

UNIVERSITÄT HOHENHEIM



STUDIUM 3.0

Humboldt reloaded



Tagungsband

1. Studentische Jahrestagung Humboldt reloaded

TRAKTOREN, TRANSGENE, TRANSAKTIONEN

Fr. 26. Oktober 2012 | 14-19 Uhr

Campus: Biofoyer I + II & Ökogeäude & TMS

Vorträge, Postersessions, Preisverleihung



Inhalt

Grußwort	2
Die Akteure des Projekts	3
Allgemeine Infos zum Projekt Humboldt reloaded	4
Tagungsprogramm	5
Projekte der Fakultät Agrarwissenschaften	6
Projekte der Fakultät Naturwissenschaften	42
Projekte der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	84
Berichterstattung im Hohenheimer Online Kurier	122

Grußwort

Prof. Dr. Blum

Humboldt reloaded - Wissenschaftspraxis von Anfang an



Mit einem wissenschaftlichen Kongress feiern wir den erfolgreichen Abschluss unseres ersten Projektjahrs. Mehr als 350 Studierende haben in fast 100 Projekten ein Jahr lang recherchiert, experimentiert, und ihre Daten kritisch ausgewertet. Die Berichterstattung im Online-Kurier hat bereits einen Eindruck davon vermittelt, mit wie viel Engagement und Enthusiasmus unsere Studierenden bei der Sache waren. Die Ergebnisse werden jetzt bei der ersten studentischen Jahrestagung unter dem Motto „Traktoren, Transgene, Transaktionen“ vorgestellt. Wir machen das so, wie wissenschaftliche Erkenntnisse weltweit präsentiert und diskutiert werden: jedes Projekt erstellt ein Poster, aus den eingereichten Abstracts werden besonders aufregende Themen für eine zusätzliche Vorstellung in Vortragform ausgewählt, und die besten Beiträge werden von einer studentischen Jury prämiert.

Als wir vor Jahresfrist die ersten Projekte akquiriert haben, gab es - bei aller Freude über die zusätzlich eingeworbenen Stellen und Mittel - auch kritische Stimmen. Manch etablierter Wissenschaftler, ob Professor oder Mittelbauer, konnte sich nicht vorstellen, dass Studierende im ersten und zweiten Bachelorjahr am wissenschaftlichen Erkenntnisprozess erfolgreich teilnehmen können. Die vielen neuen Projekte, die im zweiten Jahr an den Start gehen, zeigen, dass die Skepsis geschwunden ist. Unserem erklärten Ziel, Projekte für zwei Drittel der Studierenden anbieten zu können, sind wir ein gutes Stück näher gekommen.

Was bringt uns „Humboldt reloaded“? Die Rückmeldungen von den Studierenden zeigen, dass sie großen Spaß und persönlichen Profit von der Projektteilnahme haben. Die Einbindung aktueller Forschung in die Lehre von Anfang des Studiums an ist kein alter Zopf aus dem vorvorigen Jahrhundert, als Wilhelm von Humboldt die moderne Universität entwickelt hat. Die Einbeziehung der Studierenden in einer aktiven Rolle, als Forscher, ist die beste Grundlage dafür, dass die Begeisterung für den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess lebenslanglich erhalten bleibt. Davon profitiert die Universität durch die Qualität von Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten, und davon profitiert die Wissensgesellschaft, die mehr denn je auf die Innovationskraft der Wissenschaft angewiesen ist. „Humboldt reloaded“ hat bei vielen Teilnehmern die Begeisterung für die Wissenschaft geweckt. Das Feuer brennt, und wir sind stolz auf unsere engagierten Studierenden und die Qualität ihrer Forschungsarbeiten.

Prof. Dr. Blum

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 Gestaltungs Kompetenzen.

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 damit gezielt auf die didaktischen Herausforderungen der forschenden Lehre vor. Auch passende Fortbildungseinheiten werden für sie zusammengestellt.

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

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

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

Tagungsprogramm

Uhrzeit	Veranstaltung	Ort
14:00 - 15:00	Begrüßung Prof. Dr. Blum Projektleiter Grußwort Prof. Dr. Dabbert Rektor Exemplarische Projektvorträge	B 1 mit Übertragung in B2 B3
15:00 - 15:15	Pause	Foyer B 1 Foyer Ökobau
15:15 - 16:00	Vorträge Fakultäten Agrar-, Natur-, Wirt- schafts- und Sozialwissenschaften	B 1 N B 2 W B 3 A
16:00 - 16:45	Postersession der Fakultäten & Wahl des besten Posters	Foyer Bio-Bau I W Foyer Bio-Bau II N Foyer Ökobau A
16:45 - 17:30	Blick über den Tellerrand: Postersession + Bewertung der besten Poster der anderen Fakultäten	Foyer Bio-Bau I Foyer Bio-Bau II Foyer Ökobau
15:00 -17:30 durchgehend	Kaffee Infostände Anmeldung für neue Projekte	Foyer Bio-Bau I Foyer Bio-Bau II B 11
17:30 - 18:30	Podiumsdiskussion Forschendes Lernen	B 1 mit Übertragung in B2 B3
19:00 - 19:30	Preisverleihung beste Poster und beste Vorträge	Thomas-Müntzer-Scheuer TMS
19:30 - 1:00	Humboldt reloaded Party	TMS

Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Agrarwissenschaften





Einfluss des Klimawandels auf die Streuqualität von Sommerweizen (*Triticum aestivum*)

Studierende: Marie-Alice Jung, Birgit Kohlhepp

Projektbetreuer: Dr. Christian Poll

Studien des Umweltbundesamtes zeigen, dass der Klimawandel in Deutschland sehr wahrscheinlich zu einer Erhöhung der Durchschnittstemperatur und zu einer Verringerung der sommerlichen Niederschläge führt. Ernterückstände stellen einen Haupteintragungspfad für Kohlenstoff in den Boden dar. Eine Änderung in der Zusammensetzung und Qualität der pflanzlichen Biomasse durch den Klimawandel beeinflusst direkt ihre Abbaubarkeit und damit auch den Kohlenstoffkreislauf im Boden. In unserem Projekt haben wir im Rahmen des Hohenheim Climate Change Experiments (HoCC) den Einfluss des Klimawandels auf die Streuqualität von Sommerweizen (*Triticum aestivum*) untersucht. Im HoCC Experiment werden, in einem faktoriellen Design, die Bodentemperatur um 2,5°C erhöht und der Niederschlag von Juni bis Ende August um 25% verringert und von Dezember bis Ende Februar um 25% erhöht. Die Häufigkeit und Intensität der Sommerniederschläge wurde ebenfalls manipu-

liert, da man in Klimamodellen von längeren Trockenperioden und Starkregen ausgeht. Eine theoretische Einführung in das Themengebiet erhielten wir durch die Lektüre und Besprechung, sowie Übersetzung von wissenschaftlichen Publikationen. Das Stroh des im April 2009 angepflanzten und im August geernteten Sommerweizens wurde von uns gemahlen und im Labor mittels Faseranalyse nach van Soest untersucht. Dazu wogen wir die gemahlene Probe ein und begleiteten die verschiedenen Analyseschritte. Die Ergebnisse zeigen, dass sich durch die veränderten Klimabedingungen keinerlei Unterschiede in der Streuqualität ergeben haben. Das C/N-Verhältnis der Streu wird von uns noch untersucht.

Bei unserem Projekt lernten wir bislang den Umgang und die Herangehensweise an wissenschaftliche Publikationen, die Organisation und Planung von Terminen, das Mahlen von Proben und die Begleitung der Analyseschritte im Labor. ◀

Fotos: Einfluss des Klimawandels auf die Streuqualität von Sommerweizen



Einfluß von bodenbildenden Prozessen auf die Gammastrahlungssignatur von Böden in Baden-Württemberg

Studierende: Simon Schanbacher, Christopher Schramm

Projektbetreuer: Dr. Ludger Herrmann

In dem Humboldt-Reloaded-Projekt wurden mithilfe eines Gammaskpektrometers Böden an verschiedenen Standorten untersucht. Das Projekt dient der Vorbereitung eines Antrags an die DFG. Es soll die Möglichkeit der Fernerkundung von Böden mittels luftgebundener Gammaskpektrometrie erforscht werden.

Folgender Abstract soll einen Einblick in die Methodik geben, bevor die Ergebnisse der drei Exkursionen beschrieben werden.

Mit einem Gammaskpektrometer wird die natürliche radioaktive Gammastrahlung des Bodens gemessen. Das von uns verwendete Gerät gibt Werte für Kalium, Thorium und Uran an. Außerdem misst es die Total Counts und die Dose Rate. Diese Werte liefern u.a. Erkenntnisse über die Mineralzusammensetzung und die Mächtigkeit der organischen Auflage.

Bei unseren Messungen untersuchten wir zum einen die Strahlung an der Oberfläche. Hierbei wurde das Gerät horizontal auf die Bodenoberfläche gelegt.

Zum anderen führten wir Messungen in den Profilen durch, sodass sich eine Tiefenfunkti-

on des jeweiligen Profils ergab. Hierzu wurde das Gammaskpektrometer seitlich an die Profilwand gehalten.

Unsere erste Exkursion führte uns ins Pfrunger Ried in Oberschwaben. Hier führten wir Messungen entlang eines Transekts vom Rand ins Innere des Rieds durch. Wir maßen hier ausschließlich an der Oberfläche. Die Messungen ergaben bei zunehmender organischer Auflage eine größere Dämpfung des Signals. So konnte ein Zusammenhang zwischen der Mächtigkeit der organischen Auflage und der Gammastrahlung festgestellt werden. Die zweite und die dritte Exkursion ging ins Schichtstufenland. Hier stellten wir Messungen an Böden an, die sich aus verschiedenen Gesteinen entwickelten. Wir maßen hierbei sowohl an der Oberfläche als auch in den Profilen. Es konnten Zusammenhänge zwischen der Tonkonzentration, der Kalkkonzentration, der Lagerungsdichte und der verschiedenen Tonmineralen und der Strahlung festgestellt werden. von Proben und die Begleitung der Analyseschritte im Labor. ◀





Evaluierung spektrophotometrischer Methoden zur Pigmentbestimmung in Hühner- und Schweinefleisch

Studierende: Larissa Schmierer

Projektbetreuer: Philipp Muth

Der Gehalt von Myoglobin bzw. Häm im Fleisch sowie der pH-Wert beeinflussen maßgeblich die Farbe des Fleisches, welche wiederum eine bedeutende Rolle bei der Beurteilung der Fleischqualität durch den Verbraucher spielt.

In dieser Arbeit sollten Methoden zur Messung der Konzentration von Pigmenten im Fleisch evaluiert werden. Hierbei wurden spektrophotometrische Methoden zur Bestimmung von Myoglobin und azidifiziertem Häm (Hämatin) gegenübergestellt und der Zusammenhang zwischen den ermittelten Pigmentgehalten und objektiv gemessenen Farbwerten dargestellt.

Für die Messungen wurden Proben ($n=20$) vom Huhn (*M. pectoralis*) sowie vom Schwein (*Psoas major*) verwendet, welche funktionell deutlich unterschiedliche Muskeln repräsentierten.

Der mittlere a^* -Wert ($MW = 17,77$ bzw. $3,52$) der Schweinelende sowie auch die mittlere Konzentration von Myoglobin ($MW = 1,48$ bzw. $0,15$ mg/g) und Hämatin ($MW = 53,17$ bzw. $11,68$ ppm) waren deutlich höher im Vergleich mit den Mittelwerten für den Hühnerbrustmuskel.

Die Korrelation zwischen Myoglobin- und Hämingehalt lag beim Schwein bei $r=0,77$ und beim Huhn bei $r=0,39$.

Bei den Brustmuskelproben vom Huhn und den Schweinelendenproben lag eine negative Korrelation zwischen L^* -Wert und der Myoglobinkonzentration vor ($r=-0,90$ bzw. $-0,80$). Die Korrelationswerte zwischen Hämingehalt und den L^* -Werten beim Hühnerbrustmuskel und der Schweinelende waren etwas niedriger ($r=-0,60$ bzw. $-0,69$). Je weniger Myoglobin bzw. Häm pigment im Fleisch enthalten war, desto heller war das Fleisch. Zwischen dem a^* -Wert und dem Gehalt an Myoglobin im Hühner- bzw. Schweinefleisch bestand eine positive Korrelation ($r=0,70$ bzw. $0,20$). Daraus ließ sich schließen, dass eine höhere Myoglobinkonzentration mit einem höheren a^* -Wert verbunden war und somit eine rötlichere Farbe des Fleisches bedeutete.

An Hand der Methode zur Bestimmung von Myoglobin nach Krzywicki (1982) lies sich der Zusammenhang zwischen Pigmentgehalt und objektiver Farbmessung deutlicher darstellen als an Hand der Methode zur Bestimmung von Hämatin nach Hornsey (1956). von Proben und die Begleitung der Analyseschritte im Labor. ◀

Effects of climate change on crop performance of selected species in Baden-Württemberg

Studierende: Katharina Mensch

Projektbetreuer: Dr. Petra Högy, Prof. Dr. Andreas Fangmeier

Climate change has been an intensively discussed issue for a very long time and will become more and more important in the future. Two consequences of climate change are more extreme weather events and shifting seasons. Combined with a growing population and agricultural area utilized for farming competing against renewable resources, climate change is a big threat to food security all over the world. It might affect some crops somewhere in a positive way, but generally it is expected to have negative impacts on agriculture.

The intention of this project is to identify the impacts of climate change on crop performance and senescence of five selected crops. Therefore, the study was performed at two sites with different climate conditions, one in Kraichgau, the other one in the Schwäbische Alb. The crops that were measured

are maize, oilseed rape, wheat, summer and winter barley. Until flowering, the plants were measured in monthly intervals, after flowering in biweekly intervals. At each of the five plots on every field, canopy, height, the number of green and senescent leaves, phenological development and leaf area index is measured. The data will be analysed in order to identify the species-specific effects of climate change on crop performance and senescence of different crops in Baden-Württemberg. The study is part of the Humboldt-Reloaded study program, which is financially supported by the Federal Ministry of Education and Research, and associated to the DFG Research Unit "Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale" (FOR 1695) at the University of Hohenheim. ◀



Wirkungen erhöhter Temperaturen und veränderter Niederschlagsmuster auf Biomasseproduktion und Ertrag von Weizen

Studierender: Jan Röttjer

Projektbetreuer: Petra Högy, Christian Poll und Andreas Fangmaier

Im Rahmen des HoCC (Hohenheim Climate Change) Experimentes wurden die Biomasseproduktion und Ertragskomponenten von Winterweizen unter veränderten klimatischen Bedingungen untersucht. Laut Prognosen wird die Durchschnittstemperatur bis zum Jahr 2100 um ca. 2,5°C steigen (Umweltbundesamt, 2006). Außerdem soll es im Sommer durchschnittlich 25% weniger Regen geben, im Winter 25% mehr. Die Regenereignisse werden auch nicht mehr so regelmäßig eintreffen, sondern weniger häufig und dafür heftiger.

Um diese veränderten klimatischen Bedingungen zu simulieren wurden auf dem Heidefeldhof einige Parzellen mit Winterweizen zum Regenausschluss überdacht, sowie mit Kabeln zur Erwärmung des Oberbodens durchzogen. Die überdachten Parzellen wurden nach dem oben beschriebenen Modell künstlich bewässert. Die durchschnittliche Regenmenge pro Regenereignis wurde von 7,6 mm auf 11,8 mm erhöht, der Abstand zwischen zwei Regenereignissen von durchschnittlich

2,7 auf 4,1 Tage verlängert. Insgesamt wurden 40 Plots mit insgesamt 10 Behandlungen und jeweils 4 Wiederholungen untersucht. Zum Zeitpunkt der Vollreife wurde ermittelt, wie sich die veränderten Klimabedingungen auf die verschiedenen Biomassefraktionen der Pflanze auswirken, d.h. wie die Pflanze ihre Assimilate unter den verschiedenen Bedingungen verteilt (Partitioning). Dazu wurden Pflanzen von einer Fläche von 25x50 cm geerntet, die Pflanzenzahl je Plot wurde gezählt. Diese Pflanzen wurden dann in Halme, Blätter und Ähren aufgetrennt und gewogen. Nach dem Bestimmen der Ährenzahl wurden Körner ausgedroschen und der Ertrag bestimmt.

Der vorliegende Beitrag stellt die Effekte der verschiedenen Behandlungen auf Biomasseproduktion und Ertrag von Weizen dar. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine genaue Auswertung vorliegt, können hierüber derzeit noch keine weiteren detaillierten Angaben gemacht werden. Diese folgen dann erst auf dem Poster. ◀

Reduction of the of the soil seed bank in the tillage horizon during the - clover grass period in an organic crop rotation

Studierender: Michael Ihrig

Projektbetreuerin: PD Dr. Sabine Gruber

It is common practise in the organic farming control weeds by soil inversion tillage. Reduced tillage would supply a more suitable protection of the soil. Aim of the study was to observe the soil seed bank of weeds under differently intensive tillage systems.

The University Hohenheim conducted a two factorial experiment with different tillage at the Experimental Station for Organic Farming Kleinhohenheim. The machines were deep mouldboard plough(MP) (25cm), doublelayer plough(DLP) (10+15cm), shallow mouldboard plough(SMP) (15cm) and chisel plough(CP) (10cm). A second factor was stubble tillage(ST), or no stubble tillage, after the harvest by a skimmer plough. The crop rotation was two years grassclover (no tillage), winter wheat, oat, faba bean, spelt, maize, triticale, and the study was performed in the second year of grass clover (spring 2012).

40 soil samples per plot were taken in a depth of 0-30cm. The weed seeds were washed out on a 0,25mm sieve, dried and determined.

The weed seeds found on the area belonged to the perennial (*Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius*) and annual (*Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Galium aparina*, *Polygonum persicaria*) weed classes.

The number of seeds (96.000m² 0-30cm) was found in the treatments DLP without ST and CP with ST. The smallest number of seeds (63.000m² 0-30cm) was found in the treatment DLP with ST. The soil seed bank of *C.arvense* was smallest under the treatment DLP with ST (4 m² 0-30cm). The soil inversion tillage with the DLP and ST had the best effect on the soil seed bank, as in the observations before. Across all treatments of primary tillage, ST resulted in less *C.arvense* seeds in the soil than in the treatment without ST. The highest infestation with *C.arvense* showed the treatments without ST in the period 2002-2006. By soil inversion tillage ST could reduce the soil seed bank. ◀



Biomasseaschen - Mineralstoffuntersuchung von Biomasseaschen

Studierende: Anja Neuberdt, Lisa Stark

Projektbetreuerin: Andrea Ehmann

Bioenergie als „grüne“ Alternative zu den fossilen Brennstoffen wird in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Biomasseverbrennung birgt dabei ein hohes Potential. Jedoch entzieht jede Ernte dem Boden Nährstoffe, die mit dem Erntegut abgefahren werden. Zur Schließung des Nährstoffkreislaufs ist es sinnvoll, die entzogenen Nährstoffe größtenteils wieder zurückzuführen. Eine sinnvolle Alternative zu herkömmlichen Düngern ist hierbei die Asche, die bei der Biomasseverbrennung als „Abfallprodukt“ anfällt. Sie enthält wichtige Pflanzennährstoffe wie Phosphor, Kalium, Calcium und Magnesium, außerdem wäre das Entsorgungsproblem damit gelöst. Derzeit existieren allerdings nur wenige Untersuchungen zu Mineralstoffgehalten von Biomasseaschen.

Ziel dieses Projekts ist daher zum einen das Kennenlernen der erforderlichen chemischen Methoden zur Analyse der Aschen auf Mineralstoffe bzw. pflanzliche Nährstoffe. Des Weiteren sollen die Studierenden die Funktionsweise einer Biomasseheizung sowie die Beziehung zwischen Biomasseinput und Charakteristika der entstehenden Aschen verstehen.

Dazu wurden im Sommer 2012 Aschen aus Miscanthus, Getreide, Rapsschrot, Holzhackschnitzel, Maiskörnern und Heu mittels der CAM-Methode und eines Mikrowellenaufschlusses (in Anlehnung an VDLUFA) auf die Gehalte an P, K, Ca, Mg und Na untersucht. Die Aschen von Miscanthus, Getreide und Holzhackschnitzel waren bereits auf dem Ihinger Hof vorhanden; Maiskörner, Rapsschrot und Heu wurden in der Biomasseheizung der Versuchsstation verascht.

Die ermittelten Mineralstoffgehalte sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Im Vergleich zu anderen durchgeführten Versuchen sind diese Werte sehr hoch, so dass weitere Untersuchungen nötig sind, um die Ergebnisse bestätigen zu können. Eine Ausnahme stellt die Maiskörnerasche dar, welche im Vergleich zu den anderen Aschen äußerst geringe Nährstoffgehalte aufweist. Die statistische Auswertung steht noch aus. Die untersuchten Aschen weisen pH-Werte zwischen 9,2 (Maiskörner) und 11,8 (Holzhackschnitzel) auf und wirken somit stark alkalisch. ◀

Tabelle 1: Mineralstoffgehalte der Biomasseaschen

	Na	K	Ca	P	Mg
	[% TS]				
Getreide	0,09	16,82	11,37	10,89	3,67
Miscanthus	0,20	17,02	6,44	2,42	1,95
Holzhackschnitzel	0,12	20,04	12,24	10,76	3,50
Maiskörner	0,03	1,61	0,28	1,57	0,58
Rapsschrot	0,03	13,01	7,25	10,54	5,35
Heu	0,16	21,63	7,70	8,29	4,54

Biomasseaschen - Gefäßversuch zum Test der Düngewirkung von Biomasseaschen

Studierende: Anja Neuberdt, Lisa Stark

Projektbetreuerin: Andrea Ehmann

Der Atomausstieg in Deutschland ist beschlossen, eine drastische Wende in der Energie hat begonnen. Eine wichtige Rolle auf dem Gebiet der Erneuerbaren Energien wird die Bioenergie spielen. Die Verbrennung von Biomasse stellt eine bereits etablierte Technologie zur CO₂-neutralen Energiegewinnung dar. Neben der Wärme entstehen dabei auch Reststoffe wie Aschen, die entsorgt werden müssen. Doch sollte Asche wirklich als Abfallprodukt betitelt werden? Sie enthält wertvolle Pflanzennährstoffe, deren Rückführung in die Agrarproduktion ökologisch und ökonomisch vorteilhaft wäre. Bisher ist der Einsatz von Asche zur Düngung noch wenig erforscht. Dieses Projekt beschäftigt sich daher damit, ob sich eine Nutzung von Biomasseaschen als Dünger grundsätzlich lohnt. Lernziele sind die Erarbeitung von Anforderungen an Asche als Düngemittel sowie die selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung eines Gefäßversuchs zum Test der Düngewirkung.

Dazu wurde im Sommer 2012 ein Gefäßversuch mit zwei Pflanzenarten (Sommerweizen

und Deutsches Weidelgras) sowie zwei Biomasseaschen (Miscanthus- und Holzhack-schnitzelasche) gestartet. Die Aschen wurden in einer Biomasseheizungsanlage selbst hergestellt und in zwei Aufwandmengen appliziert (8 und 16 g pro Gefäß entsprechen 25 bzw. 50 dt ha⁻¹). Der Versuch wurde in vier Wiederholungen angelegt und umfasste auch unbehandelte Kontrollen. Als Substrat wurde eine sandige Bodenmischung gewählt. Nach acht Wochen wurden die Erträge erfasst und auf ihre Inhaltsstoffe analysiert.

Die Laboranalysen der Proben sind noch nicht abgeschlossen, daher werden hier keine Ergebnisse dargestellt. Die bereits ermittelten Trockengewichte der oberirdischen Aufwüchse lassen vermuten, dass die Asche sowohl positive als auch negative Ertragseffekte hatte. Auffallend ist, dass die Erträge sowohl bei Gras als auch bei Sommerweizen sehr stark variieren. Es bleibt zu untersuchen, ob es sich dabei um signifikante Unterschiede handelt und die Düngemaßnahme mit Biomasseasche zu einer Ertragssteigerung geführt hat. ◀



Auswirkungen von unterschiedlichen Mengen eines Nitrifikationsinhibitors auf die N_2O Emissionen, N_{min} und Ertrag bei Winterweizen

Studierender: Benedikt Häußling

Projektbetreuer: Ivan Guzman

Lachgas (N_2O) ist ein Treibhausgas mit einem Treibhauspotenzial von 298 und einer Verweildauer von 114 Jahren in der Atmosphäre. Zudem trägt es zum Ozonabbau bei. 50% der gesamten anthropogenen N_2O -Emissionen stammen aus der Landwirtschaft. In landwirtschaftlich genutzten Böden wird N_2O hauptsächlich durch mikrobielle Prozesse wie Nitrifikation und Denitrifikation gebildet und freigesetzt. N-Düngung stellt dabei einen Haupteinflussfaktor dar.

Zur Verminderung der Nitratauswaschung und Erhöhung der N-Nutzungseffizienz werden in der Landwirtschaft Nitrifikationshemmstoffe eingesetzt. Diese werden bei der N-Düngung mitausgebracht und verzögern die Oxidation von Ammonium zu Nitrat. Ein Nebeneffekt ist die Minderung der N_2O -Emissionen. Im Versuch wurde der Hemmstoff DMPP (2,3-Dimethylpyrazolphosphat) verwendet, der den Nitrifikationsablauf um 4 bis 10 Wochen verzögern kann.

Unsere Forschungsfrage lautete: Ist durch die Applikation eines Nitrifikationshemmstoffes die N_2O Produktion des Bodens vermindert? Unsere Hypothese: Durch Zugabe von bereits 148 g DMPP ha⁻¹ zum N-Dünger kann eine Emissionsminderung erreicht werden.

Das Feldexperiment wurde vom 21.3. bis 25.07.2012 innerhalb einer voll randomisierten

Blockanlage auf dem Heidfeldhof durchgeführt. Winterweizen wurde am 29.3. mit 200 kg N ha⁻¹ gedüngt (Ammonsulfatsalpeter). Die verschiedenen DMPP-Behandlungen waren 0%, 25%, 50%, 75%, 100% und entsprachen jeweils eine DMPP Menge von 0, 148, 296, 444 und 592 g DMPP ha⁻¹.

Die Boden- und Gasprobenahmen fanden wöchentlich statt. Gasproben wurden unter Anwendung der „closed-chamber“-Methode genommen. Hierzu wurden bodenoffene Ringe luftdicht verschlossen und vier Gasproben in zeitlicher Abfolge genommen, um den Gaskonzentrationsanstieg zu erfassen.

Bei der Variante ohne Nitrifikationsinhibitor wurde eine N_2O -Emission von 1133 g N_2O -N ha⁻¹ ermittelt. Bei 100% Nitrifikationsinhibitor waren es dagegen nur 677 g N_2O -N ha⁻¹, das entspricht einer Differenz von 40%. Entgegen den Erwartungen wurde bei der Anwendung von nur 25% DMPP keine absenkende Wirkung auf die N_2O -Emissionen festgestellt.

Erst ab einer Aufwandmenge von 296 g DMPP ha⁻¹ (50%) wurde eine signifikante Reduktion der Lachgasemission erreicht. Die Hypothese der N_2O -Emissionsminderung durch DMPP bei einer N-Düngung von 200 kg N ha⁻¹ ist damit erst ab 296 g DMPP ha⁻¹ bestätigt worden. ◀

Influences of maternal temperature treatments on *Arabidopsis thaliana*

Studierende: Ayse Gül Ünlü, Nathalie Schimdt, Lisa Kasberger

Projektbetreuer: Dr. Christian Lampei

Heritable variations in plants can be caused by epigenetic modifications such as DNA methylation.

Our project was to test if the progeny of mother plants of *Arabidopsis thaliana* that were exposed to differential environments (warm+16h light /cold + 8 h light) during their vegetative phase exhibit phenotypic differences that could be due to epigenetic modifications.

