein optimales Verhältnis zu setzen. Zudem sollten verschiedene Verfahren in der Herstellung getestet werden, um gute Produkteigenschaften zu erzielen.

**Wahl der Zutaten:** Das Patent enthielt nur grobe Richtlinien zur Zusammensetzung des Getränks. Die Entscheidung fiel auf Sojaprotein, welches im Gegensatz zu Magermilch- und Molkenprotein einen angenehm neutralen Geschmack und eine gute Löslichkeit in Wasser aufwies und über eine physiologisch hochwertige Proteinzusammensetzung verfügt. Zur Wahl des Stabilisators wurden Stabilitätsversuche durchgeführt und eine Mischung aus Pektin und Xanthan ausgewählt. Als weitere Bestandteile wurde Maltodextrin, Saccharose und Citronensäure zugesetzt.

**Herstellung:** Es wurde eine Stabilisatorlösung aus Wasser, Pektin und Xanthan hergestellt, homogenisiert und abgekühlt. Separat wurde die Proteinlösung mit den restlichen Zutaten hergestellt und ebenfalls homogenisiert. Anschließend wurden

die Lösungen gemischt und nochmals homogenisiert. Das Homogenisieren mit dem Ultraturax diente der Partikelverkleinerung und der Verminderung der Verklumpung des Pulvers.

Die Suspension wurde anschließend sprühgetrocknet, um so eine bessere Haltbarkeit und Lagerfähigkeit des Produkts zu erreichen. Hierbei wurde der Effekt verschiedener Trocknungstemperaturen auf die Partikelgröße getestet. Der letzte Schritt, das Granulieren des Pulvers mit einem High Shear Mixer, diente der Verbesserung der Löslichkeit des Pulvers. Die Granulation erfolgte mit Wasser als Bindemittel, welchem zur Geschmacksgebung Aroma zugesetzt wurde. Unsere Gruppe favorisierte das Erdbeer-Kirsch-Aroma.

**Produkt:** Das Endprodukt wurde zum sensorischen Test in Wasser und in Milch gelöst. Es wies eine angenehme Konsistenz auf, wobei das Mundgefühl des in Milch gelösten Produktes teils für besser empfunden wurde. Zu optimieren bleibt die Löslichkeit des Granulats, da beim normalen Umrühren mit einem Löffel noch ein paar Partikel ungelöst verbleiben.

Aroma, Süße und Säure waren jedoch gut aufeinander abgestimmt, sodass wir sehr zufrieden mit unserem Ergebnis waren.

## Untersuchung eines technischen Enzympräparats aus dem Speisepilz *Pleurotus ostreatus*

**Studierende:** Anna Ziegler

**Projektbetreuer:** Sabine Lutz-Wahl, Alexandra Ruof

Laccasen gehören zur Enzymklasse der Oxidoreduktasen (EC Nummer 1.10.3.2) und katalysieren die Oxidation einer Vielzahl aromatischer und nichtaromatischer Komponenten in Anwesenheit von molekularem Sauerstoff.

Für die Lebensmittelindustrie ist deshalb ihre Anwendung zur Entfernung unerwünschter phenolischer Verbindungen aus Getränken (z. B. aus Bier) und zur Beeinflussung funktioneller Eigenschaften (z. B. von Weizenteigen) und sensorischer Parameter interessant.

Die kupferhaltigen Enzyme kommen ubiquitär in Pilzen, Bakterien, Insekten und Pflanzen vor. In diesem Projekt wurde ein technisches Laccasepräparat aus dem Speisepilz *Pleurotus ostreatus* (Austempilz) analysiert. Hierzu wurden zunächst der molare Absorptionskoeffizient des Modellsubstrats 2,2'-Azinobis(3-ethylenbenzothiazolin-6-sulfonsäure) (ABTS) und die Laccaseaktivität mittels photo-metrischem Assay ermittelt. Analog dazu wurde das pH- und

Temperaturoptimum des Präparats bestimmt. Abschließend wurde die Lagerstabilität der Enzymlösung – unverdünnt und in der Verdünnungsstufe 1:10 – auf Eis, bei Raumtemperatur und bei 30 °C überprüft.

Bereits vorausgegangene Untersuchungen mit anderen Laccasepräparaten haben gezeigt, dass mit ABTS als Substrat die höchste Enzymaktivität ermittelt werden kann. Die Laccase aus *Pleurotus ostreatus* wies ein pH-Optimum von pH 2,5 und ein Temperaturoptimum von 30 °C auf.

Das untersuchte Enzympräparat hatte eine höhere Lagerstabilität auf Eis als bei Raumtemperatur und 30 °C. Die Enzymaktivität der unverdünnten Enzymlösung nahm gegenüber der Verdünnungsstufe 1:10 langsamer ab.

Die Studierende hat in diesem Projekt die Grundlagen der Enzymcharakterisierung kennengelernt und konnte einen Einblick in die praktischen Anwendungsbereiche der Enzym-Biotechnologie gewinnen.



## Verbrennen und Sprengen im Dienste der Wissenschaft!

**Studierende:** Gerald Michel

**Projektbetreuer:** Marc Stanke

In Deutschland erfolgt die Charakterisierung von Mehlen anhand einer sogenannten Type, welchen den Mineralstoffgehalt des Mehles angibt. Die Bestimmung umfasst ein mehrstündiges Protokoll, sodass eine schnellere Methode, wenn auch nur zu Abschätzungszwecken, von Interesse wäre. Die Aufgabe des Projektes bestand darin festzustellen, ob es einen Zusammenhang zwischen der Mehltypen und der spezifischen Energie bei Haushaltsmehlen gibt.

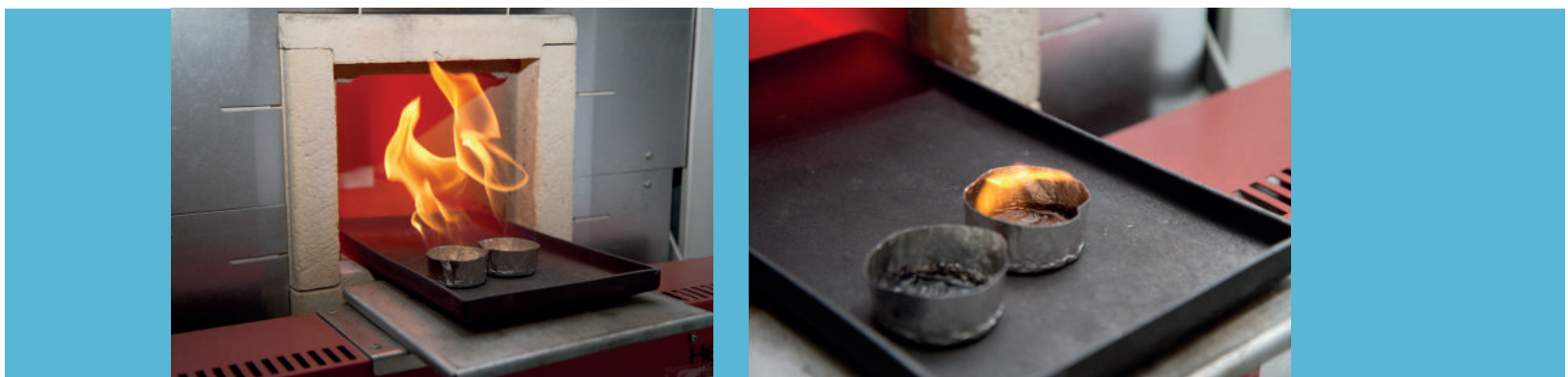
**Methoden:** Zu diesem Zweck wurde die Type drei handelsüblicher Weizen Mehle mit dem Muffelofen als Referenzmethode bestimmt. Anschließend erfolgte die Messung der spezifischen Energie mit Hilfe eines Bombenkalorimeters. Als Problem stellte sich hier die unterschiedliche Feuchte der verwendeten Mehle heraus. In einem ersten Anlauf wurde eine Korrektur aufgrund zusätzlich eingewogenen Mehles entsprechend der jeweiligen Feuchte versucht, in einem zweiten Anlauf wurde auf eine Korrekturmaßnahme mittels Stärke zurückgegriffen. Diese Stärke wurde mit diversen Feuchtegehalten hergestellt und der Feuchteanteil in den Mehlproben um den jeweiligen Beitrag von Stärke mit entsprechender Feuchte

korrigiert.

**Lernziele:** Die Studierenden haben in diesem Projekt das theoretische Vorgehen bei der Entwicklung und Evaluation eines neuen Ansatzes zur Typisierung von Mehlen mittels kalorimetrischer Messung kennengelernt. Des Weiteren erfolgte die Einweisung in unterschiedliche Arbeitsabläufe und diverse technische Geräte.

**Ergebnisse:** Für die Feuchtekorrektur von Mehlen erwies sich Stärke mit unterschiedlicher Feuchte als gute Methode, die Maßnahme mit zusätzlich eingewogenem Mehl anstelle des enthaltenen Wassers schlug fehl. Bei den Messungen ergab sich eine Abhängigkeit zwischen der Type und der spezifischen Energie von Weizen Haushaltsmehlen. Eine Validierung mit selbst geblendeten Mehlen konnte nur teilweise verwendet werden, da diese zwar für sich eine Abhängigkeit ergaben, sich aber nicht in die Messreihe der Haushaltsmehle einfügten. Vermutet wird hier eine andere Zusammensetzung des Mehles als bei von Müllerin hergestellten Produkten. Die Übertragung der Technologie auf weitere Getreidesorten ist denkbar.

Fotos: Verbrennen und Sprengen im Dienst der Wissenschaft





## Translokation von Ionenkanälen aus *Drosophila melanogaster*

**Studierende:** Jens Schrodtt, Sabrina Wenzel

**Projektbetreuer:** Claudia Oberegelsbacher

Ziel des Projekts war es herauszufinden, ob die Translokation des TRPL-Ionenkanals aus *Drosophila melanogaster* von der circadianen Rhythmik beeinflusst wird. TRPL-Kanäle sind in den Photorezeptoren des Auges lokalisiert und ändern ihre räumliche Lokalisation in Abhängigkeit der Lichtbedingung. In dunkeladaptierten Fliegen ist TRPL innerhalb der Rhabdomere lokalisiert, bei Belichtung transloziert der Kanal in den Zellkörper der Photorezeptorzelle. Bei der circadianen Rhythmik handelt es sich um einen inneren Rhythmus, der eine Periodenlänge von circa 24 Stunden hat und Licht als Zeitgeber besitzt. Eine Studie zeigte, dass der lichtinduzierte Abbau des Uhrproteins Timeless (TIM) in *trp;trpl* Doppelmutanten abgeschwächt verläuft. Ebenfalls wurde in zwei Studien gezeigt, dass die Menge an TRPL-mRNA einer circadianen Schwankung, mit einem Maximum bei Dämmerungsbeginn, unterliegt.

Zur Beobachtung der TRPL-Translokation in vivo wurden Fliegen, die einen GFP-markierten TRPL-Kanal exprimieren, entweder einem umgekehrten oder einem normalen circadianen Rhythmus ausgesetzt. Die Dokumentation der Translokation erfolgte mit Hilfe der Wasserimmersionsmikroskopie. Danach wurden die Bilder mit Hilfe eines graphischen

Programms quantifiziert und miteinander verglichen. Ein weiteres Experiment, bei welchem Westernblots angefertigt wurden, diente der Bestimmung der TRPL-Proteinmengen im Tagesverlauf. Dazu wurden Extrakte aus Fliegenköpfen zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten einer Westernblot-Analyse unterzogen.

Die Ergebnisse zeigen, dass kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Translokation des TRPL-Ionenkanals und der circadianen Rhythmik besteht. Es gibt lediglich kleinere Schwankungen innerhalb des Wildtyps und der *clock*-Mutante zwischen normalem und umgekehrtem Rhythmus. Um hier ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, müssten noch weitere Versuchsreihen durchgeführt werden. Beim Vergleich der TRPL-Proteinmenge konnte festgestellt werden, dass die Proteinmenge von TRPL im Tagesverlauf gleich blieb, während die mRNA-Menge laut Literatur zu Beginn der Dämmerung ansteigt. Demnach ist die Proteinmenge nicht abhängig von der circadianen Rhythmik.

Wir konnten im Verlauf des Projekts einen Einblick in den Forschungsalltag und dessen Abläufe gewinnen. Dabei erlernten wir ein Experiment zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

## TRP-Ionenkanäle des visuellen Systems von *Drosophila melanogaster*

**Studierende:** Franziska Kopietz

**Projektbetreuer:** Jonas-Peter Bartels

TRP-Ionenkanäle sind ein wichtiger Bestandteil der Phototransduktionskaskade bei *Drosophila melanogaster*. Sie stehen am Ende der Kaskade und führen durch Öffnung zusammen mit den TRPL-Kanälen zu einer Depolarisation der Photorezeptorzelle. Somit sind TRP-Kanäle für die Umwandlung des Lichtreizes zu einem elektrischen Signal essentiell. Die Kanäle sind Teil eines Multiproteinkomplexes in der rhabdomerischen Membran der durch das Gerüstprotein *inaD* zusammengehalten wird. Der Kanal selbst bildet Tetramere aus und stellt erst dann eine funktionelle Einheit dar.

Ziel des Projektes war es herauszufinden, welchen Effekt zwei unterschiedliche Mutationen an der gleichen Phosphorylierungsstelle des TRP-Ionenkanals auf den Verlauf des Rezeptorpotentials der Photorezeptorzelle haben. Untersucht wurde hierbei die Aminosäure an der Position 849. Bei den untersuchten Fliegen wurde zum einen die normal an T849 vorhandene Aminosäure Threonin zu Asparaginsäure mutiert (Mutante TRP\_T849D), die der Situation einer permanenten Phosphorylierung entspricht und zum anderen zu Alanin (TRP\_T849A), das eine Phosphorylierung verhindert. Um sicher gehen zu können, dass die Mutationen keinen Effekt auf die Interaktion mit *inaD* und die

Tetramerbildung des Kanals haben, wurden zunächst zwei Immunpräzipitationen mit anschließender Gelelektrophorese durchgeführt. Bei der Überprüfung der Tetramerbildung wurden gekreuzten Fliegen verwendet, die neben dem mutierten TRP-Kanal zusätzlich mit GFP (green fluorescent protein) markierte TRP-Kanäle besaßen.

Die beiden Kontrollen verliefen positiv und die Fliegen wurden weiter verwendet um den Verlauf des Zellpotentials mit Hilfe von Elektroretinogramm-Messungen (ERGs) zu untersuchen. Die ERGs zeigten bei der TRP\_T849A Mutante eine durchschnittlich längere Deaktivierungszeit des Kanals als bei dem Wildtyp und bei der TRP\_T849D Mutante eine kürzere Deaktivierungszeit. Allerdings konnte bei beiden kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Mutationen eine nur mögliche Auswirkung auf die Deaktivierung des Kanals haben.

Während des ganzen Projektes konnte die Handhabung von transgenen *Drosophila*-Stämmen gelernt werden, sowie die Anwendung und Durchführung unterschiedlicher Techniken wie der Immunpräzipitation, Western Blots und die Messung von ERGs.

## „Manchmal kommt's auf die kleinen Dinge an“ – Einfluss von kleinen RNAs auf die Embryonalentwicklung des Afrikanischen Krallenfrosches

**Studierende:** Nicole Henninger, Sabrina Mantino

**Projektbetreuer:** Maike Getwan

Im Zuge unseres Humboldt Projektes haben wir an der Untersuchung der Entwicklung der Links-Rechts-Körperachse des Afrikanischen Krallenfrosches (*Xenopus laevis*) teilgenommen.

Die Unterschiede entlang der LR-Achse werden bei Wirbeltieren, wie *X. laevis*, deutlich wenn man sich die Lage von innerern Organen wie z.B. Herz, Magen und Darm anschaut. Im Gegensatz dazu ist der frühe Embryo noch symmetrisch und benötigt einen Symmetriebruch zur Etablierung der LR-Achse. Dieser findet bei *Xenopus* etwa einen Tag nach der Befruchtung statt und wird durch einen linksgerichteten Flüssigkeitsstrom eingeleitet. Der Strom entsteht durch rotierende Zellausstülpungen (Cilien) eines Gewebes namens Archenterondachplatte (GRP=„gastrocoel roof plate“). Diese befindet sich im Inneren des Embryos am Dach des späteren Darms. Dort kann man weiterhin das für die LR-Achse essentielle und anfänglich symmetrisch exprimierte Entwicklungsgen *Coco* detektieren. Der Flüssigkeitsstrom ist dafür zuständig dieses linksseitig zu reprimieren und damit die *Coco*-Expression asymmetrisch werden zu lassen. Damit ist der Grundstein für die LR-Achse gelegt.

Ziel unseres Projekts war es die Regulation von *Coco* genauer zu untersuchen. Dies sollte durch die zeitliche Analyse der Verteilung von *Coco* im Bereich der GRP vor Einsetzen bis hin zum Erliegen des Flüssigkeitsstromes erfolgen. Außerdem sollte im Vergleich der *Coco*-Inhibitor genauer untersucht werden. Dabei handelt es sich um eine sogenannte microRNA (miRNA), miRNA-15. MiRNAs sind kleine RNAs, welche zusammen mit einer Enzymmaschinerie an mRNAs binden und dadurch deren Abbau oder Translationsinhibierung bewirken. Zur Sichtbarmachung der Aktivität haben wir sowohl die miRNA als auch *Coco* mRNA mit Hilfe einer *in situ* Hybridisierung in verschiedenen Entwicklungsstadien sichtbar gemacht. Es wurde deutlich, dass *Coco* und sein Inhibitor in denselben Zellen zu finden sind. Diese Co-Lokalisierung ermöglicht deren Interaktion und damit die Regulation von *Coco*. Wie erwartet zeigte *Coco* eine asymmetrische Expression, jedoch nicht miRNA-15. Durch das Projekt haben wir die Durchführung einer *in situ* Hybridisierung und das Auswerten sowie Dokumentieren unserer Versuche erlernt.



## Calponin 2 und dessen Einfluss auf die Zellmigration im Embryo

**Studierende:** Franziska Kopietz

**Projektbetreuer:** Jonas-Peter Bartels

Die Embryogenese des Modellorganismus *Xenopus laevis* ist gekennzeichnet durch eine Reihe von Zellbewegungen. Besonders die Zellen des so genannten vierten Keimblatts, die Neuralleistenzellen (NLZ), migrieren gerichtet durch den Embryo und differenzieren zu einer Vielzahl von Zelltypen wie Neuronen und Pigmentzellen. Auch tragen sie zur Bildung von verschiedenen Organen und Geweben bei. Während der frühen Embryonalentwicklung werden die NLZ am Rande der Neuralplatte induziert. Es bedarf aber zuerst einer Umstrukturierung des Aktin-Zytoskeletts, so dass sie den Zellverband verlassen und als Einzelzellen migrieren können. Der dynamischen Auf- und Abbau von Komponenten des Zytoskeletts wird dabei durch die Interaktion mit Bindeproteinen reguliert und stabilisiert.

Eines dieser Bindeproteine ist Calponin 2 (Cnn2). Cnn2 wurde bereits in Gewebe nachgewiesen, in denen Zellbewegungen stattfinden, jedoch ist noch immer wenig über seine Rolle in vivo bekannt.

Ziel dieses Projekts war es, eine mögliche Expression von Cnn2 in NLZ zu identifizieren und

mit anderen bekannten Markern für (migrierende) NLZ zu vergleichen. Zudem sollten durch ein Funktionsverlustexperiment weitere Rückschlüsse auf die Rolle von Cnn2 in vivo gewonnen werden.

Dafür wurde zum einen eine *in situ* Hybridisierung auf verschiedene Entwicklungsstadien von *Xenopus laevis* durchgeführt. Neben der Expression von bereits bekannten Markergenen für NLZ (snail, twist und slug) wurde auch Cnn2 in einer Subpopulation von migrierenden NLZ nachgewiesen. Zum anderen wurde ein Funktionsverlustexperiment durchgeführt und die Auswanderung der NLZ ausgewertet. Durch den Vergleich mit Kontrollembryonen konnten dabei signifikante Migrationsdefekte nach Funktionsverlust von Cnn2 festgestellt werden.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Cnn2 als Aktin-Bindeprotein einen Einfluss auf die Auswanderung der NLZ in *Xenopus laevis* hat.

In diesem Projekt wurden die Grundlagen des molekularbiologischen Arbeitens sowie der Umgang mit *Xenopus laevis* erlernt.



## Cordon Bleu und Pacsin 1? Nicht zum Essen!

**Studierende:** Laura Lehmann

**Projektbetreuer:** Janos Tözser

Cilien stellen eine sehr vielseitige Gruppe von Organellen dar. Sie sind an wichtigen Vorgängen im Körper beteiligt wie der Bewegung des Spermiums oder des Schleims in der Lunge. Sie dienen als Sensoren für verschiedene Signale zum Beispiel in der Nase und im Auge. Aber auch schon früh, während der embryonalen Entwicklung kommt Cilien eine tragende Rolle zu.

Betrachtet wurden zwei Gene, *cordon-bleu WH2 repeat protein* (COBL) sowie *protein kinase C and casein kinase substrate in neurons 1* (Pacsin1). Diese zuvor nur im Zusammenhang mit neuraler Entwicklung bekannten Gene, konnten vor kurzem im Zebrafisch mit Cilien in Verbindung gebracht.

Aufgrund dieser Arbeit wurden die beiden Gene auf einen vergleichbaren ciliären Zusammenhang in Embryonen eines weiteren Modellorganismus, des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis*, untersucht, um in der Zukunft mehr über die zuvor beschriebenen Prozesse zu lernen.

Die Untersuchung erfolgte mittels einer sogenannte in situ Hybridisierung.

Die Information aktiver Gene wird in RNA übersetzt. Der Nachweis über die Aktivität der Gene erfolgte somit über diese RNA. Im Labor wurden kurze RNA Gegenstücke hergestellt, die sich an die im Embryo vorhandene RNA anheften konnten. Sie waren so markiert, dass in einer anschließenden Färbereaktion alle Teile des Embryos gefärbt wurden, in denen die Gene zum entsprechenden Zeitpunkt aktiv waren. Anschließend wurde anhand bekannter Muster überprüft, ob in diesen Regionen Cilien vorhanden sind. Dies alles geschah in zuvor gesammelten und zu verschiedenen Entwicklungszeitpunkten fixierten Embryonen.

Die erhaltenen Färbungen wurden fotografiert.

Die zuvor beschriebene neurale Lokalisation konnte bestätigt, unerwarteterweise jedoch keine Verbindung zu Cilien hergestellt werden. Zusätzlich wurde eine bislang nicht bekannte Aktivität in den Somiten gezeigt. Die Studentin hat gelernt sich eigenständig in ein wissenschaftliches Thema einzuarbeiten und ein Projekt zu planen und durchzuführen.