We conducted several germination experiments with seeds of three genotypes, selected from different latitude and altitude. First, germination was tested in both parental environments. Second, after a pilot study to develop the method, the experiment was repeated with a 5-aza-Cytosin (demethylation agent) treatment replacing the cold parental environment. Both experiments comprised 120 petri dishes containing 25 seeds each including 7 replicates per unit.

We observed that seeds produced by mothers from cold conditions germinated faster than seeds from warm conditions, which were strongly dormant. As expected, the germina-

tion was slower in the cold environment than in the warm, but qualitatively similar in two accessions. However, in one accession that originates from high altitude, the difference between maternal treatments vanished in the cold germination environment.

The 5-aza-Cytosin was expected to enhance germination of the dormant seeds, but the results did not confirm the expectations. One interpretation is that methylation is not responsible for the observed germination differences. An alternative explanation is that in dormant seeds no cell divisions happen. Since 5-aza-Cytosin is a passive demethylation agent it depends on DNA replication.

To further test if methylation differences were induced by the maternal environments, we extracted DNA of three plants of two accessions and each maternal environment to evaluate levels of 5-methyl-Cytosin using HPLC. The results will be presented on the poster.

In this project, we mastered not only scientific computing programs and complex laboratory procedures but we also learned how to execute a whole experiment. ◀



Transformation von Rostpilzen

Studierende: Anna Huf, Lisa Mader

Projektbetreuerin: Alexandra Rehfus

Bei den Rostpilzen (Uredinales) handelt es sich obligat biotrophe Pflanzenpathogene, deren Vertreter wichtige Kulturpflanzen wie Soja- und Ackerbohnen befallen und erhebliche Ernteaussfälle verursachen.

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

Ihr hoch komplexer Lebenszyklus ist bisher nicht vollständig verstanden. Dies liegt unter anderem daran, dass bisher kein Protokoll zur stabilen Transformation der Rostpilze vorliegt.

Erste vorläufige Ergebnisse deuten daraufhin, dass eine stabile Transformation des Rostpilzes *Uromyces fabae* möglich ist. Um die Transformanten vom Wildtyp zu unterscheiden, wird eine Carboxinresistenz in den transformierten Organismus eingebracht. Der Wildtyp kann ab einer bestimmten Carboxinkonzentration nicht mehr infizieren, da das Wachstum durch Carboxin unterdrückt wird. Ein Hauptproblem bei der Etablierung des Transformationssystems ist die geringe Vermehrungseffizienz der transformierten Rostpilze im Vergleich zum Wildtyp. Das Humboldt-Reloaded-Projekt beschäftigte sich mit der Optimierung der Carboxinkonzentration für die Selektion und anschließender Vermehrung der Transformanten.

Hierbei sollte zunächst die Carboxinkonzentration

ermittelt werden, bei der der Wildtyp gerade nicht mehr keimt.

Hierzu wurden verschiedene Carboxinkonzentrationen auf drei Wochen alte Ackerbohnen (*Vicia faba*), welche im Vorfeld bis auf zwei Blätter gestutzt wurden, mit einer Airbrush-Pistole aufgebracht. In mehreren Versuchen wurden Konzentrationen von 0 bis 500 µg/ml Carboxin geprüft. Nach Abtrocknen des Carboxins wurden die Rostpilzsporen in einer 0,01% Tweenlösung ebenfalls mittels Airbrush oder durch Trockenaufbringung mittels Löffel aufgetragen.

Zu erkennen war, dass Pflanzen ohne oder nur mit geringen Carboxinkonzentrationen sehr stark mit dem Rostpilz befallen waren. Im Gegensatz dazu wiesen Pflanzen ab einer Konzentration von 50 µg/ml nur noch vereinzelt Pusteln auf. Erst ab einer Konzentration von 250 µg/ml Konzentration wurden gar keine Pusteln mehr entdeckt.

Eine genaue Carboxinkonzentration, bei der der Rostpilz die Ackerbohnen nicht mehr befällt, konnte nicht exakt bestimmt werden. Der Vergleich der verschiedenen Ausbringungsmethoden zeigte auch keine eindeutigen Unterschiede. Im Weiteren sollte also mit einer Mindestkonzentration von 250 µg/ml Carboxin gearbeitet werden. ◀

Fotos: Raus aus dem Hörsaal rein ins Feld



Raus aus dem Hörsaal rein ins Feld

Studierende: Christiane Munz, Lea Kretschmer

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Das Humboldt reloaded Project „Raus aus dem Hörsaal rein ins Feld“ hatte das Ziel, die Gestaltung einer praxisorientierten Veranstaltungsserie von Studierenden für Studierende zu organisieren. Die Projektteilnehmer sollten dabei ein Konzept erarbeiten wie theoretisches Hörsaalwissen durch Besuche in Hohenheimer Feldversuchseinrichtungen durch praktisches Erleben verknüpft werden kann.

Zu Beginn wurde mit Brainstorming- und Mindmappingmethoden Projektziele definiert, und Methoden des Projektmanagements vermittelt. Ein wichtiger Schritt zur Projektkonzeptionierung war die Kontaktaufnahme zu den verschiedenen Feldforschungseinrichtungen der Universität Hohenheim. Das Ziel hierbei war ein offener Ideenaustausch, um mit den örtlichen Betriebsleitern die Durchführbarkeit der Projektziele abzustimmen. Dazu wurde ein einfacher Fragebogen erstellt, der als Leitfaden für die Hofgespräche diente. Die Gespräche sollten weiterhin die Art des geplanten Besuchstermins, Dauer und Durchführungsmethode vor-Ort klären.

Aufgrund der positiven Resonanz wurden Besuchstermine von ca. drei Stunden während des Sommersemesters 2012 mit den folgende Einrichtungen gestaltet: Meiereihof mit Klein-Hohenheim, Oberer-/Unterer Lindenhof, Ihin-

gerhof, Heidfeldhof, Landesanstalt Bienenkunde und Lehr-/Versuchsbetrieb Gartenbau. Durch selbstkonzipierte Poster, Flyer und der Projektvorstellung zu Beginn des SS 2012 in Vorlesungen des 2./4. Semesters Agrarwissenschaften wurde aktiv unter den Mitkommilitonen zur Teilnahme an den Besuchsterminen geworben. Dazu wurde ein Anmeldeformular in ILIAS und eine eigene Projekthomepage (uhoh.de/feldrundgang) erstellt.

Durch die unterschiedlichen BSc. Stundenpläne wurde Mittwochnachmittag als bestmöglicher Besuchstermin identifiziert. Insgesamt haben 122 Studierende an den verschiedenen Terminen teilgenommen (im Durchschnitt 17 Personen pro Termin). Es stellte sich heraus, dass die Anzahl der Teilnehmer von 25 Personen im Mai auf 10 Personen im Monat Juni sank, je näher der Prüfungszeitraum heranrückte. Als positive Rückmeldung der teilnehmenden Studierenden wurde der Einblick in die Forschungspraxis vor-Ort, und das beiderseitige Kennenlernen der Studenten sowie der Betriebe untereinander genannt.

Dieses Projekt ist vor allem für Studierende zu Beginn des Studiums sinnvoll, da erste Kontakte zu Forschungseinrichtungen geknüpft und Interessen an Themenfeldern geweckt werden können. ◀





Klartext bitte! – Einige Grundregeln wissenschaftlichen Schreibens

Studierende: Alexander Schwarz, Alexandra Opper

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Das Humboldt Reloaded Projekt Klartext bitte! – Einige Grundregeln wissenschaftlichen Schreibens machte Studierende auf die Feinheiten des wissenschaftlichen Handwerks aufmerksam und zeigte Ihnen Mittel und Wege zu erfolgreichem wissenschaftlichen Schreiben auf. Zunächst wurde das theoretische Fundament durch interaktive Kurzvorträge von Wissenschaftlern der Universität Hohenheim gelegt. Dabei wurden Themen wie Literaturreche, Quellenangaben, Zitierweisen und der Umgang mit Quellen-Verzeichnis-Programmen wie „Endnote und Citavi“ behandelt. Immer wieder wurden theoretische Erwägungen und Grundsätze anhand von Praxisbeispielen und Erfahrungsberichten illustriert, um sie den Studierenden näherzubringen. So präsentierte der Projektleiter eigene Veröffentlichungen in Journal- und Posterform.

Aufbauend auf dem neu erworbenen Wissen waren die Studierenden angehalten, eigene wissenschaftliche Texte abzufassen. Zwei von diesen – zu den Themen „Biokohle: Ein Bodenverbesserer und Treibhausgassenker?“ und „Der Einfluss des europäischen Fischverbrauchs auf den Fischverbrauch in zwei ausgewählten Least Developed Countries“ – wurden

anschließend von je zwei unabhängigen wissenschaftlichen Gutachtern bewertet. Das professionelle Feedback ermöglichte den Studierenden eine fundierte Stärken-Schwächen-Analyse ihres Schreibstils und sensibilisierte sie für die Eigenheiten wissenschaftlichen Schreibens. Zusätzlich gab es für die Studierenden die Chance, an einem Vortrag zum Thema „Projekt- und Zeitmanagement“ teilzunehmen. Hier wurde in Form einer Synthese aus wissenschaftlichen und Praktischen Ansätzen und Erfahrungen auf die enorme Bedeutung dieses komplexen Themenblockes hingewiesen.

Die Studenten beurteilten das Projekt durchweg positiv. Ihnen ist wohl bewusst, dass wissenschaftliches Schreiben zwar ab einem bestimmten Punkt in der akademischen Laufbahn von ihnen erwartet wird, aber keine entsprechenden Unterrichtseinheiten im Curriculum vorgesehen sind. Dies sei ihre Hauptmotivation für die Projektteilnahme gewesen. Nach eigener Aussage fühlen sie sich nunmehr sicherer und selbstständiger im Bezug auf wissenschaftliches Arbeiten im Allgemeinen und wissenschaftliches Schreiben im Besonderen. Von Klartext bitte! versprechen sie sich einen Vorteil hinsichtlich ihres weiteren Studiums. ◀

Fotos: Ökobilanzierung mit Google Earth und ArcGIS: Visuelle Potentiale und methodische Herausforderungen



Ökobilanzierung mit Google Earth und ArcGIS: Visuelle Potentiale und methodische Herausforderungen

Studierende: Benedikt Haag, Melissa Terranova

Projektbetreuer: Melvin Lippe

Ziel dieses Projekts war die Erstellung einer räumlichen Ökobilanz des Systems Energiemais, betrachtet auf den Flächen des Meiereihofs der Universität Hohenheim.

Dazu wurden neben grundlegenden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens, die methodische Verknüpfung von einer Ökobilanz mit GIS (Geographisches Informationssystem) vermittelt. Folgend dem Konzept der Ökobilanz, war zunächst die Betrachtung des Ökosystems Energiemais notwendig. Aufgrund der vorliegenden Daten wurde der Fokus auf eine Stickstoffsachbilanz gelegt, die mit einer Modellierung zur Abschätzung des Bodenabtrages durch Wassererosion verknüpft wurde. Im Rahmen der Sachbilanz wurden relevante In- und Outputs durch Literaturrecherchen und Daten des Meiereihofes als gemittelte Werte in die Untersuchung miteinbezogen. Mittels GoogleEarth und der Software ArcGIS 10 wurden thematische Karten für die benötigten Parameter erstellt. Dazu wurden die Anbauflächen des Meiereihofes mittels Luftaufnahmen aus Google-Earth, und selbsterhobenen GPS-Felddaten (Mai/Juni 2012) in ein digitales Kartenmuster überführt. Das Ergebnis war ein topographisches Geländemodell sowie Landnutzungskarten die zur Erstellung der Stick-

stoffbilanzierung, und zur dreidimensionalen Darstellung der Bodenerosion verwendet wurden. Die Erosionsmodellierung mit der ABAG (Allgemeine Bodenabtragungsgleichung) ergaben, abhängig vom Schlag, Bodenabtragungswerte von 7-40 t ha⁻¹ a⁻¹. Die Stickstoffbilanz resultierte in NH₃-Emissionen von 34,49 kg ha⁻¹ a⁻¹ und N₂O-Emissionen von 1 kg ha⁻¹ a⁻¹, bei Berücksichtigung eines Düngungssollwertes von im Durchschnitt 222,5 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (Standardabweichung 21,47 kg N ha⁻¹ a⁻¹). Obwohl hier nur eine Modellierung durchgeführt wurde, ist es durchaus plausibel, dass diese Werte tatsächlich auch auftreten könnten, geht man von einer jahrelangen Monokultur von Mais auf allen Flächen aus. In diesem Fall würden die simulierte Menge des Bodenabtrags die von der Literatur empfohlenen Werte (<10 t ha⁻¹ a⁻¹) teilweise um ein Vielfaches überschreiten, es zeigt sich aber, dass ABAG in kleinräumigen Untersuchungsgebieten zu ungenauen Skalierungseffekten führen kann. Die Darstellung des Stickstoffhaushaltes hingegen eignet sich gut für das Konzept der räumlichen Ökobilanz, und hat das Potential in weiteren Untersuchungen Verwendung zu finden. ◀





Herbicide hormesis in sensitive and resistant weed biotypes

Studierende: Max Prigge, Thomas Nieder

Projektbetreuerin: PD Dr. Regina Belz

In modern agriculture, chemical weed control significantly contributes to food security. However, the growing role of herbicide resistance affects weed management more and more and the prevention of resistance evolution has become a major task.

The effect of herbicides depends on the dose and the phenomenon that low doses of specific agents can cause positive effects on plant growth is called hormesis. The aim of this project was to investigate possible differences regarding herbicide hormesis between resistant and sensitive biotypes of common weeds, as previous studies indicated that resistant biotypes may benefit from this effect at recommended application rates. Therefore, weed seeds were germinated at different doses of herbicides, starting by zero up to lethal doses. After 14 days of cultivation plant growth was analyzed by measuring shoot and root length and root dry mass. We tested Atlantis OD on sensitive and ALS target-site resistant *Matricaria chamomilla* and Glyphos Supreme on sen-

sitive and EPSPS target-site resistant *Eleusine indica*. Finally, we generated and compared monotone or biphasic dose-effect relationships by non-linear modelling. In doing so, we received a profound introduction in scientific work, including literature search, lab security, planning a test design, handling with pipettes, gathering data with measuring instruments, and statistical analysis of data. Furthermore, project management was a relevant issue.

Results indicated that herbicide hormesis was very variable, depending on e.g. weed species and biotype, response parameter, and resistance mechanism. Hormetic effects occurred for root development of *M. chamomilla* and for shoot length of *E. indica* each with both biotypes. This indicated that not the plant as a whole was stimulated, but specific parameters are affected. Results indicated that in case of high resistance factors there may be a risk that reduced herbicide applications may support the development of resistant weed biotypes due to hormetic growth stimulation. ◀

Bauer sucht Erben – Wo in Deutschland ist die Hofnachfolge gesichert?

Studierende: Nadine Sommer, Katharina Schmeiser

Projektbetreuerin: Eva Schmidtner

Der Anteil der Betriebe mit einer gesicherten Hofnachfolge nahm in den letzten 25 Jahren in Deutschland stetig ab. Dies hat zur Folge, dass immer mehr Betriebe eine ungesicherte Zukunft haben. Ziel der hier vorgestellten Studie ist es, die räumliche Verteilung der landwirtschaftlichen Hofübernahme in Deutschland deskriptiv zu analysieren. Die zentralen Fragestellungen sind: Wo in Deutschland ist die Hofnachfolge gesichert? Was sind die wichtigsten Faktoren, weshalb ein Betrieb in der nächsten Generation weiter geführt oder aufgegeben wird?

Für unsere Analyse stehen die Daten der Landwirtschaftszählung 2010 (SAeBL, 2012) und Daten zur Bevölkerungsdichte 2010 (SAeBL, 2012) auf Ebene der 412 deutschen Stadt- und Landkreisen zur Verfügung. Die Informationen werden in Karten mit Hilfe eines GIS (Geographischen Informationssystem) dargestellt und deskriptiv analysiert.

Im Durchschnitt haben 30% der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland eine gesicherte Hofnachfolge. Im Kreis Wismar haben alle Betriebe mit einem Betriebsleiter älter als 45 Jahren eine gesicherte Hofnachfolge; im Kreis Baden-Baden sind es nur 3% der Betriebe. Im Südosten und Nordwesten liegt der Anteil jener Betriebe mit gesicherter Hofnachfolge häufig über 40% und damit vergleichsweise hoch. In südwestlichen Regi-

onen Deutschlands zeigt sich ein entgegengesetztes Bild. Die Hofnachfolge ist tendenziell in Regionen gesichert, die eine hohe Viehdichte, große Anteile an Haupterwerbsbetrieben oder eine geringere Bevölkerungsdichte haben. Dahingegen ist in Kreisen mit hohem Anteil an gepachteten Flächen die gesicherte Hofnachfolge geringer. Dies kann jedoch auch mit der Agrarstruktur zusammenhängen oder andere Ursachen haben. Die Verteilung der Ackerflächen in Deutschland sowie die Betriebsgröße zeigen keinen Zusammenhang mit der gesicherten Hofnachfolge.

In künftigen Untersuchungen könnten die Hypothesen und weitere mögliche Bestimmungsgründe der gesicherten Hofnachfolge (wie zum Beispiel das Bruttoinlandsprodukt) mit Methoden der räumlichen Statistik untersucht werden. Um die Relevanz der Ergebnisse für die Praxis zu sichern, könnte zudem die Expertise von Vertretern des landwirtschaftlichen Sektors in Form von Befragungen insbesondere hinsichtlich sozialer Hintergründe eingeholt werden.

Quelle: SAeBL (Statistische Ämter des Bundes und der Länder) (2012): Regionaldatenbank Deutschland - Daten der Landwirtschaftszählung 2010 auf Ebene der deutschen Stadt- und Landkreise. www.regionalstatistik.de (15.03.2012). ◀



Biowaste fermentation plants in Germany

Studierende: Stephan Ruile, Wouter Lukas Rudolph

Projektbetreuerin: Martin Steinhorst

With the amendment of the “Erneuerbare Energien Gesetz” (EEG), less common forms of biogas plants are promoted. Especially the use of biowaste as a fermentation substrate will be remunerated.

The aim of this project is to give an overview of the available biowaste digestion plants, their substrates and their localization. After establishing the scientific thesis, “the biogas potential from the biowaste can contribute significantly to energy supply from biomass”, different statistics were handled and evaluated: First the biowaste statistics at the level of the federal states serve as a basis for the available capacity. Then the biowaste digestion plants were collected, located with a geoinformation system (GIS) and their substrates were adjusted from substances other than the definition of biowaste (e.g. slurry). The results show, that the quantities of biowaste stagnate since the year 2000 at a constant level of 8 to 9 mil-

lion mega grams. Of the 987 biogas plants in Germany in 2011, which are permitted to use biowaste as substrate, only 283 plants actually make use of their permission and ferment in total an amount of 2,7 million mega grams of biowaste. In Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Hessen and Rheinlandpfalz a separate collection system of organic waste has been established and 80 percent of the total amount of the collected biowaste is collected there. This is 70 percent of the fermented German biowaste. About one-third of the desired biogas plants could be located in this project. With their input, these plants almost cover two-third of the total fermented organic waste in Germany. If localization of these plants is representative, there will be possibilities for an expansion and an intensification of the anaerobic use of biowaste. But to draw solid conclusions there is needed a separate approach for each region in further research. ◀

Genossenschaftliche Neugründung an der Universität Hohenheim

Studierende: Katja Gölz, Luca Hemberle und Bernhard Hieber

Projektbetreuerin: M. Sc. Richard Volz

Das Teilprojekt zielt darauf ab, die Gründung einer genossenschaftlich strukturierten Organisation an der Universität Hohenheim zu untersuchen. Auf Grundlage einer literaturbasierten Analyse der Charakteristika und Merkmale der genossenschaftlichen Organisationsform wurde die TMS (Kneipe und Cafeteria) als ein potentieller Bereich an der Universität Hohenheim identifiziert, welcher sich in besonderem Maße für eine Genossenschaftsgründung anbieten würde.

Mithilfe eines teilstrukturierten mündlichen Leitfadeninterviews wurden Vertreter verschiedener Fachschaften im Hinblick auf Interesse und Akzeptanz sowie möglicher Vor- und Nachteile einer genossenschaftlich organisierten TMS befragt.

Die Ergebnisse zeigen, dass es grundsätzlich möglich ist, eine eingetragene Genossenschaft (e.G.) an einer Universität zu gründen. Allerdings werden zwei zentrale Probleme von Seiten der Fachschaftsvertreter genannt: Zum einen die (relativ) kurze Verweildauer der Studierenden an der Universität, welche einen grundlegenden und sorgfältigen Aufbau der Genossenschaft erschweren. Zum anderen wird die Bereitschaft der Einlage finanzieller

Mittel für etwaige Investitionen der Genossenschaft als gering eingestuft.

Generell ist zu diskutieren, ob und inwieweit die TMS als wirtschaftlicher oder als nichtwirtschaftlicher Geschäftsbetrieb zu betrachten ist. Bei letzterer Auffassung ist mit Sicherheit der eingetragene Verein (e.V.) ausreichend, welcher das nichtwirtschaftliche Pendant zur Genossenschaft bildet. Für den Fall, dass die TMS jedoch mehr die Merkmale eines wirtschaftlichen Betriebs erfüllt, könnte die Organisation als e.G. eine interessante Option darstellen. So steht bei dieser nicht die alleinige Gewinnmaximierung, sondern vielmehr die Förderung der Mitglieder (und damit vor allem die Förderung von Mitglieder-Studenten) im Vordergrund, denen im Ergebnis die Überschüsse der Genossenschaft - auf welche Art und Weise auch immer - zu Gute kommen.

Vor diesem Hintergrund könnte eine weitergehende Analyse des Zielsystems der an der TMS beteiligten Gruppierungen weiteren Aufschluss darüber geben, ob eine vermehrt wirtschaftliche Zwecksetzung - heute oder künftig - vorliegt und damit die Organisation als e.G. an in Frage kommt. ◀



Akzeptanz und Erfolg kleinräumiger Systeme der Lebensmittel Untersuchung der Verbraucherakzeptanz einer regionalen Lebe

Studierende: Simon Blattert, Anja Lienert

Projektbetreuerin: Dr. Beate Gebhardt

Forschungsfrage

Mittels einer kleinräumigen Lebensmittelversorgung kann dem gestiegenen Wunsch der Verbraucher nach überschaubaren und nachvollziehbaren Bezügen zu der Herkunft ihrer Lebensmittel Rechnung getragen werden. Inwieweit dies für die Menschen in den weltweit immer größer werdenden Städten gelingen kann, wurde im Rahmen dieses Studienprojektes am Beispiel der Stadt Stuttgart empirisch untersucht. Der Fokus dieser als Vorstudie angelegten explorativen Untersuchung lag auf den urbanen Verbrauchern mit ihren Interessen an einer regionalen Herkunft von Lebensmitteln, deren Akzeptanz und zukünftig möglichen Entwicklungen.

Methodologie/ Lernziele

Der Betrachtungsraum Stuttgart wurde zunächst nach vorhandenen Angeboten und Systemen urbaner Landwirtschaft untersucht und dokumentiert. Darauf aufbauend wurden die Leitfragen der geplanten mündlichen Interviews entwickelt. Der Schwerpunkt der Fragen lag auf dem Interesse und der Akzeptanz der Verbraucher an direktvermarkteten Lebensmitteln, dem Kauf regionaler Produkte im Supermarkt und der Selbstproduktion. Hierzu wurden außerdem mögliche Chancen oder Hemmnisse zur Umsetzung solcher Systeme und die Einschätzung der zukünftige Entwick-

lungen und Bedeutungen erfasst. Im Mai 2012 wurden die etwa 30 Minuten dauernden Leitfaden gestützten Interviews durchgeführt. Hierzu befragten wir 14 Stuttgarter, zur einen Hälfte handelt es sich um Studenten und zur anderen Hälfte um Personen im Alter von 50 bis 85 Jahren. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und die Fragestellung anhand des qualitativen Analyseverfahrens von Mayring untersucht. Im Verlauf unserer Arbeit haben wir gelernt Forschungsfragen und Hypothesen zu formulieren, einen explorativen Fragebogen zu entwerfen, qualitative Interviews durchzuführen und hieraus Ergebnisse abzuleiten.

Ergebnisse

Das Interesse an regionalen Lebensmitteln ist bei vielen der befragten Stuttgarter hoch, die entsprechenden Verhaltensweisen jedoch sehr gering. Selbstproduktion in der Stadt wird kaum betrieben und wenn, dann nur in kleinem Umfang. Flächen- und Zeitmangel sowie spezifische Kenntnisse über den Anbau werden hier als Hemmnisse genannt. Der Einkauf regionaler Lebensmittel im Supermarkt spielt ebenfalls eine untergeordnete Rolle. Der Supermarkt wird als Ort des schnellen, praktischen Einkaufs gesehen. Hofläden, als Form des Direktmarketings von Lebensmitteln, werden trotz der ländlich anmu-

versorgung im urbanen Umfeld – Empirische nsmittelversorgung am Beispiel Stuttgart

tenden Struktur Stuttgarts von den Befragten kaum besucht, hier spielt ebenso wie bei Wochenmärkten der Preis, aber auch der nötige Zeitaufwand eine hemmende Rolle. An einer städtischen Lebensmittelproduktion besteht generelle Skepsis, die mit Gefahren durch ein gesundheitsschädliches Klima und degradierten Böden in der Stadt begründet wird. Außerdem fordern die Befragten neue Konzepte und Innovationen in der Stadt, um entsprechende Systeme in der Stadt und bei den Verbrauchern zu etablieren. Gleichzeitig zeigten die Interviews, dass das Interesse an regionalen Lebensmitteln sehr viel ausgeprägter ist als das Interesse für Lebensmittel aus biologischem Anbau. Der Begriff „regional“ erweist sich als nicht einheitlich definierbar. Die Befragten haben hierzu unterschiedliche räumliche Vorstellungen, die von einem sehr kleinen Umfeld bis hin zum Bundesland oder auch darüberhinaus reichen. Insgesamt zeigte sich, dass die Präsenz für regionale Lebensmittelversorgung und kleinräumige Systeme im urbanen Umfeld eher gering ist, Interesse aber besteht und dieses vor allem von Seiten der jungen Generation der Studenten hoch ist.

Ausblick

Stuttgart steht im Vergleich zu anderen großen Städten erst am Anfang der Bewegung des Urban Gardening und der kleinräumigen Lebensmittelversorgung. Lagen die Hemmnisse bei den Studenten überwiegend an der mangelnden Präsenz solcher Systeme waren es bei den älteren Personen eher das Ge-

fangen sein in ihren Alltagsroutinen. Für den Erfolg kleinräumiger Lebensmittelversorgung müsste man dem entgegenwirken und gemeinschaftliche transparente Projekte in der Mitte der Gesellschaft etablieren, um einen Zugang für die Menschen im Alltag zu schaffen. ◀



Zusammenhang zwischen der Energieversorgung der Milchkuh und den Milchinhaltstoffen

Studierende: Anna Markwardt, Marina Bühler

Projektbetreuerin: Vera Becher

Today it becomes more and more complicated to supply the dairy cows with adequate nutrition and energy because of their high milk quantity. This project deals with the question whether there is a relation between the cow's energy supply and the content of its milk.