## Einfluss von mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf die Degranulation von Mastzellen

**Studierende:** Vanessa Erben, Josef Mittelstädt

**Projektbetreuer:** Axel Lorentz

**Einleitung:** Mastzellen sind Haupteffektorzellen von Typ-1 Allergien. Sie werden über Kreuzvernetzung von IgE Antikörpern, die an IgE-Rezeptoren auf der Mastzelloberfläche gebunden sind, aktiviert. Danach erfolgt sofort die Degranulation gespeicherter Mediatoren sowie die Synthese und Freisetzung von Zytokinen und Chemokinen. Die essentielle Fettsäure Docosahexaensäure (DHA) und Butyrat, das beim Abbau von Ballaststoffen im Darm entsteht, zeigen vielfältige immunmodulierende Eigenschaften.

**Zielsetzung:** In dieser Studie sollten DHA und Butyrat auf ihr anti-allergisches Potential hin untersucht werden. Dazu sollten die Degranulation und die Zytokin mRNA-Expression von Mastzellen analysiert werden.

**Methodik:** Die Rattenmastzelllinie RBL-2H3 und aus humanem Darmmaterial isolierte Mastzellen wurden für 24h mit DHA oder Butyrat in unterschiedlichen Konzentrationen inkubiert und gleichzeitig mit IgE-Antikörpern beladen. Anschließend wurden sie mit Antigen stimuliert. Die Degranulation wurde mittels Messung der  $\beta$ -Hexosaminidase-Aktivität bestimmt. Die IL-4- bzw. IL-8-mRNA Expression wurde mittels real-time RT-PCR quantifiziert.

**Ergebnisse:** DHA und Butyrat hemmten die Degranulation dosisabhängig, wobei Konzentrationen für DHA ab 200  $\mu$ M und für Butyrat ab 5 mM signifikante Wirkungen zeigten. Die IL-4-Expression war nach Behandlung mit DHA ab 200  $\mu$ M und mit Butyrat ab 5 mM signifikant reduziert. Bei humanen Mastzellen war die IL-8-mRNA Expression nach Behandlung mit den Fettsäuren herunterreguliert. **Schlussfolgerung:** DHA und Butyrat bewirken eine dosisabhängige Reduktion der Degranulation sowie der Zytokin mRNA-Expression von Mastzellen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass DHA und Butyrat anti-allergisches Potential besitzen.

**Lernziele:** Die Studierenden haben im Projekt gelernt, wissenschaftliche Methoden im Bereich Zellkultur, Steriltechnik, Molekularbiologie und Kryokonservierung anzuwenden und auszuwerten. Weiterhin konnten Einblicke in die theoretische Literaturrecherche mit Pubmed gewonnen werden. Auch wurden die Analyse der Ergebnisse und deren Ausarbeitung erlernt.



## Imprinting, Copulation and Preference of *Lariophagus distinguendus*

**Studierende:** Rebecca Möhrle, Sarah Bäcke

**Projektbetreuer:** Kerstin König

The generalist parasitoid wasp *Lariophagus distinguendus* lays its eggs on larva of different beetle species. Because most of these beetles are pests *L. distinguendus* is also used for biological control. To handle this biological pest control as effectively as possible further investigation on the wasps is necessary. The project was about three different populations of *L. distinguendus* (STU, PFO and BER). STU develops in *Stegobium paniceum* while BER and PFO develop in *Sitophilus granarius*. The fact that they develop in different hosts hypothesize that there may be a separation between the populations from different hosts. In this case separation means that they are unable to copulate, to get offspring in certain combinations or even to recognize a wasp from another host as a potential mating partner. Showing this separation and its mechanisms was the object of our project. Therefore the copulation behavior of 20 females and males of each combination were tested.

Virgin females and males were put in a small glass arena and male courtship behavior observed for 20 minutes. Results show that males tried to mate but the females didn't accept them, so the separation seems to be up to the females. It was also shown that antennal contact was not necessary for successful copulation although this was believed as transfer mechanism of the male contact pheromone to the female. In order to test this, for the combination BER/BER one antenna per female and male (always the opposite antenna) was cut off prior to mating experiments. Numbers of successful matings between groups with and without antennal contact showed no significant differences. Summarized, we showed that there is a partial separation between the wasp populations developing on different hosts. To understand the reason of this separation further investigation on the courtship behavior of *L. distinguendus* is necessary.

# Schweresinn und Raumorientierung

## Teilprojekt: Otolithenwachstum und Calciumeinlagerung

**Studierende:** Jacqueline Chrystin Perrián Sánchez

**Projektbetreuer:** Miriam Knie, Dennis Grimm

Fische sind ein ausgezeichnetes Modellsystem für gravitationsbiologische Fragestellungen an Vertebraten, da eine weitgehende Homologie zu höheren Vertebraten, nicht nur auf molekularer Ebene, sondern vor allem in Bezug auf Bau und Funktion des zentralen sowie des peripheren Vestibulären Systems besteht. Das periphere Vestibuläre System kann unterteilt werden in die Bogengänge (Winkelbeschleunigung) und die Otolithenorgane (lineare Beschleunigung und Gravitationsvektor). Bei Knochenfischen bestehen die Otolithenorgane aus drei sackähnlichen Strukturen: Utriculus, Sacculus und Lagena. Jeder dieser Säcke enthält ein sensorisches Epithel auf dem ein Schwerekörper, der sogenannte Otolith, liegt. Dieser Otolith besteht aus Calciumcarbonat, welches in einer Proteinmatrix eingebunden ist. Wachstum und funktionelle Differenzierung der Schweresteine dieser Otolithenorgane unterliegen einem diurnalen Rhythmus.

In diesem Projekt soll untersucht werden, ob und wenn ja welchen Einfluss die Ionenzusammensetzung des Wassers, speziell Calcium, auf das Otolithenwachstum hat. Zu diesem Zweck wurden larvale Buntbarsche (*Oreochromis mossambicus*) in Wasser mit verschiedenen Calciumkonzentrationen (11,5mg/l und 604mg/l), aber auch unterschiedlichen

Gesamt-Ionenkonzentrationen aufgezogen. Um die Calciumaufnahme dokumentieren zu können, wurden zwei Calciumtracer (Alizarinkomplexon und Calcein) verwendet. Anschließend wurden die Otolithen morphologisch (Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie) und morphometrisch (Bestimmung der Gesamtfläche) untersucht.

Die Untersuchung der Fluoreszenzmarkierungen führte zu folgenden Erkenntnissen: Die Otolithen von Fischen, die in einem Wasser mit niedrigerem Calciumgehalt aufgezogen wurden, durch eine stärkere Calciumeinlagerung gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu waren die Calciummarkierungen der Fische des Wassers mit höherem Calciumgehalt eher diffus ausgeprägt, was auf Umlagerungen während des Wachstums hindeutet. Darüber hinaus ergaben die Größenmessungen der Otolithen, dass die Otolithen der Tiere mit niederen Calciumgehalt hochsignifikant ( $p > 0,001$ ) größer waren als diejenigen mit der höheren Calciumkonzentration. Eine mögliche Ursache hierfür könnte die Gesamt-Ionenzusammensetzung des verwendeten Wassers sein, da das Wasser mit dem höheren Calciumgehalt mehr Hydrogencarbonat (203mg/l zu 71,0mg/l) und insbesondere Sulfat (1382 mg/l zu 8,1mg/l) enthielt, welches sich auf die Calciumaufnahme über die Kiemen auswirken könnte.

## Amarantbier – Sude im Praktikumsmaßstab

**Studierende:** Philipp Eckert

**Projektbetreuer:** Christian Starke

Das Bierbrauen hat in Deutschland eine lange Tradition. Hierfür werden aufgrund des Reinheitsgebotes in erster Linie einheimische Getreidesorten wie Gerste oder Weizen verwendet. Diese enthalten von Natur aus Gluten, welches auch im fertigen Bier weiterhin vorhanden ist. Daher wurden Versuche zur Herstellung eines Bieres aus dem von Natur aus glutenfreien Amarant durchgeführt. Vor dem Projekt wurde die Rezeptur im Labor von Herrn Starke abgestimmt. Ziel des Projektes war es nun, dieses Bier in einem größeren Maßstab zu brauen. Es wurden drei verschiedene Varianten des Amarantbiers getestet. Einen Sud aus Malz und zwei Sude aus Rohfrucht. Einem Sud aus Rohfrucht wurde für das Aroma zusätzlich zum Hopfen Mate hinzugegeben. Ein Problem des Amarants ist die Korngröße. Amarant ist sehr klein und kann daher nicht grob geschrotet werden, sondern muss gemahlen werden. Während des Brauprozesses mussten Enzyme zum Abbau von Stärke und Eiweißen hinzugegeben werden, da die Enzymaktivität von Amarant/-malz zu

gering ist. Probleme entstanden auch beim Läutern. Der gemahlene Amarant ist sehr fein und konnte somit nicht im normalen Läuterbottich geläutert werden. Es wurde ein Maischefilter eingesetzt, mit dem allerdings nur ein Teil des Amarants von der Würze entfernt werden konnte. Daher wurde die Maische anschließend noch einmal zentrifugiert. Nach dem Läutern wurde die Würze mit Hefe versetzt, damit diese während der Gärung aus dem Zucker Alkohol und Kohlenstoffdioxid bildet. Nach etwa fünf Wochen war das Bier fertig. Das fertige Amarantbier war mit einem Alkoholgehalt von etwas mehr als 3 % leichter als konventionelles Bier. Die Farbe war etwas heller und die Schaumfestigkeit war hervorragend. Geschmacklich erinnerte es etwas an Weizenbier. Alles in allem war das fertige Bier ein sehr ansprechendes Produkt. Das Projekt war sehr interessant, da über Amarantbier bisher sehr wenig bekannt ist. Dadurch kam es auch zu unerwarteten Problemen, wie beim Läutern, auf die reagiert werden musste.

## Amarantbier – Enzymaktivität von Amarantmalz nach mehrmonatiger Lagerung

**Studierende:** Marina Bühler

**Projektbetreuer:** Christian Starke

Bei vermälztem und gemahlenem Amarant wurde nach mehrmonatiger Lagerung die Enzymaktivität von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Amylase gemessen und mit einer Messung vor der Lagerung verglichen.

Die Stärke eines Korns besteht aus Amylose und dem stärker verzweigten Amylopektin. Die Amylasen spalten die Polysaccharide an den Glycosidbindungen, sodass die als Spaltprodukte entstehenden wasserlöslichen Di- und kurzkettige Oligosaccharide als Energielieferant dem Keimling dienen können.  $\alpha$ -Amylasen spalten die Stärke von innen heraus und sind somit Endoenzyme,  $\beta$ -Amylase hingegen spalten vom nicht reduzierenden Ende her, d.h. sie sind Exoenzyme. Die Forschungsfrage war dabei, ob im Amarant Inhibitoren für die Amylasen enthalten sind, die evtl. durch die Lagerung inaktiviert werden, sodass die Körner mit der Zeit und somit mit erhöhter Enzymaktivität auskeimen können.

Der Amarant keimte sieben Tage. Jeden Tag wurde eine Probe für die Messung vermahlen, d.h. es wurden sieben verschiedene Versuche angesetzt.

Für die Messung wurde mit zwei verschiedenen Methoden gearbeitet. Mithilfe eines Enzymassays konnte eine geringe Steigerung der Enzymaktivität

nachgewiesen werden. Für die Bestimmung wurde ein künstlich hergestelltes Substrat verwendet, das nach dessen Spaltung durch die Amylasen eine gelbe Farbe erzeugt. Die Intensität wird mithilfe eines Photometers gemessen und damit die enzymatische Aktivität berechnet.

Mithilfe der rheometrischen Methode wurde die Viskositätsabnahme der verkleisterten Amylopektinlösung unter Einwirkung der  $\alpha$ -Amylase im Rotationsviskosimeter gemessen, d.h. die Viskosität nahm durch die Spaltung der Stärkemoleküle kontinuierlich ab. Es ergab sich ebenfalls eine teilweise leicht erhöhte Aktivität.

Die Ergebnisse zeigen einen leichten Anstieg der Amylase nach der Lagerung. Somit ist es möglich, dass Inhibitoren vorhanden sind. Allerdings sind die Werte sehr nah an der Nachweisgrenze, und auch die Steigerung zur Messung im Vergleich zu vor der Lagerung ist geringfügig, sodass für eine genaue Aussage der Test evtl. wiederholt werden müsste. Im Projekt wurde selbstständiges Arbeiten im Labor sowie strukturiertes Auswerten der Ergebnisse erlernt.





## Herstellung eines glutenfreien Amarantbieres

**Studierende:** Michel Bregler, Ellen Zeh

**Projektbetreuer:** Christian Starke

Im Projekt wurde die Herstellung eines Amarantbiers, im Bezug auf die Löslichkeit der Bestandteile, bei unterschiedlichem Vermahlungsgrad untersucht. Dazu wurde der Amarant mit einer Kegelmühle in den Größen von 0,5 mm, 0,3 mm und 0,2 mm vermahlen. Zusätzlich wurde auch noch Amarant mit einem Ultra-Turax 5 Minuten, 10 Minuten und 15 Minuten vermahlen. Des Weiteren wurde auch noch schon in einer Mühle vermahlenes Amarantmehl verwendet. Mit diesem zerkleinerten Amarant wurde dann im Versuchsmaischbad eine Maische hergestellt. Da der Amarant zu wenig Enzyme zur Herstellung eines Bieres enthält wurden diese dazugegeben. Zusätzlich wurde Bitterhopfen zur Fällung der Proteine und Aromahopfen für den Geschmack zugegeben. Der Sud wurde anschließend mit Hefe versetzt und zum Gären eingelagert. Während der Gärung wurde in regelmäßigen Abständen das Gewicht bestimmt, um den Verlauf der Gärung zu überprüfen. Der hergestellte Sud, sowie das fertige Bier, wurden mit

dem HPLC untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass bei einem Vermahlungsgrad von 0,5 mm der meiste Zucker im Sud gelöst war. Am meisten Alkohol wurde beim Mehl produziert. Die Verkostung zeigte, dass der Geschmack nicht optimal ist. Es zeigte sich kein typischer Biergeschmack, sondern eher ein Geschmack, der an ein Mostgetränk erinnerte. Auch der Geruch war nicht Bier-typisch sondern erinnerte eher an frisch geschnittenes Gras. An der Rezeptur muss noch gearbeitet werden, da auch ein zu starker Hopfengeschmack vorhanden war. Prinzipiell fand aber eine Umsetzung von Zucker zu Alkohol statt.

Im Projekt wurde die grundsätzliche Herstellung eines Bieres gelernt sowie die Bedienung der Labormaischbäder. Zusätzlich wurde auch wissenschaftliches Vorgehen bei der Untersuchung der Inhaltsstoffe mit Hilfe eines Hochleistungsflüssigkeitschromatographen, eines Viskosimeters und einer FAN Stickstoffbestimmung erlernt.

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

**Studierende:** Gudrun Horstmann, Sonja Gommeringer,  
Sarah Kirschner,  
**Projektbetreuer:** Patricia Widmayer, Julia Eberle, Désirée Haid,  
Heinz Breer

**Hintergrund und Ziele:** Die Hauptaufgaben des Gastrointestinaltrakts sind die Verdauung, Resorption und Ausscheidung von Nahrungsbestandteilen. Dabei übernehmen spezialisierte Zellen im Magen, der sich bei Säugetieren in die drei Kompartimente Fundus, Corpus und Antrum einteilen lässt, eine besondere Rolle, da sie an der Erfassung der einzelnen Nahrungsinhaltsstoffe beteiligt sind. Zellen, die das appetitanregende Hormon Ghrelin ausschütten, befinden sich im Corpus, während sich im Antrum Gastrin-sekretierende Zellen befinden, die die HCl-Sekretion aus den Belegzellen im Corpus induzieren.

Da eine hochkalorische Ernährung mit Störungen des Sättigungsmechanismus aber auch des Essverhaltens einhergeht, war es Ziel des Projekts herauszufinden, welchen Einfluss der Ernährungsstatus auf die Zellpopulationen der Ghrelin- und Gastrin-sekretierenden Zellen hat. Daher wurden Mäuse mit einer hochkalorischen Diät gefüttert und die Zellzahlen von Ghrelin- und Gastrinzellen mit denen von normal gefütterten Kontrollen verglichen. Außerdem wurde untersucht, ob Gastrinzellen über einen spezifischen Rezeptor, den Calcium-Sensing-Rezeptor (CaSR) verfügen, der zur Erkennung von aromatischen Aminosäuren, also Proteinabbauprodukten befähigt ist. Im letzten Versuch wurde für die Identifikation möglicher chemosensorischer Zellen im Corpus mit einem spezifischen Marker ein zentrales Element der Transduktionskaskade für Nahrungsinhaltsstoffe, die Phospholipase C  $\beta$ 2 (PLC $\beta$ 2), sichtbar gemacht

**Methodik:** Zur Visualisierung der Gastrin- und Ghrelinzellen, sowie des CaSR und der PLC $\beta$ 2, haben wir die Methode der Immunohistochemie angewandt. Dabei werden von Mäusemägen dünne Schnitte angefertigt und auf Objektträgern fixiert. Anschließend wird ein primärer Antikörper, der gegen ein Epitop des nachzuweisenden Moleküls spezifisch ist, aufgetragen. Danach wird ein, mit einem Fluoreszenzfarbstoff markierter, sekundärer Antikörper auf das Gewebe gegeben, der den primären Antikörper spezifisch bindet. Zusätzlich werden die Magenschnitte zur Sichtbarmachung der Zellkerne mit DAPI gefärbt. Die Auswertung erfolgt unter dem Fluoreszenzmikroskop.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich im Zusammenhang mit Adipositas Zellzahlen für wichtige gastrische Hormone verändern. So ist bei hochkalorisch gefütterten Mäusen im Vergleich zur Kontrolle eine signifikant höhere Anzahl an Ghrelinzellen und eine erhöhte Anzahl der Gastrinzellen zu finden. Dies könnte zu einer gravierenden Änderung der gastrointestinalen Physiologie führen, wonach Belegzellen wegen der vermehrten Gastrinsekretion mehr Magensäure produzieren können. Änderungen in Ghrelinzellzahlen könnten bei adipösen Individuen für eine Fehlregulation des Hungergefühls verantwortlich seinangeregt wird und somit der Proteinabbau begünstigt wird.



## Es liegt was in der Luft: Signalwirkung von Düften

**Studierende:** Sonja Dumendiak, Jan Henkel, Sarah Richter, Johanna Schaal  
**Projektbetreuer:** J. Strotmann, C. Heidel, M. Lieber

Düfte bestehen in der Regel aus einem komplexen Gemisch flüchtiger Moleküle, die vielfältige Informationen über die Umwelt enthalten und das Verhalten stark beeinflussen können. Bei vielen Tieren sind sie an der Steuerung des komplexen sozialen Zusammenlebens beteiligt. Duftmoleküle werden von Sinneszellen in der Nase, die mit Duftstoffrezeptoren ausgestattet sind detektiert. Die Information wird von den Zellen in die erste Umschaltstelle im Gehirn, den olfaktorischen Bulbus geleitet und von dort in unterschiedliche Hirnzentren übermittelt, welche sie verarbeiten und Reaktionen auslösen. Welche chemischen Komponenten eines Gemisches beim Auslösen z.B. eines Verhaltens entscheidend sind, wo im Organismus diese produziert werden, und welches Verhalten bzw. welche physiologische Reaktion sie tatsächlich beeinflussen, ist vielfach noch unklar. Im

Rahmen des Projektes wurde anhand der Analyse des Verhaltens von Mäusen in einer für sie neuen Umgebung die Wirkung von Duftgemischen und Einzelkomponenten untersucht. Dabei wurde das Laufverhalten der Tiere innerhalb eines definierten Zeitraumes durch Videoaufnahmen dokumentiert und anhand festgelegter Parameter ausgewertet. Den Tieren wurde entweder vor dem Einsetzen in die neue Umgebung oder während dieser Phase ein Duft präsentiert. Kontrolltiere wurde jeweils ohne den Duft getestet. Es zeigte sich, dass bestimmte komplexe Duftgemische unter diesen Bedingungen das Verhalten von Individuen veränderten. Auch einzelne Duftmoleküle waren z.T. in der Lage, das Verhalten zu beeinflussen. Es ergaben sich erste Indizien dafür, dass bestimmte Düfte möglicherweise den Stress-Pegel von Individuen verändern könnten.

## Untersuchung der elektromagnetischen Orientierung bei Fischen

**Studierende:** N. Baur, J. Kaldun, D. Skrabak, I. Steinbuch, R. Teschner, N. Weiler, R. Weller, S. Wertek  
**Projektbetreuer:** Denis Shcherbakov, Alexandra Knörzer

Licht repräsentiert einen durch Photorezeptoren wahrnehmbaren Bereich der elektromagnetischen Strahlung. Die optischen Sensitivitätsgrenzen können deutlich zwischen unterschiedlichen Spezies variieren, abhängig von den vorherrschenden Beleuchtungsbedingungen ihrer Habitate. Bei Fischen aus trüben Gewässern z.B. wurde eine erhöhte Sensitivität im Nahen Infrarot (NIR) festgestellt. Sie korreliert deutlich mit dem erhöhten Anteil des NIR-Lichts in diesem Gewässer-typ. Das Ziel unseres Projekts war die Untersuchung der absoluten NIR-Sensitivität von juvenilen Mosambik-Buntbarschen (*Oreochromis mossambicus*), einer Trübwasserspezies. Zu Beginn des Projektes wurden Literaturrecherchen durchgeführt, um einen Überblick über das Forschungsthema zu ermöglichen. Anschließend wurde ein Zeitplan zur Übersicht der durchzuführenden Experimente erstellt, sowie Arbeitsfragestellungen und Hypothesen formuliert. Dann wurden Testreihen mit jeweils 20 Fischen durchgeführt. Die juvenilen Mosambik-Buntbarsche wurden einzeln in einer Arena

von einer Seite durch eine NIR-Lichtquelle angestrahlt. In der Hälfte der Experimente wurde Arena von der linken, in der anderen Hälfte von der rechten Seite beleuchtet. Als eine Lichtquelle wurde eine NIR-Leuchte mit dem emittierten Wellenlängenpeak von 845 nm eingesetzt.

Die Intensität der Leuchte wurde durch den Einsatz von speziellen Filtern der neutralen Dichte eingestellt. Das Fischverhalten wurde auf Video aufgenommen und anschließend mit Hilfe der Videotracking Software "BioMotionTrack D.S." analysiert. Die statistische Datenauswertung wurde durch den Einsatz von Open Source Software "statistical R" durchgeführt. Die juvenilen Mosambik-Buntbarsche zeigten eine hohe NIR-Sensitivität im getesteten spektralen Bereich. Sie reagierten noch hoch signifikant auf die NIR Lichtquelle, als ihre Intensität um die Hälfte reduziert wurde.

Im Rahmen des Projekts konnten Projektteilnehmer erlernen, wie man Verhaltensstudien plant, Hypothesen formuliert, Experimente vorbereitet, durchführt, statistisch auswertet sowie Ergebnisse präsentiert.