The results will be used for the continuative Europe wide project /OptiMIR./

The first step was to take milk samples from the cows standing on the Meiereihof. We took samples in the evening and morning, mixed an aliquot and sent the samples to a laboratory so that they could analyze the milk protein and the fatty acids. Other samples we send to a Belgian laboratory, they estimated the amount of the milk's fatty acids by means of the Mid Infra Red spectrum to assess the cow's feeding, health and milk quality. For our

purpose the results from the efficiency test were sufficient. We used this information and the feeding data from the cows to calculate their energy balance. The next step was to find out which fatty acids come from the nutrition only or from fat mobilization due to a high energy deficit. We find out that alpha-Linolenic acid and Linoleic acid are essential fatty acids on that account their origin is the nutrition. Furthermore the quotient of long chain fatty acids to short chain fatty acids will be higher the more a cow suffers a energy deficit. To evaluate the data our first step was to implement an analyze of variance in SAS. Due to the participation in this project we got the opportunity to get a small inside in the methods of research and we learned how important it is to have an adequate way to evaluate the high amount of data. ◀

In situ ruminal dry matter and crude protein degradation of wheat and corn grain

Studierende: Elisabeth Stegen, Mathias Mahler, Diana Meschenmoser

Projektbetreuerin: Natascha Seifried

Dry matter (DM) and crude protein (CP) degradation in the rumen is the result of microbial activity. Ruminal degradation of protein from dietary feed ingredients is one of the most important factors influencing intestinal amino acid supply to ruminants. The assessment of the value of dietary proteins for ruminants requires knowledge of the proportion of the dietary protein that are immediately soluble in the rumen, subsequently degraded in the rumen and that reaches the small intestine without degradation. So the protein value of feedstuff is very important when formulating diets to determine an adequate composition of mixed feed meeting the protein requirements of ruminant.

The educational aim of the project was to conduct and evaluate a scientific experiment and to learn how to write about a research project. The scientific aim of the present study was to evaluate ruminal DM and CP degradation of wheat and corn grain in situ and to calculate

the parameters of the protein value. Therefore samples of wheat and corn grain were ground through a 2mm sieve. 12g of the feedstuff were weighted into polyester bags with a pore size of 50µm for corn and 20µm for wheat. These bags were placed into the rumen of three ruminally cannulated cows for 1, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours – corn also for 72 hours. Immediately following incubation the bags were put into ice water, washed in a washing machine and dried in an oven at 60°C for over 24 hours. Then the samples were weighted again and pooled for each cow and incubation time. After milling, the CP content was analysed. The results of the experiments were evaluated with Microsoft Excel and compared with previous measurement data.

Results show that DM and CP were degraded more slowly in corn than in wheat and ruminal effective degradability of CP were 79% and 69% for wheat and corn, respectively. ◀



Beschreibung der genetischen Variabilität lokaler Rinderpopulationen

Studierende: Linda Becker, Sarah Göbel

Projektbetreuerin: Sonja Hartwig

Die Bestände der baden-württembergischen Traditionsrassen Vorderwälder Rinder und Hinterwälder Rinder sind innerhalb der letzten Jahrzehnte massiv geschrumpft. Der Erhalt der Rassen wird über das baden-württembergische Agrarumweltprogramm für Marktentlastung und Kulturausgleich (MEKA) gefördert. Eine Grundvoraussetzung für die effektive Erhaltung einer Rasse ist die Analyse ihrer genetischen Variabilität und die Entwicklung derselben über die Jahre.

Das Wäldervieh wurde erstmals 1544 erwähnt und schon damals wurde es in eine größere Vorderwälderrasse und eine kleinere Hinterwälderrasse unterschieden. Die schwierigen klimatischen und topographischen Bedingungen des südlichen Schwarzwaldes haben robuste und widerstandsfähige Rassen geformt, die trotz des kargen Futterangebots auf den kalkarmen Granitböden eine vergleichsweise gute Milch- und Fleischleistung zeigten. Außerdem zeichnete sich das Wäldervieh über eine gute Weidetauglichkeit auf den steilen Hängen aus und ist Mittelpunkt der bäuerlichen Tradition der Gegend gewesen. Auch heute noch prägt und erhält das Wäldervieh die Kulturlandschaft im Südschwarzwald

Trotz der genannten Vorzüge wurde das Wäldervieh vielerorts von modernen Hochleistungsrassen verdrängt. Abnehmende Viehzahlen, sowie Einkreuzungen anderer leistungsstärkerer Rassen und damit die Veränderung des ursprünglichen Rassentyps bedrohen die Hinter- und Vorderwälderpopulationen. Hier setzt das vorgestellte Projekt an, in dem zur Beschreibung der genetischen Variabilität Inzuchtkoeffizienten und die effektive Populationsgrößen beider Populationen anhand von aktuellen Tierzahlen geschätzt und verglichen wurden. Außerdem wurde die Entwicklung über die letzten zwanzig Jahre an Hand zweier definierter Referenzpopulationen einander gegenübergestellt. Daraus konnte ein Trend für den Inzuchtzuwachs dieser Zeit für die beiden Rassen des Wälderviehs ermittelt werden.

Für die Vorderwälder lässt sich ableiten, dass die Bedrohung der Rasse nicht zunimmt. Die Bestandszahlen von ungefähr 7000 Herdbuchtieren sind seit Jahren stabil und auch die Inzucht ist keine Gefährdung für die Rasse der Vorderwälder. Ebenso für den Hinterwälder Rinderschlag sind die geschätzten Kennzahlen in diesem Zeitraum stabil und stellen keinen Grund für die Gefährdung der Rasse dar. ◀

„Kannibalismus-Huhn“

Studierende: Ramona Kircher, Andrea Zeidl

Projektbetreuer: Werner Bessei, Stefanie Bögelein

In der Legehennenhaltung gehören Federpicken und Kannibalismus zu den Hauptproblemen. Es ist bekannt, dass ein Mangel an Protein oder Aminosäuren zu Federpickverhalten führen kann. Versuche mit Legehennenlinien, die auf hohes (HFP) und geringes Federpicken (LFP) selektiert worden waren, haben gezeigt, dass HFP Federn fressen. Legehennen sind in der Lage Protein und Aminosäuren in einer Mischration zu identifizieren. Bei getrennter Fütterung von Energie- und Proteinträgern regulieren sie ihre Aufnahme nach ihrem Bedarf. Trotz ihrer geringen Verdaulichkeit könnten Federn Signale auslösen, die das Tier als Proteinquelle interpretiert. Ziel unserer Forschungsarbeit war es, zu untersuchen, ob sich HFP und LFP in ihrer Regulation der Proteinaufnahme unterscheiden. 22 HFP und 21 LFP Legehennen wurden einzeln aufgestellt. In der ersten Versuchswoche erhielten die Tiere handelsübliches Legehennenalleinfutter. Futterverbrauch, Eizahl, Eigewicht, Körpergewicht und Befiederung wurden erfasst. In den zwei darauf folgenden Wochen wurden jeweils ein Trog mit Soja-Extraktionsschrot und ein Trog mit proteinarmen Futter angeboten. Die Position der Trö-

ge wurde täglich gewechselt. Anschließend folgte eine Woche mit Legehennenalleinfutter. In dieser Woche wurde den Hennen täglich ein Plastikdeckel mit Federn angeboten und die gezogenen und gefressenen Federn erfasst. Unterschiede zwischen HFP und LFP sowie zwischen Tieren, die Federn aufnahmen und denen, die keine Federn aufnahmen, wurden mit JMP/ SAS getestet. In der aufgenommenen Proteinmenge pro Tag unterschieden sich die Linien erst in der 2. Woche durch eine höhere Futteraufnahme der HFP signifikant. Bei den gefressenen Federn gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Linien. Hennen, die Federn aufnahmen, nahmen im Verhältnis zu ihrem errechneten Bedarf signifikant mehr Protein auf als Hennen, die keine Federn verzehrten. Das Federfressen könnte somit durch eine veränderte Regulation der Proteinaufnahme erklärt werden. Während des Projekts lernten wir eigenständige Recherche und Versuchsplanung, ebenso den Erwerb von Grundlagen im Tierversuchswesen und in der Versuchsdurchführung mit Aufbereitung und statistische Auswertung der Daten. ◀



Open pollinated Broccoli varieties for organic agriculture

Studierender: Filippo Capezzone

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 get compared to the hybrids.

Our Humboldt-Studentgroup is concerned with comparing the customers 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 were evaluated in four repetitions, each with 9 test-persons that tasted the randomized samples and filled the questionnaire. The obtained data were 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. ◀

Fotos: Open pollinated Broccoli varieties for organic agriculture



Grassland Wiki

Studierende: Ruth Heering, Maren Weller

Projektbetreuer: Dr. Marcus Giese

Natural grasslands are important terrestrial ecosystems covering about 30% of the global land surface. Natural grasslands provide the livelihood base for millions of pastoralists and essential ecosystem services such as fodder production for livestock, carbon sequestration and diversity conservation.

The goal of our project was to create an online encyclopedia about temperate and tropical grassland ecosystems commonly known as savannas, steppes or prairies; depending on the climate zone and continent they are found in. The Grassland Wiki includes the following information:

- Global distribution of temperate and tropical grassland ecosystems
- Basic data about climate, vegetation, soils and land use
- Comparative tables to highlight similarities and differences between various grassland biomes

Data collection was mainly based on internet search in order to provide up-to-date information on basic climate data such as precipitation and temperatures for the different grassland systems. Books we found in libraries about this topic were rather out of date and often did not include the information we were looking for.

During our search, we carefully evaluated information provided by other online encyclopedias and websites, but eventually we mainly relied on government sources and publications which we considered to be trustworthy.

While it was rather difficult at the beginning to set limits for the content of this encyclopedia, we are confident that the data which is now included will be useful for students searching information about temperate and tropical grasslands.

We hope this Wiki website to be found under <http://www.grassnet.info/wiki.html> will frequently be used for educational and scientific purposes related to natural grassland ecosystems. ◀





Die eigene Forschungsfrage finden (I)

Studierende: Florian Braun, Anne Buchsteiner, Susanne Daniels, Philipp Eckert, Katharina Gingl, Louisa Görg, Konrad Hausch, Denis Joschko, Isabelle Kellner, Ria Rode, Lisa Schlittenhardt, Wiebke-Marie Schlusemann, Isabell Steinbuch, Saron Rebekka Storm, Johanna Tröscher, Julian Wazulek, Sharyn Wegmann, Nena Weiler, Tobias Zeh

Projektbetreuerin: Dr. Karin Hartung

Ähnlich wie Alexander von Humboldt hat sich eine Gruppe von 20 Studenten der Universität Hohenheim auf eine Forschungsreise begeben. Allerdings führte die Forschungsreise die Studierenden nicht in die Regenwälder Lateinamerikas, sondern an mysteriösere und bis dato unentdeckte Orte.

Dem eigenen Ich.

Das Projekt „Forschungsfrage“ befasste sich an 4 Projekttagen mit dem Studenten selbst und mit dem Ziel, die eigene Forschungsfrage zu finden.

Um die Forschungsfrage überhaupt finden zu können war es wichtig, dass der Student sich zuerst selbst findet. Eine Liste, in die der Studierende alle seine persönlichen Erfolgserlebnisse wie z.B. das Radfahren erlernt eintragen konnte, sollte ihm dabei helfen. Die Aufgabe war es, 40 Erfolgsgeschichten einen Titel zu geben und anschließend daraus 7 Ge-

schichten herauszusuchen und diese auszuformulieren. Der Student sollte den Hintergrund der Geschichte, das was er gemacht hat, das Ergebnis, was ihm am besten gefallen hat und die Fähigkeiten, die ihm geholfen haben diese Erfolgsgeschichte zu erleben aufschreiben.

In Gruppen wurden dann ausgewählte Geschichten vorgetragen. Somit konnten Fähigkeiten, falls übersehen oder für nicht sehr wichtig empfunden, von den anderen Gruppenmitgliedern ergänzt werden.

Nun war es die Aufgabe, die persönlichen Fähigkeiten aufzuschreiben und in einer sogenannten Entscheidungsmatrix einzufügen. Der Studierende konnte sich jetzt Gedanken machen, welche seiner Fähigkeit für ihn persönlich aber auch für sein Studium wichtiger ist.

Nächstes Ziel war eine Mind-Map. Diese sollte dazu dienen sich selber Gedanken über seine

Fotos: Die eigene Forschungsfrage finden



Fertigkeiten zu machen und die für einen persönlich, 24 wichtigsten Fertigkeiten ebenfalls in eine Entscheidungsmatrix zu übertragen. Ebenso wurden auch die Interessen in eine Entscheidungsmatrix aufgelistet und nach dem gleichen Schema (Wichtiger? Ja/Nein) in eine neue Reihenfolge gebracht.

Nun hatten die Studenten schon mehr als den halben Weg ihrer Forschungsreise hinter sich. Durch die Erforschung der eigenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen wurden neben den alten, zum Teil verschollenen, auch neue Eigenschaften und Interessen entdeckt.

Mit der neuen Erkenntnis über seine persönlichen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessen konnte der Einzelne seine drei wichtigsten Interessen in eine Mind-Map niederlegen. Diese wurden von den anderen der Gruppe mit Schlagwörtern, welche sich auf die Interesse beziehen, erweitert oder umformuliert. Das half den eigenen Blick auf die Interessen zu erweitern, vielleicht sogar neue zu finden.

Aus den teilweise neu entstandenen Begriffen wurde dann in Gruppenarbeit eine Forschungsfrage formuliert. Hausaufgabe war es dann, sich Informationen zum Thema zu besorgen, wo werden ähnliche Themen bearbeitet, wer hat alles mit diesem Thema zu tun und gibt es vielleicht ähnliche Forschungsfragen?

Was hat uns das Projekt gebracht?

Jeder konnte sich mit seinen eigenen Interessen beschäftigen und herausfinden, mit was er sich über einen langen Zeitraum hinweg befassen möchte. Der Einzelne hat seine eigene Forschungsfrage gefunden und sich mit Personen, die ähnliche Interessen verfolgen, zusammengeschlossen, um sich gegenseitig zu unterstützen. Abschließend war das Projekt für jeden Einzelnen ein guter Anstoß auf dem Weg in Richtung aktivem Forschen. ◀





Die eigene Forschungsfrage finden (II)

Studierende: Klaus Winkler, Veronika Regner, Jan-Dilara Aydin, Tobias Bodendorf, Lukas Bußwinkel, Anna Bulach, Nadine Madera

Projektbetreuerin: Karin Hartung

Erläuterung der Forschungsfrage und des Ziels des Projekts

Ziel des Projektes war es für Studenten aus dem 2. Fachsemester die eigene Forschungsfrage für die Bachelorarbeit zu formulieren.

Methoden

Während des Projektes wurden viele Gespräche in kleinen Gruppen als auch Einzelgespräche geführt. Es wurden mehrmals Poster mit unterschiedlichen Aufgaben zu Hause oder während dem Projekt erstellt. Zu Anfang des Projektes wurden die übertragbaren Fähigkeiten eines jeden durch die persönlichen Erfolgsgeschichten ermittelt. Hierbei wurden die sieben wichtigsten Erfolgsgeschichten in einer kurzen Geschichte erläutert. Zur Findung der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten nahmen wir Brainstorming, Mindmaps und Entscheidungsmatrizen zu Hilfe. Die ausgewerteten Fähigkeiten wurden schließlich nach Wichtigkeit in einer Liste geordnet. Außerdem wurde entschieden mit welchen Gegenständen, Informationen und Menschen man arbeiten will. Anhand einer weiteren Entscheidungsmatrix ermittelten wir unsere wichtigsten Interessen und konnten somit die ersten Bausteine für unsere Forschungsfragen formulieren. Als Hausaufgabe wurden in einer Mindmap die eigenen Fertigkeiten gesammelt, die wir dann in kleinen Gruppen vorgestellt

haben. Dann haben wir in Zweier-Gruppen interessante Themen für unsere imaginäre Bibliothek zusammen geschrieben. Wiederum in anderen Gruppen wurden für eine Messe für uns relevante Themen gesucht. Nach dem Vorstellen platzierte jeder einzelne seine eigenen Interessen in einer Kreuztabelle. Somit wurden die drei wichtigsten Interessen sichtbar, die in einer Mindmap mithilfe der anderen in Unterthemen gesplittet wurden. Als Hausaufgabe wurden versucht alle drei Interessen in einer Frage zu vereinen. Beim letzten Treffen wurde letztendlich die Forschungsfrage, mit der man sich in Zukunft befassen will, formuliert und recherchiert wo man sich Hilfe von Außenstehenden holen könnte. Wir haben gelernt, wie wir am besten Kontakt mit Leuten aufnehmen sollten, die uns hilfreiche Informationen geben können.

Ergebnis

Wir haben mehr oder weniger konkrete Forschungsfragen gefunden, die uns als Ausgangspunkt für weitere Recherchen dienen. Außerdem wurde uns im Verlauf des Projekts klarer, was uns interessiert und welcher dieser Interessen mit unseren Fähigkeiten übereinstimmen. ◀

Influence of humidity treatments on the vitreosity of durum wheat

Studierender: Justus Riemann

Projektbetreuer: Dr. Friedrich Longin

Kernel vitreosity is one of the most important quality characters in durum wheat (*Triticum durum*). Due to the lack of puroindolines, durum kernels become completely vitreous during ripening process if the weather is hot and dry. Rainfall or even fog and dew close to harvest, however, reduce the vitreosity irreversibly. Thereby, farmers reported differences of varieties in the speed of losing vitreosity under wet conditions. Thus, our objective was to investigate the loss of vitreosity in different durum varieties. In particular, we established a protocol for testing loss of vitreosity in the lab and compared six different durum varieties.

We took samples of each variety with 100% vitreous kernels (=control) and treated them with small amounts of water. Each two days, we noted the vitreosity and retreated with water. In total, we made six notations. Furthermore, we compared two methods to measure vitreosity. For the first method we evaluated the outside of the kernels visually and ordered them into two categories: vitreous and mealy (75% mealiness) the samples remained the same; for the second method we cut the kernel in half with the help of a cutter holding 50 kernels and used new samples for each data collection, furthermore we organized the cut kernels according to their degree of me-

aliness in 5 categories (0%, 25%, 50%, 75%, and 100%).

Data analyses was performed in Excel and R (R-2.12).

In the ANOVA, the factors Genotype, Treatment and Genotype x Treatment have been highly significant for both methods. In method one, the paired t-test showed significant differences between the control and the treated kernels only for notations at the end of the experimental timeline. In contrast, in method two, significant differences between the control and the treated kernels have been identified quite early in the timeline. Furthermore, differences between the varieties have been more pronounced in the second method. Thus, we propose the second method as standard for investigating the loss of vitreosity of durum kernels in the lab. The farmers' hypothesis that loss of vitreosity is also variety dependent could be confirmed in our study (significant interaction Genotype x Treatment). Thus, breeders and farmers can select on vitreosity stability in durum. Our established protocol is easy, rapid and requires only few kernels showing its potential for routine use in durum breeding programs. Further studies are necessary to compare higher number of varieties. ◀



Begleitende ethologische Analyse eines Projekts zur bedarfsgerechten Fütterung von Mastebnern

Studierende: Linda Wiesner, Isabel Hornung

Projektbetreuer: Dr. B. Flauger, V. Grün

Eine Novellierung des Tierschutzgesetzes strebt ab 2017 das Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration an, ein in der Praxis bisher gängiges Verfahren zur Sicherung der Fleischqualität. Da die Kastration mit Betäubung zum einen mit höheren Kosten und zum anderen mit zusätzlichem Arbeits- und Zeitaufwand verbunden ist, werden im Moment weitere Alternativen diskutiert. Ein möglicher Lösungsansatz liegt in der Mast von Ebern. Deshalb beschäftigt sich dieses Projekt im Rahmen von Humboldt Reloaded mit dem Thema Ebermast, unter besonderer Berücksichtigung der aggressiven Interaktionen zwischen den Tieren.

Ziel dieser Studie ist das Verhalten von sechs Ebergruppen unterschiedlichen genetischen Hintergrunds (Pietrain-Hybriden: $n = 3$, Duroc-Hybriden: $n = 3$) mit je zwölf Tieren zu zwei verschiedenen Zeitpunkten der Mast zu analysieren. Eine Hypothese wäre, dass sich die verschiedenen Genetiken auf das Verhalten und die Aggressionsbereitschaft der Tiere auswirken und deshalb Unterschiede zwischen den Gruppen zu sehen sind. Des Weiteren lässt sich die Hypothese aufstellen, dass Veränderungen im Verhalten zwischen Vor- und Endmast auftreten. Mit fortschreiten-

der Zeit könnte sich eine stabile Rangordnung in der Gruppe etabliert haben, wodurch es zu weniger Kämpfen zwischen den Ebern kommen würde.

Die Lernziele dieses Projektes sind die Einarbeitung in die Literatur, die Definition von Verhaltensweisen, die Verhaltensbeobachtung von Schweinen (Direktbeobachtung und Videoanalysen) sowie die Analyse und Interpretation der Ergebnisse. Nach Einarbeitung in die Literatur wurde ein detailliertes Ethogramm erstellt, in dem neun Verhaltensweisen (Stoßen, Beißen, Jagen, paralleles und antiparalleles Drücken, Rückzug, Aufreiten, Fliehen und Verdrängen) der Eber in der Gruppe eindeutig definiert wurden. Im Moment werden die Videosequenzen randomisiert ausgewertet und anschließend mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics Version 20 analysiert. Erste Untersuchungen der Videos sind sehr vielversprechend und werden zu interessanten Ergebnissen für die Ebermast führen.



Die Produktive Stadt / Carrot City - Designing for Urban Agriculture

Studierende: Anna Kurbasik

Projektbetreuer: Carolin Mees, Prof.Dr.Anne C. Bellows

Das Ziel des Humboldt Reloaded Projektes „Carrot City“ war die Auseinandersetzung mit dem Thema der Urbanen Landwirtschaft anhand von wissenschaftlichen Methoden. Durch die Veröffentlichung im KGE-Newsletter (KGE= Kompetenzzentrum für Gender und Ernährung) sollten die Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit nahe gebracht werden.

Im Folgenden werde ich nun die einzelnen Schritte meines Arbeitens bis zur Ergebnisdarlegung genauer beschreiben.

Zunächst einmal begann ich mich durch das Lesen verschiedener Texte in das Thema einzuarbeiten, um die Hintergründe und aktuellen Projekte kennenzulernen.

Meine folgenden Aufgaben und Tätigkeiten kann man nun an zwei Hauptpunkten beziehungsweise Veranstaltungen festmachen, an denen ich teilnahm und deren Abläufe und Hintergründe ich mittels verschiedener Forschungsmethoden dokumentierte.

Zum einen war das der Workshop „Urban Agriculture, Gender and Nutrition“.

Dieser umfasste eine Reihe von kurzen Präsentationen zum Thema Urbane Landwirtschaft und fand im Rahmen der Ausstellung „Die Produktive Stadt/ Carrot City-Designing for Urban Agriculture“ im Schloss der Universität Hohenheim statt. Ich nahm an dieser Veranstaltung teil und dokumentierte sie fotografisch. Außerdem führte ich ein Interview mit zwei der Kuratoren der Ausstellung aus To-

ronto und verfasste abschließend einen Artikel über den Workshop.

Zum anderen war es die Teilnahme am „Action Gardening Event“, also der Eröffnung eines urbanen Gartens an den Stuttgarter Wagenhallen. Auch diese Veranstaltung dokumentierte ich mittels Fotografie, führte Interviews mit den Initiatoren und fasste meine Ergebnisse in einem Artikel zusammen.

Der letzte Schritt bestand im Zusammentragen aller Ergebnisse und ihrer Veröffentlichung im KGE-Newsletter.

Insgesamt betrachtet, kann man nun sagen, dass ich während des Projektes einige Dinge gelernt habe.

Einerseits natürlich vieles über die urbane Landwirtschaft an sich, genauer gesagt, über die verschiedenen Systeme und Konzepte, Forschung und Visionen, sowie über gesellschaftlich soziale Überlegungen, die damit einhergehen.

Andererseits habe ich Methoden zur wissenschaftlichen Forschung erlernt, also Interviews zu führen und zu transkribieren und Feldforschung zu betreiben, um dann ein wissenschaftliches Thema in kleinere Aspekte zu unterteilen und der Öffentlichkeit zu erklären. ◀



Pseudotuberkulose bei Schaf und Ziege

Studierende: Stefan Dobczinski, Leonie Kollöffel, Laura Alena Schmid

Projektbetreuer: Prof. Dr. Ludwig Hölzle, Karen Hilss

Pseudotuberkulose bei Schaf und Ziege äußert sich durch eine verkäsende, nekrotisierende Entzündung der Lymphknoten in Form von zwiebelartig aufgebauten Lymphknotenabszessen.

Sie wird durch das *Corynebacterium pseudotuberculosis* ausgelöst, ein äußerst widerstandsfähiges, gram-positives, stäbchenförmiges Bakterium. Ziel des Projektes war, die Verantwortlichkeit eines bereits detektierten Gens für die Invasion dieses Bakteriums in die tierischen Zellen zu überprüfen.

Ein ähnliches Gen wurde bereits bei *Corynebacterium diphtheria* analysiert und ist dort für die Invasion verantwortlich.

Um diese Frage beantworten zu können, wird das zu untersuchende Gen mittels PCR amplifiziert und mithilfe eines Plasmidvektors in ein nicht zell-invasives Bakterium (z.B. *E. coli*) eingebracht. Erwirbt nun dieses Bakterium die Fähigkeit in eine tierische Zelle zu gelangen, kann das Genprodukt als für die Invasion verantwortlich angesehen werden.

Der erste Schritt hierfür ist die Amplifikation des putativen Invasin-Gens, in unserem Fall aus dem Genom eines *Corynebacterium pseudotuberculosis*-Isolates aus einer erkrankten Ziege. Dazu wird zuerst mittels einer DNA-Präparation das genetische Material aus *Corynebacterium pseudotuberculosis* isoliert. Aus diesem Genom kann nun mit-

hilfe einer PCR das Invasin-Gen amplifiziert und mit Schnittstellen für die Restriktionsenzyme versehen werden. Diese werden für die nachfolgende Klonierung in den Plasmid-Vektor (pBAD/Myc-His A Vektor) gebraucht. Beim folgenden Restriktionsverdau werden sowohl das amplifizierte Invasin-Gen als auch der pBAD/Myc-His A Vektor so geschnitten, dass sie bei der darauffolgenden Ligation verbunden werden können. Das so entstandene rekombinante Plasmid kann nun mittels Elektroporation in *E. coli* transformiert werden. Um die elektroporierten *E. coli* zu vermehren werden sie in ein SOC-Medium überführt und anschließend auf LB-Platten ausgestrichen. Nun können die Bakterien, die das Gen enthalten selektiert werden und die Expression des Fremdgens überprüft werden.

Wir bekamen einen Überblick über das Arbeiten im Labor. Dazu zählen Regeln, Sicherheitsvorschriften, Umgang mit Pipetten, Zentrifugen, Vortexern usw. Außerdem lernten wir Theorie und Praxis einer PCR, einer Agarose Gelelektrophorese und eines Western Blot. Durch diese Kenntnisse konnten wir dann aktiv an dem Projekt mitwirken.

Zwischenstand:

Bis jetzt konnten wir noch kein transgenes Bakterium erzeugen. Wir hoffen, dass dies bald gelingt und wir mit den funktionellen Analysen des Bakteriums beginnen können. ◀

Validierung von thermischen Verfahren zur Inaktivierung von Krankheitserregern in Wirtschaftsdüngern

Studierende: Anna Kurbasik

Projektbetreuer: Dr. Werner Philipp, Rene Eling

Ein umweltpolitisches Ziel der Bundesregierung stellt die deutliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung dar. Zu diesem Technologiebereich zählen auch Biogasanlagen. Im Jahr 2011 gab es bereits 7.215 Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von 2.904 Megawatt (MW) in Deutschland. Für das Jahr 2012 sind 7.521 und für 2013 7.895 Anlagen mit einer Leistung von 3.312 MW prognostiziert (Fachverband Biogas, 2012).

Die Mehrzahl der Biogasanlagen werden als mesophile Anlagen auf Güllebasis und nachwachsenden Rohstoffen (Nawaro) betrieben. Diese für die Förderung des erneuerbaren Energiengesetzes einerseits positive Entwicklung beinhaltet andererseits ein unkalkulierbares Risiko hinsichtlich des Vorkommens und der Verbreitung von Krankheitserregern in den Gärresten aus epidemiologischer Sicht.