## Influence of alcohol on the production of nano-sized oil-in-water emulsions stabilized by proteins

**Studierende:** Eva Herz

**Projektbetreuer:** Benjamin Zeeb

Nanoemulsions are gaining interest in several industries due to their unique physicochemical and functional properties such as high encapsulation efficiency, low turbidity, high bioavailability, and high physical stability. Typically, oil-in-water nanoemulsions contain droplets having mean particle diameter  $d < 100$  nm. Low alcohol concentrations are well-known in lowering the interfacial tension between oil and aqueous protein phases which facilitates the disruption of droplets during homogenization, and therefore resulting in emulsions containing oil droplets with a significantly lower average size than for the alcohol-free system. The purpose of this study was to investigate the influence of different alcohols, namely ethanol, propanol, and butanol on the formation of nano-sized oil-in-water emulsions stabilized by various proteins (fish gelatin, sodium caseinate, whey protein isolate).

First, an aqueous emulsifier solution was prepared by dispersing 2% (w/w) protein powder into distilled water containing various alcohol concentrations (5, 10, 15, 20,

25%). Second, oil-in-water emulsions were prepared by homogenizing 10% (w/w) Miglyol, a medium chained model oil, with 90% (w/w) aqueous protein solution using a high shear blender for 3 min followed by five passes at 1500 bar through a high pressure homogenizer. Particle size distribution,  $\zeta$ -Potential, and microstructure were assessed by dynamic light scattering and light microscopy.

Our results clearly showed that a maximum concentration of 10% alcohol regardless of alcohol type was necessary to form emulsions containing droplets with smaller mean particle diameter than control samples. Higher alcohol concentrations up to 25% led to changes in protein conformations, thus causing an increase in droplet size. The smallest droplets could be obtained after addition of 10% alcohol when caseinate was used as emulsifier. Z-average diameters decreased from 174 nm to 148, 137, and 90 nm, respectively, when ethanol, propanol, or butanol was added.

## ProPearls

**Studierende:** Ina Blattert, Olga Fischbein, Miriam Flockerzie,  
Sabina Jakobi  
**Projektbetreuer:** Meike Samtlebe

Probiotic bacteria have a positive effect on the human gut microflora. However, they lose their viability during storage of the product and transition of the stomach. Therefore *ProPearls* a product with a diameter of approximately 1 cm in which probiotics are encapsulated in a matrix of milk protein by cold gelation was developed. The protein matrix is surrounded by a fruit filling, which is stabilized by alginate. The encapsulation leads to a higher survival rate of the probiotic cells.

The aim of this project was to create a new product, including the design of a manufacturing process and the development of a marketing concept. Furthermore, to optimize the product quality, effects of the casein and calcium concentration on the stability of the protein coating were examined. Moreover, factors that influence the firmness of the alginate gel were studied.

The most stable protein coating was achieved with a casein content of 12.2% and a calcium concentration of  $3.1 \mu\text{g g}^{-1}$  in the protein solution. For the gelation of the protein coating a  $45^\circ\text{C}$  warm rape oil bath was used. Furthermore, a long retention time in the oil bath and a prolonged enzymatic reaction had a positive effect on the firmness of the protein coating. The optimal stability of the alginate gel was achieved by dipping the fruit beads twice in a 0.4% alginate solution. The beads contained a total calcium concentration of 3.5%. The remaining oil from the oil bath was effectively removed from the surface of the *ProPearls* by rolling them over paper towels. After 14 days of storage at  $4^\circ\text{C}$  the microbiological analysis of *ProPearls* showed no colony formation concerning the tested anaerobic flora, yeasts and moulds.

Fotos: Probiotische Bakterien





## Das Grüneberg-Ganglion: der coole Geruchssinn

**Studierende:** Nathanael Arnold, Sven Aschenbroich,  
Dagmar Kunecke, Sina Münz, Yasemin Polat  
Christina Saier, Ines Wolf

**Projektbetreuer:** Jörg Fleischer

Das Grüneberg-Ganglion ist ein Cluster von Neuronen, das in der anterioren Nasenregion von Säugern lokalisiert ist. Frühere Studien haben gezeigt, dass das Grüneberg-Ganglion sowohl auf kühle Temperaturen als auch auf bestimmte Duftstoffe reagiert. Die Detektion von Duftstoffen in Sinneszellen der Nase wird durch spezielle Rezeptorproteine (sogenannte olfaktorische Rezeptoren) in der Membran dieser Zellen vermittelt; jedoch wurden bislang im Grüneberg-Ganglion keine adäquaten Rezeptoren für Duftstoffe nachgewiesen. Ziel des Projekts war es daher, die olfaktorischen Rezeptoren zu identifizieren, die dem Grüneberg-Ganglion die Reaktivität auf Duftstoffe ermöglichen. Diesbezüglich wurde eine etwaige Expression von zwei unterschiedlichen Gruppen olfaktorischer Rezeptoren im Grüneberg-Ganglion näher untersucht: die Formyl-Peptid-Rezeptoren und die Odorant-Rezeptoren. Hierzu wurden Gewebestücke aus dem Grüneberg-Ganglion von Mäusen mittels eines Laser-Pressure-Catapult gewonnen und die darin befindliche mRNA isoliert. Nach einer anschließenden

reversen Transkription zu cDNA wurde diese in PCR-Experimenten dazu verwendet, um nach im Grüneberg-Ganglion exprimierten Sequenzen für olfaktorische Rezeptoren zu suchen. Dabei wurden zunächst spezifische Primer für die Formyl-Peptid-Rezeptoren verwendet. Diese experimentellen Ansätze haben aufgezeigt, dass Vertreter dieser Rezeptorgruppe im Grüneberg-Ganglion nicht exprimiert werden. Bei der Suche nach Odorant-Rezeptoren, die möglicherweise im Grüneberg-Ganglion vorkommen, wurde angesichts der Größe dieser Rezeptorgruppe (ca. 1300 Rezeptoren) eine Reihe degenerierter Primer verwendet, mit denen ein größeres Spektrum an für Odorant-Rezeptoren codierenden Sequenzen abgedeckt werden sollte. Dabei wurden keine für Odorant-Rezeptoren codierenden Sequenzen amplifiziert. Dies spricht dafür, dass diese Rezeptoren im Grüneberg-Ganglion nicht vorkommen; wenngleich sich mit dem verwendeten Repertoire an Primern wahrscheinlich nicht alle Odorant-Rezeptoren erfassen lassen.



## Verrückte Welt! Spielen MAD-Proteine wirklich eine Rolle bei der Etablierung der Links-Rechts Asymmetrie in *Xenopus*?

**Studierende:** Franziska Wetzel, Katharina Wagner

**Projektbetreuer:** Matthias Tisler, Eva-Maria Sawert

Die Enzyme Tryptophanhydroxylase 1 und 2, codiert durch die Gene *Tph1* und *Tph2*, stellen für die Serotoninsynthese des Organismus notwendige und limitierende Funktionseinheiten dar, die die Aminosäure L-Tryptophan in das Hormon Serotonin konvertieren. Dabei lassen sich generell zwei Orte der Synthese von Serotonin im Körper der Vertebraten unterscheiden. Zum einen das Zentralnervensystem – zum anderen der Gastrointestinaltrakt, in dem 90% des Gesamtserotonins synthetisiert werden. In Erweiterung der bekannten Funktion als Neurotransmitter wird hypothesisiert, dass Serotonin in den Krypten des Darms Einfluss auf Etablierung und Erhalt der Stammzellpopulation besitzt und somit eine bedeutende Wirkung auf die Regenerationsfähigkeit des

Darmepithels ausübt. Ziel des Projektes war es, eine Methode zur *in situ*-Hybridisierung an Dünnschnitten für adultes Darmgewebe des afrikanischen Krallenfrosches *Xenopus laevis* zu entwickeln und so die mRNA-Expression der Tryptophanhydroxylasen zu untersuchen. Im Rahmen des Humboldt – Projektes konnte festgestellt werden, dass *Tph1* im adulten Froschdarm in einem unregelmäßigen punktierten Muster exprimiert wird. Es markiert vermutlich die enterochromaffinen Zellen und Mastzellen des Darms. Weitere Analysen der bekannten Serotonin-Rezeptorfamilien könnten Aufschluss darüber geben, wie ein Serotonin-Signal durch die Zellen interpretiert wird und sich ein Funktionsverlust auf die Regenerationsfähigkeit des Darmepithels auswirkt.



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





## Income Inequality and Economic Growth in OECD countries

**Studierende:** Karsten Beismann, Sina Rassmann,  
Isabel Schuster, Katharina Tschupalaewa

**Projektbetreuer:** Sebastian Seiffert

The relationship between income inequality and economic growth has been examined by many economists over the last twenty years. Disagreements about the extent and the direction of the relationship are far from resolved. This project concentrates on the empirical analysis of existing approaches by using an improved data set of inequality and a more expressive human capital variable. To take in account the differences between more and less developed countries, this project focuses on OECD countries only. The improved data does not only minimize measurement error but also allow the use of panel-technique estimation. Thus, it is possible to control for time-invariant omitted variable bias. The used methods include random effects and fixed effects models. The project focuses on a growth model where growth is estimated as a function of inequality, income, male and female human capital, market distortions and country and period dummies. To control for yearly serial correla-

tion from business cycles, growth is averaged over 3-year periods. Therefore, it is possible to estimate five periods of growth for each country in the time span from 1995-2009. The results depict that in the short run an increase in a country's level of income inequality has a significant negative impact on economic growth. This relationship appears to be dependent on the inclusion of tertiary education though. Nevertheless, it is not possible to draw a final conclusion since results can diverge when variables or time frames are changed.

The students gained a general insight into academic research in theory and realization and deepened their understanding for a specific economic problem. Additionally, the students learned to coordinate and organize a group over a longer period and furthered their ability to operate a program relevant to modern economical research.



## Impact of inequality in income on growth

**Studierende:** Dennis Putschkow, Marcel Röser,  
Johannes Weiss, Frederik Wulf

**Projektbetreuer:** Sebastian Seiffert

Our work resumes the paper “A Reassessment of the relationship between inequality and growth” by Kristin Forbes (2000). Like in this paper, we want to find out the impact of inequality in income on growth, but in our case for the 27 countries of EU for the years 1995 until 2011.

Furthermore this paper is an empirical work which is using the statistical program STATA.

STATA helps us to estimate the impact of inequality in income on growth. Therefore we build a model with different variables, e.g. gini for measuring the inequality in income and GDP for measuring of growth. For this we first need data from valid sources. Most of our data come from the statistical office of the EU, Eurostat. Other sources are the Penn World Table and WIID2.

In our estimation we work with panel data. Panel data consists of data across different points in time and entities. Further we focus on periods of 3 years,

because by separating the years into period it is possible to hide cyclical factors of economic situation in the estimation.

After some transformations of our variables we get a result of the estimation. In our work we could show that inequality in income is not significantly correlated on growth.

The Humboldt reloaded project gave us an impression on what empirical work is. Probably the easiest part on this work is to find a research question. More difficult is to find robust indicators to answer the research question and further to find the right and valid data-sources for these indicators. Even the model we use for the estimation depends on the quality of the dataset. So you can see one very important part is to find valid dataset for your estimation.

Finally we can say it was a great experience to us.

Fotos: Wirtschaftstheorie





## **Dienstleistung statt Güterproduktion? Sektoraler Wandel in Entwicklungsländern als Wachstumsmotor**

**Studierende:** Linda Klingler, Marcus Jüppner

**Projektbetreuer:** Philipp Baudy

The three-sector hypothesis describes the structural change of an economy. According to the hypothesis, the main focus of an economy's activity shifts from the primary through the secondary and finally to the tertiary sector. Recent research argues that it is possible for an economy to switch from an agrarian nation directly to a service-based economy. Ghani et al. (2010) claim that this applies particularly to South Asian countries, whereas East Asian countries develop in accordance to the three-sector hypothesis. This project tries to verify this thesis by means of empirical methods for the two South Asian countries of Bangladesh and Sri Lanka and for the East Asian country of Thailand. The aim of the descriptive part is to analyze the structural change of their GDP and employment and to determine the sectorial contributions to aggregate growth. The quality of the countries' education and infrastructure and their trade structure are examined in order to determine potential

growth factors. The regression analysis tries to quantify the effects of a better education and infrastructure to service value-added growth. Different data is used for the descriptive part and the regression analysis. In contrast to the descriptive part, panel data for several South Asian and East Asian countries is used for the regression analysis. The results show that none of the countries develop in accordance to the three-sector hypothesis. Bangladesh and Sri Lanka seem to switch from an agrarian nation directly to a service-based economy, whereas industrialization can be observed in Thailand. According to the regression analysis, an improvement of the infrastructure in the field of communication and information has a significant influence on service value-added growth. A significant influence of a better education cannot be observed in the data. Further research is required to prove the sustainability of recent development.

## Services or manufacturing? Economic growth through sectoral change in developing countries

**Studierende:** Fnan Gide, Amelie Krebs

**Projektbetreuer:** Philipp Baudy

The Three-Sector-Hypothesis describes the sectoral change economies pass through. A strong agricultural sector is taken over by a growing industrial sector, which influence is then declining, likewise. Finally, the service sector remains as the most dominant. However, the service sector is characterized by a lower growth in productivity, compared to the industrial sector. Contrary to the new approach whereby agrarian-oriented economies may directly turn into service societies leapfrogging the industrial sector, China, Japan, and South Korea seem to undergo the traditional sector shift indicated by the Three-Sector-Hypothesis. A descriptive analysis using the statistical software Stata has been conducted for identifying causes and premises of this development.

In consideration of the development of the gross domestic product (GDP), the productivity and the employment and furthermore, the calculation of the contributions of the three sectors to economic growth, several aspects can be pointed out, supporting this theory. For example it can be shown, that both, the

sector shares in GDP and in employment, change as expected. Moreover, while in Japan and South Korea the importance of the services increases, growth in productivity decreases. In addition, the analysis indicates a high meaning of the industrial sector for economic growth in all of the three countries.

Besides, other factors affecting sectoral change have been analyzed to explain this process. Some of these factors are trade, remittances, and infrastructure. Services contribute only little to trade for instance, whereas the service sector share in GDP is very high. Infrastructural investments seem to be very important, especially to China. Further results suggest that South Korea has a very high level of education compared to Japan and, most notably, compared to China.

The Three-Sector-Hypothesis can be approved. However, by only conducting a descriptive analysis, no assertions concerning causal coherencies can be made.





## Dienstleistungen statt Güterproduktion? Sektoraler Wandel in Entwicklungsländern als Wachstumsmotor an den Beispielen Afghanistan und Indien

**Studierende:** Juana Gräter, Philipp Fehrenbacher

**Projektbetreuer:** Philipp Baudy

The aim of our project was to analyze the sectoral change in Afghanistan and India and to investigate to what extent the sectoral change in developing countries acts as a growth engine.

As a first step, we created the descriptive analysis of a data set with information on education, the economy and infrastructure. A big problem was the data collection. For both Afghanistan and India, we could not find sufficient data.

According to the three-sector hypothesis the focus of economic activity shifts first from the agricultural sector to the industrial sector, before it then goes into the service sector. The descriptive analysis led to the conclusion that the economic development in India and Afghanistan can not be determined like this.

Especially in India, the economic structure can be described as „services instead of production of goods.“ In Afghanistan, we came to no clear results. The evaluation of the share of each sector in total growth point to a similar trend as in India. However,

on this basis alone, one can not be spoken of „growth engine service“.

What factors have caused the service sector in India to be bigger than the industrial sector? One possible hypothesis is that the growing export of unbound personal services, such as financial services, is the cause. Skilled workers need to fill positions efficiently in this field. Another prerequisite is good infrastructure for international trade. We came to the conclusion that the share of exports in GDP, the average number of school years as an educational indicator and telephone lines per 100 inhabitants as an aspect of the infrastructure have gained of importance over time. For complete empirical analysis further estimates for identification of causal effects should be taken at this point to get valid results.

During the seminar we had first experiences with the program Stata. We learned what kind of problems come up during empirical work and how to possibly handle them.

## Development Patterns of Material Productivity

**Studierende:** Konstantin Krauß, Philipp Böttle

**Projektbetreuer:** Larissa Talmon-Gros

In a world with limited resources material productivity gains more and more in importance. The European Union has declared it as the leading indicator for the EU Sustainable Development Strategy 2020 in order to safeguard the earth's capacity. Material productivity describes the amount of economic value generated by a unit of material consumption. It is defined as Gross Domestic Product (GDP) per ton of consumed domestic material. Basis for the project is a for the first time available data sample on resource consumption in combination with gross domestic product data. In three decades from 1980 to 2008 the data covers all OECD and BRICS countries. The main issue of the project is to identify the development patterns of material productivity on a global as well as on a country level. We figure out the performance of different countries, focusing on critical cases as well as pioneers in resource efficiency. The main instrument for achieving our targets is STATA, a statistical package which allows us to generate the graphics we need for our descriptive analysis. Without prior knowledge the first step is to get used to the software and its commands. Additionally it is necessary to look for

primary literature in order to know the state of art and gain the background knowledge we need to understand material productivity. Just as it helps us to put a hypothesis forward that will be the framework of the project. As hypothesis we follow the idea of convergence patterns which implicates that countries with a low level of material productivity in the beginning of the observation would show higher growth rates in the course of time and hence "catch up" to the leader countries.

Our results show that the OECD is generally performing on a higher level of material productivity. Mainly the performance is driven by several resource efficient countries with a huge involvement in service industries as Germany and Switzerland. On the other side we can observe the BRIICS countries that show extraordinary high growth in terms of GDP but a low level of material productivity. On balance, our data analysis shows in fact a convergence for the whole data sample and thus allows us to confirm the hypothesis of "catching up" and gives us the opportunity to predict future trends.



## Was ist denn jetzt wichtig? Verhandlungen systematisch analysieren – Einfluss von Mediation im Vergleich zu Verhandlungen auf Emotionen, Kommunikationsqualität und Vertrauen

**Studierende:** Laura Braun, Adolina Diele, Natascha Hötzel, Maximilian Langer, Marina Litvinenko, Daniela Walter, Maximilian Werling

**Projektbetreuer:** Johannes Gettinger

Ziel von Verhandlungen ist es zu einem für beide Konfliktparteien zufriedenstellenden Ergebnis zu kommen. Drohen Verhandlungen zu eskalieren oder sind die Positionen der Parteien festgefahren, kann der Einsatz eines Mediators Abhilfe leisten. Ein Mediator ist eine neutrale dritte Partei, die den Konfliktlösungsprozess unterstützt. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss des Mediators auf einen textbasierten, asynchronen Online-Konfliktlösungsprozess im Vergleich zu traditionellen Verhandlungen via E-Mail.

Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss eines Mediators in einer bilateralen (zwei Parteien betreffend) Konfliktsituation auf Emotionen (positive und negative), Kommunikationsqualität (Kommunikationsklarheit und -komfort) sowie Vertrauen (Offenheit, Zuverlässigkeit und Interesse) der beiden Konfliktparteien genauer zu untersuchen. Auf Basis einer umfangreichen Literaturrecherche wurden Hypothesen abgeleitet, welche den Konfliktlösungsprozess in Online-Verhandlungen und Online-Mediationen vergleichen.

Diese Hypothesen werden mit Hilfe eines Labor-experiments getestet. In diesem mussten Studierende anhand asynchroner online Kommunikation einen bilateralen Konflikt, entweder mit oder ohne Hilfe professioneller Mediatoren lösen. Nach einer deskriptiven Analyse der Fragebögen der Konfliktpar-

teien werden die in den Daten zugrundeliegenden, theoretischen Faktoren mithilfe einer Faktorenanalyse extrahiert. Danach werden die Faktoren mit t-Tests gegen die Hypothesen geprüft.

Die Hypothesentests zeigen, dass die Unterstützung eines Mediators zu einer klareren Kommunikation führt als in Verhandlungen ohne Mediator ( $p = 0,03$ ). Weiters erhöht der Mediator das gegenseitige Interesse zwischen den Konfliktparteien ( $p = 0,009$ ), sowie tendenziell die gegenseitige wahrgenommene Zuverlässigkeit ( $p = 0,089$ ).

Unsere Forschungsergebnisse zeigen, dass die Konfliktparteien durch die Unterstützung des Mediators ein problemlösungsorientierteres Verhalten verfolgen. Somit stellt Online-Mediation eine legitime Alternative zu traditionellen Online-Verhandlung dar. Dieser positive Beitrag kann gezielt bei sehr komplexen und/oder bei Konflikten von größerer Bedeutung eingesetzt werden.

Der Kurs begleitete uns auf eine Reise in die Wissenschaft. Wir konnten dabei alle wesentlichen Aspekte eines wissenschaftlichen Projektes selbst erfahren und durchlaufen. Diese Einblicke bereiten uns außerdem auf kommende wissenschaftliche Herausforderungen in Abschlussarbeiten vor.

## Wie du mir, so ich dir? Kommunikationskonflikt in elektronisch unterstützten Verhandlungen

**Studierende:** S. Dietze, F. Frank, A. Gostyukhina, A. Hoss, T. Maier, J. Müller, M. Naujack, K. Pryiemska, A. Schneider, J. Weidel  
**Projektbetreuer:** Johannes Gettinger

Electronically supported negotiations (e-negotiations) are interactions between at least two parties that negotiate online about one or more issues. The following work examines the research question about the influence of a communication conflict on the behavior of negotiation partners in text-based asynchronous e-negotiations (similar to e-mail): Tit for Tat - are negotiators reciprocating the behavior of their counterparts regarding their communication? The focus of our analysis is on the negotiation process, especially the way parties interact with each other. Based on a detailed literature research, we developed hypotheses considering the aspects of fairness, tactics, trust, exchange of priority information and emotions expressed in e-negotiations. Data used to empirically examine our research question are 20 e-negotiations, 10 with and 10 without a communication conflict in the negotiation process. We engaged in a communication analysis to quantify our qualitative data and used it for testing our hypothesis (by using the software SPSS).

Our results show that the two analyzed groups differ in terms of expressed emotions. Negotiators facing a communication conflict use significantly more negative emotions ( $p = 0.004$ ) and less positive emotions ( $p = 0.039$ ) than negotiators not facing a communication conflict. Additionally, we reveal that a communication conflict in negotiations leads to less concessions ( $p = 0.005$ ), tendencies to less trust ( $p = 0.065$ ) and harming the perceived relationship ( $p = 0.06$ ) between negotiation partners. In total, these results show that a communication conflict negatively influences the substantive aspects (offer-related) as well the relational aspects of negotiations.). The course provided us with invaluable insights in how to successfully conduct a scientific research project. We developed skills in searching for and handling literature, engaging in communication analysis, testing of hypotheses, and practicing negotiations. This knowledge will be very helpful in future scientific work such as the bachelor thesis.

Fotos: Was ist denn jetzt wichtig?