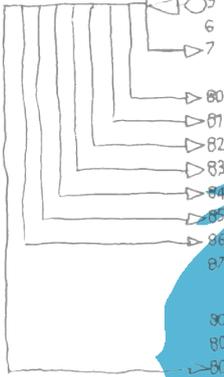
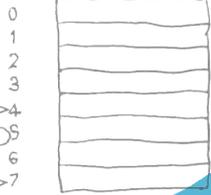
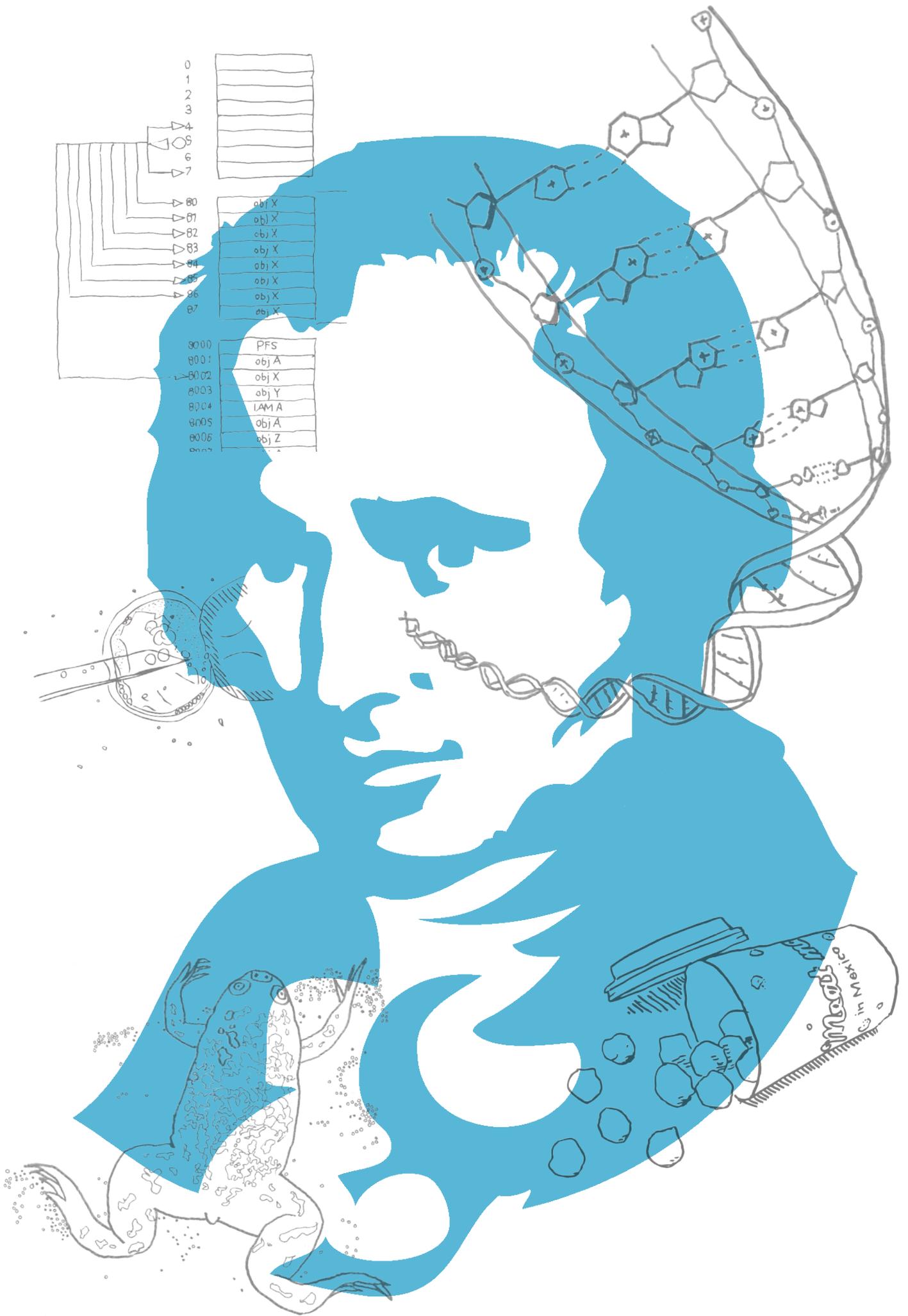
Werden Abfallstoffe verwertet, die der Bioabfallverordnung (BioAbfV) unterliegen, müssen diese Substrate entweder vor oder nach der Faulung auf 70 °C eine Stunde lang erhitzt werden oder die Anaerobfaulung im Fermenter wird bei Temperaturen > 50 °C betrieben, wobei in diesen Fällen die seuchenhygie-

nische Wirksamkeit der Temperatureinwirkung hinsichtlich der Inaktivierung ausgewählter Prüfkeime überprüft werden muss.

Entsprechende Untersuchungen wurden an einer landwirtschaftlichen Biogasanlage durchgeführt, die Bioenergie und Biogas durch den Einsatz einer Kraft-Wärme-Kopplung über eine Mikrogasturbine nutzt. Die Biogasanlage wird mit pflanzlichen Reststoffen betrieben, wie Traubenreste, Karottenreste, Getreideausputz oder Salatreste. Zu den eigenen Reststoffen wird von weiteren Landwirten aus der Region Schweine- und Rindergülle geliefert. Nach dem anaeroben Faulprozess wird der flüssige Gärrest solarunterstützt getrocknet und es wird ein Öko -"NADU"-Dünger erzeugt, ein sog. Koppelprodukt aus einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit pflanzlichen Reststoffen.

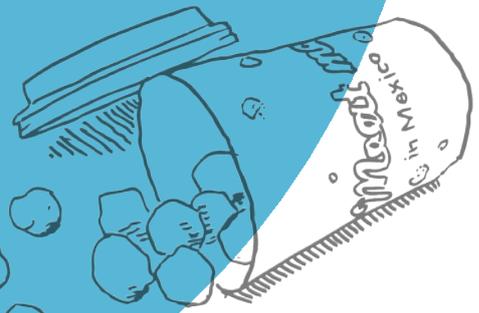
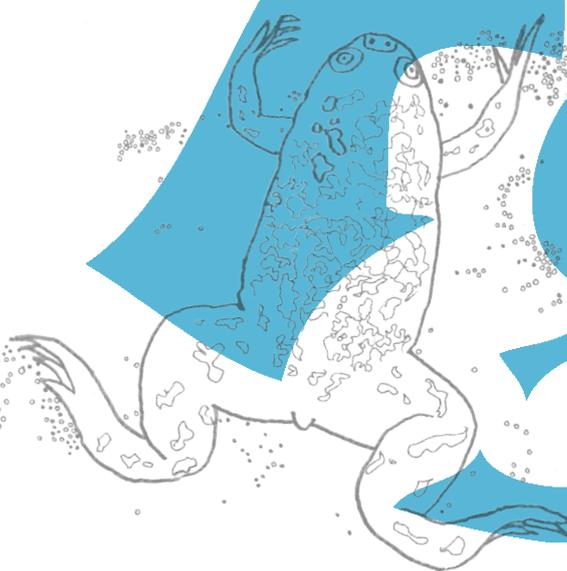
An dieser Biogasanlage wurde die Effizienz der anaeroben thermophilen Faulung bei Temperaturwerten > 50 °C am Beispiel ausgewählter Infektionserreger überprüft. ◀

Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Naturwissenschaften



- obj X

- 8000 PFS
- 8001 obj A
- 8002 obj X
- 8003 obj Y
- 8004 IAM A
- 8005 obj A
- 8006 obj Z
- 8007 .





Chemische Reaktionen mit Champignons

Studierende: Sebastian Heinzmann

Projektbetreuerin: Dr. Szilvia Hajdok

Der bekannte Zuchtchampignon enthält u. a. das Enzym Laccase. Laccasen sind kupferhaltige Oxidasen, die verschiedene Oxidationen mit Luftsauerstoff als Oxidationsmittel unter milden Reaktionsbedingungen katalysieren können. Das Enzym ist in gereinigter Form kommerziell erhältlich, es lässt sich aber auch aus dem Zuchtchampignon isolieren. Bestimmte chemische Reaktionen lassen sich schon

durch einen Rohextrakt des Zuchtchampignons katalysieren.

Im Rahmen des Projektes wurden unterschiedliche Laccase-katalysierte Oxidationen durchgeführt. Neben literaturbekannten Reaktionen wurde auch eine Reihe von neuen Umsetzungen versucht. ◀

Charakterisierung unterschiedlich stark metastatischer Darmkrebs-Zelllinien

Studierende: Franziska David, Damarius Beitze, Katharina Heisig, Natalia Sasulski

Projektbetreuerin: Bettina Hieronimus

Krebs ist eine der häufigsten Todesursachen der heutigen Gesellschaft. Ein großes Problem vieler Krebserkrankungen ist die Bildung von Metastasen, ein Prozess der in mehreren aufeinanderfolgenden und zusammenhängenden Schritten verläuft. Dabei sind unter anderem Matrix-abbauende Proteasen, wie die Matrixmetalloproteinasen (MMPs), von großer Bedeutung. Um geeignete Behandlungsmöglichkeiten gegen Metastasierung zu entwickeln ist es notwendig zu wissen auf welcher Ebene (DNA-, RNA- oder Protein-Ebene) die Expression von Proteinen, die an der Metastasierung beteiligt sind, verändert ist.

Caveolin-1 ist das Hauptstrukturprotein der Caveolae, eine Art der Lipid-rafts von Säugetierzellen. Die MT-MMPs (membrane-type matrix metalloproteinase) befinden sich an der Zelloberfläche in den Lipid-Rafts. Sie hydrolysieren Proteine der extrazellulären Matrix und spielen eine wichtige Rolle in der Krebszell-Migration und –Metastasierung. MT4-MMP ist ein Bestandteil dieser Familie und durch einen GPI-Anker in der Membran verankert. Es konnte gezeigt werden, dass es während der Metastasierung verschiedener Krebsarten verstärkt exprimiert wird. Je-

doch ist dessen Rolle bei der Metastasierung noch nicht vollständig verstanden.

STAT-3 (signaltransducer and activator of transcription) ist ein Transkriptionsfaktor der Differenzierung, Proliferation, Entwicklung und Apoptose von Zellen reguliert. Mehrere Arbeiten belegen, dass STAT-3 in verschiedenen Tumorzellen verstärkt aktiviert ist im Vergleich zu gesunden Körperzellen und zu Gunsten des Tumors wirken kann. Es sollte gezeigt werden ob eine STAT3-Aktivierung durch Onkostatine einen Einfluss auf die Caveolin-1 oder MT4-MMP Expression hat. Mittels SDS-PAGE und Westernblot konnten wir bestätigen, dass Onkostatine M STAT3 stimuliert. Allerdings konnten wir in den untersuchten MCF7 Zellen MT4-MMP und Caveolin-1 nicht nachweisen, da diese in zu geringer Konzentration in diesen Zellen vorhanden sind. Auf mRNA-Ebene konnten wir bisher noch nicht feststellen, dass pSTAT3 einen Effekt auf MT4-MMP hat. Im Gegensatz dazu konnten wir auf mRNA-Ebene Auswirkungen von pSTAT3 auf die Expression von Caveolin-1 feststellen. Um diese Ergebnisse zu bestätigen sind allerdings noch weitere Versuche nötig. ◀



Einfluss eines phenolischen Fruchtextraktes auf die Differenzierung von Fettzellen

Studierende: Marisa Schroth, Clarissa Feuerstein, Janina Kurz, Sarah Jehle

Projektbetreuerin: Judith Lauvai

Problemstellung

Bacaba ist eine Frucht von der Fiederpalme (*Oenocarpus bacaba*), die im brasilianischen Regenwald wächst. Es wird vermutet, dass sie eine gesundheitsfördernde Wirkung hat, denn sie ist besonders reich an phenolischen Verbindungen, die zu den sekundären Pflanzeninhaltsstoffen zählen. Diese sind bekannt für ihre positive Wirkung auf die Gesundheit. Bisher ist es noch unbekannt, wie sich Bacaba auf Fettzellen und deren Vorläuferzellen auswirkt.

Zielsetzung

Es soll geprüft werden, ob und wie sich der Bacabaextrakt auf die Apoptose, den sogenannten programmierten Zelltod, von Fettzellen und deren Vorläuferzellen auswirkt im Vergleich zu Quercetin, einem Flavonoid, dessen apoptotische Wirkung in der Literatur mehrfach erwähnt ist

Methode

Steriles Arbeiten mit einer eukaryotischen Zelllinie (3T3-L1 Zellen), Differenzierung von 3T3-L1 Zellen von Präadipozyten zur Adipozyten, Inkubation mit Quercetin, Catechin, Staurosporine, und Bacaba-Extrakt für 48 Stunden, Zellysate, Proteindetermination,

SDS-page, Western blot und Verwendung von verschiedenen primären Anti-körpern, die als Marker für Apoptosis wirken.

Lernziele

Die Studierenden haben im Projekt gelernt wissenschaftliche Fragen zu bearbeiten. Als Grundwerkzeug diente die wissenschaftliche Literaturrecherche. Des Weiteren lernten sie steriles Arbeiten mit einer eukaryotischen Zelllinie, wie auch die Anwendung von grundlegenden Methoden der Biochemie.

Ergebnis

Poly (ADP-ribose) polymerase (PARP) hilft den Zellen ihre Funktionsfähigkeit/Lebensfähigkeit zu erhalten und die Spaltung von PARP ist ein Marker für Zellen die Apoptose durchgehen. Leider waren keine eindeutigen Banden bei den undifferenzierten und differenzierten 3T3-L1 Zellen sichtbar. Verschiedene Gründe könnten dafür verantwortlich sein z.B. wäre vielleicht eine Zellkernlyse notwendig, um genug Protein zu gewährleisten. ◀

Validierung eines Kurzfragebogens zur Abschätzung der Mikronährstoffversorgung

Studierende: Franziska Hägele, Sarina-Verena Kurz, Iweta Metzger, Antonia Tiedt

Projektbetreuerin: Dr. Christine Lambert

Die Ermittlung der Vitaminaufnahme über Ernährungsinterviews ist zeit- und arbeitsintensiv. Erstrebenswert sind daher Fragebögen, die der Verbraucher selbstständig ausfüllen kann und eine automatische Ergebniserzeugung erfolgt. In diesem Projekt wurde die Aussagekraft eines solchen Fragebogens untersucht und durch Modifikationen des Berechnungsmodells verbessert.

Methodik: 50 freiwillige Probanden füllten selbstständig einen Kurzfragebogen über die Verzehrshäufigkeit bestimmter Lebensmittel/-gruppen aus und wurden anschließend von den HR-Projektteilnehmern über ihre Ernährungsgewohnheiten (Food Frequency Questionnaire = FFQ) befragt. Die Angaben des FFQs wurden in die Ernährungssoftware EBISpro 2011 eingegeben, um die aufgenommenen Nährstoffmengen zu erhalten. In Excel-Tabellen wurde die durch den Kurzfragebogen ermittelte Verzehrshäufigkeit und die durch den FFQ ermittelte Nährstoffaufnahme erfasst. Excel berechnete aus den Verzehrshäufigkeitsdaten eine fiktive Nährstoffaufnahme, die mit der im FFQ analysierten korreliert wurde. Durch Anpassung des Korrekturfaktors, Herausnahme von Lebensmittelgruppen aus der Berechnung bzw. Ausschluss von Probanden, die sich extrem einseitig ernährten, wurde die Korrelation gesteigert. Zusätzlich wurden differierende Angaben zwischen Kurzfragebogen und

FFQ in der Auswertung berücksichtigt, in dem die Angaben des FFQs nachträglich in den Kurzfragebogen übertragen wurden.

Lernziele: Im Rahmen dieses Projektes lernten die Studierenden Ernährungsinterviews durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse auf Plausibilität zu prüfen. Durch die Datenauswertung wurde der Umgang mit Excel geschult und statistische Verfahren angewendet. Neben diesem fachlichen Wissen wurde Teamfähigkeit und Zeitmanagement trainiert, sowie analytisches Denken bei der Weiterentwicklung des Fragebogens.

Ergebnisse: Die Korrelation der rückgerechneten Kurzfragebögen war höher als die original ausgefüllten Kurzfragebögen, was auf unterschiedliche Angaben im Kurzfragebogen und FFQ hindeutet. Die angestrebte Korrelation von $>0,6$ wurde jedoch nur von 2 der 12 berechnete Mikronährstoffe erreicht. Erst durch Modifikationen des Kurzfragebogenalgorithmus konnte bei 75% der ermittelten Mikronährstoffe eine Korrelation von $>0,6$ mit dem rückgerechneten Kurzfragebogen erreicht werden. Somit spiegelt der weiterentwickelte Kurzfragebogen die Mikronährstoffaufnahme relativ gut wider. ◀



SALUS – Reformulierung von Lebensmitteln in Bezug auf die Senkung des Salz-, Zucker- und Fettgehalts

Studierende: Svenja Leichinger, Jasmin Schlien, Marco Walter, Eva-Marie Ziegler

Projektbetreuer: Prof. Dr. Graeve und Prof. Dr. Vetter

SALUS ist ein europaweit laufendes Projekt, das aufgrund steigender Prävalenz der Adipositas und dadurch verursachter Folgeerkrankungen initiiert wurde. Es beschäftigt sich mit der Reformulierung in Bezug auf die Senkung des Salz-, Zucker- und Fettgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln (z.B. durch Rezepturmstellungen). Die langfristige Zielsetzung ist es, kleinen und mittelständischen Unternehmen Leitlinien zur Umsetzung einer Reformulierung zu vermitteln, um eine gesündere Lebensweise im Allgemeinen zu fördern.

Für die Erreichung des Ziels dienen als Orientierung folgende Forschungsfragen:

- 1. Wie ist die derzeitige Situation bezüglich der Reformulierung in Deutschland?**
- 2. Welche zukünftigen Ziele sollten angesteuert werden?**
- 3. Welches sind die Hauptprobleme bei der Reformulierung?**
- 4. Welche Strukturen und Bedingungen müssen geschaffen werden, um ein effektives System der Reformulierung zu etablieren?**

Zunächst wurde mittels Literatur- und Internet-Recherche die aktuelle Situation in Deutschland ermittelt, was dazu beitrug, die erste Forschungsfrage zu beantworten und dem Humboldt reloaded Projekt seinen Rahmen gab.

Die Arbeit und Methodik der teilnehmenden Studierenden bestand ausschließlich in der Internetrecherche der Teilgebiete: Industrieverbände, Verbraucherverbände und Staatliche und öffentliche Institutionen; die individuell durchgeführt wurden.

Die Recherchearbeit zeigte, dass die verschiedenen Quellen zwar über die aktuelle (Fehl-) Ernährungssituation informieren, aber über Reformulierung nur sehr vereinzelt berichtet wird. Diese Ergebnisse wurden dokumentiert und für die weitere Umsetzung von SALUS, durch die Projektleiter Prof. Dr. Graeve und Prof. Dr. Vetter, zur Verfügung gestellt.

Eine Aussage über den Zwischenstand des gesamten Projekts, lässt sich somit auch nur unter Berücksichtigung eines Expertengesprächs und die Auswertung eines Fragebogens treffen, was aber über das Humboldt reloaded Projekt hinaus geht, und Inhalt einer Bachelor-Arbeit ist.

Obwohl die Studierenden nur einen kleinen Part in einem so umfangreichen Projekt übernommen haben, konnten sie einen Einblick in die Komplexität wissenschaftlicher Forschung bekommen. Diese Erfahrungen bedeuten einen persönlichen Lernzuwachs, v.a. durch zielorientiertes, eigenverantwortliches Arbeiten, und die Übertragung des erlernten Basiswissens aus dem Studium auf tatsächliche Problemstellungen in der Lebensmittelindustrie. ◀

Dr. Whey's - ein innovatives Erfrischungsgetränk auf Molkenbasis

Studierende: Adrian Körzendörfer, Marc Leibl, Simon Hänßler

Projektbetreuer: Regine Saier

Im Rahmen des Ideenwettbewerbs Trophelia 2012 des FEI Bonn wurde ein innovatives Getränk auf Basis von idealer Molke mit hohem Molkenproteingehalt entwickelt: dr. whey's. Molkenproteine sind aufgrund ihrer hohen biologischen

Wertigkeit für die Ernährung interessant. Ziel war es, ein neuartiges Produkt zu schaffen, welches sich durch einen hohen Genuss- und Gesundheitswert sowie einen nachhaltigen Herstellungsprozess auszeichnet. Zunächst wurde Rohmilch separiert und die erhaltene Magermilch mikrofiltriert. Wasser, Molkenproteine, Milchsalze sowie die Laktose permeieren dabei durch die Membran, wohingegen die Caseine aufgrund ihrer Größe zurückgehalten werden. Das MF-Permeat (ideale Molke) wurde anschließend ultrafiltriert um den Molkenproteingehalt auf 3,2% zu erhöhen. Das erhaltene UF-Retentat stellte die Basis des Produkts dar. Es war von goldgelber Farbe und wies einen leichten Milchgeschmack auf. Um die Süße zu erhöhen ohne den Nährwert zu verändern wurde die Lactose des UF-Retentats mittels β -Galactosidase (Lactase) enzymatisch in Glucose und Galactose gespalten.

Eingesetzt wurde das aus *Kluyveromyces lactis* isolierte Enzym Godo YNL-2. Die enzymatische Umsetzung erfolgte bei 8 °C für 24 h. Zuletzt wurde das UF-

Retentat mit Fruchtsaftkonzentraten, FTNF- bzw. FTNS-Aromen und natürlichen Pflanzenextrakten sowie -destillaten (Destilla GmbH) ausgemischt. Um die Produkte haltbar zu machen wurde eine Pasteurisation bei 72 °C für 30 s durchgeführt und in 400 mL Tetra Top Verpackungen (Tetra Pak) abgefüllt. Die CO₂-effizienten Tetra Top Verpackungen erfüllen die Convenienceansprüche der Konsumenten („to-go, Wiederverschließbarkeit), weisen optimale Barriereeigenschaften auf (Licht, O₂) und erhalten so die Qualität des Produkts.

Insgesamt wurden drei Sorten entwickelt: Bananeningwer, Mate-Zitrone und Toffee-Vanille, wobei die letzten beiden zusätzlich mit Steviolglykosiden (Rudolf Wild GmbH

& Co. KG) gesüßt wurden. Das Produkt unterscheidet sich durch seinen im Vergleich zu anderen Molkegetränken 5-fachen Gehalt an Molkenproteinen und ist geeignet für Fitness, Muskelaufbau sowie fettreduzierte Ernährung. Der Brennwert beträgt abhängig von der Sorte 34,0 bzw. 38,5 kcal/100g. dr. whey's ist der erste Molkegetränk mit blankem Erscheinungsbild und weist keinen typischen Molkegeschmack auf.

Derzeit existiert auf dem Markt noch kein laktosefreies Molkegetränk. Die Geschmackscompositionen sind in der Milchindustrie ebenfalls neu. ◀



Entwicklung eines Fleischsnacks

Studierende: Sandra Aubele, Hanna Közle, Christiane Merath und Christin Monville

Projektbetreuer: Prof. Jochen Weiss, Prof. Jörg Hinrichs und Metzgermeister Kurt Hermann

Im Rahmen des Ideenwettbewerbs „Trophelia 2012“, welcher vom Forschungskreis der Ernährungsindustrie (FEI) ausgerichtet wurde, wurde vom November 2011 bis April 2012 der Fleischsnack „Meat me“ entwickelt. „Meat me“ ist ein herzhafter, gefüllter Fleischsnack der keine Kühlung benötigt und sich für Zwischendurch eignet. Der Snack ist ein komplexes Kapselsystem und besteht aus einer hochviskosen Füllung im Kern, welches von einer festen Fleischmatrix umhüllt wird. Zusätzlich kann ein Teigmantel um das Fleischbällchen aufgetragen werden. Nach der Formung des rohen Fleischbällchens mit Füllung erfolgen ein Erhitzungsschritt und eine Trocknung, wodurch dem Produkt Wasser entzogen wird. Der niedrige Wassergehalt und der pH-Wert des Produktes ermöglichen eine Lagerung ohne Kühlung. Da es momentan keine Maschinen zur Herstellung des Snacks gibt, wurden alle Proben manuell geformt und weiterverarbeitet. „Meat me“ gibt es aktuell mit drei Füllungen: einer Salsa-Füllung („Meat me in Mexico“), Pesto-Füllung („Meat me in Italy“) und einer Käse-Füllung („Meat me in Holland“). Es sind jedoch viele weitere Füllungen denkbar und auch süß-

liche oder fruchtige Füllungen sind möglich. Weitere Variationen können in der Fleischmatrix und im Teigmantel erfolgen.

Angestrebt wird, dass „Meat me“ im Snackregal platziert wird, wo es sich durch sein auffallendes Verpackungsdesign von anderen Produkten abhebt. Die Form der Verpackung ähnelt einem „Coffe-to-go“-Becher und ermöglicht einen einfachen Transport und ein einfaches Wiederverschließen. Auch der Name selbst ist sehr einprägsam. „Meat me“ umspielt den Begriff Fleischsnack und verbindet ihn mit einer Einladung zum Kennenlernen und gemeinsamen Genießen. Es wurde zudem eine Marketingstrategie zur Etablierung des Produktes und eine Kostenanalyse angefertigt.

Das Produkt „Meat me“ wurde am 17. April 2012 in Bonn einer vierköpfigen Jury der FEI präsentiert und belegte den 2. Platz des Wettbewerbs „Trophelia 2012“. ◀

Etablierung geeigneter Präparationsmethoden für die Rasterelektronenmikroskopie zur Untersuchung von Mykorrhizapilzen

Studierende: Sigrun Wagner, Franziska Häfner, Simon Dörr

Projektbetreuerin: Annerose Heller

Mykorrhizapilze, sind obligat biotrophe Symbionten, die interzellulär oder intrazellulär in den Wurzeln ihrer Wirte leben. Die Rasterelektronenmikroskopie ermöglicht die Analyse der Wirt-Symbiose-Interaktion durch die Betrachtung der Oberfläche mit einer hohen Auflösung und Tiefenschärfe. Es wurden Kurzwurzeln von *Pinus spec.* mit dem Basidiomyceten *Suillus bovinus* (Botanischer Garten Hohenheim) sowie nicht näher bestimmte Kurzwurzeln aus einem Buchenwald (Ellwangen) untersucht. Die Wurzeln wurden längs aufgeschnitten, das Cytoplasma mittels Enzyme (Ariel und Biozym) entfernt, kritisch-punktgetrocknet bzw. mittels Hexamethyldisilizan luftgetrocknet und im Rasterelektronenmikroskop vergleichend untersucht. Die Entfernung des Cytoplasmas war bei Ariel, vollständiger als bei Biozym, bei dem störende Cytoplasmaresten zurückblieben. Jedoch blieben durch Ariel Salzkristalle auf den Oberflächen

zurück. Die Form der Wurzeln und die der Gewebe blieben durch beide Trocknungsverfahren erhalten, wobei es bei der Lufttrocknung zu stärkeren Einfaltungen und Verformungen kam. Wirtszellwände und Hyphen waren in beiden Verfahren deutlich darstellbar, sofern sie nicht von Cytoplasmaresten überdeckt waren. Beide Verfahren sind geeignet um solche Wirt-Symbiose-Interaktionen zu untersuchen, allerdings müsste noch überprüft werden, ob sich das Ergebnis durch eine höhere Biozym-Konzentration noch verbessern lässt. Das Projekt bot uns Einblicke in das wissenschaftliche Arbeiten an sich und dabei speziell in die Laborarbeit. Wir erlernten die Präparationsmethoden von Proben, die Bedienung des Rasterelektronenmikroskops und vertieften unser Wissen über Gewebestrukturen und Wirt-Symbiose-Interaktionen. ◀



Welchen Einfluss hat der photosynthetische Induktionszustand einer Gesamtpflanze auf die photosynthetische Induktion eines einzelnen Blattes in dynamischen Licht unter verschiedenen Temperaturen?

Studierende: Stefanie Royek, Nathalie Lackus

Projektbetreuer: Magnus Wachendorf

Im Projekt sollte der Einfluss des photosynthetischen Induktionszustandes einer Pflanze auf die photosynthetische Induktion eines einzelnen Blattes bei verschiedenen Temperaturen untersucht werden. Zusätzlich wurde der Einfluss der Induktion innerhalb eines Blattes auf andere Blatteile desselben Blattes untersucht. Als Versuchsobjekt diente *Helianthus annuus* (L), bei welcher mit Porometern der Blattgaswechsel von CO₂ gemessen wurde. Gemessen wurde dabei an dunkeladaptierten Blättern, wobei die restliche Gesamtpflanze entweder dunkeladaptiert oder photosynthetisch induziert war. Nach Aufnahme des Blattgaswechsels im Dunkeln wurde das Blatt mit Sättigungslicht induziert und die Zeit bis zum Erreichen der maximalen Nettphotosyntheserate (A_{max}) gemessen. Die Messungen erfolgten bei 18°C, 25°C und 35°C und ansonsten konstanten Parametern. Zur Auswertung der Messungen wurde die Zeit bis zum Erreichen von 50% (T50) und 90% (T90) von A_{max} sowie die fixierte CO₂ Menge nach den ersten 60s Sättigungslicht (IS60) berechnet. Um zu zeigen, ob es innerhalb eines Blattes Auswirkungen auf die Induktionsgeschwindigkeit gibt, wurden in einem weiteren Versuch zwei Messküvetten an dasselbe Blatt angebracht, wobei der Blattabschnitt in der ersten Küvette induziert und anschließend der Blattabschnitt in der zweiten Küvette induziert wurde.

Dabei zeigte sich, dass die stomatäre Leitfähigkeit zu Beginn der Messung einen deutlichen Einfluss auf

die Induktionsgeschwindigkeit hat. Mit zunehmender stomatärer Leitfähigkeit zu Beginn der Messung verkürzte sich die Zeit bis zum Erreichen von T50 und T90. Ebenso bewirkten höhere Temperaturen eine schnellere Induktion. Aufgrund der Abhängigkeit der stomatären Leitfähigkeit, konnte jedoch kein signifikanter Einfluss der dunkel-adaptierten oder lichtinduzierten Gesamtpflanze auf die Induktionsgeschwindigkeit des einzelnen Blattes festgestellt werden. Jedoch zeigte sich bei den Messungen mit zwei Küvetten an einem Blatt eine schnellere Induktion und eine Verdreifachung des IS60 für die zweite Messung, da während der Induktion des ersten Blattabschnittes die stomatäre Leitfähigkeit des zweiten, sich noch im Dunkeln befindenden Blattabschnittes anstieg.

Im Humboldt Projekt erlernten wir wissenschaftliches Arbeiten und mit Rückschlägen umzugehen. Wir erlangten fundierte Fachkenntnisse im Hinblick auf den Blattgasaustausch und im Umgang mit dem technischen Gerät sowie der Auswertung der erhaltenen Daten mittels geeigneter Software. ◀

Ist der Klimawandel in Alaska bei den Bäumen angekommen?

Studierende: Stefan Ehekircher, Nadine Fiur, Larissa Klinkner, Daniel Moog

Projektbetreuerin: Sabine Remmele

Die mittlere Jahrestemperatur in Alaska ist laut der Klimaaufzeichnungen im 20. Jahrhundert um 1,4° Celsius angestiegen. Die Dauer der Vegetationsperiode hat sich dadurch um 45 % verlängert (Wendler 2009). Es stellt sich die Frage ob und wie die Bäume an der nördlichen Waldgrenze in Alaska auf diese veränderten Umweltfaktoren reagieren. Hierzu untersuchten wir anhand von Baumscheiben aus Zentralalaska deren jährlichen Stammzuwachs während der vergangenen Jahrzehnte.

Es wurden an 23 Schimmelfichten (*Picea mariana*) unterschiedlichen Alters aus dem Caribou Poker Creek Research Watershed, einem borealen Waldgebiet nördlich von Fairbanks (Zentral-Alaska), dendrometrische Zuwachsuntersuchungen durchgeführt. Die Jahrringbreiten dieser Baumscheiben wurden mit einer Auflösung von 1/100 mm vermessen und die Ergebnisse zu einer 220 Jahre zurückreichenden Jahrringbreitenchronologie des mittleren Jahreszuwachses zusammengefasst. Um einen Zusammenhang zwischen Jahrringbreite und Klima zu verifizieren wurden die Jahrringbreiten mit langjährigen Temperatur- und Niederschlagsdaten aus dem ca. 60km entfernten Ort Fairbanks korreliert.

Da die Bäume sehr unterschiedliche Wachstumstrends aufwiesen, wurden Gruppen mit ähnlichen Trends zusammengefasst. Für die Interpretation flossen zusätzlich Informationen zu den untersuchten Individuen wie Bestandesstruktur, Bodenart (z. B. Permafrostlage), Hangexposition und die Höhenlage ein. Keiner der untersuchten Bäume zeigt in den letzten 60 Jahren eine signifikante Zunahme der Jahrring-

breiten. Damit war keine Verbesserung des Baumwachstums durch die dokumentierte Klimaerwärmung in Zentralalaska nachzuweisen. Hingegen waren an einigen Bäumen starke positive Zuwächse ab etwa 1900 zu beobachten, die bis ca. 1930 andauerten. Danach folgt eine kontinuierliche Abnahme der Jahrringbreiten. Mit großer Sicherheit ist dies eine Reaktion auf vermehrte anthropogen verursachte Waldbrände zu Zeiten des Goldrausches im Gebiet um Fairbanks kurz nach der Jahrhundertwende. Die überlebenden Bäume profitierten nach Waldbränden für einige Jahre vom Wegfall der Licht- und Wasserkonkurrenzbaume und von der Freisetzung von Nährstoffen aus Brandasche.

Die Korrelation der indizierten Jahrringbreiten mit den Klimadaten aus Fairbanks ergab einen negativen Zusammenhang mit der mittleren April, Mai- und Augusttemperatur. Die Bäume reagieren demnach negativ auf die erhöhten Frühjahrs- und Spätsommertemperaturen. Hingegen zeigt der Vergleich mit den monatlichen Niederschlagssummen einen positiven Zusammenhang zum Niederschlag im August des Vorjahres und dem April des laufenden Jahres. Dies deutet darauf hin, dass die für das Baumwachstum wichtige Bodenwasserversorgung der Bäume sowohl zu Beginn der borealen Vegetationsperiode als auch zum Abschluss des Baumwachstums im August hin durch den Klimawandel kritischer geworden ist.

Literatur:

Wendler G. and M. Shulski. (2009). A Century of Climate Change for Fairbanks, Alaska. ARCTIC 62: 295-300. ◀



Chemische Signale des Wirtes wecken Samen parasitischer Pflanzen auf

Studierende: Tatjana Dietrich, Hannah Kuhfeld, Anna Ludlage, Robin Mink, Torsten Bufe, Judith Engländer, Patricia Gurrata, Birgit Kohlhepp

Projektbetreuer: Anna Krupp, Patrick Mack

In unserem Projekt haben wir die Wirt-Parasit-Interaktion der Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) mit der parasitischen Sonnenblumen-Sommerwurz (*Orobancha cumana* Wallr.) untersucht. Genauer betrachtet wurden die Wirtsspezifität des Parasiten und die vom Wirt freigesetzten Keimungsinduktoren.

Um die Wirtsspezifität verschiedener Sommerwurz-Arten (*Orobancha* und *Phelipanche*) zu bestimmen, wurde getestet, welche Pflanzen die Keimung von *O. cumana* induzieren und welche anderen Sommerwurz-Arten durch die Sonnenblume zur Keimung gebracht werden können. Hierfür wurden Keimlinge potentieller Wirt- und Nicht-Wirt-Pflanzen zusammen mit Parasiten-Samen in neu konstruierten Wurzelkammern eingesetzt. Im wöchentlichen Abstand wurde beobachtet, ob und wie viele Samen gekeimt sind und ob eine Anlagerung an die Wirtswurzel stattfand. Um die Keimungsinduktoren näher zu untersuchen, wurden drei Aspekte betrachtet: Der Ort der Ausscheidung, die chemische Identität der Substanzen und deren Quantität. In einem Keimlingsversuch wurden verschiedene Regionen (Kotyledonen, Hypokotyl und Wurzel) eines Sonnenblumenkeimlings mit Parasiten-Samen versehen und auf ihre keimungsinduzierende Wirkung untersucht. Die Identifizierung und Quantifizierung der chemischen Keimungsinduktoren erfolgte mittels HPLC (Hochdruckflüssigkeitschromatographie) aus Wurzel-Exsudaten von Sonnenblumenkeimlingen unterschiedlichen Alters (3, 4 und 6 Wochen).

Die Versuche zur Wirtsspezifität ergaben, dass vier der fünf untersuchten *Helianthus*-Wildarten sowie die Spitzklette (*Xanthium strumarium*, Asteraceae) die Keimung der Sonnenblumen-Sommerwurz (*O. cumana*) induzierten. Auch die Nutzpflanzen Hafer (*Avena sativa*), Gerste (*Hordeum vulgare*) und Weizen (*Triticum spec.*) wirkten keimungsinduzierend. Soja (*Glycine max*) und Raps (*Brassica napus*) induzierten keine Keimung. Von den unterschiedlichen Sommerwurz-Arten keimten *O. cumana*, *P. ramosa* und *O. arenaria* auf Sonnenblume, bei *O. crenata* konnte keine Keimung festgestellt werden.

Die Untersuchungen zu den chemischen Keimungsinduktoren ergaben, dass diese von der Wurzel des Wirtes ausgeschieden werden. In den Wurzel-Exsudaten konnten die Sesquiterpenlactone 8-Epixonthatin und Tomentosin nachgewiesen werden, welche sich in früheren Experimenten als Keimungsinduktoren erwiesen hatten. Die Quantifizierung dieser Substanzen ergab, dass sich die ausgeschiedene Menge mit zunehmendem Alter der Sonnenblumenkeimlinge kaum änderte. Pro Tag und g Wurzel-Trockenmasse wurden 0,8 µg 8-Epixonthatin und 3,7 µg Tomentosin exsudiert.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt, wie man wissenschaftliche Experimente plant, durchführt, optimiert und auswertet. Die erlernten Methoden waren unter anderem: steriles Arbeiten, Umgang mit Labor-Analysegeräten, Chromatographieverfahren sowie fotografische Dokumentation und Protokollieren von Ergebnissen. ◀

„Manchmal kommts auf die kleinen Dinge an“ Einfluss von kleinen RNAs auf die Embryonalentwicklung des Afrikanischen Krallenfrosches

Studierende: Catherine Schmidt, Nele Bendel, Marilena Lieber

Projektbetreuer: Maike Getwan

Innerhalb unseres Projekts wurde der Einfluss von microRNAs (miRNAs) auf die Entstehung der Links-Rechts-Asymmetrie von *Xenopus laevis* untersucht. *Xenopus laevis* diente für uns als Modellorganismus, da seine Embryonen leicht und zusätzlich dazu unilateral manipuliert werden können. Dies stellt für Untersuchungen der LR-Achse einen großen Vorteil dar.

Die LR-Achse wird bei *X. laevis* während der frühen Neurulation ausgebildet. Der dafür notwendige Symmetriebruch findet durch ein im Embryo anzutreffendes, oberflächliches Gewebe statt - der Dachplatte des Archenterons („gastrocoel roof plate; GRP). Die GRP-Zellen besitzen rotierende Monocilien, die einen linksgerichteten Flüssigkeitsstrom induzieren. Dieser führt zu einer Verringerung der mRNA-Menge eines Gens namens *Coco* auf der linken Seite. *Coco* kann in den randständigen GRP-Zellen zusammen mit dem Wachstumsfaktor Nodal nachgewiesen werden und ist durch Bindung von Nodalprotein dafür zuständig dessen Signalweg zu inhibieren. Vor dem Flüssigkeitsstrom findet die Reprimierung beidseitig statt. Anschließend ist die *Coco*-Expression linksseitig so weit herunterreguliert, dass die Inhibierung von

Nodal hier aufgehoben wird. Dadurch kann Nodal nun seine Signalkaskade links aktivieren und somit die Genexpression von z.B. dem Transkriptionsfaktor *Pitx2c* induzieren. *Pitx2c* kann somit dazu genutzt werden die Auswirkung von Faktoren auf die LR-Achse molekular zu untersuchen. Bei etwas älteren Embryonen kann man deren Einfluss anhand der Orientierung von Organen (z.B. Herz, Darm) entlang der LR-Achse beobachten.

Über die Regulation von *Coco* durch den Flüssigkeitsstrom ist noch nicht viel bekannt. Es gibt Hinweise, dass es post-transkriptionell als mRNA reprimiert wird. Wichtige post-transkriptionelle Inhibitoren sind microRNAs (miRNAs). Dies sind kleine RNAs, welche an die 3'UTR von mRNAs binden und dadurch deren Abbau oder eine Translationsinhibierung bewirken.

In unseren Versuchen haben wir die Wirkung von miRNAs auf *Coco* und *Pitx*, sowie die Situsausbildung untersucht. Dafür haben wir uns auf die miRNA-15/16 beschränkt. Deren Expression und Wirkung wurde durch Funktionsverlust- und -gewinnexperimente verändert. ◀



Electromagnetic Orientation in Fish

Studierende: Lisa Raisch, Stefanie König, Sascha Witte, André Jorzick, Philipp Hofmann, Thomas Denninger, Pawel Pilak, Jakob Fellmann

Projektbetreuer: Alexandra Knörzer, Denis Shcherbakov

Successful orientation in time and space is essential for most aspects of the life cycle of animals, such as foraging behaviour, intra- and interspecific communication, reproduction, migrations, and predator avoidance. Fish use a series of highly developed sensory systems for orientation including reception of the geomagnetic field as well as light as a form of electromagnetic radiation.

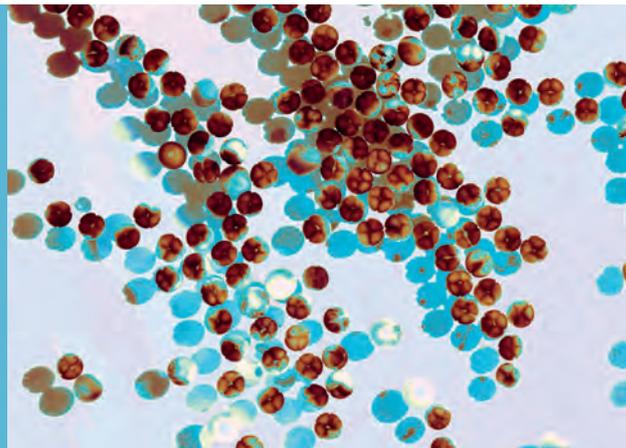
In our project we investigated orientation of two species of teleost fish: Guppy (*Poecilia reticulata*) and Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*). Untrained groups of both species were tested for their sensation of weak magnetic fields and of ultraviolet (UV) and near-infrared (NIR) radiation.

Behavioural orientation experiments were carried out in the animal house of the Institute of Zoology using custom made hardware and the software BioMotionTrack D.S. (Shcherbakov et al., 2012).

In our experiments Guppy revealed a highly significant preference to swim towards the UV-light source, demonstrating their ability to sense its radiation. Tested Mozambique tilapia were able to use NIR-light in a spectral area above 850 nm for active phototactic orientation. This spectral sensitivity is clearly outside of the human visible spectrum which usually ranges between 380-780 nm.

Reversal of the magnetic field showed a slight drift of preferred orientation direction in Mozambique tilapia, although this result was not significant. Therefore further experiments with higher animal numbers are needed to test this tendency for its possible significance.

These results confirm that our newly developed assay opens up a new perspective of studying different forms of electromagnetic orientation in fish. ◀



Generation of transgenic frog embryos for the analysis of gene-regulatory sequences

Studierende: Lucie Egerer, Anna Janz, Sebastian Loymeyer

Projektbetreuerin: Isabelle Schneider

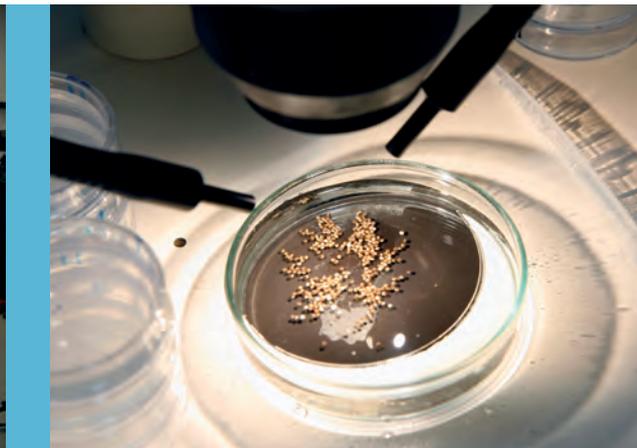
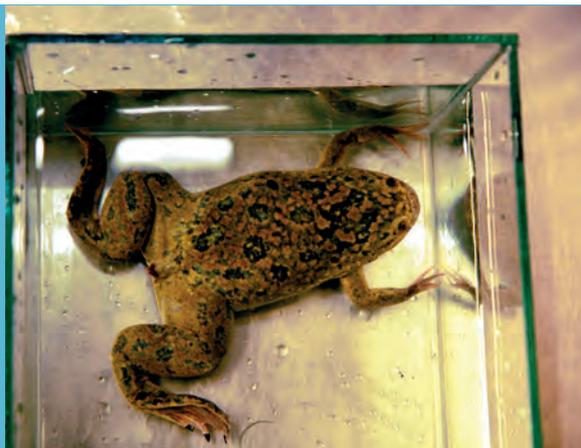
Innerhalb unseres Projekts wurde der Einfluss von microRNAs (miRNAs) auf die Entstehung der Links-Rechts-Asymmetrie von *Xenopus laevis* untersucht. *Xenopus laevis* diente für uns als Modellorganismus, da seine Embryonen leicht und zusätzlich dazu unilateral manipuliert werden können. Dies stellt für Untersuchungen der LR-Achse einen großen Vorteil dar. Die LR-Achse wird bei *X. laevis* während der frühen Neurulation ausgebildet. Der dafür notwendige Symmetriebruch findet durch ein im Embryo anzutreffendes, oberflächliches Gewebe statt - der Dachplatte des Archenterons („gastrocoel roof plate; GRP). Die GRP-Zellen besitzen rotierende Monocilien, die einen linksgerichteten Flüssigkeitsstrom induzieren. Dieser führt zu einer Verringerung der mRNA-Menge eines Gens namens *Coco* auf der linken Seite. *Coco* kann in den randständigen GRP-Zellen zusammen mit dem Wachstumsfaktor *Nodal* nachgewiesen werden und ist durch Bindung von *Nodal*protein dafür zuständig dessen Signalweg zu inhibieren. Vor dem Flüssigkeitsstrom findet die Reprimierung beidseitig statt. Anschließend ist die *Coco*-Expression linksseitig so weit herunterreguliert, dass die Inhibierung von *Nodal* hier aufgehoben wird. Dadurch kann *Nodal*

nun seine Signalkaskade links aktivieren und somit die Genexpression von z.B. dem Transkriptionsfaktor *Pitx2c* induzieren. *Pitx2c* kann somit dazu genutzt werden die Auswirkung von Faktoren auf die LR-Achse molekular zu untersuchen. Bei etwas älteren Embryonen kann man deren Einfluss anhand der Orientierung von Organen (z.B. Herz, Darm) entlang der LR-Achse beobachten.

Über die Regulation von *Coco* durch den Flüssigkeitsstrom ist noch nicht viel bekannt. Es gibt Hinweise, dass es post-transkriptionell als mRNA reprimiert wird. Wichtige post-transkriptionelle Inhibitoren sind microRNAs (miRNAs). Dies sind kleine RNAs, welche an die 3'UTR von mRNAs binden und dadurch deren Abbau oder eine Translationsinhibierung bewirken.

In unseren Versuchen haben wir die Wirkung von miRNAs auf *Coco* und *Pitx*, sowie die Situsausbildung untersucht. Dafür haben wir uns auf die miRNA-15/16 beschränkt. Deren Expression und Wirkung wurde durch Funktionsverlust- und -gewinnexperimente verändert. ◀

Fotos: Generation of transgenic frog embryos for the analysis of gene-regulatory sequences





Effect of UV-irradiation in *Xenopus* axial development

Studierende: Sara Schwegler, Annika Maaß, Sonja Fürst, Markus Maerker

Projektbetreuer: Matthias Tisler

Wnt-Signaling is essential for the patterning of the dorso-ventral axis in the early development of *Xenopus laevis*. UV-Irradiation has a high impact on the formation of the Spemann's organizer when exposed during cortical rotation. The UV treatment should be executed before cortical rotation. After the first cleavage effect of UV irradiation is completely lost and no ventralization is observable.

Exposure within twenty minutes from fertilization leads to a complete ventralization of the embryos la-

cking dorsal structures. By injection of components of the Wnt-signaling pathway we tried to rescue dorsal structures. For this, we injected the hormone inducible transcription factor xSiamois in the ventral area of the embryo in the 4-cell stage and scored for reinduced axis formation. UV treatment is an ideal tool to interfere with dorsal-ventral patterning because of its high efficiency in ventralization. The induction of a secondary bodyaxis in UV treated embryos is possible and thus serves as a tool to investigate left-right patterning in the frog. ◀

Bandwurmlarven in Nagetieren

Studierende: Marco Drehmann

Projektbetreuer: Dr. Thomas Romig

Bandwürmer (Cestoda) sind im adulten Stadium Darmparasiten von Wirbeltieren, die jedoch in ihrem Entwicklungszyklus Larvenstadien in anderen Tierarten, den ‚Zwischenwirten‘, durchlaufen müssen. Die Übertragung erfolgt trophisch, d.h. die Larven werden zusammen mit den Zwischenwirten vom ‚Endwirt‘ gefressen, worauf sich aus der Larve im Darm des Wirtes wieder ein Bandwurmstadium entwickelt. Von besonderem Interesse sind Bandwürmer der Familie Taeniidae, da mehrere Arten als Adulti oder Larven humanpathogen sind. Letzteres gilt hierzulande v.a. für den Kleinen Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*), der Caniden als Enwirte besitzt und dessen Larvenstadium im Menschen die maligne alveoläre Echinokokkose auslösen kann. Wie mehrere andere Bandwurmarten einheimischer Carnivoren dienen Nagetiere als Zwischenwirte. Trotz der medizinischen Bedeutung dieses Parasiten ist seine Häufigkeit in Nagern (im Gegensatz zur Häufigkeit im Fuchs) relativ schlecht untersucht, da die Prävalenz auch in Hochendemiegebieten (z.B. der Schwäbischen Alb) eher gering

ist. In dieser Arbeit wurden Daten zum Vorkommen von *E. multilocularis* und anderen Cestodenarten in Feldmäusen (*Microtus arvalis*) im ländlichen Bereich der Schwäbischen Alb (Römerstein und Umgebung) und im periurbanen Raum (Hohenheimer Gärten) erhoben.

Dazu wurden Feldmäuse (*Microtus arvalis*) mit Fallen gefangen und im Labor auf Cestodenlarven im Gewebe (innere Organe, Haut) untersucht. Die gefundenen Parasiten wurden morphologisch und molekulardiagnostisch untersucht und genetisch charakterisiert.

Häufigkeit und Artenspektrum der Parasiten waren höher im ländlichen als im stadtnahen Bereich. Gefunden wurden unter anderem die Cestoden *Taenia taeniaeformis* (Endwirt Katze, Zwischenwirten Nager), *Taenia polyacantha* (Fuchs – Nager) und *Echinococcus multilocularis* (Fuchs – Nager). ◀



Sensoren für Nahrungsinhaltsstoffe im Magen

Studierende: Pia Müller, Tim Gallion, Katrin Uken

Projektbetreuerin: Patricia Widmayer

Hintergrund und Ziele:

Die Prozessierung der Speisen ist von der sensorischen Erfassung der Nahrungsinhaltsstoffe durch spezialisierte Zellen im Gastrointestinaltrakt abhängig. Somatostatin (Sst) gilt als ein zentrales Hormon für die Inhibition gastrischer Prozesse. Ziel unseres Projekts war daher die Identifizierung von Sst-produzierenden Zellen in der Magenschleimhaut, die bei einer möglichen chemosensorischen Erfassung von Nahrungsinhaltsstoffen eine Rolle spielen. Zudem wurde geprüft, ob Sst-Zellen über chemosensorische Marker - wie beispielsweise Phospholipase C β 2 (PLC β 2) verfügen - die für die Prozessierung von Geschmacksstoffen typisch sind. Auf diese Weise können Informationen über die Morphologie und die Lokalisation der Somatostatin-produzierenden Zellen innerhalb des Magens gewonnen werden.

Methodik:

Zur Identifizierung und Charakterisierung von Sst-Zellen im Magen haben wir uns der Methode der Immunhistochemie bedient. Damit ist es möglich, bestimmte Proteine mittels spezifischer Antikörper und Fluoreszenzmarkierung nachzuweisen. Dazu wurden gefrorene Schnitte aus dem Magenewebe von Mäusen und Schweinen auf Objektträger transferiert und diese mit Antikörperseren inkubiert, die gegen spezifische Peptide des Sst bzw. der PLC β 2 gerichtet sind. Dann erfolgte die Zugabe des fluoreszenzmarkierten sekundären Antikörpers und die anschließende Entfernung der ungebundenen Antikörper. Die Sekundärantikörper wa-

ren mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen gekoppelt, so dass sie und der DAPI-Farbstoff unter dem Fluoreszenzmikroskop unterschieden werden konnten.

Ergebnisse & Schlussfolgerungen:

Anhand der durchgeführten Versuche konnten Sst-Zellen in der Corpusmucosa visualisiert werden. Diese Zellen befinden sich beim Schwein und der Maus in der unteren Hälfte der Schleimhautschicht und weisen eine typische Morphologie mit z.T. sehr langen Ausläufern auf, die auf einen engen Kontakt zu benachbarten Zellen und/oder zum Magencorpus hinweisen könnten. Während beim Schwein aber nahezu alle Sst-produzierenden Zellen mit PLC β 2 ausgestattet waren, gab es in der Corpusmucosa der Maus in der Mehrzahl Zellen, die entweder nur Somatostatin exprimierten oder nur mit der PLC β 2 ausgestattet waren. Innerhalb der Sst-Zellen gab es nur wenige Zellen, die für Sst und PLC β 2 positiv waren. Da sich im Epithel des Magens verschiedener Spezies Sst-Zellen mit Elementen der Prozessierung von Geschmacksstoffen finden lassen, können diese Zellen als mögliche Kandidaten für die sensorische Erfassung von Inhaltsstoffen in der Nahrung angesehen werden.

Die Untersuchung hat uns die Methode der Immunhistochemie näher gebracht, sodass wir diese auch in Bezug auf andere Proteine anwenden können. Außerdem wurde der Umgang mit Präzisionspipetten, dem Gefriermikrotom und weiteren für die Molekularbiologie wichtigen Laborgeräten gelehrt. ◀

Artbildung bei *L. distinguendus*

Studierende: Timo Voß

Projektbetreuerin: Kerstin Hacker

Antibiotics unleash Speciation

Today a lot of parasitoid species are used for biological control, however there is only little knowledge about speciation in parasitoids. Hence we wanted to find out more about the generalistic ectoparasitoid *Lariophagus distinguendus* (Hymenoptera: Pteromalidae) which is used for biological control of beetles like the granary weevil *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) or the drugstore beetle *Stegobium paniceum* (Coleoptera: Anobiidae).

While searching for differences between strains of *L. distinguendus*, we found two completely reproductively isolated strains belonging to the same species. So we wanted to find out the cause for this barrier. There are several possibilities to be considered, like genetic mutation, ecological separation due to differential host use or an infestation with *Wolbachia*, bacteria (which belongs to the *Rickettsia*) known to induce cytoplasmatic incompatibility.