## Empirisches Arbeiten in Marketing & Management II

**Studierende:** L. Reinhart, M. Sahraeian, T. von Werne, F. Feller, M. Früh, T. Becker, P. Ackermann, C. Zigan, V. Terporten, S. Nonnenmacher  
**Projektbetreuer:** Christoph Meister, Victoria Bertels

Verhandlungen spielen im täglichen Leben sowohl im Beruf als auch im Privatleben eine zentrale Rolle zur interaktionsbasierten Ausgestaltung von Leistung und Gegenleistung. Hierbei sind vor allem Unterschiede zu beobachten, was die generelle Neigung angeht, Verhandlungen aufzunehmen oder hiervon Abstand zu nehmen. Das Geschlecht oder persönlichkeitsbasierte Merkmale der Marktpartner stellen hierbei nur beispielhafte Einflussdeterminanten dar. Gänzlich durch die Forschung noch nicht berücksichtigt wurden demgegenüber Erfolgsfaktoren verschiedenartig ausgeprägter Verhandlungsneigungen. Relevante Erfolgsfaktoren von Verhand-

lungen stellen dabei nach wissenschaftlicher und praktischer Ansicht die Verhandlungseffektivität, -effizienz und -zufriedenheit dar. Im vorliegenden Projekt soll deshalb der Einfluss der Verhandlungsneigung auf diese Performanceindikatoren untersucht und nach deren Stärke analysiert werden. Es sollen hierdurch Aussagen darüber getroffen werden können, inwiefern die in einem Menschen verankerte Verhandlungsneigung eine generelle Disposition für den Erfolg der durch diese Personen geführten Verhandlungen darstellt, der Erfolg also mitunter durch eine grundlegende Einstellung (mit-)geprägt ist.

## Ökonomische Herausforderungen im Gesundheits- und Krankenhausmanagement

**Studierende:** L. Rieth, J. Brenner, A. Weiß, K. Krämer,  
T. Denzel, P. Bäuerlein, M. Schopp

**Projektbetreuer:** Christine Diegel

Medizinische Leistungserbringer stehen mittlerweile unter erhöhtem Effizienz-, Qualitäts- und Kostendruck. Neben einer hohen Behandlungsqualität muss eine lückenlose Dokumentation der Behandlung gewährleistet sein um vollständig Behandlungskosten nach dem Fallpauschalensystem DRG erstattet zu bekommen. Nach Einführung des Fallpauschalensystems müssen viele Krankenhäuser in Deutschland ihre Kosten senken, Ressourcen umverteilen und Prozesse optimieren um wirtschaftlich zu bleiben. Dazu gehört auch eine schnelle, lückenlose Dokumentation. Nur was dokumentiert wird, wird erstattet. Je schneller der Fall abgeschlossen ist, desto schneller werden die Kosten erstattet.

Im Rahmen dieses Projekts werden verschiedene Fragestellungen erörtert, wie die Elektronische Patientenakte (EPA) in Krankenhäusern als Instrument zur Lösung dieses Drucks beitragen kann. Die Papierakte wird abgelöst um einer Speichermöglichkeit Platz zu machen, die alle Informationen zum Patienten für das Personal gleichzeitig zugänglich macht. Als Software eingesetzt soll sie Aufnahmeprozesse, die ärztliche Dokumentation und Pflegedokumentation, Visiten, Leistungsdokumentationen sowie Fallabschlüsse reibungsloser gestalten, Doppeldokumentationen vermeiden, die Fehleranfälligkeit senken und so Ressourcen einsparen.

Speziellen Input-Veranstaltungen zur Vorbereitung der Studenten auf die Praxisphase bilden die Anfangsphase des Projekts. Die Studenten erhalten vertieften Einblick in das Gesundheitswesen, das wissenschaftliche Arbeiten, den Forschungsprozess, geeignete Methoden und Instrumente zur Evaluation und Anleitung zum Verhalten während der Hospitation im Krankenhaus. Danach werden unter Anleitung und Betreuung von den Studenten geeignete Instrumente zur Untersuchung entwickelt. Eine praxisnahe Evaluation und die Darstellung sowie Präsentation der (empirischen) Ergebnisse vor Vertretern der Klinik runden die Veranstaltung ab und bilden die Schlussphase.

Erste wissenschaftliche Ergebnisse im Vergleich zu den vorher untersuchten Prozessen mit der Papierakte lassen darauf schließen, dass die EPA alle Ziele nachhaltig erreichen kann und sie somit zu einer maßgeblichen Einsparung von Ressourcen beiträgt. Prozesse werden im Vergleich zu den Prozessen mit Papierakte verkürzt und optimiert, zeitliche Ressourcen so effizienter genutzt und Doppelaktivitäten vermieden sowie Fehlerquellen beseitigt.



## Rechtsform der GKV im Vergleich zur PKV

**Studierende:** Anja Federkeil

**Projektbetreuer:** Christina Escher-Weingart, Dagmar Löffler

Diese Arbeit stellt die zwei großen Säulen des Gesundheitssystems, die GKV und PKV, vor und erläutert anhand ausgewählter Eigenschaften ihre jeweiligen Rechtsformen. Während die GKV im öffentlichen Recht geregelt ist, liegen die Grundsätze der PKV im privatrechtlichen Bereich. Außerdem befasst sich das Thema mit der Wettbewerbssituation im Gesundheitssystem und geht auch hier speziell auf die Beziehungen zwischen der GKV und PKV ein. In der Aufbereitung der GKV und PKV wurde das Augenmerk auf die Organisation, die Leistungen, die Versicherten und die Finanzierung der Krankenkassen gelegt. In die Analyse der GKV flossen vor allem das IV. und V. Sozialgesetzbuch mit ein, welche die staatlich reglementierten Rahmenbedingungen enthalten. Die PKV hingegen taucht nur teilweise in Gesetzestexten auf und hat sich aus diesem Grund eigene Allgemeine Versicherungsbedingungen geschaffen.

Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass die GKV und die PKV zwar ein sich ähnelndes inhaltliches Grundgerüst haben, ihre Rahmenbedingungen und Leistungsangebote jedoch von unterschiedlicher Natur sind. Bezüglich des Wettbewerbs kommt man zu dem Schluss, dass immer mehr Wettbewerb zwischen den einzelnen Krankenkassen und Krankenkassenarten besteht und der Kampf um die Mitglieder in den letzten Jahren erst richtig begonnen hat. Doch eines sollte man nie aus den Augen verlieren: der Wettbewerb soll dazu dienen, den Versicherten ein qualitativ hochwertiges und bezahlbares Gesundheitssystem anzubieten. In diesem Projekt konnte ich nicht nur erste Erfahrungen im Bereich des Gesundheitswesens sammeln sondern konnte mir auch in Bezug auf die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit viel neues Wissen aneignen.



## Gesundheitswesen und Gesellschaftsrecht

**Studierende:** Constanze Stallecker

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

„Privatisierung der Marburger Uniklinik, gesellschafts- und arbeitsrechtliche Fragen“

Bei dieser Arbeit werden die gesellschafts- und arbeitsrechtlichen Fragen untersucht, die sich bei der Privatisierung der Marburger Unikliniken stellen. Die Universitätskliniken Gießen und Marburg wurden auf Grund wirtschaftlicher Probleme vom Land Hessen zusammengefasst und in eine GmbH umgewandelt, um sie dann an den privaten Klinikbetreiber „Rhön-Klinikum-AG“ mit 95 Prozent der Geschäftsanteile zu veräußern. Um zu verstehen, wie die Unterschiede der Rechtsformen begründet sind, wird im gesellschaftsrechtlichen Teil untersucht, welche unterschiedlichen Unternehmensformen existieren und wie sich speziell die privatrechtlichen von den öffentlich rechtlichen Unternehmen unterscheiden. Außerdem wird erläutert, was unter dem Begriff „Privatisierung“ im Allgemeinen zu verstehen ist und wie sich der Formwechsel von der Anstalt des öffentlichen Rechts zur Gemeinschaft mit beschränkter Haftung beim Universitätsklinikum Gießen und Marburg gestaltet hat.

Die Untersuchung des Formwechsels gestaltet gleichzeitig den Übergang hin zu der interessanten Frage, welche konkreten Auswirkungen die Privatisierung für die Mitarbeiter und deren Arbeitsverhält-

nisse mit sich gebracht hat. Hierauf wird im arbeitsrechtlichen Teil eingegangen. Dabei bildet die Untersuchung des § 613a BGB, welcher für die Rechtsposition der Arbeitnehmer bei einem Betriebsübergang die zentrale Vorschrift bildet, einen wichtigen Anhaltspunkt. Auch die Unterschiede und deren Ausmaße zwischen einem rechtsgeschäftlichen und einem gesetzlichen Übergang, die besonders im Fall des Universitätsklinikums Gießen und Marburg von Bedeutung sind, werden erläutert. Des Weiteren wird auf die gerade im Gesundheitsmarkt bedeutende Tarifynamik Bezug genommen. Hierbei wird schnell klar, dass Privatisierungen unter anderem dem Ziel der Kostenersparnis unterliegen, was man durch die Einstellung der dynamischen Tarifzahlungen erreichen kann. Neben den gesellschafts- und arbeitsrechtlichen Fragen wird außerdem geschildert, in wie weit ein öffentliches Gut, nämlich das der Daseinsfürsorge, durch eine Klinik gewährleistet werden kann, die unter der Leitung eines Börsenkonzerns steht, der die Absicht hat, Gewinne zu verzeichnen. Befasst man sich mit der Fragestellung dieser Seminararbeit, wird ersichtlich, dass sich der deutsche Gesundheitsmarkt in einer Krise befindet, welche viele Ursachen hat und die es gilt, zu beheben.



## Fusionskontrolle bei Zusammenschlussvorhaben von Krankenhausketten am Beispiel der Fresenius AG/Helios AG mit der Rhön Klinikum AG

**Studierende:** David Bienias

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Wie sollte eine Fusion zwischen zwei Klinikketten aus kartellrechtlicher Sicht beurteilt werden? Wie sollte der relevante Markt für Krankenhausdienstleistungen in Deutschland definiert werden?

2012 wollte die Fresenius AG mit seinem Tochterunternehmen Helios AG die Klinikette Rhön-Klinikum AG übernehmen. Der deutsche Krankenhausmarkt hat bisher noch keine vergleichbare versuchte Übernahme gesehen. Die Anzahl der betroffenen Krankenhäuser bei dieser Übernahme beträgt ungefähr 120 Kliniken.

Diese Seminararbeit gibt einen Überblick über die Krankenhausträger in Deutschland um die obigen Fragen beantworten zu können. In den letzten 15 Jahren gab es große Anpassungen bezogen auf die Verteilung der verschiedenen Krankenhausträger. Viele Krankenhäuser, die in kommunalem Besitz standen, sind nun in privater Trägerschaft, da viele Kommunen aufgrund ihrer leeren Kassen ihre Krankenhäuser verkaufen mussten.

Der Krankenhausmarkt in Deutschland ist teilweise reguliert, sodass die Zuständigkeit des Bundeskartellamts für diesen Sektor fraglich ist. Diese Seminarar-

beit beschreibt die Rechtsprechung bezogen auf die Zuständigkeit des Bundeskartellamts. Nachdem die Zuständigkeit geklärt ist, wird der relevante Markt in Form des sachlichen und des räumlichen Marktes definiert. Ein sachlicher Markt umfasst alle Produkte, die aus Konsumentensicht aufgrund ihrer Produkteigenschaften als austauschbar angesehen werden. Ein räumlicher Markt umfasst ein Gebiet in dem ein Konsument ausschließlich aufgrund der Entfernung zwischen einzelnen Krankenhäusern wählt, da alle anderen Eigenschaften von den Krankenhäusern in gleichem Maße erfüllt werden.

Diese Seminararbeit endet mit einer kurzen Übersicht über mögliche Vorteile und Nachteile einer solchen Fusion.

Das Ergebnis dieser Seminararbeit ist ein sehr enger räumlicher Markt, welches der wichtigere Aspekt des relevanten Marktes ist. Der sachliche Markt ist nicht so wichtig wie der räumliche Markt bezogen auf Krankenhausfusionen. Es ist außerdem sehr wahrscheinlich, dass die betrachtete Fusion vom Bundeskartellamt unter wenigen Auflagen freigegeben würde.

## **Krankenhäuser: Was ist ein Krankenhaus? Welche öffentlich-rechtliche und privatrechtliche (gesellschaftsrechtliche) Rechtsformen gibt es?**

**Studierende:** Kerstin Zipperlen

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Eine umfassende und bedarfsgerechte, medizinische Versorgung der Bevölkerung stellt in Deutschland einen Aufgabenbereich des Staates dar. In Art. 2 Abs. 2 GG wird die körperliche Unversehrtheit als Grundrecht der Menschen genannt. Für die Wahrnehmung dieser öffentlichen Aufgabe sind als Institution die Krankenhäuser zuständig.

Im Rahmen dieser Arbeit wird das Krankenhaus als Institution mit seinen Aufgaben und Zielen vorgestellt. Des Weiteren werden die verschiedenen möglichen öffentlich-rechtlichen und privatrechtlichen Rechtsformen, die ein Krankenhausträger wählen kann, erläutert. Vor- und Nachteile der einzelnen Rechtsformen werden dargestellt und anhand von Beispielen wird näher darauf eingegangen, ob die jeweilige Rechtsform für ein Krankenhaus geeignet bzw. sinnvoll ist.

Krankenhäusern wird keine bestimmte Trägerschaft oder Rechtsform vorgeschrieben, jedoch waren diese Einrichtungen bisher meist in öffentlicher oder freigemeinnütziger Hand. Träger waren in diesem Fall bspw. der Bund, die Länder, einzelne Gemeinden oder auch Kirchen bzw. humanitäre Einrichtungen. In den letzten Jahren hat sich jedoch ein Trend zur Privatisierung der Krankenhausträger eingestellt. Immer mehr Krankenhäuser werden in eine privatrechtliche

Rechtsform umgewandelt, da sich die Steigerung von Wirtschaftlichkeit und Produktivität mit diesen Rechtsformen im Allgemeinen besser vereinbaren lässt.

Dabei wird jedoch oft außer Acht gelassen, dass die verschiedenen Krankenhausträger unterschiedliche Zielsetzungen haben. Bei öffentlichen Trägern steht eine umfassende medizinische Versorgung der Bevölkerung und die Schaffung bzw. Sicherung von Arbeitsplätzen im Vordergrund. Bei freigemeinnützigen Krankenhäusern, welche oft Kirchen als Träger haben, liegt meist besonderes Augenmerk auf der Nächstenliebe gegenüber Kranken und deren Angehörigen. Private Träger wollen insbesondere Gewinnerhöhung, hohe Kapitalrendite und Umsatzsteigerungen realisieren.

Welche Rechtsform eignet sich nun am besten für die jeweilige Zielsetzung eines Krankenhauses? Und wie flexibel und vielseitig einsetzbar sind die einzelnen Rechtsformen? Kapitalgesellschaften beispielsweise eignen sich generell sehr gut als Rechtsform für Krankenhäuser, wohingegen Personengesellschaften im Allgemeinen nicht für Krankenhäuser geeignet sind. Im Gegensatz zu privatrechtlichen Rechtsformen können öffentlich-rechtliche Rechtsformen nur von Trägern öffentlicher Verwaltung, wie bspw. einem Bundesland, verwendet werden.



## **Apotheken: Kann der deutsche Schutzaspekt halten im Lichte der EU-Rechts „DocMorris“ Entscheidung?**

**Studierende:** Silke Breuning

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Im Rahmen des Humboldt reloaded Projekts in Gesundheitswesen und Gesellschaftsrecht stellt sich die Frage nach dem deutschen Schutzaspekt bezüglich der Apotheken und ob dieser halten kann, in Anbetracht der Liberalisierung, die Versandapotheken wie „DocMorris“ in Form einer Kapitalgesellschaft mit sich bringen.

Das Ziel der Forschung war es, herauszuarbeiten inwiefern die ausgewählten Schutzaspekte (Arzneimittelsicherheit, Apothekensicherheit, Gefährdungshaftung) gefährdet sind durch das Eintreten einer Apotheke in Form einer Kapitalgesellschaft in den deutschen Gesundheitsmarkt. Schritt für Schritt wurde hierbei zunächst die historische Entwicklung der Apotheke, das Auftauchen von „DocMorris“, sowie die Rechtsstreite und Urteilsbegründungen von 2003 und 2009 bezüglich „DocMorris“ aufgearbeitet und analysiert.

Im Ergebnis ist hierbei festzuhalten, dass eine Liberalisierung des Gesundheitsmarktes nicht verhindert werden kann und Schutzaspekte damit deut-

lich gefährdet werden. Neuste Entwicklungen zeigen jedoch, dass im Rahmen dieser Liberalisierung keinesfalls der Schutz unserer Gesundheit untergeht, im Gegenteil. Das neuste Urteil bezüglich „DocMorris“ sprach sich mehr für den Schutzaspekt der Arzneimittelsicherheit aus als dagegen. Des Weiteren hat es den Anschein, als wusste „DocMorris“ zu Beginn mehr zu begeistern als momentan.

Als persönliches Lernergebnis zeigte sich, dass eine eigene Stellungnahme zu diesem Thema nicht eindeutig in eine Richtung gehen kann. Die zu Anfangs bestehende Meinung, dass eine Liberalisierung des Gesundheitsmarktes in Form von Internetversandhandel-Apotheken vor allem in der heutigen Zeit eine erfreuliche Entwicklung ist, musste der Meinung weichen, dass die Gefährdung unserer Gesundheit dafür keinesfalls aufs Spiel gesetzt werden darf. Es stellt sich ein kontroverses Meinungsbild bezüglich des Themas ein, weshalb sich gerne jeder näher mit dem Thema beschäftigen sollte.

## **Gesundheitsmarkt und Gesellschaftsrecht Arztgesellschaften: Untersuchung der wesentlichen Unterschiede zwischen einer Berufsausübungsgemeinschaft (frühere Gemeinschaftspraxis), einer Praxisgemeinschaft und einer Partnerschaftsgesellschaft unter Beachtung des freiberuflichen Aspektes**

**Studierende:** Vanessa Riedl

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Das Gesundheitssystem in Deutschland ist ein komplexes System, welches vielen Veränderungen unterliegt. Insbesondere technischer Fortschritt, demographischer Wandel und wachsender Wohlstand der Gesellschaft stellen das deutsche Gesundheitssystem vor umfassende Herausforderungen. Zentrale Akteure des Gesundheitssystems sind vor allem die Ärzte. Der Arztberuf unterliegt in Deutschland zahlreichen Normen auf Bundes- und Landesebene. Darin sind die Voraussetzungen und die Ausführung des Arztberufes geregelt. Auf Grund dieser gesetzlichen Regelungen war es den Ärzten lange nicht möglich, flexibel auf Veränderungen im Gesundheitswesen, welche sich insbesondere in den steigenden Kosten für den Praxisbetrieb und der zunehmenden Konkurrenz widerspiegeln, zu reagieren. Angesichts dieser Gegebenheiten hat die Ärzteschaft und auch Politik erkannt, dass eine Liberalisierung und Flexibilisierung der gesetzlichen Vorgaben für die ärztliche Berufsausübung notwendig ist. Es wurden neue gesetzliche Regelungen erlassen, die den Ärzten die Chance bieten, sich im Wettbewerb zu behaupten. Grundlegend ist dabei die Möglichkeit zur beruflichen Kooperation. Im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit werden zunächst die rechtlichen Aspekte

des Arztberufes näher erläutert. Dabei wird insbesondere auf das ärztliche Berufs- und Vertragsarztrecht eingegangen. Im weiteren Verlauf werden die Veränderungen im Gesundheitswesen mit den Folgen für die ärztliche Berufsausübung erläutert. Der Hauptteil der Arbeit bezieht sich auf die berufliche Kooperation unter Ärzten. Es werden die zur Verfügung stehenden Rechtsformen und die Formen der gemeinschaftlichen Berufsausübung dargestellt. Die zentrale Forschungsfrage, die sich der Autor stellt ist, ob die Möglichkeit zur kooperativen ärztlichen Berufsausübung vor allem im Vergleich zu Akteuren der freien Wirtschaft, ausreichende Freiheiten für die Ärzte bietet. Im Ergebnis kann man sagen, dass die Möglichkeit zur beruflichen Kooperation zu einer erheblichen Effizienzsteigerung führen kann und somit als Chance für die Ärzte anzusehen ist. Dennoch ergeben sich noch erhebliche Einschränkungen in Bezug auf ihre Berufsausübung. Der Arzt wird zunehmend in seinem wirtschaftlichen Denken und Handeln gefragt. Zum einen fehlen ihm die dazu erforderlichen Kenntnisse im kaufmännisch-organisatorischen Bereich, zum anderen werden den Ärzten immer noch zahlreiche Beschränkungen von Politik, Krankenkassen und kassenärztlichen Vereinigungen auferlegt.



## Umsetzung des BilMoG in der Praxis – eine empirische Untersuchung ausgewählter Teilaspekte

**Studierende:** I. Aliaga, M. Braun, D. Freisem, M. Haybat, J. Jaitner, L. Kaufmann, A. Michel, B. Wolf  
**Projektbetreuer:** Andreas Glaser

Die Masse der Vorschriften des neuen Bilanzrechts nach den Vorgaben des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz (BilMoG) war spätestens anzuwenden auf Geschäftsjahre, die nach dem 31. Dezember 2009 beginnen. Entsprechend dem kalendermäßigen Geschäftsjahr, so waren die Neuregelungen erstmals für das Berichtsjahr 2010 anzuwenden.

Mit der vorliegenden empirischen Studie, die sich in die drei bilanziellen Teilaspekte „Bewertungseinheiten“, „Rückstellungen“ sowie „Immaterielle Vermögensgegenstände“ untergliedert, sollte insbesondere das zweite Jahr der BilMoG-Anwendung empirisch untersucht werden.

Gegenstand der Untersuchung bildeten dabei die nach deutschem Handelsrecht (HGB) aufgestellten Jahres(einzel)abschlüsse per 31.12.2011 (nach BilMoG) sowie per 31.12.2009 (vor BilMoG). Aus der Grundgesamtheit aller bilanzierenden Unternehmen mit Sitz in Deutschland erfolgte eine bewusste Stichprobenauswahl für die empirische Studie. Die Stichprobe umfasste dabei die Börsensegmente Dax, MDax, SDax sowie TecDax.

Insgesamt wurden im Zuge der Erstellung der Studie bilanzrechtlich relevante Daten von 141 börsennotierten Unternehmen anhand eines standardisierten Fragebogens, der von den Teilnehmern selbst nach einer längeren thematischen Einarbeitungsphase erarbeitet wurde, erhoben und anschließend auf interessante Bilanzierungsfragen statistisch ausgewertet.