In this project we wanted to investigate the latter possibility. Therefore, we treated the two strains with a Tetracyclin solution. This should care the wasps from an expected *Wolbachia* infestation. After a few generations with antibiotic treatment, we conducted mating experiments looking for females within the hybrid offspring. Because *L. distinguendus* is haplodiploid, female offspring indicates a successful fertilization.

Another result of speciation could be a hybrid breakdown, i.e. offspring suffering genetic defects. To test this hypothesis, we analyzed the unfertilized hybrid female offspring for its ability to produce sons anymore, as negative mutations would affect haploid males first. If they produced male offspring, we took the males and crossed them with parental females to examine if they are fertile or sterile.

Our experiments indicate that both *Wolbachia* as well as hybrid breakdown play a role in the speciation of *L. distinguendus*. ◀



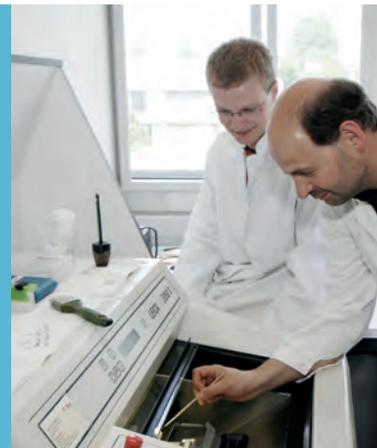
Geruchslernen bei Parasitoiden

Studierende: Mara Gellner, Marie Pollmann, Daniel Pfauth und Rebekka Ziegler

Projektbetreuer: Alexander P. B. Schinko, Monika Greschista und Johannes L. M. Steidle

Learning and memory formation are common features within the animal kingdom. Females of different parasitoid wasp species, for instance, are able to associate odors from the environment with the presence of their specific hosts. Depending on the duration during which new information is retained as neuronal representation (i.e. memory), different phases can be distinguished. Long-term memory (LTM) is the only memory phase that depends on protein synthesis for its consolidation. The transcription factor CREB (cAMP response element-binding protein) is known to play a crucial role in this process. By using RNA interference (RNAi) technique, we investigate if the synthesis of CREB can be suppressed in vivo specifically, inhibiting eventually LTM formation. Therefore we synthesized double-stranded RNA (dsRNA) of CREB in vitro. We used the parasitoid wasp species and model organism *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) (Hymenoptera: Chalcidoidea: "Pteromalidae") for this study. Young adult

and mated female wasps were injected with 500 nl of dsRNA of CREB (test group), respectively DsRed (control group). Two days after injection, the wasps were placed individually for one hour in conditioning chambers in the presence of two host fly pupae [*Lucilia sericata* (Meigen, 1862); unconditioned stimulus] and 50 mg of cinnamon (first neutral, later conditioned stimulus). It was already known that this type of classical conditioning leads to the formation of a LTM for cinnamon in the wasps. Six days after conditioning, the wasps were tested in an olfactometer to find out if they show a preference for the odor they were conditioned to beforehand. We repeated this experiment four times at different days, achieving a sample size of 39 individuals per group. Our results show that the preference for cinnamon, present in the control group, was absent in the test group, indicating that LTM formation was successfully inhibited. ◀



Das Grueneberg-Ganglion - Der coole Geruchsin

Studierende: Manuela Kübler, Tobias Ludwig, Lisa Schröder

Projektbetreuer: Dr. Jörg Fleischer

Das Grueneberg-Ganglion (GG) ist bei Mäusen eine kleine Gruppe von Neuronen, die am Eingang der Nasenhöhle lokalisiert sind. Es reagiert zum einen auf thermische Reize wie kühle Temperatur und zum anderen auf chemische Reize wie bestimmte Duftstoffe.

GG-Neuronen verfügen über ein Axon; diese Axone projizieren in den Bulbus olfactorius (Riechkolben) des Gehirns, wo die entsprechende sensorische Information weiter verarbeitet werden kann. Umweltreize wie kühle Temperaturen und bestimmte Duftstoffe aktivieren Neuronen des GG durch einen Signalweg, an dem spezielle Signaltransduktionsproteine beteiligt sind- insbesondere die Guanylatzyklase GC-G sowie der Ionenkanal CNGA3.

Wie die Guanylatzyklase GC-G in GG-Neuronen durch die genannten Reizmodalitäten aktiviert wird, ist noch unbekannt. Basierend auf früheren Befunden könnten dabei calcium-bindende Proteine eine wichtige Rolle spielen. Ein interessantes calcium-bindendes Protein könnte in diesem Zusammenhang das VILIP3 sein. Im Hinblick auf das mögliche Vorhandensein von VILIP3 in GG-Neuronen, wurde zu-

nächst das GG mit Hilfe des Laser Pressure Catalyst aus dem Gewebe der Nase isoliert. Mit der aus dieser Gewebeprobe gewonnenen cDNA und geeigneten Primern (Startpunkte der DNA-Vervielfältigung) wurde die codierende Sequenz von VILIP3 amplifiziert (Gewinnung bestimmter Genabschnitte durch ihre gezielte Vermehrung), kloniert (vervielfältigen) und zur Überprüfung sequenziert (Bestimmung der Abfolge der DNA-Bausteine). Zur Untersuchung der Expression von VILIP3 im GG wurde anschließend eine geeignete Antisense-RNA-Sonde hergestellt, die im Gewebe mit der RNA von VILIP3 reagieren sollte. Nach Hybridisierung (Anlagerung) dieser Sonde mit Gewebeschnitten zeigte sich eine eindeutige Färbung in Zellen des GG. Dieser Befund deutet darauf hin, dass VILIP3 im GG tatsächlich exprimiert (Ausprägung der genetischen Information) wird und stellt somit eine wichtige Grundlage für weitere Untersuchungen zur möglichen funktionellen Bedeutung von VILIP3 für sensorische Prozesse im GG dar. ◀

Fotos: Das Grueneberg-Ganglion - Der coole Geruchsin





TRP-Ionenkanäle des visuellen Systems von *Drosophila melanogaster*

Studierende: Carolin Ludwig, Anke Mühlemeier

Projektbetreuer: Jonas Bartels

Im Rahmen von diesem Humboldt reloaded Projekt wurde sich mit der Untersuchung von transgen veränderten TRP (transient receptor potential)-Ionenkanälen im *Drosophila melanogaster* (die gemeine Fruchtfliege) Auge beschäftigt. Um festzustellen wie viel des transgenen TRP Proteins von der Fliege hergestellt wird und wo dieses Protein lokalisiert ist, wurden transgene Fliegen untersucht und mit dem Wildtyp, d.h. ganz normalen Fruchtfliegen, verglichen. Ein wichtiger Punkt dabei war zu überprüfen, ob die Mutation überhaupt erfolgreich war. Dies wurde mittels Western-Blots Analyse, unter Zuhilfenahme spezieller Antikörper, die unter anderem

die transgene Veränderung im TRP-Kanal erkennen können, durchgeführt. Auf diese Weise konnte man auch feststellen ob und wie viel TRP die Fliege überhaupt exprimiert. Hierfür wurden Extrakte aus den Augen der Fliegen hergestellt und der TRP-Kanal daraus isoliert. Ein weiterer Punkt war die Überprüfung der Position des TRP-Kanals im Auge mittels Immunocytochemie mit Fluoreszenzantikörpern. Dafür wurden einzelne Omatidien (entspricht den Stäbchen oder Zapfen bei z.B. Säugetieren) aus dem Auge von *Drosophila melanogaster* isoliert, mit Fluoreszenz-

antikörpern markiert und unter einem Fluoreszenzmikroskop betrachtet und dokumentiert. Zum Verständnis dieser Versuche wurde sich mit dem Aufbau und der Funktion des *Drosophila melanogaster* Auges beschäftigt und es wurde sich außerdem die Funktion und das Vorkommen von TRP-Kanälen der Fruchtfliege angeschaut. Die Unterscheidung zwischen männlichen und weiblichen Fliegen war ebenfalls wichtig, da die essentiell für dieses Projekt war. Am Ende wurden die Ergebnisse mittels einer statistischen Auswertung zusammengefasst und überprüft.

Nach Abschluss der Experimente hat sich folgendes herausgestellt. Der Test auf Mutation ergab eine erfolgreiche Mutation in allen getesteten Fliegen und der transgene TRP-Kanal wurde in vergleichbaren Mengen nachgewiesen wie er auch im natürlichen Zustand von *Drosophila melanogaster* vorkommt. Außerdem wurde das transgene TRP am selben Orten nachgewiesen an dem es auch beim Wildtyp von *Drosophila melanogaster* nachgewiesen werden kann. ◀

Quantitative Untersuchungen zum Stofffluss in bioregenerativen Lebenserhaltungssystemen

Studierende: A. Meinköhn

Projektbetreuer: D.C. Grimm, Dr. C. Ulbrich, Prof. Dr. R. Hilbig

Das Mini-Aquarium OmegaHab-B1 ist ein geschlossenes, aquatisches, multitrophisches Lebenserhaltungssystem mit *Oreochromis mossambicus* (Ordnung: Barschartige (Perciformes)), *Euglena gracilis* (Klasse: Euglenoida), *Ceratophyllum demersum* (Klasse: Bedecktsamer (Magnoliopsida)), *Hyaella azteca* (Ordnung: Flohkrebse (Amphipoda)), *Biomphalaria glabrata* (Ordnung: Lungenschnecken (Pulmonata)) und biodegradativen Bakterien. Zwischen den fünf Kompartimenten bestehen trophische Verknüpfungen und Biomassetransfer.

OmegaHab-B1 ist der Nachfolger des bioregenerativen Lebenserhaltungssystems OmegaHab (*Oreochromis mossambicus* *Euglena gracilis* aquatic Habitat), das 2007 erfolgreich knapp 12 Tage an Bord des russischen Satelliten Foton-M3 im Weltraum war und aus drei Kompartimenten bestand. OmegaHab-B1 wird, voraussichtlich im April 2013, an Bord von Bi-on-M1 einen Monat im All verbringen. Die erweiterte Missionsdauer erfordert unterschiedliche Modifikationen und Adaptationen: längere Entwicklungsspanne der Fischlarven, höhere Arten- und Individuenzahl, erweiterte trophische Interaktionen sowie veränderte Bauart und Kompartimentierung.

Deutsche und russische Forscher untersuchen in internationaler Zusammenarbeit die Wirkung der Mikroschwerkraft auf die einzelnen Organismen und das künstliche Ökosystem als Ganzes. Bei den Fischen werden dabei vor allem die Morphologie des Skeletts und der Otolithen sowie die Expression der Gene, die für die Ausbildung von Skelett und Otolithen verantwortlich sind, untersucht. Bei *Hyaella* ist die Ausbildung des Panzers und der Cuticula von Interesse, bei *Euglena gracilis* wird die Expression der Gene, die für die Gravitaxis bedeutsam sind, untersucht.

Als Vorversuche für die Mission wurden im Rahmen des Projekts „Humboldt reloaded“ Experimente zum Futterbedarf und Sauerstoffverbrauch der Fische durchgeführt und die Fische in den verschiedenen Stadien ihrer Larvalentwicklung gewogen, um den Verlauf der Mission zu modellieren. Außerdem wurden Testläufe in den OmegaHab-B1-Modulen durchgeführt.

Die Studierenden haben im Projekt gelernt, die Stadien von *Oreochromis mossambicus* zu bestimmen, Experimente selbstständig zu planen und durchzuführen, sowie Messdaten zu erheben und auszuwerten. ◀



Mosaikanalysen in *Drosophila melanogaster*

Studierende: Linda Kron, Hannes Simmendinger

Projektbetreuerin: Jasmin Auer

Zwischen dem Notch- und dem EGFR-Signalweg, welche beide eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von *Drosophila melanogaster* spielen, wurden genetische Interaktionen festgestellt. Der molekulare Mechanismus auf dem diese Interaktion beruht ist noch nicht bekannt, jedoch deuten bisherige Analysen darauf hin, dass der Notch-Signalübermittler Su(H) durch die MAPK des EGFR-Signalweges phosphoryliert werden könnte. Kinasen sind Enzyme die ihre Zielproteine phosphorylieren, wodurch deren Aktivität verändert werden kann. Um eine Aktivitätsveränderung aufgrund der möglichen Phosphorylierung zu überprüfen, wurde die MAPK-Zielsequenz in Su(H) so verändert, dass eine scheinbar phosphorylierte und eine nicht phosphorylierbare Su(H)-Variante entstand.

Mittels eines flipase-modifizierten Gal4/UAS-Systems wurden durch Fliegenkreuzungen in vier verschiedenen Ansätzen mit jeweils unterschiedlichen Varianten von Su(H) Gewinnmutationsklone in den Flügelimaginalscheiben erzeugt. Su(H)KO codiert für ein Protein, welches nicht phosphoryliert werden kann. Su(H)ac codiert für ein Protein, welches aufgrund seiner Aminosäuresequenz scheinbar immer phosphoryliert ist. Su(H)WT stellt das wildtypische Protein dar. Beim vierten Ansatz handelte es sich um die Kontrolle.

Eine Woche nach der Fliegenkreuzung wurde ein Hitzeschock bei den Fliegen durchgeführt, wodurch die Gewinnmutationsklone induziert wurden. Drei Tage nach dem Hitzeschock wurden die 3. Larven präpariert, aufbereitet und mit primären Antikörper behan-

delt, wobei ein Antikörper an Su(H) und einer an wg bindet. Wg ist ein Notch-Zielgen, weshalb eine Aktivitätsveränderung des Notch-Signalübermittlers Su(H) wg beeinflusst. Nach einem Tag Inkubationszeit wurden die Präparate gewaschen und die sekundären Antikörper wurden hinzugegeben. Die sekundären Antikörper binden an die entsprechenden primären Antikörper und sind an einen Fluoreszenzfarbstoff gekoppelt. Nach wiederum einem Tag Inkubationszeit wurden die Flügelimaginalscheiben freipräpariert und an einem konfokalen Lasermikroskop untersucht.

Das Zielgen wg wird hauptsächlich an der DV-Grenze exprimiert und durch das Su(H)-Signal reguliert. Das entstehende Protein ist durch eine rote Fluoreszenz zu erkennen. Die Klone, in denen die verschiedenen Varianten von Su(H) exprimiert werden, sind durch eine grüne Fluoreszenz zu erkennen. Sollte die Phosphorylierung sich negativ auf die Su(H)-Aktivität auswirken, müsste die wg-Expression reprimiert werden, sollte die Phosphorylierung die Su(H)-Aktivität verstärken müsste auch die wg-Expression im Vergleich zu wildtypischen Su(H)-Klonen verstärkt werden. Treffen Klone von Su(H)KO auf die DV-Grenze, so verstärkt sich die Fluoreszenz von wg, das Zielgen wg wurde also verstärkt exprimiert als in den wildtypischen Zellen. Treffen Klone von Su(H)ac auf die DV-Grenze, nimmt die Fluoreszenz von wg ab, die Aktivität von wg wurde also reduziert. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Phosphorylierung von Su(H) sich negativ auf dessen Aktivität auswirkt.



Proteinkinasen und -phosphatasen: Wirkung und Nachweis ihrer Interaktion

Studierender: Timo Dereani

Projektbetreuer: Patrick Fischer

Kinasen und Phosphatasen sind wichtige Bestandteile diverser Signalkaskaden. Eine fehlerhafte Regulation geht oft mit Krankheiten wie Krebs und Diabetes einher. Für die Forschung ist es daher von immenser Bedeutung mögliche Zielproteine aufzuspüren und die Phosphorylierung bzw. Dephosphorylierung nachzuweisen.

In Rahmen des Projektes war die Interaktion zwischen Cyclin G (CycG) und dem PP2A-Komplex von *Drosophila melanogaster* zentraler Bestandteil der Versuche. Der PP2A-Komplex besteht aus drei Untereinheiten. Die α -Untereinheit bildet den Kern, die β -Untereinheit ist für die Substratspezifität zuständig und die γ -Untereinheit stellt die katalytische Funktion bereit. In Säugern wurde bereits gezeigt, dass CycG mit der β -Untereinheit des PP2A-Komplexes interagiert und dabei auf die Regulation von Zellzyklusarrest und Apoptose Einfluss nimmt.

Das Ziel der Versuche war es zu klären, ob in *D. melanogaster* eine Proteininteraktion zwischen CycG und den Bestandteilen des PP2A-Komplexes stattfindet. Falls ja, ließe sich *D. melanogaster* als

Modellorganismus zur Erforschung von CycG und des PP2A-Komplexes einsetzen und Ergebnisse möglicherweise auf den Menschen übertragen.

Um die Interaktion aufzuzeigen, wurden zwei gängige Nachweismethoden verwendet. Zum einen der Yeast-Two-Hybrid, bei welchem die Interaktion in-vitro in transgenen Hefestämmen getestet wurde und zum anderen eine Ko-Immunopräzipitation, welche einen Interaktionsnachweis in-vivo ermöglicht.

Tatsächlich konnte eine Interaktion zwischen CycG und zwei Formen der β -Untereinheit des PP2A-Komplexes nachgewiesen werden. In *D. melanogaster* werden diese beiden Formen als Widerborst und Well Rounded bezeichnet.

Es ist daher wahrscheinlich möglich, *D. melanogaster* auf dem Gebiet der PP2A-Forschung als Modellorganismus einzusetzen. Da Fliegen im Gegensatz zu Mäusen deutlich einfacher und kostengünstiger handhabbar sind, könnten zukünftig neue Therapiemöglichkeiten effizienter erforscht werden.





Bacterial Dual Topology Proteins

Studierende: Bernd Michel, Tara Sukic

Projektbetreuerin: Dr. Dorothee Kiefer

Dual topology proteins are bacterial inner membrane proteins which can adopt two opposite transmembrane orientations. All members of this unique protein family are small multidrug transporters (SMR proteins) and often linked to multidrug resistances of bacteria. Basically nothing is known how these proteins adopt their unique membrane topology probably consisting of anti-parallel dimers. The SMR proteins are also evolutionarily interesting as they are supposed to be phylogenetic antecessors of more complex transport and channel proteins.

The long term aim of this research project is to establish an in vitro system for the analysis of membrane assembly and topology of two model SMR proteins EmrE and SugE of *Escherichia coli*. We are particularly interested in the involvement of the YidC insertase enzyme in the membrane assembly process of EmrE and SugE.

Within the framework of the Humboldt reloaded program the first steps to set up the in vitro system were performed. The two SMR proteins were amplified by

PCR from the *E. coli* genome and cloned. Subsequently EmrE and SugE were subcloned into the expression vector pET16b also providing an N-terminal 10-histidine tag fused to the target proteins. After verifying the correct plasmid construction by DNA sequencing the pET16Emr and pET16Sug constructs, respectively, were transformed into the expression strain C43. Expression of the his-tagged SMR-proteins was followed by analysing the cellular proteins by SDS-PAGE and Western blotting using an anti-his antibody. A purification protocol for the EmrE and the SugE proteins is currently developed. The purified proteins will be inserted into liposomes and proteoliposomes, respectively in a follow-up project.

Within the scope of the project knowledge of planing, performing and interpretation of scientific data was imparted. The basic techniques of molecular biology (PCR, cloning, sequencing) and protein purification (epitope-tagging, affinity chromatography, selection and use of detergents) were conveyed to the participants. ◀

Selbstverteidigung durch Induktion von Abwehrgenen bei Pflanzen

Studierende: M. Collenberg, S. Löffelbein

Projektbetreuer: Dr. Gomez-Barrera, Prof. Dr. Schaller

Pflanzen reagieren auf Verwundung durch z.B. herbivore Insekten mit der Akkumulation von Abwehrproteinen. Diese werden jedoch nicht nur am Ort der Verwundung gebildet sondern in der ganzen Pflanze. Hierzu ist ein Signalmolekül wie das Phytohormon Jasmonsäure (JA) notwendig. Wenn JA exprimiert wird, induziert es die Expression der eigentlichen Abwehrgene.

Ziel war es, die Auswirkung einer Verwundung auf die Aktivität der Expression von JA zu untersuchen. Hierzu wurde in transgenen Arabidopsis Pflanzen ein Gen des JA Biosynthesewegs (Lipoxygenase) mit einem Reporter gen (GUS) markiert, um die Expression zum einen nachweisen zu können und zum anderen um sie zu quantifizieren. GUS (*uidA*) ist ein Gen aus *E. coli* welches für β -Glucuronidase codiert. Dieses Enzym wandelt ein farbloses Substrat in einen blauen Farbstoff um. Die Intensität dieses Farbstoffes kann anschließend mit der Aktivität des LOX Promotors korreliert werden.

Zuerst geht es darum, die zeitliche Änderung der Gewebespezifität der Expression von LOX nach einer

Verwundung nachzuweisen. Die verwundeten Pflanzen wurden hierzu nach verschiedenen Zeitintervallen betrachtet. Anhand einer Blaufärbung konnte sichtbar gemacht werden an welcher Stelle die Pflanze das LOX Reporter gen zum jeweiligen Zeitpunkt exprimiert. Es hat sich gezeigt, dass LOX anfangs nur im verwundeten Gewebe und in unmittelbar angrenzenden Zellen exprimiert wurde. Nach einem Tag konnte die Aktivität des LOX Promotors nahezu in der gesamten Pflanze nachgewiesen werden.

Desweiteren sollte im Experiment die GUS Aktivität als Maß der Promotoraktivität von LOX in Abhängigkeit von der Zeit nach der Verwundung quantitativ erfasst werden. Dies geschah mittels eines Fluorimeters. Hier hat sich gezeigt, dass die Aktivität des LOX Promotors mit der Zeit nach der Verwundung zunimmt. Abschließend lässt sich sagen, dass die Aktivität des LOX Promotors im zeitlichen Verlauf nach der Verwundung auf die ganze Pflanze (also auch auf unverwundete Pflanzenteile) ausgeweitet wird und dass die Expressionsrate von LOX mit der Zeit nach der Verwundung zunimmt. ◀



Insektenresistenz in genetisch veränderten Pflanzen

Studierende: Lysanne Apel, Max Gilbert

Projektbetreuerin: Dr. Annick Stintzi

Im Rahmen des Humboldt-Projekts „Insektenresistenz in genetisch veränderten Pflanzen“ wurden das Fress- und Eiablageverhalten von Insekten an Pflanzen mit Resistenzfaktoren bzw. gentechnisch veränderten Pflanzen, welche keine Resistenzfaktoren aufwiesen, verglichen. Bei den Pflanzen ohne Resistenzfaktoren handelte es sich um Mutanten, welches ein Defekt im *opr3*-Gen aufwiesen. Dieser hat zu Folge, dass das Phytohormon „Jasmonsäure“ nicht gebildet werden kann, welches eine große Rolle bei der allgemeinen Abwehrreaktion von Pflanzen gegen Phytopathogene spielt. Desweiteren wurde mithilfe von PCR und Gelelektrophorese die Identifizierungsmöglichkeiten transgener Pflanzen theoretisch und praktisch behandelt.

Als Versuchsobjekte dienten Larven und Imago von *Spotoptera exigua*, sowie *Solanum lycopersicum* und *Arabidopsis thaliana*

Um das Fressverhalten von *S. exigua* zu bestimmen, wurde ein Choice-Test durchgeführt, bei dem Larven von *S. exigua* in definierten Versuchsaufbauten

Blattscheiben von resistenten bzw. nicht resistenten Pflanzen von *S. lycopersicum* als Nahrung angeboten wurden. Im anschließenden graphischen Vergleich und statistischer Auswertung stellte sich heraus, dass die Larven Blattscheiben der *opr3*-Mutanten signifikant bevorzugten.

Zur Untersuchung der Eiablage wurden zur Eiablage bereiten Weibchen von *S. exigua* eine gleiche Menge mutanter und wildtypischen Pflanzen von *A. thaliana* angeboten und die Anzahl der Pflanzen mit abgelegten Eiern im Anschluss bestimmt.

Die Auswertung ergab keine signifikante Präferenz bei der Auswahl von Eiablagestandorten. Entgegen der Vermutung zeigte sich sogar eine leichte Tendenz der Eiablage an Pflanzen mit Resistenz.

Das Humboldt-Projekt ermöglichte es uns praktische Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten zu sammeln. Wir lernten Versuchsreihen nach wissenschaftlichen Anforderungen zu konzipieren, durchzuführen und fachgerecht auszuwerten. ◀

Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen aus Rohschinken.

Studierende: Martina Hogg

Projektbetreuerin: Dr. Helen Stöber

Zur Verbesserung der Qualität und Haltbarkeit von Fleischwaren können Mikroorganismen als Starterkulturen eingesetzt werden. Dabei führt die Fermentation von rohem Fleisch zu einer Reduktion des pH-Wertes und der Entwicklung einer schützenden Mikrobiota, die das Wachstum von pathogenen Keimen und Verderbniserregern hemmt. Gleichzeitig werden spezifische Produkteigenschaften wie z.B. das Aroma, die Textur, die Farbe und der Geschmack eingestellt.

Im Rahmen des Projektes sollten Mikroorganismen aus Rohschinken isoliert und näher charakterisiert werden. Es wurden drei verschiedene Rohschinken aus Italien untersucht, wobei die Analyse der Schinkenoberfläche im Fokus der Untersuchung stand. Es wurden vier verschiedene Nährmedien (Standard-I-, M17-, MRS- und Würze-Agar) zur Isolierung der Mikroorganismen eingesetzt und die erhaltenen Kulturen anschließend mikroskopiert und einer Gram-Färbung unterzogen.

Die Aeroben Gesamtkeimzahlen der Proben wurde mittels Standard I Agar ermittelt und lagen zwischen 4×10^5 und 3×10^8 KbE/g. Auf dem M17 Agar konnten 1×10^5 bis $9,5 \times 10^7$ KbE/g gezählt werden. Die Auszählung des MRS-Agars ergaben Keimzahlen von 1×10^5 bis 3×10^8 , während die des Würze-Agars zu Keimgehalten von 6×10^3 bis $5,2 \times 10^5$ KbE/g führten. Bei der anschließenden mikroskopischen Betrachtung der isolierten Mikroorganismen konnten Gram-positive und Gram-negative Kokken und Stäbchen unterschiedlicher Größe, sowie Hefen und Schimmelpilze identifiziert werden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass auf den verschiedenen Rohschinkenproben unterschiedliche Keimzahlen und verschiedene Mikroorganismen vorliegen. Zur näheren Charakterisierung der Mikroorganismen sind weitere Untersuchungen notwendig. ◀



Keimbelastung von Rohkostsalaten

Studierende: Nadja Radwan, Alla Kunz

Projektbetreuerin: Dr. Agnes Weiß

Salate sind von Natur aus durch ihr bodennahes Wachstum mit Mikroorganismen behaftet. In diesem Projekt wurden zwei unterschiedliche Salate der Marke „Rewe Florette“ auf ihre mikrobielle Belastung untersucht. Am Beispiel einer Salatmischung und von Feldsalat wurde untersucht, ob und wie die Mikroflora durch die Salatsorte und die Lagerung beeinflusst wird.

Die zu untersuchenden Salate wurden am selben Tag gekauft. Jeweils eine Packung wurde sofort untersucht, diese lagen noch im Rahmen des Mindesthaltbarkeitsdatums, eine weitere Packung jeder Salatsorte wurde im Kühlschrank bei 4°C gelagert und erst fünf Tage nach Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums analysiert. Durch Keimzahlbestimmungen auf spezifischen Nährmedien wurden die Salate auf die wichtigsten Verderbsorganismen untersucht: Pseudomonas, Enterobacteriaceae, Milchsäurebakterien, Hefen und Schimmelpilze. Hierzu wurden die Proben im Stomacher bearbeitet und es wurden Verdünnungsreihen hergestellt, mit denen die Agarplatten beimpft wurden. Auf den bebrüteten Platten wurden nach 24 bzw. 48 h Kolonien erkannt und ausgezählt. Um die Mikroorganismen besser zu identifizieren, wurden mittels fraktionierter Ausstriche Reinkul-

turen angefertigt und eine Metyhlenblau- oder Gramfärbung durchgeführt.