Neben verschiedenen Aspekten der Umsetzung in der aktuellen Bilanzierungs-Praxis sollten insbesondere auch die Unterschiede zur alten Rechtslage (vor BilMoG) in der Anwendung und der Auslegung der Gesetze für ausgewählte bilanzielle Teilaspekte durch die Untersuchung aufgezeigt werden. Ziel war es auch, Anwendungsfehler sowie noch bestehende Unklarheiten in den Jahresabschlüssen zu identifizieren. Dabei standen u.a. zwei wesentliche Leitfragen im Zentrum der Untersuchungen:

**Mit dem BilMoG wurde das Ziel verfolgt, sich in gewisser Weise auf kostengünstige Art an die internationalen Bilanzierungsvorschriften (IFRS) anzunähern. Gelingt dies für die einzelnen Teilaspekte und inwieweit wurde der Informationsfunktion der handelsrechtlichen Rechnungslegung ein höheres Gewicht beigemessen?**

**Wurde BilMoG (für den jeweiligen Teilaspekt) i.S.d. Vermittlung eines den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Bildes der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage (§ 264 Abs. 2 HGB) richtig umgesetzt? Wo gibt es noch Verbesserungspotenziale?**

Es wurde der Versuch unternommen, auf die vorstehenden Untersuchungsfragen Antworten zu geben und diese mittels der empirischen Befunde zu belegen.

## Measuring Risk

**Studierende:** Daniel Metzger, Franziska Kölbl

**Projektbetreuer:** Carola Müller

Bei der Bearbeitung des Humboldt Reloaded Seminars befassten wir uns mit unterschiedlichen Konzepten des Value at Risk. Daniel beschäftigte sich mit der Anwendung des Value at Risk auf Kreditrisiken. Diese Anwendung unterscheidet sich durch komplexere Kreditrisikomodelle von den üblichen Berechnungsmethoden. Zu diesen üblichen Methoden gehört auch die Berechnung des VaR nach der Varianz Kovarianz Methode, in die sich Franziska einarbeitete. Der VaR beschreibt im Allgemeinen, wie viel von einem Portfolio in einem gewissen Zeitraum mit gegebener Wahrscheinlichkeit maximal verloren gehen kann. Die Besonderheit dieser Methode liegt in der Berechnung der Standardabweichung, da hier auch die Korrelationen der Renditen der unterschiedlichen Positionen im Portfolio berücksichtigt werden. In unserer Excel Übung befassten wir uns beide mit der Varianz Kovarianz Methode und auch Daniel erlangte einen tieferen Einblick in das Thema von Franziska. Gemeinsam berechneten wir den VaR für unterschiedliche Portfolios, zum Beispiel für ein Portfolio in dem jeweils 500.000 Euro in den DAX und in VW Aktien investiert wurden. Hierbei nahmen wir

einen Verlusthorizont von 10 Tagen und eine Wahrscheinlichkeit von 95% an. Für die Berechnung der Standardabweichung und der Korrelationen analysierten wir die Renditen des jeweiligen Jahres ab 2008. Bei unseren Berechnungen ergab sich somit ein maximaler Verlust von ca. 241.000 Euro. Dieser Verlustbetrag wird mit 95% Wahrscheinlichkeit nicht überschritten. Bei dieser Übung stießen wir auf praktische

Probleme. Zum Beispiel war ein DAX-BASF Portfolio nicht konstruierbar, da die BASF Kurse nicht bis ins Jahr 2008 abrufbar waren.

Insgesamt haben wir einen sehr positiven Eindruck vom Humboldt Reloaded Seminar. Spannend war es die zunächst gelernte Theorie in einem praktischen Beispiel anzuwenden und zu sehen, dass dies an Datenmangel ab und zu scheitert. Mit den unterschiedlichen VaR Konzepten bekamen wir einen Einblick in das Riskmanagement von Banken und lernten die Vorteile und die kritischen Punkte dieser Konzepte kennen. Außerdem konnten wir unsere Ergebnisse in einer angenehmen Atmosphäre am Präsentationstag vortragen und diskutieren.





## Expected Shortfall (Conditional Value at Risk)

**Studierende:** Felix Prettl, Andreas Puppich

**Projektbetreuer:** Carola Müller

Im Rahmen unserer Seminararbeit im Bachelor-Profilfach Banking and Finance beschäftigten wir uns mit dem Risikomaß des Expected Shortfall (Conditional Value at Risk). Zwar ist der Value at Risk das gängige Risikomaß zur Bankenregulierung. Dieses weist jedoch Schwächen auf. Nach dem Value at Risk wird ein bestimmter Verlust bei einem gegebenen Konfidenzniveau ( $1-\alpha$ ) mit einer Wahrscheinlichkeit von  $1-\alpha\%$  über einen vorgegebenen Zeitraum nicht überschritten. Jedoch wird hier keine Aussage darüber getroffen, welcher Verlust mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\alpha\%$  zu erwarten ist.

Hierbei setzt der Expected Shortfall an, um diese Verluste, die mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit auftreten, mit zu berücksichtigen. Es wird also der Verlust gemessen unter der Bedingung, dass der Value at Risk überschritten wurde. Als Berechnungsgrundlage wird häufig eine Normalverteilung als gegeben angenommen. Dies erweist sich jedoch häufig als Trugschluss. Hierzu erstellten wir ein Histogramm zu den Dax Renditen aus der Vergangenheit. Auffällig hierbei ist, dass die Verteilung dicke Enden, sogenannte „Fat Tails“ aufweist. Hierin sahen wir den Vorteil des Expected Shortfall gegenüber dem Value at Risk, der diese „Fat Tails“ mitberücksichtigt. Anhand eines Quantil-Quantil Plots wurde diese Erkenntnis bestä-

tigt. Im Rahmen einer Excel Übung untersuchten wir den Expected Shortfall anhand der Aktie der Commerzbank und der Deutschen Bank. Wir wählten zur Prognose unterschiedliche Zeiträume, aus denen wir die Werte für den Expected Shortfall berechneten, und erkannten einen Zusammenhang zwischen vorherrschender Marktlage und den Werten des Expected Shortfalls. Unser persönliches Fazit zum Expected Shortfall lautet wie folgt: Wir sehen das Risikomaß als sinnvolle Ergänzung zum Value at Risk. Unserer Meinung nach sollten Risiken um sicher zu gehen eher über- als unterschätzt werden. Außerdem reagiert der Expected Shortfall sehr sensibel auf Veränderungen, da hohe Verluste, die mit geringer Wahrscheinlichkeit eintreten, mit berücksichtigt werden. Als Problem sehen wir die Verteilung der Renditen, die als Berechnungsgrundlage dienen, an. Das Seminar und die damit verbundene Excel Übung sehen wir als sehr sinnvoll an. Mithilfe statistischer Untersuchungen gelangten wir zu neuen Erkenntnissen und das Durchführen eigener Experimente bereitete uns großen Spass. So wurde durch die Kombination von Theorie und praktischer Anwendung unser Wissen vertieft, wodurch wir uns für das uns gegebene Thema sehr begeistern konnten.

## Measuring Risk - Konzept des Value-at-Risk und die Monte-Carlo-Simulation

**Studierende:** Dennis Goldig, Fabian Kremer

**Projektbetreuer:** Carola Müller

Banken, Investoren und Versicherungen sehen sich ständig Risiken gegenübergestellt. Doch wie lässt sich der Begriff „Risiko“ überhaupt erfassen oder kann er in einer Kennzahl ausgedrückt werden? Mit dieser Frage beschäftigte sich der Seminarkurs mit dem Oberthema „Measuring Risk“ der Studierenden im Bachelor-Profilfach Banking & Finance. Im Mittelpunkt stand dabei das Risikomaß „Value-at-Risk“. Der Value-at-Risk kommt unter anderem in der Bankenregulierung oder in internen Risikomanagementmodellen von Banken zum Einsatz. Die Frage dahinter ist: „Wieviel kann ich mit meinem Portfolio mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in einem bestimmten Zeitraum maximal verlieren?“ Die Wahrscheinlichkeit wird dabei durch ein Quantil der Verteilung angegeben. Der Value-at-Risk wird anhand einer Verteilung von Portfoliorenditen bestimmt. Eine Berechnungsmethode stellt dabei die Monte-Carlo-Simulation dar. Mit Hilfe von Zufallszahlen wird bei der Monte-Carlo-Analyse die Wahrscheinlichkeitsverteilung der zukünftigen Portfoliowertänderungen simuliert. Aus historischen Kursverläufen wird dabei die Abhängigkeit der Renditen der einzelnen Portfoliobestandteile bestimmt (sog. Korrelation) und diese Abhängigkeit auf Zufallszahlen aus einem Zufallszahlengenerator übertragen, um zukünftige Portfolioentwicklungen zu simulieren. Diese Simulation wurde im Seminar anhand einer Excel-Übung für ein Portfolio aus dem DAX und der Aktie der Daimler-AG durchgeführt. Dabei wurden zunächst historische Kursver-

läufe aus dem Internet gezogen, aufbereitet und die Rendite.

von einem auf den nächsten Tag berechnet. Aus den historischen Verläufen ließen sich ebenfalls statistische Kennzahlen, wie Mittelwert, Standardabweichung oder die Korrelation zwischen den Renditen des DAX und der Daimler-AG bestimmen. Durch Anwendung dieser Kennzahlen auf 5000 in Excel generierte Zufallszahlen ließen sich durch die Formel der geometrischen Brownschen Bewegung die Portfoliorenditen simulieren und der Value-at-Risk durch die Quantil-Funktion in Excel berechnen. Der simulierte Value-at-Risk stimmt dabei fast mit dem aus historischen Daten bestimmten Value-at-Risk überein, sodass die Monte-Carlo-Simulation eine gute Möglichkeit darstellt, das Risiko eines Portfolios bei Banken zu messen.

Für uns Studierende stellte das Seminar vor allem die Möglichkeit dar, unsere theoretischen Kenntnisse in einem praktischen Modell in Excel umzusetzen. Durch die Übung in Excel wurden neue Zusammenhänge deutlich und bestehendes Wissen gefestigt. Zudem brachte das Seminar die Erkenntnis, auch vor englischsprachiger Literatur nicht zurückzuschrecken und sich kritisch mit ihr zu befassen. Besonders im Bereich Banking & Finance sehen wir ein Seminar mit Excel-Übung als sehr lehrreich an, da Excel bereits die passenden Tools bereitstellt, die Anwendung aber ohne fachkundige Betreuung zunächst schwierig ist.



## Measuring Risk – Historische Simulation

**Studierende:** Mai Nguyen, Nikolai Schmolz

**Projektbetreuer:** Carola Müller

Im Rahmen des Seminars „Measuring Risk“ beschäftigten wir uns mit der Historischen Simulation zur Messung des Value at Risk. Der Value at Risk ist ein Instrument, um das Risiko eines Portfolios zu messen. Mit der Aussage „Das Portfolio wird innerhalb des nächsten Tages zu 95% nicht mehr als 4,5 Millionen Verlust erleiden“ lässt er sich relativ leicht erklären. Bei gewähltem Konfidenzniveau (hier 95%) ist der VaR (4,5 Millionen) der größtmögliche Verlust, welcher entstehen kann, wobei das Konfidenzniveau die Präzision der Schätzung angibt. Neben der Varianz-Kovarianz-Matrix und der Monte-Carlo-Simulation ist die Historische Simulation ein Teilkonzept des Value at Risk. Die Historische Simulation basiert auf dem Grundgedanken, dass Wertveränderungen der Vergangenheit auch für die Zukunft fortgeschrieben werden können. Unsere Forschungsaufgabe war dergestalt, herauszufinden, inwieweit der durch die Historische Simulation berechnete Value at Risk als valide gelten kann. Dazu erhoben wir zunächst die historischen Kursdaten der RWE AG. Daraus berechneten wir die stetige Rendite jedes Tages, wobei wir

einen Beobachtungszeitraum von 100 und 250 Tagen wählten. Daraufhin bestimmten wir den Value at Risk bei einem Konfidenzniveau von 99%, 95% und 90%, welcher mithilfe der Quantil-Funktion in Excel berechnet werden kann. Um unsere Ergebnisse zu überprüfen, führten wir einen Backtest mit der Wenn-Funktion durch. In diesem Schritt verglichen wir den Value at Risk mit der tatsächlichen Kursentwicklung. So konnten wir erkennen, in wie vielen Fällen eine negative Abweichung eingetroffen war. Das Ergebnis unserer Forschung war, dass die Historische Simulation relativ exakte Resultate liefert. Dabei war festzustellen, dass diese je nach Länge des Beobachtungszeitraumes variierten. Je größer die Beobachtungsperiode, desto besser die Ergebnisse.

Das Seminar verbesserte unsere Skills im Bereich von Excel und der systematischen Bearbeitung einer Forschungsfrage, was uns auch im späteren Berufsleben von Nutzen sein dürfte. Das Projekt hat uns gefallen und wir könnten uns auch in Zukunft vorstellen, an einem ähnlich gelagerten Seminar teilzunehmen.

## **Forschungsmethoden der Steuerlehre Spannungsverhältnis zwischen Rechts- und Wirtschaftswissenschaften Die Finanztransaktionssteuer aus ökonomischer und steuersystematischer Sicht**

**Studierende:** Matthias Nörr

**Projektbetreuer:** Marisa Lipp, Thorsten Vogel, Matthias Hiller

Derzeit ist das Thema der Finanzkrise nicht aus den Nachrichten wegzudenken und genießt deshalb in der Öffentlichkeit besondere Aufmerksamkeit. Besonders auch die Einführung einer Finanztransaktionssteuer (FTS).

Den Finanzmärkten wird bei den Ursachen der Krise eine große Rolle zugeteilt. Deshalb soll durch eine FTS Maßnahmen ergriffen werden, um solche Krisen zukünftig zu vermeiden. Die Europäische Kommission hat aus diesem Grund einen Richtlinienvorschlag zur Einführung eines gemeinsamen Finanztransaktionssteuersystems vorgelegt. Die FTS soll Finanztransaktionen sowohl in organisierten Märkten als auch den OTC-Handel mit einem niedrigen Steuersatz besteuern. Durch diese Besteuerung verfolgt die Europäische Kommission die Ziele, den Finanzsektor an den Kosten der Krise zu beteiligen, durch regulatorische Maßnahmen künftige Krisen zu ver-

meiden und eine neue Quelle für den EU-Haushalt zu schaffen.

Die von der EU geplante FTS ist eine Kapitalverkehrssteuer, welche ihre Ursprungsidee von der von James Tobin entwickelten Tobin-Steuer ableitet. Sie sollte internationale Devisengeschäfte mit einem niedrigen Steuersatz besteuern, um kurzfristige Spekulationen und Währungsschwankungen zu unterbinden. Bei der Tobin-Steuer handelt es sich um eine Steuer, die auf spezielle Transaktionen angewendet werden soll. Bei der derzeit diskutierten FTS sollen sämtliche Transaktionen wie Aktien, Devisen, Derivate etc. besteuert werden, dieser umfangreichere Anwendungsbereich soll mögliche Risiken und Verzerrungen auf den Märkten verhindern.

In einer Seminararbeit werden die ökonomischen und steuersystematischen Konsequenzen sowie rechtlichen Fragen analysiert und herausgearbeitet.



## Gesundheitsmarkt und Kartellrecht (allgemein)

**Studierende:** Karina Fegelein

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Ziel des Projektes für die Studierenden war es, die Gesetzmäßigkeiten des Gesundheitsmarktes zu begreifen und Zusammenhänge zum Kartellrecht herzustellen. In meiner eigenen Arbeit geht es speziell um die Regulierungsfragen der Medizinprodukteindustrie als Teil des Gesundheitsmarktes. Zunächst werden die gesetzlichen Vorschriften des Medizinproduktegesetzes, an denen sich der Medizinproduktemarkt zu orientieren hat, den Regulierungen des Kartellrechts zum Wettbewerbsschutz auf freien Märkten gegenübergestellt. Anschließend wird diskutiert, in welchem Zusammenhang die Vorschriften der beiden Gesetzestexte stehen und eine Verknüpfung hergestellt. Am Ende der Arbeit erfolgt eine persönliche Stellungnahme zu dem Thema, inwiefern Kartellrecht und Medizinprodukterecht gegen oder miteinander arbeiten und welcher Gesetzestext, im Bezug auf die Konsumenten des Medizinproduktemarktes, von größerer Bedeutung ist.

Um die Zusammenhänge besser und interaktiv erarbeiten zu können, trafen sich die Betreuerin und die

Studenten zu gemeinsamen Arbeitskreisen. Zunächst stellte jeder Teilnehmer sein Thema vor. Danach wurde diskutiert, was wichtige Aspekte der einzelnen Thematiken sind und inwieweit die Themenbereiche zusammenhängen. Auch die Studierenden untereinander diskutierten Ansätze und Fortschritte ihrer individuellen Thematiken und beschäftigten sich mit der Forschungsfrage des anderen. Dies verschaffte dem Einzelnen nicht nur Einblicke in seinen Bereich der Arbeit, sondern auch in die der anderen und verdeutlichte die Komplexität des Oberthemas „Gesundheitsmarkt“.

Die Studierenden erlangten bei den gemeinsamen Diskussionen und beim Verfassen ihrer Arbeit zum einen Kenntnisse über den Gesundheitsmarkt und zum anderen über den spezifischen Teilbereich ihrer Arbeit, in meinem Fall die Medizinprodukteindustrie. Des Weiteren übten sie das Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit und das Beantworten einer Forschungsfrage, was im Bezug auf das Verfassen einer Bachelor-Arbeit eine gute Übung ist.

## **Ist die Marktmacht von 100% des GKV-Spitzenverbandes nach dem AMNOG (Arzneimittelneuordnungsgesetz) im Sinne einer guten Versorgung der Patienten oder sollten die einzelnen Krankenkassen besser direkt mit den Pharma- Unternehmen verhandeln?**

**Studierende:** Esin Düzel

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Der Gesetzgeber hat jüngst das Arzneimittelneuordnungsgesetz (AMNOG) erlassen. Sein Ziel ist es, die Kosten bei der Arzneimittelversorgung zu senken, mehr Transparenz zu schaffen und für einen fairen Wettbewerb zu sorgen. Der Grund dafür ist, dass die Versorgung der Bevölkerung durch den demographischen Wandel beeinträchtigt ist: Es gibt immer mehr Patienten, da die Bevölkerung immer älter wird, wobei gleichzeitig die Geburtenrate in Deutschland zurückgeht und somit auch die Anzahl der Beitragszahler. Außerdem kommt es aus markttechnischen Gründen zu Engpässen, da Innovationen sehr teuer und aufwendig sind. Diese beiden Faktoren lassen die Kosten im Gesundheitswesen explodieren. Eine besondere Rolle spielt dabei das Verhältnis zwischen den gesetzlichen Krankenkassen und den Arzneimittelherstellern. Diese beiden Instanzen müssen miteinander verhandeln, wobei die gesetzlichen Krankenkassen einen rein sozialen Zweck haben, nämlich die Versorgung ihrer Patienten, und sich die Arzneimittelhersteller nach dem Gewinnmaximierungsprinzip richten. Es kommt zur Kollision von zwei verschiedenen Gebieten, wobei vor allem wettbewerb-

liche Fragen problematisch sind. Indem nun durch das AMNOG der Gemeinsame Bundesausschuss (G-BA) den Zusatznutzen bewertet, sollen die Arzneimittel einen ihrem Nutzen entsprechenden Preis bekommen. Des Weiteren verhandelt bei den Preisverhandlungen nicht mehr die einzelnen Krankenkasse, sondern der GKV- Spitzenverband. Diese grundlegenden Eigenschaften des AMNOG sollen dafür sorgen, dass aufgrund von mehr Wettbewerb und sachlicher Bestimmung der Preise, die Kosten die am Ende beim Patienten anfallen, sinken. Es stellt sich mitunter die Frage, ob das Ziel durch diese Maßnahmen wirklich erreicht wird. Es könnte sein, dass es doch effizienter wäre, wenn die Krankenkassen ihre Verhandlungen mit der Pharma- Industrie weiterhin für sich alleine durchführen. Diese Arbeit soll diese Frage kritisch betrachten und versuchen, alle wichtigen Positionen bezüglich dieses Themas darzustellen. Neben dem Einblick in den gesamten Gesundheitsmarkt, soll beleuchtet werden, wie sich der Wettbewerb im Gesundheitsmarkt auf den Patienten auswirkt.



## Gesundheitsmarkt und Kartellrecht

**Studierende:** Karina Fegelein

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

In meiner Seminararbeit zum Oberthema „Gesundheitsmarkt und Kartellrecht“, behandle ich speziell die Regulierungsfragen der Medizinprodukteindustrie.

Ziel war das Erstellen einer Arbeit, die die Gesetzmäßigkeiten, nach denen die Akteure des Medizinprodukte-marktes zu handeln haben, denen des Kartellrechts gegenüberstellt. Der erste Teil meiner Arbeit beschäftigt sich mit den Vorschriften des Medizinproduktegesetzes. Hierbei wird besonders auf die gesetzmäßigen Zulassungsvoraussetzungen für Medizinprodukte eingegangen, die die Hersteller vor Markt- und Vergütungseintritt ihrer Produkte, zu erfüllen haben. In Verbindung dazu, verweise ich anhand des Fallbeispiels des Brustimplantate-Skandals auf die aufkommende Kritik am Zulassungsverfahren als aktuelle politische Debatte.

Der zweite Teil meiner Arbeit stellt die Medizinprodukteindustrie als eigenständigen Markt dar. Hierzu werden die einzelnen Marktakteure, ihre Leistungsverflechtungen untereinander und ihre Wettbewerbssituation zueinander vorgestellt. Im Anschluss daran, werden die gesetzlichen Regelungen des Kartellrechts, hierzu besonders § 81, EG, vorgestellt und ihre Bedeutung für die Erhaltung wettbewerbsfähiger Märkte durch das Verbot wettbewerbsbeschränkender Absprachen erläutert.

Im letzten Teil der Arbeit werden die ersten beiden Punkte verknüpft, indem die Normen des Medizin-

produkterechts und die des Kartellrechts einander gegenübergestellt werden.

Im Fokus der Erörterung, inwiefern Kartellrecht- und Medizinprodukterecht mit oder gegeneinander arbeiten, steht der Verbrauchernutzen, dessen Maximierung beide Gesetzestexte verfolgen. Es wird die Frage diskutiert, welcher Gesetzestext das Ziel des maximalen Nutzens für den Verbraucher besser bewerkstelligen kann.

In der abschließenden Stellungnahme komme ich zu dem Schluss, dass die Regulierungen des Medizinprodukterechts das erklärte Ziel besser erreichen können und folglich dem des Kartellrechts vorgehen sollten. Die Vorschriften des Medizinprodukterechts stellen auf den medizinischen Nutzen für den Verbraucher, zum Schutze der Gesundheit, ab. Die Maximierung des qualitativen und preislichen Nutzens, den das Kartellrecht durch den Wettbewerbsschutz verfolgt, sollte an zweiter Stelle stehen. Deshalb vertrete ich in meiner Arbeit den Standpunkt, dass die Regulierungen des Medizinprodukterechts verschärft werden sollten, wenn es dem medizinischen Nutzen und somit der Gesundheit des Verbrauchers dient. Auch wenn sich der Wettbewerb des Medizinprodukte-marktes durch die zahlreichen Regulierungen nicht so frei entfalten kann, wie auf anderen Märkten, so sollte die Gesundheit des Menschen im Fokus und wettbewerbsschützende Maßnahmen hinten an stehen.