Die am ersten Versuchstag analysierten Salate wiesen hauptsächlich Pseudomonas und Enterobacteriaceae (Salatmischung) bzw. nur Pseudomonas (Feldsalat) auf. Die Keimzahl der Pseudomonaden stieg innerhalb einer Woche von $2,0 \cdot 10^7$ KbE/g auf $8,3 \cdot 10^7$ KbE/g (Salatmischung) bzw. von $4,0 \cdot 10^5$ KbE/g auf $1,3 \cdot 10^7$ KbE/g (Feldsalat). Die bei der Salatmischung nachgewiesenen Enterobacteriaceae vermehrten sich von $3,0 \cdot 10^4$ KbE/g auf $5,3 \cdot 10^5$ KbE/g. Milchsäurebakterien, Hefen oder Schimmelpilze konnten bei beiden Salaten nicht festgestellt werden.

Wie zu erwarten ist die Keimzahl bei den gelagerten Salaten höher als bei den vor dem Mindesthaltbarkeitsdatum untersuchten Salaten. Vor allem psychrotrophe Pseudomonas, die sich gut bei Kühlschranktemperaturen vermehren, setzten sich durch. Die höheren Keimzahlen bei der Salatmischung gehen wahrscheinlich mit der Herstellung einher. Während der Feldsalat nur gewaschen und sortiert wird, wird die Salatmischung geschnitten, wodurch Substrate freigesetzt werden. ◀

Entwicklung einer Speiseeisrezeptur

Studierende: Sofia Bauer, Evgenia Grening,
Luisa Deckert, Claudia Sok

Projektbetreuer: Manfred Huss

Schon seit langer Zeit ist Speiseeis eine beliebte Erfrischung im Sommer. Dennoch stellt sich die Frage, ob eine traditionelle Speiseeisrezeptur optimiert werden kann. Dazu wurden die Inhaltsstoffe auf ihre Funktionalität im Hinblick auf texturgebende Eigenschaften überprüft.

Bei genauerer Betrachtung der Zutat Milch kann festgestellt werden, dass nicht alle ihrer Inhaltsstoffe eine signifikante Rolle bei der Speiseeisherstellung bzw. im fertigen Produkt spielen. Caseine sind dafür bekannt, nur im Sauren strukturbildend zu wirken (abgesehen von einer Ultrahochdruckbehandlung, die bei Speiseeis keine Rolle spielt). Es folgt daraus, dass dieser Bestandteil der Milch keine wesentlichen Funktionen in neutralem Speiseeis erfüllt. Hingegen sind Molkeproteine aufgrund ihrer Hitzeempfindlichkeit mit der daraus resultierenden Auffaltungsreaktion (Denaturierung) geeignet, ein stabiles Speiseeis zu bilden. Deshalb wurde eine Speiseeisrezeptur entwickelt, bei der Milch komplett durch Molkeprotein ersetzt wurde. Verwendet wurde ein mikropartikulierte Molkeproteinkonzentrat mit einem Proteingehalt von 80 % im Trockenstoffanteil (MWPC 80), welches folgende Eigenschaften aufweist: Hitzestabil aufgrund von hoher Molkenproteindenaturierung, cremig aufgrund der Partikelstruktur mit ähnlicher Größe wie

Fettkügelchen, homogenisierstabil aufgrund der Kompaktheit der Partikel, geschmacksneutral, hoher Gehalt an wertvollem Molkeprotein.

Die Versuchsreihen zeigen, dass mit diesen Molkeproteinen Fett ersetzt werden kann, da die Molkeproteinpartikel eine ähnliche Cremigkeit bewirken. Bei analytischen Tests kann festgestellt werden, dass der Overrun (Lufteinschlag) proportional zum Molkeproteingehalt steigt, was eine luftige und dadurch leichtere Struktur hervorruft. Allerdings zeigt der Abtropftest auch, dass das Eis schneller schmilzt wenn man das Fett (Sahne) komplett durch Molkeproteine ersetzt. Dies könnte aber durch eine Weiterentwicklung der Rezeptur, zum Beispiel durch Erhöhung der Hydrokolloidmenge, optimiert werden. Die sensorischen Tests zeigten, dass es im Vergleich zu einer Standardrezeptur keine wesentlichen Unterschiede im Hinblick auf das Mundgefühl gibt.

Durch die Projektarbeit wurde sowohl das analytische Denken und eine strukturierte Vorgehensweisen beim wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt, als auch das nötige Fachwissen über Milch und die Speiseeisherstellung im Allgemeinen. Zusätzlich wurden durch das Arbeiten im Team die sozialen Kompetenzen gefördert. ◀



Überleben von Joghurtstarterkulturen und probiotischen Bakterien in fermentierten Milchprodukten

Studierende: Daniel Hardtke, Daniel Pfof

Projektbetreuerin: Meike Samtlebe

Probiotische Bakterien werden im milchwirtschaftlichen Bereich aufgrund ihres positiven Effekts und der gesundheitsfördernden Wirkung immer häufiger eingesetzt. Ein wichtiger probiotischer Stamm, den man heutzutage in fermentierten Milchprodukten verwendet, ist der *Lactobacillus acidophilus*, der Teil einer gesunden menschlichen Darmflora ist. Probiotische Bakterien spielen aufgrund ihres gesundheitlichen Nutzens im Lebensmittelbereich, als auch in der medizinischen Anwendung eine große Rolle. Damit ein Produkt gesundheitsfördernd wirkt, wird ein Mindestkeimgehalt von 10^7 KbE g⁻¹ Produkt bei Konsum propagiert. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigten allerdings, dass die Viabilität von Probiotika über die Dauer des gesamten Fermentationsverlaufs der Milchprodukte stark abnimmt und bis zum Ende des Mindesthaltbarkeitsdatums deutlich unter diese Grenze fällt. Ursachen für den Verlust der Viabilität dieser Kulturen können verschiedene durch die Fermentation und die Lebensmittelmatrix bedingten Stresszustände sein, wie zum Beispiel

pH-Wert, Temperatur, osmotischer Druck oder Nährstoffmangel. Ziel des Projektes war es, das Überleben des probiotischen Stammes *Lactobacillus acidophilus* in einem hergestellten fermentierten Milchprodukt mit verschiedenen Stressbedingungen über die Lagerdauer zu untersuchen.

In der Lehrmolkerei wurden fermentierte *Lactobacillus acidophilus* Milchprodukte hergestellt. Für die Simulation von Stresssituationen wurden verschiedene Laktosekonzentrationen eingesetzt. Des Weiteren wurde der Einfluss von Zuckeraustauschstoffen (Maltitol, Sorbitol) auf den *Lactobacillus acidophilus* Stamm untersucht. Die Proben wurden über 8 Wochen einmal wöchentlich chemisch zur Bestimmung des pH-Wertes, des Laktosegehalts und des osmotischen Drucks sowie mikrobiologisch zur Bestimmung der Lebendkeimzahl untersucht. Die Bakterien zeigten insgesamt über die Lagerdauer eine gute Überlebensrate. Nach 8 Wochen waren noch 10^7 lebende Keime pro Gramm Produkt vorhanden. ◀

Calcium-induced aggregation of protein-stabilized oil-in-water emulsions

Studierende: Stephanie Annies

Projektbetreuer: Benjamin Zeeb

The influence of mono- and divalent ions on the physical stability of protein-stabilized oil-in-water emulsions containing different oil droplet concentrations was investigated. Changes in particle size distribution, zeta-potential, microstructure, and rheology were analyzed after addition of salt in various concentrations.

Sodium caseinate is known to act as an emulsifier and was used to prepare stable emulsions. Aqueous emulsifier solutions were prepared by dispersing 5, 7, and 10 % (w/w) sodium caseinate into distilled water (pH 7) and stirred for 2 hours. Small-sized oil-in-water emulsions were produced by homogenizing 10 and 30 % (w/w) oil with 90 and 70 % (w/w) aqueous caseinate solution, respectively, using a Microfluidizer. NaCl and CaCl₂ were added to the protein-stabilized emulsions in different concentrations to promote aggregation. Due to the interaction between the positively charged ions and negatively charged particle shell, it came to aggregations, which proved stronger with increasing ion concen-

tration. However, it had only the divalent ion CaCl₂ at a concentration of 25 mM impact since NaCl was too weak as a monovalent ion. The first visual results could be confirmed by the particle size distribution, as well as microscopy. Furthermore, the zeta-potential decreased with the increasing salt concentrations. In addition, heat treatment (30 min., 90 °C) of caseinate solutions did not affect the aggregation behavior of emulsions. Rheometer measurements confirmed our results.

In this project I learned how to deal with the common laboratory materials such as pipettes and pH meters and the use of the microfluidizer, the ZetaSizer, Horiba and the rheometer, which I was allowed to use for the first time in my studies. Independent work in the laboratory, and the evaluation of the test results have given me an insight into the research. Furthermore, I got a better understanding of the art “technology of functional foods”, which I already knew from the lecture. As spoken in this institute mainly English, I could improve my English skills. ◀



Formation of enzymatically cross-linked biopolymer nanoparticles

Studierende: Johanna Kurrat

Projektbetreuerin: Dr. Hanna Salminen

Enzymatic crosslinking offers an opportunity to engineer and produce biopolymer particles with novel functional properties for delivering bioactive ingredients. Thus, the objective of this work was to investigate the impact of enzymatic crosslinking on coacervates. Coacervates were assembled through electrostatic interactions between whey protein isolate and sugar beet pectin at pH 4.5 with thermal treatment. Next, the coacervate solutions were enzymatically crosslinked by laccase (10 and 50 AU) with or without subsequent heat treatment to inactivate the enzyme and prevent hydrolysis of pectin. The samples were evaluated for their particle size, surface charge, microstructure and physical stability. The results showed that laccase can crosslink ferulic acid moieties in beet pectin. The mean particle sizes of the coacervates with or without heat treatment were 196 ± 3 nm, and 201 ± 3 nm, respectively, and did not change during 10 days. The crosslinking of coacervates with 50 AU laccase led to decrease in particle size (170-180 nm), however, with 10AU laccase no reduction

in the particle size was observed. The zeta-potential was -37 ± 3 mV in all the samples. These results indicated that crosslinking of coacervates was successful by using laccase.

While working on the project, student Johanna Kurrat could use her theoretical knowledge from lectures, and apply this to real research. She learned how to use modern method techniques as well as the theory behind them. For example, the measurement of particle size is based on dynamic light scattering whereas measurement of particle charge is based on movement of particles in an electric field. During the experimental work, she gained experience in using the basic laboratory equipment (pipettes, scales, pH meter) as well as in interpreting and processing results. Furthermore, she could improve her English skills and realized that she needs to learn more specific technical related language. ◀

Influence of environmental stresses on enzymatically crosslinked coacervates

Studierender: Björn Penning

Projektbetreuerin: Dr. Hanna Salminen

Enzymatic crosslinking may be a valuable tool to improve functional properties of biopolymer coacervates. The hypothesis of this study was that enzymatically crosslinked coacervates are more stable than coacervates without crosslinking. Therefore, the aim of this study was to determine the influence of various environmental stresses on particle size, particle charge and microstructure of crosslinked coacervates. Environmental stress tests included treatments with pH (3-7), heating (40-90°C), salt (NaCl, 0-500 mM) and freeze-thaw cycles (-28 °C, 22 h). Coacervate samples containing whey protein isolate and sugar beet pectin were crosslinked with laccase (50AU) with or without subsequent heat treatment to inactivate the enzyme and prevent hydrolysis of pectin. For comparison, coacervate samples without enzyme were also tested. Results showed that the particle sizes and charges of coacervates with or without crosslinking were in accordance to previous project results. The heat stability of all coacervate samples with or without crosslinking was excellent, and no aggregation was observed. Interestingly, salt stability

improved with crosslinking: enzyme treated coacervates were stable up to 500 mM NaCl, whereas coacervates without crosslinking showed increased particle sizes, thus indicating aggregation. Crosslinking of coacervates also improved freeze-thaw stability. Furthermore, crosslinking improved partly the pH stability of coacervates, however, the additional heat treatment also played a role in stabilizing the coacervates. In conclusion, crosslinking was confirmed to increase the stability of coacervates against environmental stresses.

During the project, student Björn Penning learned to work independently in an organized way in a food science laboratory. He gained skills in preparing solutions and samples by using basic laboratory equipment. Moreover, he acquired knowledge through theory and practice how to use high-tech devices such as Nanosizer ZS for measuring particle size and charge as well as optical microscope for detecting aggregation. During the work, he also gained experience in interpreting and processing results. ◀



Entwicklung eines Fluoreszenzensors für Weizensauerteig

Studierende: Melanie Scheiber

Projektbetreuerin: Dr. Bianca Grote

Um den heutigen Qualitätsanforderungen in der Lebensmittelbranche gerecht zu werden, sollte eine optimale Prozessüberwachung gewährleistet sein. Um eventuelle Kontaminationen durch Probenentnahme zu verhindern, bietet die Online-Prozessanalytik eine gute Alternative.

Es gibt unterschiedliche spektroskopische Verfahren. Eines davon ist die 2D-Fluoreszenzspektroskopie. Diese wird bereits beim Bierbrauen und zum Monitoring von Fermentationen und Kultivierungen eingesetzt. Aufgrund der großen Datenfülle werden zur Auswertung chemometrische Verfahren angewendet. Mit Hilfe geeigneter mathematischer Modelle, die über Kalibrationsmessungen erstellt worden sind, können Vorhersagen unterschiedlicher Prozessgrößen aus den 2D-Fluoreszenzspektren berechnet werden.

Bei der Fermentation von Sauerteig gibt es bis dato nur begrenzte Möglichkeiten der Prozessüberwachung. Für diese Anwendung wurde ein Sensor (Flurimat) entwickelt, der online aus Fluoreszenzmessungen weniger Wellen-

kombinationen den pH-Wert und den Säuregrad berechnet.

In diesem Beitrag soll der Flurimat, der für Roggensauerteig entwickelt wurde, für Weizensauerteig optimiert werden. Dazu werden die geeigneten Wellenlängenkombinationen ausgewählt, mit denen, eine gute Vorhersage für den pH-Wert und Säuregrad und ggf. weitere Prozessgrößen berechnet werden kann.

Es wurden Weizensauerteigfermentationen bei unterschiedlichen Temperaturen durchgeführt. Die 2D-Fluoreszenzmessung erfolgte durch den BioView-Sensor (Delta Light & Optics, Dänemark). Während der Fermentation wurden regelmäßig Teigproben entnommen und auf ihren pH-Wert und Säuregrad hin untersucht. Weitere Prozessgrößen (Lactat-, Acetatkonzentration) wurden mittels HPLC bestimmt. Aus den Spektren und den interpolierten Offline-Messwerten werden mit der Software „Unscrambler“ Modelle und Vorhersagen für die Prozessgrößen berechnet, auf deren Grundlage die optimalen Wellenlängenkombinationen identifiziert werden. ◀

Immobilisation of a recombinant aminopeptidase by cross-linking

Studierende: Annika Schott

Projektbetreuer: Timo Stressler

The X-prolyl-dipeptidyl aminopeptidase (PepX; EC 3.4.14.11) is a proline specific serine exopeptidase. PepX releases Xaa-Pro- dipeptides from the N-terminal end of peptides, unless there is a further proline or hydroxyproline at position P1'. Due to its ability to hydrolyse proline containing peptide bonds, PepX is very important in the hydrolysis process of proteins containing high amounts of proline.

In this project the immobilisation of PepX by cross-linking using glutaraldehyde to produce so called cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) was carried out. Via immobilisation, which means the reduction of the ability of an enzyme to move by fixation e.g. into a gel, surface, encapsulation or by cross-linking the often low stability of enzymes could be overcome. Other positive effects of immobilisation are an easier filtration and the reusability.

In our project the best conditions to produce PepX-CLEAs were investigated. Therefore, we used different types of precipitants and varied the concentration of the best precipitant, cross-linking time, concentration of glutaraldehyde and the amount of casein as feeder. Furthermore, the addition of sodiumborhydride was tested. Finally, biochemical parameters like pH-optimum, temperature-optimum and temperature-stability will be determined.

First results showed that an ammonium sulphate solution was the best type of precipitant in a concentration of 3 M. The highest immobilisation yield was obtained using a cross-linking time of 2 hours and the ideal glutaraldehyde concentration was 100 mM.

After the Humboldt-reloaded project, the student gained the possibility for scientific work in the laboratory as well as the interpretation and illustration of scientific data. ◀



Produktentwicklung und Prozessoptimierung eines Instantgetränks

Studierende: Berner, Alexandra; Mayer Angelika; Sedlmeier, Elisabeth; Ullrich, Lisa; Kern, Christian

Projektbetreuer: Dr. Peter Gschwind

Ziel unseres Projekts war es ein Instantgetränk zu entwickeln und bestimmte Eigenschaften, wie die Löslichkeit des Pulvers, zu optimieren.

Um einen Überblick zu erhalten, informierten wir uns zu Beginn über die bisher bekannten Methoden zur Herstellung und über die Zusammensetzung von Instantgetränken.

Proteinauswahl: Durch eine Reihe von Vorversuchen versuchten wir aus den, uns zur Verfügung gestellten Inhaltsstoffen, diejenigen auszuwählen, die für das Projekt, die besten Eigenschaften besaßen. Hier ging es vor allem darum, ein geeignetes Protein für ein Instantgetränk auf Proteinbasis auszuwählen. Die zwei wichtigsten Kriterien waren hierbei die Löslichkeit und der Geschmack des Proteins. Am Ende fiel die Entscheidung auf ein Molkenprotein.

Säureauswahl: Außerdem musste eine Säure gewählt werden, um den pH-Wert zu regulieren. Hier entschieden wir uns für Citronensäure, da sie geschmacklich am besten war.

Stabilisator: Vor eine größere Herausforderung stellte uns die Wahl eines geeigneten Stabilisators. Der Stabilisator hat die Aufgabe, eine Phasentrennung zu verhindern und die Proteinemulsion zu stabilisieren. Nach vielen Tests wählten wir als Stabilisator Xan-

than mit Guarkernmehl. Zusätzlich gaben wir noch Maltodextrin hinzu. Als Aroma wählten wir eine Mischung aus Papaya, Orange und Ananas.

Löslichkeit/Homogenisierung: Da bei einem Instantgetränk mitentscheidend ist, wie gut das Pulver löslich ist und wie lange das Getränk stabil ist, waren noch weitere Versuche notwendig.

Nachdem die Emulsion hergestellt war, musste homogenisiert werden. Dadurch werden die Partikel verkleinert und die Emulsion bleibt somit länger stabil.

Trocknung/Instantisierung: Danach wurde das Pulver sprühgetrocknet, agglomeriert und auf die Löslichkeit getestet. Anschließend wurde noch die Viskosität gemessen, um das Mundgefühl beurteilen zu können.

Am Ende war leider die Zeit etwas zu knapp. So muss man sagen, dass es uns leider nicht gelungen ist, ein wirklich gutes Produkt zu erhalten. Trotz allem hat uns dieses Projekt einen guten Einblick in die Forschung gegeben und wir haben einiges über mögliche Verfahren in der Lebensmittelindustrie gelernt. ◀

Bewertung von Rohstoffen für die Herstellung von glutenfreiem Bier

Studierende: Ines Kutzli

Projektbetreuerin: Christian Starke

Zöliakie, eine Unverträglichkeit gegenüber Gluten, dem Klebereiweiß der meisten europäischen Getreidearten, betrifft etwa 1% der Bevölkerung westlicher Industriestaaten. Zur Behandlung ist bisher nur eine glutenfreie Ernährung wirksam. Da Bier durch die Gerste im Malz Gluten enthält, werden alternative glutenfreie Rohstoffe, in diesem Fall Amaranth, auf ihre Eignung zur Bierherstellung geprüft.

Im Projekt wurden die wesentlichen Parameter für den Brauprozess untersucht. Zum einen spielt die Bildung der stärke-spaltenden Enzyme α - und β -Amylase während des Keimens eine Rolle, zum anderen ist relevant, wie hoch der Verlust an vergärbaren Substanzen durch den Energiebedarf der Pflanze während der Keimung ist. Werden zu wenige Enzyme gebildet, müssen Technische zugesetzt werden. Ist der Verlust an vergärbaren Substanzen zu groß, kann nicht mehr genügend Alkohol gebildet werden.

Unter konstanten Bedingungen keimte der Amaranth eine Woche lang. Jeden Tag wurden Proben entnommen. Die Wurzellängen der Körner wurden stichprobenartig vermessen, die Probe getrocknet und gemahlen. Anschließend wurde der Gehalt an α -Amylase dieser sieben Proben über eine Messung im Rotationsrheometer geprüft. Hierbei nimmt durch die α -Amylase die Viskosi-

tät einer verkleisterten Amylopektinlösung ab. Der Gehalt an α - und β -Amylasen wurde zudem mit einem standardisierten Enzym-Test-Kit über die Absorption im Photometer gemessen. Zur Messung der gesamten vergärbaren Substanz wurden die im Amaranth vorhandenen Polysaccharide durch zugesetzte Enzyme zu Mono- und Disacchariden abgebaut und diese mittels HPLC gemessen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass der Gehalt an α -Amylase zum Ende der Keimdauer bei maximaler Wurzellänge am höchsten ist. Das Maximum an β -Amylase lässt sich bei der Hälfte der Gesamtkeimdauer feststellen. Die Werte zur α -Amylase aus rheometrischer Messung und Enzym-Kit lassen sich sehr schlecht vergleichen. Eine weitere Auswertung steht noch aus. Die HPLC-Messung ergab, dass der Gehalt an vergärbaren Substanzen im Laufe der Keimung vernachlässigbar abnimmt. Ein Vergleich dieser Werte zur Gerste wird noch durchgeführt.

Während des Projektes konnte Ines Kutzli ihr Wissen über den Umgang mit Standard-Laborequipment und den Prozess der Bierherstellung eingehend vertiefen. Sie erlernte den selbstständigen Umgang mit dem Rotationsrheometer und die Handhabung eines Enzym-Test-Kits. ◀



Immobilisation of bovine trypsin by cross-linking

Studierende: Miriam Bosch

Projektbetreuer: Thomas Eisele

Trypsin (EC 3.4.21.4) is a serin endopeptidase of huge industrial interest. The endopeptidase trypsin is highly specific and cleaves C-terminal after the amino acids lysine and arginine. However, the stability of free trypsin is poor, due to the fact that it undergoes rapid autoproteolysis. The aim of the project was the immobilisation of trypsin by cross-linking using glutaraldehyde. The so called cross-linked enzyme aggregates (CLEAs) of trypsin were prepared to achieve increased trypsin stability. Additionally, advantages of CLEAs are the inexpensive immobilisation without the use of solid carriers and the reuse of the immobilised enzymes.

In our approach, trypsin was precipitated using different organic solvents (e.g. etha-

nol, acetone and acetonitrile), saturated ammonium sulphate solution and polyethylene glycol 6000 (PEG). Furthermore, glutaraldehyde concentration as well as cross-linking time was varied to maximise the immobilisation yield. The best parameters for preparation for trypsin CLEAs were PEG as precipitant, a concentration of 50 mM glutaraldehyde and cross-linking time of 6 h. In addition, a biochemical characterisation including pH-optimum, temperature-optimum, temperature-stability will be investigated.

During this project, the student gained skills in practical scientific work in the laboratory and the ability to analyse and evaluate experimental data. ◀



Projekte
Humboldt reloaded
der Fakultät
Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften





Auswertung und kritische Würdigung der familien- und erbrechtlichen Rechtsprechung zur Unternehmensbewertung

Studierende: Victoria Mindej, Tatiana Schael, Daniel Schleier, Jonas Zimmermann und Juri Herz

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Eine familien- oder erbrechtlich bedingte Veränderung der Eigentumsverhältnisse, beispielsweise durch Scheidung oder Tod des Inhabers, erfordert häufig eine Bewertung des Unternehmens. Der bei einer gerichtlichen Auseinandersetzungen mit der Unternehmenswertermittlung betraute Gutachter hat weitestgehend freie Hand sowie die Wahl zwischen verschiedenen Bewertungsmetho-

den, welchen unterschiedliche Annahmen zu Grund liege, die abweichende Bewertungsergebnisse nach sich ziehen können. In diesem wissenschaftlichen Beitrag werden die häufigsten angewandten Methoden und deren Determinanten ausführlich erläutert und durch die Einbindung ausgewählter Gerichtsurteile im Praxisbezug veranschaulicht. ◀

Unternehmensbewertung im Spiegel der neueren gesellschaftsrechtlichen Rechtsprechung – Bewertung von Gesellschaftsanteilen in Bezug auf Abfindungsklauseln

Studierende: Peter Klumpp, Marcel Schoch, Robert Sorg, Steffen Prochazka, Kerstin Schneider

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

In gesellschaftsrechtlichen Spruchverfahren erfolgt eine gerichtlich veranlasste Unternehmensbewertung bzw. Neubemessung der Abfindungsbezüge von Gesellschaftern nach dem Ausscheiden aus Personengesellschaften und Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Voraussetzung für das Eintreten solch eines Spruchverfahrens ist ein grobes Missverhältnis zwischen Abfindungsbetrag und dem Verkehrswert der Anteile.

Die Rechtsprechung beruft sich bei ihren Urteilen auf wirtschaftliche Gutachten, die sich

hinsichtlich ihrer Bewertungsmethodik erheblich voneinander unterscheiden. In Anbetracht dessen wird im Rahmen dieser Arbeit versucht, eine Übersicht über die verwendeten Bewertungsverfahren darzustellen, sowie die Vereinbarkeit mit den Abfindungsklauseln zu untersuchen. Im Folgenden werden Rechtsurteile im Zeitraum zwischen 1994 und 2011 analysiert und ausgewertet, um zu klären, inwiefern sich die Bewertungspraxis und die betriebswirtschaftliche Theorie unterscheiden. ◀



Empirische Analyse der Praxis der Unternehmensbewertung bei der Erstellung von Fairness Opinions

Studierende: Christian Baußmann, Timo Franke, Roman Humann, Jan Huttelmaier, Matthias Wolf

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

In unternehmerischen Transaktionsverfahren bestehen oft Unsicherheiten bezüglich des zugrunde gelegten Preises. Um diese Unsicherheit auszuräumen werden Fairness Opinions von den zuständigen Unternehmensorganen in Auftrag gegeben. Die Wahl der Bewertungsverfahren und -parameter in solch einem Gutachten wirken sich auf die Berechnung der Höhe des Unternehmenspreises aus. Daher werden in diesem Beitrag an-

hand einer breiten empirischen Untersuchung Schweizer Stellungnahmen im Zeitraum 2006 bis 2011 hinsichtlich der Anwendung der Bewertungsverfahren und der angewandten Parametern auf ihre Genauigkeit untersucht. Darüber hinaus wird die Abweichung der ermittelten Preisspannen zum Angebotspreis innerhalb der einzelnen Bewertungsverfahren ausgewertet. ◀

Discounts in the Appraisal Context - An Empirical Analysis

Studierende: Nico Hettich, Daniel Reicherter, Christian Sachon, Andreas Spannagel, Tim Zimmermann

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

We provide an insight on frequently used valuation methods, standards of value and relevant legal foundations in the appraisal right context in the United States. This paper comprises an empirical analysis of 100 cases considering the application or rejection of share-

holder level discounts and premiums on a quantitative and qualitative level predominantly judged after the year 2000. Additionally Canadian appraisal right statutes and case-law will be summarized. ◀



Einfluss der Rechnungslegung auf Bilanzkennzahlen basierend auf einer Monte Carlo Simulation

Studierende: Alessandro Casciato, Gregor Lindner

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Mit Hilfe von Bilanzkennzahlen versuchen die Adressaten der Rechnungslegung die derzeitige und zukünftige wirtschaftliche Lage eines Unternehmens möglichst genau zu analysieren. Für viele potentielle Investorengruppen stellen Bilanzkennzahlen neben der Unternehmensbilanz oft die wichtigste Basis der Entscheidungsfindung dar. Somit besitzen Bilanzkennzahlen einen großen Einfluss auf die Finanzierungsmöglichkeiten und Finanzierungsbedingungen eines Unternehmens. Bilanzkennzahlen, die ein prosperierendes (marodes) Unternehmen erahnen lassen, bieten der Unternehmensleitung eine höhere (geringere) Verhandlungsmacht, wodurch sich die Konditionen und Spielräume der Unternehmung erheblich verbessern (verschlechtern) können. Auch können ungerechtfertigte Bonuszahlungen an das Topmanagement und u.U. der Konsum am Arbeitsplatz leichter durchgesetzt werden. Aus den obigen Gründen besteht aus der Sicht der Unternehmensleitung ein nachvollziehbares Interesse, die Unternehmung in

einem für Investoren möglichst positiven Licht erscheinen zu lassen. Ein klassisches Moral-Hazard Problem zwischen Principal und Agent tut sich auf. Die Wahlrechte und Grauzonen der Rechnungslegung eröffnen dem Management von je her eine Vielzahl von Beeinflussungsmöglichkeiten. Durch die Kombination einer geschickten Kommunikationsstrategie gepaart mit einem aktiven vorausschauenden Kennzahlenmanagement lässt sich so eine positive Außendarstellung des Unternehmens verwirklichen. Für Investoren ist es dann nur noch sehr schwer und mit einem großen Maß an Erfahrung möglich ein geschöntes Unternehmensbild auf seine Nachhaltigkeit hin zu überprüfen. Dieser Umstand kann zu gravierenden Fehlentscheidungen der Betroffenen bei der Auswahl der Anlagealternativen und zu erheblichen Vermögenseinbußen führen.