## Handelt es sich beim Kartellrecht für Kassen um eine schleichende Privatisierung?

**Studierende:** Mariam Leißner

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Der Gesundheitsmarkt steht ohne Zweifel vor vielfältigen Aufgaben. Vor allem der Generationenvertrag, der durch Umlageverfahren finanziert wird ist nicht mehr ausreichend. Jeder Mensch in Deutschland ist auf den Gesundheitsmarkt angewiesen. Jeder Akteur im Gesundheitsmarkt hat seine eigenen Interessen und Vorstellungen über die Zukunft des deutschen Gesundheitssystems. Die Staatlichen Bemühungen den Gesundheitsmarkt zu reformieren und damit zu modernisieren sind über die Jahre vielzählig ausgeübt worden. Das gemeinsame Ziel der Reformen ist ein effektives Gesundheitswesen inklusive einer stabilen Finanzstruktur. Von 1977 bis 2007 brachte der Gesetzgeber 18 Reformen auf den Weg. Die deutsche Regierung nimmt sich die wettbewerbliche Ausrichtung des Marktes der gesetzlichen Krankenversi-

cherungen zum Ziel, um die Kassen durch Gesundheitsreformen zum effektiven Wirtschaften an zu halten. Der Staat weist den GKV Aufgaben zu, die Sie eigenverantwortlich lösen. Gleichzeitig schafft der Staat Rahmenbedingungen für alle Akteure auf dem Gesundheitsmarkt. Durch Reformen wie GKV-WSG und AMNOG findet eine immer weitreichendere Einbindung des Kartellrechts auf den Gesundheitsmarkt statt. Diese Entwicklung wird durch den Entwurf eines Achten Gesetzes zur Änderung des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen noch erheblich verstärkt. Fraglich ist nun wie man das Spannungsfeld von sozialen und privatrechtlichen Interessen überwindet, ohne die Gesundheit und den Versicherten aus dem Auge zu verlieren.



## Impression Management vs. Privatsphäre auf Facebook: Strategien bei der Wahl des Profilbildes

**Studierende:** Daniela Bader, Alexandra Bernauer, Julia Garbe, Sina Gütter, Luisa Mack  
**Projektbetreuer:** Hanna Gölz, Julia Niemann

Das Social Web ist aus dem Alltag junger Erwachsener nicht mehr wegzudenken. Es eröffnet neue Möglichkeiten, birgt aber auch einige Risiken. Gerade Soziale Netzwerkplattformen – allen voran Facebook – schaffen zunehmend Transparenz in sozialen Gruppen. Deshalb liegt es nahe, danach zu fragen, wie sehr Facebook-User davon Gebrauch machen, sich selbst darzustellen. Wie wichtig ist ihnen demgegenüber die Wahrung ihrer Privatsphäre? Wie beeinflussen sich die beiden Faktoren gegenseitig? Besonders Bilder, Schlüsselreize der visuellen Kommunikation, nehmen bei der Selbstpräsentation auf Sozialen Netzwerkseiten eine zentrale Rolle ein.

In unserer Studie haben wir diesen Trade-off zwischen Privatsphäre und Impression Management untersucht. Mit Hilfe einer visuellen Inhaltsanalyse wurden Profil- und Titelbilder von Facebook-Nutzern analysiert und mit Ergebnissen einer quantitativen Online-Befragung kombiniert. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass Bilder eine zentrale Stellung bei der Orientierung auf fremden Profilen einnehmen. Bilder sind bei der Darstellung und Wahrnehmung von Personen relevant, weil sie viele Botschaften gleichzeitig transportieren. Eine überwiegende Mehrheit der Befragten hatte zum Zeitpunkt der Untersuchung

ein Profilbild hochgeladen. Bei der Profilbildauswahl spielen zwei gegenläufige Motive eine Rolle. Zum einen werden überwiegend Bilder ausgewählt, die der eigenen Persönlichkeit entsprechen. Zum anderen wählen Profilbesitzer Bilder aus, durch die sie den Eindruck erzeugen möchten, sympathisch zu sein. Weiterhin lässt sich ein Zusammenhang zwischen Impression Management und dem Inszenierungsgrad des verwendeten Profilbildes erkennen. Inszenierte Bilder sind folglich häufiger bei „Selbstdarstellern“ vorzufinden.

Hinsichtlich der Privatsphäre auf Facebook lässt sich feststellen, dass diese für die Profilbesitzer eine bedeutende Rolle spielt. Insbesondere wenn das Risiko für die eigene Privatsphäre durch die Nutzung von Facebook hoch eingeschätzt wird, gehen Facebook-User vorsichtiger vor, indem sie beispielsweise weniger dazu bereit sind, ein Titelbild hochzuladen.

Bei „Selbstdarstellern“ steht der von ihnen erzeugte Eindruck im Vordergrund. Sie achten verstärkt darauf, wie viel und vor allem wem sie bestimmte Informationen preisgeben. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Impression Management und Privatsphäre auf Facebook in Verbindung stehen und keinen Widerspruch darstellen.

## Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen: Theoretische Betrachtungen

**Studierende:** D. Kübler, C. Nissen, F. Walz, A. Thum, S. Schober, M. Hoederath, S. Straub, E. Schmid, F. Lilienthal, J. Dill, T. Doster  
**Projektbetreuer:** Julitta Fichtner

Die Qualität des Lehrerurteils im Bereich der Notengebung steht von Seiten der Medien, der Politik, sowie der Wissenschaft, seit langem in der Kritik. Das Projektseminar ging dieser Kritik nach und untersuchte dabei einerseits die zukünftige Relevanz des Themas, andererseits Alternativen und Unterstützungsmöglichkeiten im Bereich der Leistungsmessung und -beurteilung:

Mit der ab dem Schuljahr 2012/13 in Baden-Württemberg teilweise eingeführten Gemeinschaftsschule wird auf die sonst üblichen Noten für diesen Schultypus bis zur Abschlussklasse verzichtet. Stattdessen soll die Leistungsbeurteilung in Form von schriftlichen Rückmeldungen erfolgen. Da die Leistungsbeurteilung in Abschlussklassen unverändert bleibt und der Lehrer auch zur Formulierung der Rückmeldungen auf eben die Kenntnisse und Erfahrungen zurückgreifen muss, für die er bislang in der Kritik steht, scheint die Problematik jedoch nicht gelöst. Zugleich wird mit der Gemeinschaftsschule die Heterogenität der Klassen und somit auch der Bedarf einer individuellen Förderung gesteigert. Da für die Umsetzung dieser individuellen Förderung eine zutreffende Diagnostik jedoch eine unabdingbare Voraussetzung ist, werden die Problematik und deren Relevanz mit dieser Entwicklung eher noch erweitert.

Umso dringlicher wird daher die Frage nach Alternativen und Unterstützungsmöglichkeiten:

Eine Möglichkeit hierzu ist die Berücksichtigung der Schülerperspektive, z.B. durch die explizite Schülerelbsteinschätzung, oder den Einsatz von Portfolios. Diese Verfahren bieten je nach Einsatzvariante die Möglichkeit, individuelle Kompetenzentwicklung ganzheitlich aus einer Prozessperspektive zu betrachten. Dennoch sind sie naturgemäß mit dem Nachteil einer erhöhten Subjektivität verbunden. Somit können Sie lediglich eine wertvolle Hinweisfunktion übernehmen und Diskrepanzen zwischen der Einschätzung des Lehrers und der des Schülers deutlich machen.

Ein hohes Maß an Objektivität können hingegen standardisierte Diagnose-Tests gewährleisten. Die Auswertung und vergleichende Beurteilung der Qualität einzelner Tests erfordert gewisse Statistikkenntnisse. Obwohl ein Lehrer aufgrund seines Studiums über diese Kenntnisse verfügt, stellt sich die Frage nach der Präsenz dieses Wissens – vor allem wenn das Studium bereits längere Zeit zurückliegt. Ausführliche Manuals können diesem Problem jedoch entgegenwirken. Allerdings existieren für den kaufmännischen Schulbereich bislang nur wenige und meist veraltete Tests. Im Rahmen des nachfolgenden Seminars hat man sich deshalb intensiv mit dieser Art der Fremdeinschätzung auseinandergesetzt.



## Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen: Empirische Untersuchungen

**Studierende:** Simone Paul, Laura Hoffmann,  
Isabell Schneider

**Projektbetreuer:** Julitta Fichtner

Durch die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft wird wirtschaftskundliches Denken und Wissen immer wichtiger. Vor allem von Auszubildenden kaufmännischer Berufe wird erwartet, dass sie wirtschaftliche Sachverhalte – sowohl unternehmensbezogene als auch gesamtwirtschaftliche – verstehen, analysieren und beurteilen können. Die Berufsschulnoten in BWL und VWL bzw. Gesamtwirtschaft sollten über diese Fähigkeiten eine verlässliche Auskunft geben. Damit eine angemessene Leistungsmessung bzw. –beurteilung gegeben ist, müssen die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität (Zuverlässigkeit) und Validität (Gültigkeit) erfüllt sein. Dies wird jedoch seit Ingenkamp (1971) zunehmend in Frage gestellt.

Anhand zweier Schultests sollte die Validität der Noten in den Fächern BWL und VWL untersucht werden. Mit 121 Berufsschülern des zweiten Ausbildungsjahres der Ausbildungsberufe Einzelhandel und Groß- und Außenhandel wurden hierzu der Wirtschaftslehretest BWL (1970) von Krumm/Seidel und, im Bereich VWL, der Wirtschaftskundliche Bildungstest (WBT) von Beck/Krumm (1998) durchgeführt. Ersterer wurde zudem an curriculare Veränderungen angepasst. Beide Tests bestehen aus 46 Multiple-Choice Fragen.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass zwischen BWL und VWL ein signifikanter Zusammenhang besteht. Die Ergebnisse der beiden Tests korrelieren mit .72, was einer gemeinsamen Varianz von 50% entspricht. Die Validität der Schultests hat sich insofern bestätigt, dass diese mit den Testergebnissen zu .61 (BWL) und .51 (VWL) korrelieren.

Allerdings haben sich die Bedenken, diese Tests als differentialdiagnostische Instrumente einzusetzen, bestätigt. Der WBT gibt explizit an, das wirtschaftskundliche Denken und Wissen in vier großen Bereichen zu messen: Grundlagen, Mikroökonomik, Makroökonomik, Internationale Beziehungen. Eine Faktorenanalyse hat allerdings ergeben, dass der angegebene Wert von .79 - .83 des Cronbachs Alpha (Maßzahl für die interne Konsistenz) eigentlich nur .66 beträgt und sich lediglich aufgrund der Anzahl der Items ergibt. Tatsächlich misst der WBT ca. achtzehn unterschiedliche Faktoren, d.h. viele Einzelaspekte. Dies ließ sich ebenfalls für den Wirtschaftslehretest BWL bestätigen. Folglich können die Tests zwar als valide, jedoch nicht als homogen bezeichnet werden. Eine Betrachtung auf multivariater Ebene zeigt, dass die Testleistungen überwiegend von kognitiven Fähigkeiten – der Vorbildung und der Schuldurchschnittsnote - abhängen.

## Risikoerfassung im Bankgeschäft – Wieso Krise? Was lief schief?

**Studierende:** M. Dreßler, J. Frank, J. Grabowski, L. Kühne,  
Y. Link, J. Osburg, M. Richter, K. Schreiner,  
P. Siebold, C. Wagner, N. Wieland, I. Zetzsche

**Projektbetreuer:** Carola Müller

Während der Finanzkrise sind Banken nicht zuletzt wegen ihres Handels mit Derivaten in Verruf gekommen. Aufgrund der Komplexität der Produkte fällt eine genaue Risikobeurteilung mitunter schwer. Dies ist auch für den Bankenaufseher ein Problem, welcher den Banken Regeln setzen muss, nach welchen diese Eigenkapital für das Derivategeschäft hinterlegen müssen.

Im Projektseminar beschäftigte jede Gruppe sich mit einem ausgewählten Derivat aus einem der Geschäftsbereiche (Aktienoption, Währung, Zins, Kredit, Strukturierte Produkte), bestimmte dessen ökonomisches Risiko und untersuchte, wie die Bankenaufsicht mit diesem Risiko umgeht.

Im Vorfeld der Finanzkrise boomte z.B. der Markt für Kreditderivate, insbesondere für Credit Default Swaps (CDS). Ein CDS ermöglicht einer Bank, das Ausfallrisiko, welches sie aus einem vergebenen Kredit trägt, weiterzuverkaufen bzw. sich dagegen zu versichern. Dafür schließt sie (Sicherungsnehmer) einen CDS Vertrag mit einem Dritten (Sicherungsgeber), meist allerdings einer anderen Bank, ab. Dafür

zahlt sie eine Prämie an den Sicherungsgeber. Im Gegenzug verpflichtet sich dieser im Falle des Kreditausfalls die vom Kreditnehmer nicht geleistete Rückzahlung an dessen statt zu übernehmen.

Aufsichtsrechtlich darf eine Bank mithilfe eines CDS ihre Kreditrisikoposition mindern, diesen also als Garantie für einen ausgegebenen Kredit anerkennen. Die teils immensen Positionen, die Banken als Sicherungsgeber wie –nehmer innehatten, entstanden aber nur zu geringen Teilen aus solchem Risikomanagement, eher waren sie als Market Maker tätig. Mit Eigenkapital mussten sie aber nur die Nettoposition, also nach Aufrechnen gegenläufiger Geschäfte, unterlegen. Dies unterschätzt das Risiko, wenn beispielsweise eine Gegenpartei, wie Lehman Brothers ausfällt, deutlich, denn dadurch wächst die Nettoposition. Wenn dann noch Kreditausfälle wie am Immobilienmarkt hinzukommen und Zahlungen aus den Derivaten fällig werden, spitzt sich die Situation zu. Ein wesentlicher Aspekt, den die Aufsicht so nicht fassen kann, hat sich daher als Komplexität der Beziehungen im Finanzsektor herausgestellt.



## Steuer-CDs und Steuerhinterziehung

**Studierende:** P. Kessler, T. Zirkelbach, S. Burhanettin  
Sümengen, M. Seybold, C. Drotler  
**Projektbetreuer:** Patricia Hofmann

Bei Steuer-CDs handelt es sich um Datenträger, welche durch ihren Inhalt die Kunden von Banken in Steueroasen preisgeben. Der Erwerb der Daten durch den Fiskus dient der Strafverfolgung von Steuerhinterziehern im Rahmen des Strafrechts. Unabhängig von der moralisch-kritischen Komponente des Ankaufs solcher Datenträger, versuchen wir mit unserer Ausarbeitung zu untersuchen, ob Ankäufe tatsächlich zu einer Reaktion der Anleger, welche Teile ihres Vermögens in Steueroasen halten, führt. Dabei betrachten wir speziell die Steueroase Schweiz. Nicht nur wegen ihrer räumlichen Nähe zu Deutschland, sondern auch weil schweizer Banken bei fast allen Steuer-CD Ankäufen deutscher Bundesländer beteiligt waren. Es ist zu vermuten, dass Deutsche mit Bankeinlagen bei einer schweizer Bank auf einen Steuer-CD-Ankauf, beziehungsweise auf Medienberichte über einen Ankauf, mit dem Abzug ihrer Depositen reagieren.

Der Untersuchungsgegenstand umfasst demnach die Auswirkungen aller Steuer-CD Ankäufe durch den Bund und dessen Länder. Zum einen auf die Steuermehreinnahmen der Länder, aber auch auf die Anzahl der Selbstanzeigen als Folge der Angst vor Strafverfolgungen. Nach Auskünften Finanzministeriums

NRW ergaben die Steuer-CDs mit Daten von schweizer und luxemburger Banken, angekauft von NRW und Niedersachsen, mit der Beteiligung von Hamburg und Bayern, mit einem Gesamtwert von 10 Mio. € Mehreinnahmen durch Steuernachzahlungen in Höhe von rund 2,5 Mrd. €. Darunter sind seit dem Frühjahr 2010 genau 7801 Selbstanzeigen zu verzeichnen. Für die empirische Analyse dient ein ökonomischer Ansatz, welcher den theoretischen Zusammenhang zwischen der Veränderung deutscher Depositen bei schweizerischen Banken als Folge von Steuer-CD-Ankäufen aufzuzeigen soll. Als Treatment Variable ist es sinnvoll zum einen den Zeitpunkt der Ankäufe -, oder zu anderen die Anzahl der Medienberichte über die Ankäufe zu untersuchen. Aufgrund der Schwierigkeit die benötigten brisanten Daten von deutschen Steuersündern zu erhalten, beschränkt sich das Ergebnis allerdings auf einen deskriptiven Ansatz.

Demnach lässt sich zwar durch Jahresdaten der SNB ein Rückgang deutscher Depositen seit 2006 verzeichnen, jedoch lässt sich kein kausaler Zusammenhang auf Basis von Jahresdaten ermitteln. Zu guter Letzt geben wir noch eine Empfehlung in Form eines alternativen Forschungsdesigns für zukünftige Seminare ab.

## Humboldt-Forschungsseminar in Controlling zum Generalthema Corporate Reporting – Ein Peer-Review-Seminar

**Studierende:** L. Zehaczek, I. Sander, K. Taubert, J. Taran,  
A. Baum, M. Sakat, S. Büttner, T. Zanger,  
T. Stegmaier, S. Hermann, I. Krämer,  
F. Kremer, A. Walter, D. Kaiser

**Projektbetreuer:** Jan-Philipp Simen

Wissenschaftliche Veröffentlichungen in angesehenen Zeitschriften durchlaufen einen doppelt-blinden Evaluierungsprozess, der der Qualitätssicherung dient: Experten im Veröffentlichungsthema begutachten das Manuskript und geben bei Bedarf Verbesserungsvorschläge. Gutachter und Manuskriptsteller kennen sich dabei gegenseitig nicht. Im Peer-Review-Seminar wurde dieser Prozess auf die Begutachtung studentischer Arbeiten übertragen. Durchgeführt wurde das Seminar in Kooperation mit dem Controlling-Lehrstuhl einer anderen Universität. Die Seminarthemen wurden in gleicher Weise von Hohenheimer Studierenden und Studierenden der Partner-Universität bearbeitet, so dass beide über ausreichendes Fachwissen für eine gutachterliche Stellungnahme verfügten. Die fertigen Seminararbeiten wurden wechselseitig in einem anonymisierten Peer-Review-Verfahren den Kommilitonen der jeweils anderen Universität zur Begutachtung vorgelegt. Die Rückmeldungen aus dem Begutachtungsprozess konnten entweder zur Qualitätssteigerung in die eigene Seminararbeit eingebracht oder begründet zurückgewiesen werden.

Dieses Verfahren birgt einen zweifachen Lerneffekt: Zum einen können die Rückmeldungen genutzt werden, um die eigenen Fähigkeiten zur formalen und inhaltlichen Gestaltung zu erweitern, zum anderen ergibt sich ein fachlicher Erkenntnisgewinn

aus der Durchsicht einer fremden Seminararbeit mit ähnlichem Thema.

Inhaltlich wurde das Corporate Reporting behandelt. Dies umfasst sowohl die interne als auch die externe Berichterstattung. Im Forschungsseminar wurden aktuelle Fragestellungen zur Gestaltung des Corporate Reporting individuell oder im Team bearbeitet und in den Seminarsitzungen diskutiert. Untersucht wurden unter anderem aktuelle Entwicklungen der gesetzlichen Anforderungen an die Risikoberichterstattung, Möglichkeiten des Value Reporting, die Integration von Risikofrühwarnindikatoren und Werttreibern in Managementberichte sowie Anforderungen an die visuelle Berichtsauflbereitung mit Management Cockpits. Als wichtigstes Ergebnis der Diskussionen erkannten die Seminaristen, wie sinnvoll es ist, verschiedene Arten von Berichten nach ihrem Empfängerkreis abzugrenzen. So wird jeder Entscheidungsträger mit den Informationen versorgt, die er in seiner speziellen Situation benötigt. Eine Annäherung („Konvergenz“) oder Verschmelzung von internem und externem Berichtswesen, wie sie teilweise in der Segmentberichterstattung angelegt ist, erscheint deshalb aus wissenschaftlicher Sicht als wenig zweckmäßig.

Die im Seminar gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse konnten bei einer Exkursion zur Hugo Boss AG mit den Gegebenheiten der betrieblichen Praxis verglichen und mit den dortigen Experten diskutiert werden.





## Gesundheitsmarkt: Arbeitsrecht und Psychologie: Cyberloafing: ein abmahnbares Erholungsverhalten?

**Studierende:** René Hack, Elena Herzen, Nicole Klein, Alexandra Weller  
**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Durch den ungehinderten Zugriff auf das Internet am Arbeitsplatz besteht für Arbeitnehmer die ständige Versuchung, dieses für private Zwecke zu gebrauchen (Cyberloafing), was zu einer Abmahnung führen kann. Offen ist dabei, ob ungünstige Randbedingungen am Arbeitsplatz die Selbstkontrollkapazität so herabsetzen können, dass das abweichende Verhalten nicht mehr willentlich ausgelöst wird. Ziel dieser Untersuchung war es zu testen, wie sich angenehme und unangenehme räumliche Bedingungen auf die Fähigkeit zur Selbstkontrolle und das Auftreten von abweichenden Verhalten auswirken.

An der Studie nahmen 37 Studierende teil, welche die Studie entweder in einem angenehmen oder unangenehmen Raum absolvierten. Der angenehme Raum war hell, still und hatte eine weite Aussicht. Der unangenehme Raum war dunkler, lauter, weniger attraktiv gestaltet. Während der Studie bearbeiteten die Studierenden Tests zur Informationsverarbeitung. Als physiologisches Maß für Selbstkontrollressourcen wurde zu zwei Zeitpunkten der Blutzuckerspiegel erfasst. Ein niedriger Blutzuckerspiegel spricht für eine reduzierte Willenskraft. Zwischen den Messungen sollten die Probanden ein langweiliges Video verfolgen. Als Cyberloafingverhalten wurde erfasst, wie lange die Probanden nebenbei im Internet surfen.

Die Raummanipulation war erfolgreich, da der unangenehme Raum tatsächlich schlechter bewertet wurde als der angenehme. Erwartungsgemäß nahm die Fähigkeit zur Selbstkontrolle im unangenehmen Raum stärker ab als im angenehmen. Der Blutzuckerspiegel nahm im unangenehmen Raum vom 1. zum 2. Messzeitpunkt tendenziell ab, während er bei angenehmen Arbeitsbedingungen konstant blieb. Entgegen unserer Erwartungen zeigten die Probanden im unangenehmen Raum nicht mehr Cyberloafingverhalten als im angenehmen Raum.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Selbstkontrollressourcen bei unangenehmen Raumbedingungen abnehmen, dies jedoch nicht automatisch zu vermehrtem Cyberloafing führt. Vermutlich sind weitere Faktoren wie Ungestörtheit oder soziale Normen ausschlaggebend für die Wahl des Erholungsverhaltens. Im Zusammenhang mit unserer interdisziplinären Fragestellung bleibt offen, inwieweit vom Arbeitnehmer erwartet werden kann, dass er, obwohl seine Selbstkontrollressourcen bereits herabgesetzt worden sind, noch genügend Willenskraft aufbringen kann, um einem inadäquaten Erholungsverhalten zu widerstehen.

## **Gesundheitsmarkt: Arbeitsrecht und Psychologie: Cyberloafing: ein abmahnbares Erholungsverhalten?**

**Studierende:** Fabienne Walz, Nina Haigis, Christina Nissen

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Die meiste Zeit unseres Tages verbringen wir in geschlossenen Räumen. Dabei wirken verschiedenste physikalische Faktoren auf uns ein, welche unser Wohlbefinden steigern oder ein Gefühl von Stress und Unwohlsein auslösen können. Das Belastungs- und Stresssituationen zu inadäquatem Verhalten von Arbeitnehmern (bspw. checken von privaten Mails, Cyberloafing) führen können, ist dabei unumstritten. Es stellt sich die Frage nach der Fürsorgepflicht des Arbeitgebers, ein wohltuendes und leistungsförderndes Arbeitsumfeld zu schaffen, sodass die Voraussetzungen für ein regelkonformes Arbeitnehmerverhalten gemäß §§ 15 Abs. 1 und 16 Arbeitsschutzgesetz gegeben sind.

Der Fokus unserer Untersuchung liegt auf dem Einfluss von Umweltfaktoren am Arbeitsplatz. Es soll die Frage beantwortet werden, inwieweit eine beanspruchende Arbeitsumgebung bei Arbeitnehmern ein gesteigertes Bedürfnis nach Erholung nach sich zieht, welches zu abmahnbarem Arbeitnehmerverhalten führen kann. Dabei wird die Bedeutung der räumlichen Bedingungen im Vergleich mit anderen persönlichen und arbeitsorganisatorischen Ressourcen und Beanspruchungsfaktoren untersucht.

Dazu wurden 84 Teilnehmer verschiedenster Branchen in einer Online-Studie befragt. Die Teilnehmer wurden gebeten, ihre Arbeitsbedingungen (räumliche Umgebung, Arbeitsbelastung, Handlungsspielraum),

ihr Wohlbefinden (Arbeitsengagement, Burnout, Erholungsverhalten) sowie ihre persönlichen Ressourcen einzuschätzen. Die Beurteilung der räumlichen Bedingungen erfolgte als Zufriedenheit mit der Ungestörtheit, mit den Lichtbedingungen und dem Raumklima sowie als Globaleinschätzung.

Der vermutete Zusammenhang von zunehmender Zufriedenheit mit den räumlichen Bedingungen und einem größerem Arbeitsengagement, sowie einem geringeren Burnout-Gefühl, konnte durch die Untersuchung bestätigt werden. Mittels Regressionsanalysen wurde untersucht, ob die räumlichen Bedingungen, das Wohlbefinden über arbeitsorganisatorische und persönliche Bedingungen hinaus, vorhersagen können. Es konnte gezeigt werden, dass eine höhere Zufriedenheit mit den räumlichen Bedingungen auch mit einer niedrigeren Burnout-Gefahr einhergeht. Auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Mitarbeiter grundlos krank meldet, sinkt mit einer höheren Raumzufriedenheit.

Damit können also suboptimale Raumbedingungen die Ressourcen der Mitarbeiter beanspruchen und kontraproduktives und abmahnbares Erholungsverhalten begünstigen. Wichtig ist jedoch, dass ungünstige Raumbedingungen zwar Erholungsverhalten auslösen, jeder Arbeitnehmer sich aber frei für eine zulässige oder einen abmahnbare Verhaltensweise entscheiden kann.



## Business Intelligence im Controlling

**Studierende:** M. Fokszan, F. Melz, T. Gerhardt,  
A. Sahan, C. Heinzemann, M. Vogel,  
N. Brossmann, A. Schoy, M. Baltzer, C. Ptacek,  
S. Burger, A. Birkle, F. Haselmaier, J. Dahl,  
M. Wörtler, C. Hesse, F. Vietze, H. Lindigkeit,  
F. Faust, F. Tiemann

**Projektbetreuer:** Jan-Philipp Simen

*Business Intelligence* ist ein schillernder Begriff. In der betrieblichen Praxis hat er sich als Sammelbezeichnung für verschiedene Softwarekomponenten, aber auch zur Kennzeichnung führungsunterstützender Informationsverarbeitungsprozesse durchgesetzt. Ziel des Projektseminars war es, durch die systematische Bearbeitung untereinander verknüpfter Einzelthemen Business Intelligence in die bestehende wissenschaftliche Diskussion um betriebliche Informationssysteme einzuordnen und so eine bessere Vorstellung von seinem Umfang und Inhalt zu erlangen.

Business Intelligence ist für die Controllingforschung aus zwei Gründen besonders interessant:

(1) Die Koordination des betrieblichen Informationssystems mit anderen Führungsteilsystemen ist eine zentrale Controllingaufgabe. Traditionell befasst sich das Controlling eher mit den Inhalten des Informationssystems. Da aber die technische Realisierung des Informationssystems auf seinen Inhalt und seine Verwendungsmöglichkeiten zurückwirkt, ist eine Beschäftigung mit der informationstechnischen Gestaltung des Informationssystems für den Controller unerlässlich. Business Intelligence umfasst Konzepte an der Schnittstelle von Technik und Inhalt, so dass hier die Verbindung beider Bereiche besonders deutlich wird.

(2) Der Begriff *Business Intelligence* hat sich in der betrieblichen Praxis entwickelt. Dort diente er zunächst der Vermarktung betrieblicher Anwendungssoftware, bevor er sich allgemein durchgesetzt hat.

Aus wissenschaftlicher Sicht erscheint die Einführung dieses Begriffs hingegen kaum notwendig, da die Sachverhalte, die er bezeichnet, bereits vor seinem Aufkommen hinreichend systematisiert und begrifflich geklärt waren. An der Rezeption des Business-Intelligence-Begriffs lassen sich deshalb gut die wechselseitigen Einflüsse zwischen Wissenschaft und Praxis beobachten.

Dieselben Gründe führen aber auch dazu, dass das Thema für Bachelorstudenten nicht einfach zu bearbeiten ist. Zum einen ist ein informationstechnisches Verständnis notwendig, das über den üblichen Controllinghorizont hinausgeht. Zum anderen bildet Business Intelligence kein klar abgegrenztes Konzept und überschneidet sich zum Teil mit anderen Ansätzen. Im Humboldt-reloaded-Programm konnten die Studierenden durch ein angeleitetes, strukturiertes Literaturstudium und eine enge Betreuung trotzdem an dieses wissenschaftlich spannende Thema herangeführt werden.

Neben einem Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten der Business Intelligence am Beispiel des Finanzsektors wurden Funktionsweisen und Gestaltungsaspekte der zentralen Business-Intelligence-Komponenten Data Warehouse, Data Mining, intelligente Prognoseverfahren und Entscheidungsunterstützungssysteme diskutiert. Zudem bot eine Exkursion zur Bausparkasse Schwäbisch Hall Einblicke in die praktischen Anwendungsmöglichkeiten der Business Intelligence.

## Die Auswirkung des Covered Bond Purchase Program auf die Asset Prices

**Studierende:** Sandro Aeschlimann

**Projektbetreuer:** Benjamin Schmidt

Mit Beginn der Finanzkrise 2007 und der darauffolgenden Wirtschaftskrise im Euroraum 2009 musste die Europäische Zentralbank (EZB) mit starker Zinssenkung, also konventionellen Maßnahmen, dagegen wirken.

Doch neben der konventionellen Geldpolitik gab es diverse unkonventionelle Maßnahmen. Darunter fielen Käufe von Staatsanleihen, die langfristigen, billigen Kredite an Geschäftsbanken und das Stützen einzelner Märkte.

Einer dieser Märkte, welcher gestützt werden musste, war der Covered Bond Markt. Dieser war für das Bankengeschäft sehr wichtig und drohte durch die Finanzkrise auszutrocknen.

Am 7. Mai 2009 wurde daher das Covered Bond Purchase Programme (CBPP) der EZB angekündigt, ein 60 Milliarden schweres Ankaufprogramm von Covered Bonds.

Das Ziel des CBPP war ein Rückgang der kurzfristigen Zinsen am Geldmarkt, eine Lockerung der Finanzierungsmöglichkeiten für Kreditinstitute und Unternehmen, die Erhöhung der Kreditvergabe an Kunden, sowie die Verbesserung der Marktliquidität in wichtigen Segmenten des privaten Anleihenmarktes.

Da die Rendite von Covered Bonds unter anderem von der Marktliquidität und der Menge an Neuemissionen abhängt, kann man von einer Beeinflussung auf die Rendite von Covered Bonds durch das CBPP ausgehen, welche in diesem Papier analysiert wird.

Durch eine Regressionsanalyse für die gesamte Entwicklung der Covered Bond Märkte konnte als Ergebnis eine Wertminderung der Rendite von ungefähr 12 Basispunkten für Covered Bonds im Euroraum festgestellt werden.



## Unkonventionelle Geldpolitik in der Europäischen Union und ihre Risiken

**Studierende:** Shahzad Gul

**Projektbetreuer:** Benjamin Schmidt

Seit der Finanzkrise 2007/2008 und der damit verbundenen Wirtschafts-, Banken- und Staatsschuldenkrise im Euroraum 2009 betreibt die EZB eine unkonventionelle Geldpolitik um die Wirtschaft im Euroraum zu stützen. Dazu wurden diverse Maßnahmen beschlossen, die zum einen in einem außergewöhnlich hohen Volumen waren und einen langen Zeithorizont aufweisen. Im Zuge dessen muss die EZB Kritik hinnehmen, dass sie ihr Mandat, Preisstabilität im Euroraum zu sichern mit der neuen Geldpolitik verfehle. Durch die unkonventionellen Maßnahmen wurden Verbindlichkeiten einzelner Staaten,

deren Bonität nicht gesichert gilt, in die Bilanz der EZB aufgenommen und damit praktisch nicht nachhaltige Haushaltspolitik auf die gesamte Eurozone verlagert. Diese Ankaufprogramme sind jedoch hochriskant in Bezug auf vollständige Rückzahlung, denn damit wird bei einem Schuldenschnitt die gesamte Eurozone beteiligt. Die Maßnahmen der europäischen Zentralbank bergen zudem weitere Risiken, wie Inflationsgefahr, Abhängigkeit von der Politik und den Finanzmärkten. Die Risiken und deren potenzielle Gefahren der Geldpolitik der europäischen Zentralbank werden in dieser Seminararbeit analysiert.

## Scripted Reality-TV: Wirkung von Einblendungen in das Programm

**Studierende:** A. Back, A. Fresz, S. Kitzmann, R. Köck, B. Polser, M. Sängler, S. Sauer, A. Schwämmle, M. Seeger, L. Steinat  
**Projektbetreuer:** Hanna Gölz, Julia Niemann

Scripted Reality-Sendungen wie „Familien im Brennpunkt“, „Verdachtsfälle“ oder „Berlin Tag & Nacht“ beherrschen die Daytime der großen Privatsender. Ihre Rezeption durch Kinder wurde in der Kinder- und Jugendmedienforschung bisher jedoch kaum empirisch untersucht. Ziel unserer Studie war es daher, die Rezeption und Bewertung von Scripted Reality-Sendungen durch Grundschul Kinder zu untersuchen und die Auswirkung auf deren Wahrnehmung der Wirklichkeit aufzudecken und nachzuzeichnen. Dafür wurde die Nutzung des Scripted Reality-Formats allgemein, sowie die Bewertung einer gekürzten Folge der Serie „Die Schulumittler“ abgefragt. Die Arbeit skizziert außerdem, ob es zu parasozialer Interaktion und sozialen Vergleichen kommt und in wie weit eine Kultivierung stattfindet.

Empirische Grundlage bildet eine qualitative Befragung mit insgesamt 30 Kindern zwischen acht und elf Jahren aus der dritten und vierten Klasse aus dem Bekanntenkreis der Projektteilnehmer. Die Stichprobenziehung erfolgte anhand eines Quotenplans mit den Quoten Geschlecht und Bildung der Eltern (Akademiker/Nicht-Akademiker).

Die Befunde zeigen, dass sich nur eine Minderheit der Kinder der Fiktion der Sendung überhaupt

bewusst war. Keines der Kinder stellt die reale Existenz der Schulumittler in Frage, sie werden vielmehr als Vorbilder gesehen und ihre Aufgabe als sinnvoll bewertet. Alle Kinder machen sich Gedanken über die Situationen, in denen sich die Hauptakteure des gemeinsam geschauten Sendungsausschnittes befinden, und zeigen bei negativen Szenen vor allem Mitleid, Trauer und Angst. Soziale Vergleiche finden besonders anhand des Aussehens und Verhaltens der Akteure statt. Kommt es jedoch zur Identifikation mit einer hilflosen Figur wie beispielsweise einem Mobbing-Opfer, so wird die Sendung auffallend negativ bewertet. Zwei Drittel der befragten Kinder haben Mobbing auch schon an der eigenen Schule miterlebt.

Die Rezeption von Scripted Realities durch Grundschul Kinder findet allgemein in geringem Umfang und nicht gezielt statt. Betrachtet man allerdings die Tatsache, dass das neue Format einen Großteil der Sendezeit der privaten Programmanbieter füllt und der Inszenierungscharakter trotz Hinweisen nur von einem kleinen Teil der Kinder erkannt wird, stellt sich die Frage, ob eine Kennzeichnungspflicht für diese Altersgruppe überhaupt sinnvoll wäre und verbindlich eingeführt werden sollte.



## Forschungslabor Bundestagswahl 2013

**Studierende:** K. Krummel, V. Hinnah, C. Yapici, L. Buttkus, V. Karl, L. Leonhard, T. Brückel, E. Koch, D. Fattahi  
**Projektbetreuer:** Catharina Vögele

Die heiße Phase des Wahlkampfs für die Bundestagswahl am 22. September hat begonnen. Angela Merkel und Peer Steinbrück buhlen um jeden unentschlossenen Wähler und versuchen, die eigenen Anhänger zu überzeugen. Viele entscheiden erst kurz vor der Wahl, welcher Partei sie ihre Stimme geben. Umso wichtiger scheinen Umfragen für die Wahlentscheidung. Sie gelten als allgemeines Stimmungsbild der Bevölkerung. Doch seit Jahren werden Stimmen aus der Politik laut, die meinen:

„Stimmungsberichte erzeugen dabei jene Stimmung erst, von der sie behaupten, dass sie schon vorhanden sei“ (Wolfgang Thierse 2002). Das Humboldt-Reloaded-Projekt „Forschungslabor Bundestagswahl 2013“ untersucht, ob die Berichterstattung über Wahlumfragen den Wähler tatsächlich in seiner Wahlabsicht beeinflusst. Besonders im Fokus steht dabei die FDP, die laut den Vorhersagen zum ersten Mal in ihrer Geschichte an der Fünf-Prozent-Hürde im Bundestag scheitern könnte und deshalb möglicherweise auf Leihstimmen der CDU-Wähler hoffen kann. Im Rahmen eines Online-Experiments soll im Vorfeld der Bundestagswahl untersucht werden, ob CDU-Anhänger wirklich dazu tendieren, in einem solchen Falle ihre Zweitstimme der FDP zu „leihen“, um ihren

Wunsch-Koalitionspartner sicher im Bundestag zu halten.

Im Zentrum steht dabei die Frage, ob es diesen sogenannten „Leihstimmen-Effekt“ tatsächlich gibt und ob er auf die Art der Umfrageberichterstattung in den Medien zurückzuführen ist. Dazu bekommen Befragte in einem Online-Experiment unterschiedliche Artikel über Umfrageergebnisse als Stimuli vorgelegt. Die manipulierten Artikel unterscheiden sich einerseits in dem Stimmenanteil für die FDP (4,5% oder 6%), andererseits in der Darstellung des FDP-Ergebnisses durch den Journalisten (interpretativ oder deskriptiv). Das taktische „Leihen“ von Stimmen wird vor allem dann vermutet, wenn die FDP laut dargestelltem Umfrageergebnis nur auf 4,5 % der Stimmen kommt. Bei einem Umfrageergebnis der FDP von 6% wird angenommen, dass CDU-Anhänger stärker davon ausgehen, dass die FDP den Einzug in den Bundestag auch ohne ihre Hilfe schafft und der Leihstimmen-Effekt deshalb geringer ausfällt. Zusätzlich wird vermutet, dass der Leihstimmeneffekt bei einer Interpretation des FDP-Ergebnisses durch den Journalisten stärker ausfällt als bei einer reinen Deskription.



## Vorbereitung und Durchführung einer Studienreise nach Israel

**Studierende:** Projektgruppe des FG Evangelische Theologie

**Projektbetreuer:** Ulrich Mell

Im Rahmen des Humboldt reloaded Programms beschäftigen wir uns mit der „Geschichte Israels und Palästinas zur Herodianischen Zeit“. Wir wollten uns mit den Lebensbedingungen der Menschen in der römischen Antike sowie ihrer Religionskultur vertraut machen. Ziel war es, historisches und archäologisches (Buch-) Wissen bei einer Studienreise in Israel vor Ort anzuwenden.

Vor und zu Beginn der Vorlesungszeit traf sich unsere Projektgruppe in wöchentlichen Sitzungen. Machte uns Professor Dr. Ulrich Mell mit der Geschichte Palästinas, seiner Geografie, dem Klima und den Namen des Landes vertraut, so erarbeitete jeder Teilnehmende zu den Bereichen „Die palästinische Gesellschaft im 1. Jahrhundert nach Christus“ und „Das Frühjudentum in Palästina“ zwei Kurzreferate. Die Themen reichten von der „Bestattungskultur“ bis zu den Fragen, wer „Pharisäer“ und „Zeloten“ waren. Ziel war die informative Präsentation des aktuellen Forschungsstands. Wichtig war, den korrekten Umgang mit der Literatur zu lernen sowie unterschiedliche Forschungsansätze zu verstehen. Des Weiteren hatte jeder von uns die Aufgabe, die Führung unserer Studiengruppe durch eine archäologische Stätte in Israel vorzubereiten. Zu erläu-

tern waren die Geschichte der jeweiligen Örtlichkeit, seine religiöse Bedeutung sowie die fragmentarisch noch oder wieder sichtbare gemachte Architektur von Sakral-, Pracht- oder/und Alltagsgebäuden.

Während der Studienreise in Israel haben wir unser Wissen angebracht. So war es uns möglich, die besuchten Örtlichkeiten geschichtlich einzuordnen und Erläuterungstafeln kritisch zu begutachten. Jeder Studierende war bezüglich einer Ausgrabungsstätte Experte und führte durch einen 20-minütigen mündlichen Vortrag, ein wetterfestes Handout und durch eine Begehung in das Verständnis der Bedeutung einer Ortslage ein. Wir haben uns gegenseitig unterrichtet, sei es über eine religiöse Stätte, z.B. den Jerusalemer Tempelberg, oder die Wüstenfestung Masada oder über eine Siedlung wie Kapernaum am Galiläischen See. Mit einer Nachbesprechung der fotografischen Dokumentation unserer einwöchigen Studienreise endete unser Projekt.

Die Impressionen, die wir Studierenden des Faches Evangelische Theologie in Israels Ortslagen und Museen sammeln konnten, haben bei uns eindrucksvolle Spuren nicht nur über das Leben Palästinas in der römischen Antike hinterlassen.



## Gesundheitsmarkt und Banken am Bsp. der Deutschen Apotheker- und Ärztebank

**Studierende:** Andreas Böhm

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Ziel der Arbeiten war es, die wichtigsten Anlageprodukte der Banken aus Sicht des Anlegers verstehen sowie die gesetzlichen Regelungen zum Anlegerschutz diskutieren zu können.

An dieser Stelle sollen zunächst die Anlageprodukte, die Banken ihren Kunden anbieten, vorgestellt und diskutiert werden. Die Produkte sind vielfältig und reichen von einfacher konstruierten festverzinslichen Wertpapieren bis zu komplexeren Zertifikaten. Es soll versucht werden die Struktur sowie Funktionsweise der gebräuchlichsten Vermögensanlageprodukte darzustellen und die damit einhergehenden Risiken zu veranschaulichen. Eine Erörterung der einzelnen Produkte findet immer vor dem Hintergrund des „magischen Dreiecks“ statt, welches aus Sicherheit – Rentabilität – Liquidität besteht. Sicherheit hat dabei das Ziel, das angelegte Vermögen erhalten zu wollen. Die im ersten Abschnitt beschriebenen allgemeinen Risiken wie bspw. das Konjunkturrisiko sowie die speziellen Risiken der einzelnen Anlageprodukte sollten auf Grund der Risikoaversion („Je mehr Sicherheit, je besser.“) der Anleger vergleichsweise gering ausfallen. Dem gegenüber steht der Wunsch

nach einer gewissen Rentabilität. Letztere ergibt sich aus den Erträgen eines Anlageproduktes und kann sowohl aus regelmäßigen Zahlungen wie bspw. Zinszahlungen und Dividenden (Erträgen aus Aktien) als auch aus Wertsteigerungen oder sonstigen Ausschüttungen (Auszahlungen von Gewinnen) bestehen.

Rentabilität und Sicherheit bilden einen Zielkonflikt den jeder Anleger für sich selbst lösen muss. Je höher die Rentabilität des eingelegten Vermögens sein soll, d.h. je höher der jährliche Ertrag (Gewinn) des eingesetzten Kapitals sein soll, desto größer muss ebenfalls das Risiko sein, welches der Anleger eingehen muss. Umgekehrt bedeutet dies, je höher das Sicherheitsbedürfnis, desto geringer die zu erwartende Rentabilität.

Dem Risiko und möglichen Risikoquellen wird in dieser Arbeit besonders viel Platz vorbehalten, da die verschiedenen Faktoren die ein Risiko ausmachen besonders schwer für Fachfremde und häufig auch für Fachleute einzuschätzen sind. Ohne ein richtiges Verständnis für das Risiko, kann der Anleger aber keine fundierte Entscheidung über den gerechten Preis für ein Anlageprodukt treffen.

## Gesundheitsmarkt und Banken am Bsp. der Deutschen Apotheker- und Ärztebank

**Studierende:** Andreas Vaas

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Ziel des Projekts für die Studierenden war es, sich mit der Problematik der gesetzlichen Regelungen zur Anlageberatung von Privatkunden und Geschäftskunden auseinanderzusetzen, bestehende Schwachstellen zu analysieren und in einer gemeinsamen Diskussion Verbesserungen zu erarbeiten.

Meine Arbeit befasst sich speziell mit der Anlageberatung von Ärzten als Privat- oder Geschäftskunden. Dabei sind für Banken Informations- und Aufklärungspflichten, die auf die MiFID I (Markets in Financial Instruments Directive; Richtlinie über Märkte für Finanzinstrumente vom 21.04.2004) zurückgehen, zu beachten.

Die Ausgangssituation der Anlageberatung weist eine Informationsasymmetrie zwischen Kunde bzw. Anleger und Berater auf. Ziel der Anlageberatung ist es, diese Informationsasymmetrie abzubauen, damit der Kunde letztendlich eine eigenständige Anlageentscheidung treffen kann.

Die besondere Schutzbedürftigkeit des Anlegers bei der Anlageberatung kann mit dem Drei-Güter-Modell der Informationsökonomie begründet werden. Danach handelt es sich bei der Anlageberatung um ein Vertrauensgut. Das heißt, für den Kunden ist weder vor, noch nach der Anlageberatung die Qualität der Beratung eindeutig beurteilbar. Dies macht

sogenannte Wohlverhaltenspflichten zum Schutz des Anlegers, wie sie die MiFID vorschreibt, notwendig.

Die Informations- und Aufklärungspflichten sind im deutschen Wertpapierhandelsgesetz umgesetzt. Wertpapierdienstleister wie z.B. Banken müssen zunächst alle Informationen über Kunden einholen, die erforderlich sind, um ihnen eine geeignete Anlage empfehlen zu können. Anhand dieser Informationen erfolgt eine Prüfung, welches Finanzprodukt für den Anleger geeignet ist. Weiterhin sind den Kunden angemessene Informationen zu den Finanzprodukten zu erteilen. Der Kunde muss die Produkte verstehen können um sich darauf aufbauend schließlich selbstständig für eine Anlage zu entscheiden. Außerdem hat der Wertpapierdienstleister den Kunden über bestehende Interessenkonflikte aufzuklären.

In einer kritischen Würdigung wird festgestellt, dass die umfangreichen Informations- und Aufklärungspflichten in der Praxis nur eingeschränkt wirksam sind. Problematisch sind vor allem die Informationsfülle, falsche Anreize für Berater und Banken aufgrund von Provisionen sowie psychologisch begründetes Fehlverhalten der Akteure. Verbesserungen erscheinen insgesamt schwierig.

Die Studierenden erlernten im Projekt wissenschaftliches Arbeiten, praxisorientiertes und kritisches Denken sowie das Abhalten von Vorträgen.



## Datenschutz im Krankenhaus, im Medizinischen Versorgungszentrum und in der Berufsausübungsaufsicht und die Bedeutung der ärztlichen Schweigepflicht

**Studierende:** Isabelle Haider

**Projektbetreuer:** Dagmar Löffler

Der Datenschutz in Medizinetzen wird in der heutigen Zeit durch den zunehmenden Einsatz von Technik immer wichtiger. Verschiedene Rechtsgrundlagen schützen die personenbezogenen Daten. 1983 hat das Bundesverfassungsgericht das Recht auf informationelle Selbstbestimmung erlassen, um den Risiken aus der automatisierten Datenverarbeitung entgegenzuwirken. Es gewährt jedem Einzelnen das Recht, selber über seine Daten zu verfügen und zu bestimmen, ob und inwiefern persönliche Daten verwendet oder veröffentlicht werden.

Eine weitere sehr bedeutende Rechtsgrundlage stellt die ärztliche Schweigepflicht dar. Schon vor 2000 Jahren bezeichnete Hippokrates die Wahrung des Patientengeheimnisses als „heilige Pflicht“ des Arztes. Die ärztliche Schweigepflicht wird vom BVerfG auch heute zu den Grundvoraussetzungen der ärztlichen Behandlung gezählt, denn das Vertrauen zwischen Arzt und Patient ist essentiell und die ärztliche Schweigepflicht ist Grundlage und Ausdruck dieser Vertrauensbeziehung. Das Datenschutzrecht folgt bestimmten Grundprinzipien, die die Komplexität des Datenschutzes zu vereinfachen versuchen. Diese Grundregeln sind in allen Institutionen des medizinischen Bereichs zu beachten. Aufgrund

des Verbots mit Erlaubnisvorbehalt ist es grundsätzlich verboten, personenbezogene Daten zu erheben, zu verarbeiten oder zu nutzen. Die Datenerhebung, Verarbeitung oder Nutzung ist nur dann zulässig, wenn der Betroffene damit einverstanden ist oder eine Rechtsvorschrift die Erhebung der Daten erlaubt oder zwingend vorsieht.

Der Grundsatz der Zweckbindung sorgt dafür, dass nur personenbezogene Daten zu dem Zweck verwendet werden, zu dem sie zulässigerweise erhoben wurden. Angesichts der Erforderlichkeit müssen die erhobenen personenbezogenen Daten für die Erreichung des festgelegten Verwendungszwecks erforderlich sein. Die Aufgabe des Grundprinzips der Datenvermeidung und Datensparsamkeit ist, darauf zu achten, dass Daten nicht unbegrenzt aufgehoben werden, sondern zu löschen sind, wenn sie nicht mehr für ihren ursprünglichen Zweck benötigt werden, also nicht mehr erforderlich sind.

Personenbezogene Daten sollten nach Möglichkeit entweder anonymisiert oder pseudonymisiert werden. Werden Datenschutzbestimmungen verletzt ist dies rechtswidrig und kann als Ordnungswidrigkeit oder Straftat geahndet werden.





# Berichterstattung im Hohenheim



## Mit altem Bauholz in die Vergangenheit blicken

Wie alt ist das älteste Gebäude in Deizisau? Woher kam das Holz für das Fachwerk? Und wie war das Wetter im Sommer 1421? Solche und ähnliche Fragen stellen Archäologen der Uni Tübingen. Beantworten kann sie eine Studentin der Uni Hohenheim: Sie hat in einem Humboldt reloaded Projekt altes Bauholz untersucht.

[uni-hohenheim.de/news/](http://uni-hohenheim.de/news/)

[mit-altem-bauholz-in-die-vergangenheit-blicken](http://uni-hohenheim.de/news/mit-altem-bauholz-in-die-vergangenheit-blicken)

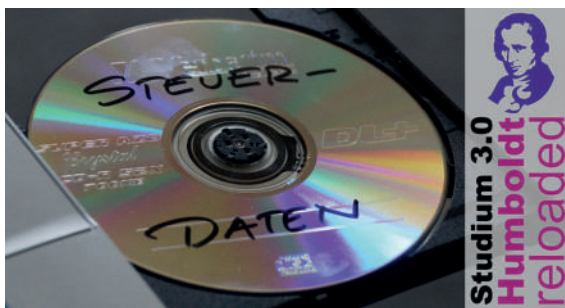


## WeckSnack, ProPearls und BBQuchen

Lebensmittelwissenschaften haben selbst die Initiative ergriffen und neue Lebensmittel entwickelt. Damit haben sie sich ihre eigenen Humboldt reloaded Projekte geschaffen – und sogar bei einem Wettbewerb abgesahnt. Die Ergebnisse können sich nämlich sehen und schmecken lassen.

[uni-hohenheim.de/news/](http://uni-hohenheim.de/news/)

[wecksnack-propearls-und-bbquchen-1](http://uni-hohenheim.de/news/wecksnack-propearls-und-bbquchen-1)



## Schwierige Forschung an Steuer.CDs

Wenn der Staat Steuer-CDs kauft: Hebt das die Zahlungsmoral der Steuerflüchtlinge? Dieser Frage sind fünf Bachelor-Studenten in einem Humboldt reloaded-Projekt nachgegangen. Leider verweigerte ihre wichtigste Informationsquelle die Zusammenarbeit. Ihre Ergebnisse sind dennoch eine solide Grundlage für weitere Forschungsprojekte.

[uni-hohenheim.de/news/](http://uni-hohenheim.de/news/)

[schwierige-forschung-an-steuer-cds](http://uni-hohenheim.de/news/schwierige-forschung-an-steuer-cds)



## Bitte lächeln: Facebook-Forschung

Datenkrake oder Freundfinder - die Meinungen über das soziale Netzwerk gehen auseinander, trotzdem ist fast jeder angemeldet. Mit Bild, versteht sich von selbst. Hohenheimer Studentinnen haben jetzt in einem Humboldt reloaded Projekt untersucht, was bei der Bildauswahl im Vordergrund steht: Der Eindruck auf andere, oder die eigene Privatsphäre?

[uni-hohenheim.de/news/](http://uni-hohenheim.de/news/)

[bitte-laecheln-facebook-forschung-3](http://uni-hohenheim.de/news/bitte-laecheln-facebook-forschung-3)

# mer Online Kurier



## Wie Du mir, so ich dir?

Kommunikationskonflikte machen schlechte Stimmung: 10 Studierende haben in einem Humboldt reloaded Projekt elektronisch unterstützte Verhandlungen untersucht – und dabei wichtige Grundlagen für ihre Bachelorarbeiten gelegt.

[uni-hohenheim.de/news/wie-du-mir-so-ich-dir-2](http://uni-hohenheim.de/news/wie-du-mir-so-ich-dir-2)



## Stevia Teig

Ein Humboldt reloaded Projekt am Lehrstuhl Prozessanalytik und Getreidetechnologie untersucht, ob Stevia einen Hefeteig schneller aufgehen lässt als Zucker. Wenn das stimmt, könnten Bäcker in Zukunft schneller ihre Brötchen backen.

[uni-hohenheim.de/news/schneller-backen-mit-stevia-8](http://uni-hohenheim.de/news/schneller-backen-mit-stevia-8)



**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 2012/13 und dem Sommersemester 2013

## Fakultät Agrarwissenschaften

2013: das internationale Jahr der Quinoa - aber was ist Quinoa eigentlich und wächst es bei uns?	36
Absolut 3D: Agrarlandschaften modellieren	39
Adipositas-assoziierte Leitkeime beim Schwein	32
Agriculture, land reform and livelihoods: Case studies from Namibia and South Africa	30
Amaranth und Biogasbakterien? Vertragen sich diese? Kann Amaranth als alternatives Gärsubstrat verwendet werden?	18
Anthocyane in Rettich – ein neuer natürlicher Farbstoff für die LM-Industrie?	53
Bestimmung des optimalen Erntezeitpunkts von mehrjährigen Energiepflanzen	20
Bioaktive Inhaltsstoffe in Pflaumen – Wie verändert sich der Gehalt von der Ernte bis zum Verzehr?	42
Biomassekulturen der Zukunft aus Naturschutzsicht des BfN	19
Chance Biogas – Miscanthus und Switchgrass auf Vergärung trimmen	17
Die eigene Forschungsfrage finden (I)	9
Die eigene Forschungsfrage finden (IV)	10
Die Entspelzung von Dinkel bei minimalen Keimfähigkeitsverlusten	44
Effektoren – Saboteure der Pflanze	33
Einfluss von unter erhöhter CO <sub>2</sub> -Konzentration produzierter Pflanzenstreu auf mikrobielle Enzymaktivitäten im Stickstoffkreislauf des Bodens	16
Energiespeicher	23
EnergyCity – Energiewende live!	38
Entwicklung eines in vivo Blattethylenmessverfahrens und Optimierung der Blattkohlenhydratanalyse zur Untersuchung der physiologischen Wirkung von Ausdünnungsmitteln bei Apfel	37
Fermentation von Stroh und Miscanthus	40
Folgen des Klimawandels auf Ertragsqualität von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Baden-Württemberg	11
Grün, weiß, lila oder rot? Welche Farbe ist am gesündesten?	49
Halmdruschversuchsstand: Grundlagen zur Ermittlung und Validierung von Kräften im Mähdrescher	15
Heiße Sommer – Kalter Winter: Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Überwinterung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen in Baden-Württemberg aus?	12
Hitzewellen: Folgen für die Weizenproduktion in Baden-Württemberg?	13
Human rights and corporate social responsibility: Irreconcilable or complementary approaches?	31

**Fakultät Agrarwissenschaften**

Klassische Bonitur versus moderne Bildauswertung: Stärken und Schwächen im Fokus des Klimawandels	48
Klimawandel: Wie sieht in Zukunft die Qualität von Weizen aus?	21
LaMa (GO!): Ein Planspiel für ein nachhaltiges Landschaftsmanagement	26
Nebenantriebe am Mähdrescher	14
Neue Biogaspflanzen bitte!!! - Im Check: Zweitfrucht Hafer-Genotypen	45
Open pollinated Broccoli varieties for organic agriculture	8
Plus oder Minus? Berechnung einer räumlichen Nährstoffbilanz mittels Geographischer Informationssysteme	27
Qualität, Ertrag und Wuchseigenschaften einer Tomatenselektion im Öko-Freilandanbau	25
Raus aus dem Hörsaal, rein ins Feld – die Zweite!	28
Sag mir wo die Samen sind – wie trägt Klee gras zur im Ökologischen Landbau zur Unkrautkontrolle bei?	41
Sauer macht lustig – hat saures Wasser insektizide Wirkung?	35
Storage technologies in the context of electric power production from renewable resources	24
Transformation von Rostpilzen - Wir schießen scharf!	47
Transparenz von Nachhaltigkeitspreisen in der Ernährungswirtschaft	54
Ungleiche Kinder - Nachkommenschaftsprüfung der Wildtomate „Rote Murrel“	43
Untersuchung zur allelopathischen Wirkung von Japanknöterich	29
Validierung einer in vitro Methode zur Schätzung der standardisierten praecaecalen Verdaulichkeit von Aminosäuren in Körnerleguminosen für Schweine	34
Von Zecken, Mäusen und Menschen	52
Was gut aussieht, muss nicht immer gut schmecken! Verkostung von neuen Brokkolizüchtungen	50
Wie bauen Pilz Herbizide im Boden ab?	46
Wie riskant sind Prüfungen?	51
Wissenschaftliches Schreiben für Anfänger- Keine Angst vor der Bachelor Arbeit	22



### Fakultät Naturwissenschaften

Amarantbier – Enzymaktivität von Amarantmalz nach mehrmonatiger Lagerung	99
Amarantbier – Sude im Praktikumsmaßstab	98
Antioxidative Aktivität eines phenolischen Extraktes von einer brasilianischen Frucht "Babassu"	76
Apoptose, Selbstmord der Zelle! Erkenne die Selbstmordgefahr!	58
Bioactive compound and antioxidant activity of Indonesian black and red rice	59
Bioactive compound and antioxidant activity of Indonesian potato varieties	70
Bioaktive Verbindungen in indonesischen Süßkartoffeln	72
Calponin 2 und dessen Einfluss auf die Zellmigration im Embryo	93
Charakterisierung der mitochondrialen NADH-dehydrogenase	61
Charakterisierung des Einflusses von Stevia auf das Wachstumsverhalten von Hefen	78
Cordon Bleu und Pascin 1? Nicht zum Essen!	94
Das Grüneberg-Ganglion: der coole Geruchssinn	106
Die Rolle von Transglutaminase-Aktivität bei der Etablierung der Körperachsen in <i>Xenopus laevis</i>	62
Dietary intake and diversity of children in Central Java, Indonesia	69
Effect of processing on the phytic acid content of Indonesian colored rice and sweet potato	71
Einfluss von mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf die Degranulation von Mastzellen	95
Erhöhte Prozesssicherheit von Milchprodukten durch an die Matrix angepasste thermische Behandlung	79
Es liegt was in der Luft: Signalwirkung von Düften	102
Expression und Reinigung einer bakteriellen NADH-dehydrogenase	63
Fettreduktion durch Einsatz der Carboxymethylcellulose als Fettersatzstoffe sowie Einfluss auf die sensorische Qualität und Mikrostruktur von Hackfleischsteaks	81
Fettreduktion durch Einsatz der mikrokristallinen Cellulose als Fettersatzstoffe sowie Einfluss auf die sensorische Qualität und Mikrostruktur von Hackfleischsteaks	80
Genetische Diversität des Fuchsbandwurms	60
Herstellung eines glutenfreien Amarantbieres	100
Herstellung von Joghurt aus enzymatisch belasteter Milch	83
Imprinting, Copulation and Preference of <i>Lariophagus distinguendis</i>	96
Induktion der Photosynthese im Winter bei <i>Cedrus libani</i>	74

**Fakultät Naturwissenschaften**

Influence of alcohol on the production of nano-sized oil-in-water emulsions stabilized by proteins	104
Isolierung von <i>Bacillus cereus</i> aus Trockenmilchprodukten	64
Kleinen Strukturen auf der Spur – Visualisierung einer Phasenseparation mit mikroskopischen Methoden	84
Lactosefreies Speiseeis	85
„Manchmal kommt's auf die kleinen Dinge an“ – Einfluss von kleinen RNAs auf die Embryonalentwicklung des Afrikanischen Krallenfrosches	92
Milk & Honey	86
Neuartige Käseprodukte unter Zusatz verschiedener Kräuter	82
Neurosensorische Aspekte der Ernährung: chemosensorische Zellen des gustatorischen und gastrointestinalen Systems	101
Pappbecher, Tassen, KeepCups – Einstellungen und Konsumverhalten von Kaffeetrinkern an der Uni Hohenheim	65
Produktentwicklung und Prozessoptimierung für ein sprühgetrocknetes Instantgetränk	87
ProPearls	105
Schweresinn und Raumorientierung Teilprojekt: Otolithenwachstum und Calciumeinlagerung	97
Sind Defekte in ependymalen Cilien der Grund für die Ausbildung von Hydrocephalus in <i>Skp2</i> <sup>-/-</sup> -Mäusen?	66
Stress im Ei? Bestimmung von oxidativem Stress im Mäuseovar	67
The differences of selected micronutrient intake of children between Indonesia and Germany	68
Translokation von Ionenkanälen aus <i>Drosophila melanogaster</i>	90
TRP-Ionenkanäle des visuellen Systems von <i>Drosophila melanogaster</i>	91
Überleben probiotischer Bakterien in <i>Lactobacillus acidophilus</i> Milch unter Einfluss von osmotischem Stress	77
Untersuchung der elektromagnetischen Orientierung bei Fischen	103
Untersuchung eines technischen Enzympräparats aus dem Speisepilz <i>Pleurotus ostreatus</i>	88
Validierung eines Kurzfragebogens zur Abschätzung der Mikronährstoffversorgung	73
Verbrennen und Sprengen im Dienste der Wissenschaft!	89
Verrückte Welt! Spielen MAD-Proteine wirklich eine Rolle bei der Etablierung der Links-Rechts Asymmetrie in <i>Xenopus</i> ?	107
Was uns altes Bauholz alles verraten kann – Lebensgeschichten von Bäumen aus historischen Zeiten	75



### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Apotheken: Kann der deutsche Schutzaspekt halten im Lichte der EU-Rechts „DocMorris“ Entscheidung?	124
Business Intelligence im Controlling	144
Datenschutz im Krankenhaus, im Medizinischen Versorgungszentrum und in der Berufsausübungsaufsicht und die Bedeutung der ärztlichen Schweigepflicht	152
Development Patterns of Material Productivity	115
Die Auswirkung des Covered Bond Purchase Program auf die Asset Prices	145
Dienstleistung statt Güterproduktion? Sektoraler Wandel in Entwicklungsländern als Wachstumsmotor	112
Dienstleistungen statt Güterproduktion? Sektoraler Wandel in Entwicklungsländern als Wachstumsmotor an den Beispielen Afghanistan und Indien	114
Empirisches Arbeiten in Marketing & Management II	118
Expected Shortfall (Conditional Value at Risk)	128
Forschungslabor Bundestagswahl 2013	148
Forschungsmethoden der Steuerlehre Spannungsverhältnis zwischen Rechts- und Wirtschaftswissenschaften Die Finanztransaktionssteuer aus ökonomischer und steuersystematischer Sicht	131
Fusionskontrolle bei Zusammenschlussvorhaben von Krankenhausketten am Beispiel der Fresenius AG/Helios AG mit der Rhön Klinikum AG	122
Gesundheitsmarkt und Banken am Bsp. Der Deutschen Apotheker- und Ärztebank	150
Gesundheitsmarkt und Banken am Bsp. Der Deutschen Apotheker- und Ärztebank	151
Gesundheitsmarkt und Gesellschaftsrecht Arztgesellschaften: Untersuchung der wesentlichen Unterschiede zwischen einer Berufsausübungsgemeinschaft (frühere Gemeinschaftspraxis), einer Praxisgemeinschaft und einer Partnerschaftsgesellschaft unter Beachtung des freiberuflichen Aspektes	125
Gesundheitsmarkt und Kartellrecht	134
Gesundheitsmarkt und Kartellrecht (allgemein)	132
Gesundheitsmarkt: Arbeitsrecht und Psychologie: Cyberloafing: ein abmahnbare Erholungsverhalten? (1)	142
Gesundheitsmarkt: Arbeitsrecht und Psychologie: Cyberloafing: ein abmahnbare Erholungsverhalten? (2)	143
Gesundheitswesen und Gesellschaftsrecht	121
Handelt es sich beim Kartellrecht für Kassen um eine schleichende Privatisierung?	135
Humboldt-Forschungsseminar in Controlling zum Generalthema Corporate Reporting – Ein Peer-Review-Seminar	141

### Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Impact of inequality in income on growth	111
Impression Management vs. Privatsphäre auf Facebook: Strategien bei der Wahl des Profilbildes	136
Income Inequality and Economic Growth in OECD countries	110
Ist die Marktmacht von 100% des GKV-Spitzenverbandes nach dem AMNOG (Arzneimittelneuordnungsgesetz) im Sinne einer guten Versorgung der Patienten oder sollten die einzelnen Krankenkassen besser direkt mit den Pharma- Unternehmen verhandeln?	133
Krankenhäuser: Was ist ein Krankenhaus? Welche öffentlich-rechtliche und privatrechtliche (gesellschaftsrechtliche) Rechtsformen gibt es?	123
Measuring Risk	127
Measuring Risk - Historische Simulation	130
Measuring Risk - Konzept des Value-at-Risk und die Monte-Carlo-Simulation	129
Ökonomische Herausforderungen im Gesundheits- und Krankenhausmanagement	119
Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen: Empirische Untersuchungen	138
Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen: Theoretische Betrachtungen	137
Rechtsform der GKV im Vergleich zur PKV	120
Risikoerfassung im Bankgeschäft – Wieso Krise? Was lief schief?	139
Scripted Reality-TV: Wirkung von Einblendungen in das Programm	147
Services or manufacturing? Economic growth through sectoral change in developing countries	113
Steuer-CDs und Steuerhinterziehung	140
Umsetzung des BilMoG in der Praxis – eine empirische Untersuchung ausgewählter Teilaspekte	126
Unkonventionelle Geldpolitik in der Europäischen Union und ihre Risiken	146
Vorbereitung und Durchführung einer Studienreise nach Israel	149
Was ist denn jetzt wichtig? Verhandlungen systematisch analysieren – Einfluss von Mediation im Vergleich zu Verhandlungen auf Emotionen, Kommunikationsqualität und Vertrauen	116
Wie du mir so ich dir? Kommunikationskonflikt in elektronisch unterstützen Verhandlungen	117

## Kontakt

Universität Hohenheim | Projekt Humboldt reloaded | Inhaltliche Koordination Julia Gerstenberg | Garbenstraße 30 | 70599 Stuttgart | Tel.: 0711 459 24633 | Email: [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