Systematischer Einfluss von „working capital“ und des „cash conversion cycle“ auf die Rendite

Studierende: Verena Deeng, Maren Dingler, Lisa Gold

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Im Rahmen des Seminars Humboldt Reloaded haben wir einen Datensatz von Firmen aus der ganzen Welt mit mehreren Hundert Variablen bekommen, den wir mit Hilfe von SPSS auswerten sollten. Die benötigten Variablen waren bis auf das working capital nicht gegeben und mussten deshalb zuerst mit SPSS berechnet werden.

Nach der Einarbeitung in das Programm haben wir aufgrund der Häufigkeiten an Daten die Analyse hauptsächlich auf die Länder Japan und USA beschränkt. Um einen Überblick der Verteilung der Variablen zu bekommen, haben wir zunächst die Deskriptive Statistik durchgeführt. Es folgten weitere Analysen im Länder- und Branchenvergleich, sowie im Zeitverlauf eines Unternehmens. Dabei wurden die ersten Auffälligkeiten ersichtlich und es konnten Zusammenhänge der Variablen vermutet werden.

Anhand der Auffälligkeiten aus der qualitativen Analyse stellten wir folgende vier Hypo-

thesen auf: „Umso größer das working capital, desto größer der CCC“, „Umso größer das Unternehmen, desto größer der CCC“, „Umso kürzer der CCC, desto höher die Rendite“, „Es besteht kein Zusammenhang zwischen working capital und der Rendite“. Bis auf die Hypothese „Umso kürzer der CCC, desto höher die Rendite“ konnten alle Hypothesen bestätigt werden. ◀



Welche Faktoren treiben das KGV (PE) -Multiple?

Studierende: Alexander Eisenbarth, Timo Schmid

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Das Kurs-Gewinn-Verhältnis (KGV) beschreibt den Quotient aus Aktienkurs und Gewinn je Aktie. Das KGV ist eine wichtige Kennzahl der Fundamentalanalyse. Es gibt an, wie oft der Gewinn je Aktie im Kurs der Aktie enthalten ist. Auf Basis der theoretischen Zusammenhänge, nämlich dass ein hoher Aktienkurs das KGV positiv beeinflusst und hohe Gewinne des Unternehmens das KGV negativ beeinflussen, kamen wir zu folgenden Hypothesen: "Je höher das EBIT, desto niedriger ist das KGV", "Je höher das Steueraufkommen, desto niedriger ist das KGV", "Je höher der Buchwert einer Aktie, desto höher ist das KGV", "Je höher die Ausgaben für Forschung

& Entwicklung, desto höher ist das KGV" und "Je höher das Verhältnis kurzfristiger Aktiva zu kurzfristiger Passiva, desto niedriger ist das KGV". Zunächst wurden Korrelationsuntersuchungen durchgeführt, um festzustellen ob die Zusammenhänge zwischen Variablen und KGV positiv oder negativ sind. Aufgrund der Ergebnisse der Korrelationsuntersuchungen konnten erste Anhaltspunkte zur Beantwortung der Hypothesen identifiziert werden. Im weiteren Verlauf der Untersuchung stellte sich heraus, dass alle Hypothesen verworfen werden mussten. ◀

Accounting-based Valuation – Eine empirische Analyse

Studierende: Sabrina Götz, Nhi Huynh, Annegret Wolfmaier

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Die Grundidee der Accounting Based Valuation ist die Einteilung eines Aktienwertes in „sichere“ und „unsichere“ Bestandteile. Nach Stephen Penmans „Speculative Growth Modell“ lässt sich ein Aktienwert in drei Teile aufteilen. Aus dem Model ergeben sich diverse überprüfbare Hypothesen. Je größer r , desto größer ist das Wachstum aus Speculative Growth. Es ist zu vermuten, dass durch die Verwendung unterschiedlicher Rechnungslegungsstandards sich verschiedene Wachstumsraten ergeben. Empirisch lassen sich deutliche Unterschiede in der Höhe der Mittelwerte feststellen, d.h. es sollte bei einem Vergleich von Wachstumsraten auf die ver-

wendeten Rechnungslegungsstandards der einzelnen Unternehmen geachtet werden. Die Hypothese, dass Unternehmen innerhalb einer Branche ähnliche EPS Wachstumsraten haben musste verworfen werden und es ist es somit nicht möglich von einer Branche auf eine spezifische Wachstumsrate zu schließen. Die Wachstumsrate des EPS und Value from Speculative Growth scheinen jedoch Indikatoren für eine Finanzkrise zu sein. Als Fazit lässt sich festhalten: Auch Veröffentlichungen und Modelle namhafter Autoren sollte man nicht blind vertrauen, sondern kritisch durchdenken und analysieren. ◀



Evaluation des Einflusses von operativem Geschäft, Finanzierungsgeschäft, R&D auf die Rendite

Studierende: Nils Kern, Sascha Schiele, Benedikt Karow

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Zielsetzung des Forschungsvorhabens war es, den Einfluss von operativem Geschäft, Finanzierungsgeschäft sowie R&D auf die Rendite zu untersuchen. Hierzu wurde ein Datensatz mit Bilanzkennzahlen von Unternehmen aus mehreren Ländern herangezogen und mithilfe des Statistik-Programms SPSS näher analysiert. Die Vorgehensweise ließ sich dabei in drei Teilbereiche untergliedern: Zunächst wurde der vorliegende Datensatz qualitativ ausgewertet; anschließend wurden darauf basierend mittels plausibler Annahmen Hypothesen generiert, um diese dann in einem abschließenden Schritt mit einem geeigneten Testverfahren zu testen. Die ausgewählten Kennzahlen wurden zunächst mithilfe von Korrelationen und Regressionen untersucht. Basierend auf diesen Beobachtungen konnten die folgenden Hypothesen aufgestellt werden:

H1.1: Je höher die R&D-Aufwendungen, desto geringer die Rendite (im selben Jahr).

H2.1: Je höher das EBIT, desto höher die Rendite.

H2.2: Je höher das Operating Income, desto höher die Rendite.

H2.3: Je höher die Operating Expenses, desto geringer die Rendite.

H3.1: Die Eigenkapitalquote hat keinen Einfluss auf die Rendite.

H3.2: Das Working Capital hat keinen Einfluss auf die Rendite.

Die aufgestellten Hypothesen wurden in einem abschließenden Schritt mit Hilfe eines geeigneten Testverfahrens überprüft. Hierfür wurde der t-Test (für annähernd normalverteilte Variablen) sowie ein nichtparametrisches Testverfahren (für Variablen, die nicht normalverteilt waren) herangezogen. Durch die Testergebnisse konnten schließlich alle formulierten Hypothesen bestätigt werden. Dieses Ergebnis ist vor allem im Hinblick auf die Eigenkapitalquote interessant, da es der herrschenden Lehre teilweise widerspricht. ◀

Bilanzkennzahlen und Rendite, eine empirische Analyse basierend auf einem Datastream-Datensatz von 2000 Unternehmen mittels deskriptiver und inferenzstatistischer Methoden.

Studierende: Roman Brandstetter, Alexander Moerk, Daniel Stallmann

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Aus den im Datensatz vorliegenden Bilanzpositionen wurden Kennzahlen zum Ertrag und der Rentabilität wie auch zur finanziellen Stabilität errechnet. Verschuldungsgrad, Liquidität 1.-3. Grades, EK-Quote, Investitionsquote, KUV, KCV, KFCV, KGV, KBV und EV/EBIT ermittelt. Sämtliche Berechnungen werden mit SPSS Version 20 durchgeführt und in einer separaten Syntaxdatei dokumentiert und beschrieben. Unter Zuhilfenahme der deskriptiven Statistik der komplette Datensatz analysiert. Es stellte sich heraus, dass aufgrund andere Firmenkultur und Rechnungslegung bspw. für Frankreich ganz andere Kennzahlen relevant sein können als für Deutschland oder Japan. Erkenntnisse und Auffälligkeiten wurden in überprüfbar Hypothesen verquickt. H1: „Europäische Unternehmen haben eine höhere Rendite als nicht europäische Unternehmen. H2: „Unternehmen, welche einen höheren Verschuldungsgrad haben, haben auch eine höhere Rendite.“ H3: „Unternehmen, welche investitionsfreudiger sind, haben eine hö-

here Rendite.“ H4: „Das KUV spielt nach der Dot.com-Blase keine Rolle mehr.“ Sowie: H5: „In der Pharmabranche gilt - hohes EV/EBIT verspricht eine hohe Rendite. T-Tests, Korrelationskoeffizient nach Person & Bravais sowie das Bestimmtheitsmaß R^2 und linearer Regression wurden in der Analyse herangezogen. Das Signifikanzniveau wurde individuell bestellt und für Krisenzeiten wurde eine Dummy-Codierung implementiert. H3 und H5 konnten nicht bestätigt werden. Die Unterscheidung zwischen richtigen und falschen Investitionen ließ sich aus den vorhandenen Daten nicht nachbilden. Die Pharmabranche wies nach Überprüfung zu wenig Datenmaterial auf, um valide Ergebnisse zu erzeugen. H1, H2 und H4 jedoch konnten in der Forschungsarbeit bestätigt werden. Der europäische Aktienmarkt scheint im Vergleich zu Übersee und dem asiatischen Raum demnach immer noch für Investoren attraktiv zu sein. ◀



Welche Faktoren treiben das M/B-Ratio?

Studierende: Lara Katharina Rux, Helene Schurr, Robert Sorg

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Ein M/B- Ratio > 1 bedeutet, dass Anleger das Unternehmen höher bewerten, als die Höhe des derzeitigen Eigenkapitals. Somit sind die Erwartungen der Investoren, dass das Unternehmen in Zukunft hohe Gewinne erwirtschaftet („teures Unternehmen“). Ein M/B- Ratio < 1 bedeutet, dass die Anleger das Unternehmen niedriger bewerten, als die Höhe des derzeitigen Eigenkapitals und somit erwarten die Investoren, dass das Unternehmen in Zukunft keine oder nur geringe Gewinne erwirtschaftet („billiges Unternehmen“). Aus diesen fundamentalen Zusammenhängen wurden in einer Studie möglichen Wertreiber auf Korrelation mit dem M/B-Ratio untersucht und mit Hilfe eines Punktwolke-Diagramm graphisch veranschaulicht. Durch diese Vorgehensweise konnten folgende Hypothesen abgeleitet werden:

H.1. Mit zunehmendem Steuersatz nimmt das M/B- Ratio ab.

H.2. Mit zunehmendem Verschuldungsgrad nimmt das M/B- Ratio zu.

H.3. Mit zunehmendem Cash- Anteil nimmt das M/B- Ratio ab.

H.4. Mit zunehmendem F&E-Anteil nimmt das M/B- Ratio zu.

H.5. Mit zunehmender Eigenkapitalrendite nimmt das M/B- Ratio zu.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass alle aufgestellten Hypothesen mit Ausnahme des Cash-Anteils konnten durch das lineare Regressionsmodell bestätigt werden. Die Eigenkapitalrendite hat dabei den stärksten Einfluss auf das M/B-Ratio und in der Finanzkrise waren die M/B-Ratio Werte kleiner als vor der Finanzkrise.



Einfluss der Rechnungslegung auf Bilanzkennzahlen. Stresstest basierend auf einer Monte Carlo Simulation

Studierende: Anna Afanasieva, Victoria Uri

Projektbetreuer: Dr. Niklas Lampenius

Das Ziel dieser Arbeit ist die Durchführung eines Mikro-Stresstests anhand der Monte-Carlo-Simulation mit der Anwendung von @RISK für ein fiktives Kreditportfolio. Das Portfolio wurde unterschiedlichen Stressszenarien bspw. der Steigung/Senkung des risikolosen Zinssatzes basierend auf der möglichen BIP-Entwicklung ausgesetzt. Hierbei standen insbesondere das Zinsänderungsrisiko und das Adressausfallrisiko im Mittelpunkt der Betrachtung. Zunächst wurden die Ziele und der Forschungshorizont unserer Arbeit definiert. Hierbei wurde insbesondere der Fokus auf die Betrachtung des Zinsänderungs- und Adressausfallrisikos gelegt. Daraufhin wurde als Grundlage für die Untersuchung ein fiktives Kreditportfolio auf Basis aktueller Zinssätze und Bonitäten erstellt. Diesbezüglich war es von Bedeutung den Kreditrisikostandardansatz (KSA) und die Migrationsmatrix betreffend der erwarteten Kreditausfallwahrscheinlichkeit in unsere Überlegungen mit einzubeziehen. Im Anschluss wurden die Zufallsvariablen für die Untersuchung auf Basis von Verteilungen erzeugt, welchen historische Daten zu Grunde lagen. Im letzten Schritt wurden die Korrelationen von Zufallsvariablen für das Zinsänderungsrisiko bzw. Szenarien für das Adressausfallrisiko definiert, bevor die Simulation durchgeführt und die Ergebnisse ermittelt wurden.

Mithilfe von Sensitivitätsanalysen wurden die Problemstellungen, wie zum Beispiel Ermittlung der Sparte des Kreditportfolios, welche auf die Stressvariable am stärksten reagiert, identifiziert. Auf Grund der signifikanten Reaktion des Kreditportfolios auf die Veränderung der Stressfaktoren ist es zweifelsfrei plausibel, dass sich die gesetzlichen Eigenkapitalanforderungen an die Kreditinstitute durch die Baseler Eigenkapitalregelungen verschärften. Die Existenzberechtigung der Stresstestes ist wie folgt zu begründen:

- Überwachung der Einhaltung der Vorschriften der Europäischen Bankenaufsicht
- Informationsfunktion über die Risikotragfähigkeit der Banken
- Geeignetes Instrument im Rahmen des Risikomanagements
- Instrument zur Optimierung von Hedgingstrategien.
- Bonitätsindikator für Bankenrating ◀



Pädagogische Diagnostik an kaufmännischen Schulen

Studierende: Maria Sattler, Jasmin Rieg

Projektbetreuerin: Julitta Fichtner

Die zutreffende Feststellung (Diagnose) von kognitiven Stärken und Schwächen von Schülern ist - schon mit Blick auf die Notengebung - eine der zentralen Aufgaben des Lehrers. Seine Fähigkeiten hierbei werden jedoch von Medien und Wissenschaft häufig in Frage gestellt.

Die Projektteilnehmer nähern sich diesem Problembereich unter unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen, welche in gemeinsamen Treffen weiter ausgearbeitet werden. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, die eigene Perspektive um weitere Aspekte zu ergänzen und zudem über gegenseitige Hilfestellungen nützliche Hinweise für die eigene Arbeit zu erhalten.

Auf diese Weise bekommen die Teilnehmer Einblicke in die wissenschaftliche Arbeitsweise, den damit verbundenen Anspruch und das dafür nötige Handwerkszeug. Sie lernen, aus einer groben Idee ein Thema zu formulieren und dieses inhaltlich zu strukturieren. Indem sie sich mit psychologischen Verzerrungsfak-

toren der Wahrnehmung auseinandersetzen und wissenschaftliche Unterstützungsmöglichkeiten auf ihre Anwendbarkeit im kaufmännischen Unterricht untersuchen, erlernen sie einen kritischen Umgang mit Medienberichten und Forschungsergebnissen. Zugleich erhalten sie Hinweise über die Ursachen für den bisher zurückhaltenden Einsatz wissenschaftlicher Instrumente im kaufmännischen Schulbereich, welche in weiterführenden Projekten dazu genutzt werden sollen, ein Instrument zur Feststellung ökonomischer Kompetenzen zu entwickeln.

Da ein medienwirksamer Ausgangspunkt der Diskussion um die Problematik der pädagogischen Diagnostik die von der PISA – Studie festgestellten Defizite der Diagnose von Lesekompetenzen waren, werden im Seminar Ursachen und Symptome von Legasthenie betrachtet. Ferner wird im Bezug auf kaufmännischen Unterricht der Frage nachgegangen, ob und mit welchen Einschränkung z.B.

der Beruf des Verkäufers bei Vorliegen dieser Teilleistungsschwäche ausgeübt werden kann.

Um möglichen Urteilsverzerrungen weiter nachzugehen, wird – als nahezu klassischer Kritikbereich am Lehrerurteil – die Vergabe von mündlichen Noten untersucht. Um sich diesem Problembereich zu nähern, wird zunächst geklärt, was wirklich zur mündlichen Leistung zählt, und welche Probleme der Abgrenzung sich für den Lehrer ergeben, um sodann nach Möglichkeiten zu suchen, die Noten objektiv, reliabel und valide zu gestalten. Dabei wird auch überlegt, wie diese eingesetzt werden könnten, damit sie nicht den Lauf des Unterrichtsgeschehens beeinflussen.

Als Ausblick für die anschließenden Projekte (vgl. oben) sowie zur weiteren inhaltlichen Unterstützung des Seminars werden einerseits die darin angedeutete Problematik der Integrierbarkeit wissenschaftlicher Diagnoseinstrumente im Unterricht anhand der Einsatzmöglichkeiten von MC- Tests im Handlungsorientierten Unterricht weiter vertieft. Andererseits wird dem Begriff der ökonomischen Kompetenz nachgegangen und aus unterschiedlichen Blickwinkeln der Gegenstand der BWL kategorisiert.

Des Weiteren werden Diagnosemöglichkeiten im Bereich der betrieblichen Weiterbildung und des Assessment-Centers sowie der Einfluss der Schule auf die spätere Berufswahl näher betrachtet. Hierbei werden weitere Anregungen für die Gestaltung eines solchen Instruments gewonnen. ◀



Nächstes Mal lieber 3D?!?

Studierende: Tabea Friedel, Kathrin Schwarz, Michaela Streicher, Marcel Thiemann

Projektbetreuerin: Hanna Gözl

Der Durchbruch von 3D-Filmen, vor allem im Kino, ist nicht mehr von der Hand zu weisen. Gerade Filme wie „Avatar“ zeigen die große Anziehungskraft, die diese Darstellungsform auf Menschen hat. Aber wie wirken 3D-Filme auf die Zuschauer? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Studie „Nächstes Mal lieber 3D?!?“, die im Rahmen von Humboldt reloaded durchgeführt wurde. Die Studie soll Aufschluss über folgende Forschungsfrage geben: „Wie unterscheiden sich Rezeption, Wahrnehmung und erlebte Emotionen von Rezipienten eines 3D-Filmes im Vergleich zu Rezipienten eines 2D-Filmes?“

Zur Klärung dieser Hypothesen wurde die Methode des Experiments in Kombination mit einer schriftlichen Befragung gewählt, Grundgesamtheit bildeten die Studierenden der Universität Hohenheim. Den 23 freiwilligen Probanden wurde in Kleingruppen jeweils ein ca.

zwanzigminütiger Ausschnitt des Films „Coraline“ in der 2D- bzw. in der 3D-Version gezeigt, die Gruppenzuteilung erfolgte zufällig. Im Anschluss sollten sie einen Fragebogen ausfüllen. Die Versuchsanordnung wurde zuvor für beide Versionen in einem Pretest getestet und anschließend optimiert. Die Probanden (Durchschnittsalter 25 Jahre) waren sowohl in Bezug auf Alter als auch auf Geschlecht gleichmäßig auf Experimental- (13 Personen, 3D) und Kontrollgruppe (10 Personen, 2D) verteilt.

Auffällig ist, dass über 84 Prozent der Probanden der Experimentalgruppe Beschwerden – wie beispielsweise Kopfschmerzen oder Schwindel – bei der Filmrezeption hatten. In diesem Zusammenhang zeigt sich, dass das räumliche Präsenzerleben der Experimentalgruppe mit diesen Beschwerden leicht negativ korreliert: Je stärker die Beschwerden, desto



geringer das räumliche Präsenzerleben. Trotzdem ist die Tendenz erkennbar, dass das räumliche Präsenzerleben in der 3D-Gruppe häufiger stark ausgeprägt ist. Positive Emotionen sind in der Experimentalgruppe ebenfalls stärker ausgeprägt, außerdem empfinden diese Versuchspersonen weniger häufig Langeweile. Geht es hingegen um negative Empfindungen wie Ekel oder Angst, zeigen sich in der Kontrollgruppe stärkere Ausprägungen. Aufgrund der kleinen Stichprobe ergeben sich jedoch keine signifikanten Werte, sondern nur Tendenzen. Diese sollten in weiteren Studien mit größeren Fallzahlen weiter erforscht werden. ◀





„Sex and Price? – Einfluss soziodemografischer Faktoren auf den Preisankereffekt“

Studierende: Stefanie Busch, Theresa Mezger

Projektbetreuerinnen: Dr. Jeanette Loos, Dipl. Kffr. Natalie Schmidt

„Geiz ist geil“ ist ein Slogan, der den Trend der letzten Jahre widerspiegelt, dass der Preis als Kaufentscheidungskriterium immer mehr in den Mittelpunkt rückt. Ein passendes Marketinginstrument ist in diesem Zusammenhang der Preisankereffekt. Gemäß Helsons Adaption-Level Theorie ist ein Individuum dazu geneigt, einen Einfluss mit einem vorhandenen Standard zu vergleichen. Dieser vorhandene Standard fungiert als „Anker“. Der Preisankereffekt besagt also, dass das Setzen eines Ankers, die Zahlungsbereitschaft der Menschen beeinflussen kann.

Es ist anzunehmen, dass bei der Preiswahrnehmung das Geschlecht eine erhebliche Rolle spielt.

Deshalb stellt sich die Frage: „Ergeben sich Unterschiede beim Preisankereffekt im Hinblick auf das Geschlecht des Konsumenten?“

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde ein Experiment mit Hilfe eines Fragebogens durchgeführt. 125 Probanden wurden im ersten Teil nach Ihren soziodemografischen Merkmalen befragt, bevor sie im nächsten Schritt die letzten vier Ziffern der Telefonnummer (Preisanker) angeben mussten. Unmittelbar nach der Notierung ihrer Nummer wurden sie gebeten die Zahlungsbereitschaft für die Produkte Zahnpasta und New York Reise anzugeben.

Ziel des Experimentes war es herauszufinden, ob ein statistischer Zusammenhang zwischen der Höhe der letzten vier Ziffern der Telefonnummer und der Zahlungsbereitschaft der Probanden besteht.

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden im Folgenden dargelegt. Zuerst wurde eine geschlechterspezifische Aufteilung in Männer und Frauen vorgenommen. Diese ist mit 52,8 % Frauen und 47,2 % Männer sehr ausgewogen.

Zur Beantwortung der eigentlichen Forschungsfrage, wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt. Die Steigungen der Regressionsgeraden sind äußerst gering. Dies bedeutet, dass kein großer Zusammenhang zwischen den Variablen Zahlungsbereitschaft und Telefonziffern besteht.

Auffällig ist zudem, dass einzig das Ergebnis der Regression von Zahnpasta und den letzten vier Ziffern der Telefonnummer bei den Frauen signifikant ist. Somit sind alle anderen Ergebnisse statistisch nicht irrtumsfrei und sind nur zufällig zustande gekommen.

Basierend auf den Ergebnissen, lässt sich zusammenfassend sagen, dass sich keine Unterschiede beim Preisankereffekt im Hinblick auf das Geschlecht des Konsumenten ergeben. ◀

Experimentelles Forschen in Marketing & Management

Studierende: Martin Nonnast; Lisa Steidle

Projektbetreuerinnen: Dr. Jeanette Loos, Dipl. Kffr. Natalie Schmidt

The Anchoring Effect – are men more easily manipulated than women?

The Anchoring Effect describes how numeric opinions are assimilated towards a previously given standard which is called “anchor”. It can also influence the willingness to pay. There has not yet been enough research about whether the anchoring effect works differently on men or women.

In order to investigate this, 125 test subjects (66 women, 59 men) were questioned about their willingness to pay for two goods, toothpaste and a trip to New York. The anchor was set by asking the subjects about the last 4 digits of their phone number. The results were analyzed using a Chi-Square-Test to find out whether there was a significant relation between anchor and willingness to pay. Furthermore it was considered that these numbers could be seen as an absolute number or a series of individual digits. Therefore, the investigation was conducted using both the absolute value and sum of the digits of the phone number. A result is considered significant if the

level is 0,1 or lower. The results are shown in the table:

The first thing that was noticed was that there were more significant results when the sum of the digits was considered. This led to believe that phone numbers are indeed seen rather as a series of digits. Besides, the men’s willingness to pay was more affected than the women’s. One of the most striking results was that the women’s willingness to pay for toothpaste was hardly affected at all by the anchor. This could show that women know the price of toothpaste better than men do.

The fact that men are more affected by anchors than women means for businesses that they should consciously try to influence men using anchors because that improves their chances for success.

One of the most important things that were learned during the project is how to conduct all the stages of an experiment and coordinate these in a group, rather than have the professors do most of it and then just investigating the results. ◀



Die Erfolgswirkung von Dienstleistungs-couponing

Studierende: Lena Liess

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Der Begriff des Couponings gewinnt immer mehr an Bekanntheit in Deutschland. Wer hat nicht schon einmal von Groupon, Payback oder Daily-Deal gehört?

Dennoch ist das Gebiet des Dienstleistungscouponings noch relativ unerforscht. Für Unternehmen stellt sich somit die Frage nach der Erfolgswirkung dieser neuartigen Möglichkeit der Marktbearbeitung, welche innerhalb unseres Forschungsseminars beantwortet werden soll. Wir haben uns in diesem Zusammenhang der konkreten Frage angenommen: „Sind Dienstleistungscouponing Nutzer mit dem Deal, der Dienstleistung und dem Dienstleistungsanbieter zufrieden?“ Um der Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing auf den Grund zu gehen, wurden mit Hilfe eines Fragebogens 490 Personen befragt. Für die Messung der Zufriedenheit mit Deal, Dienstleistung und Dienstleistungsanbieter wurden die Probanden einerseits direkt nach ihrer Zufriedenheit gefragt und andererseits indirekt, wie z.B. „Haben Sie sich gut betreut gefühlt?“ oder „Wurden ihre Erwartungen übertroffen?“. Die Fragen wurden als Aussagen formuliert, wobei die Befragten auf einer 5-stufigen Likert-Skala (mit 1= „trifft überhaupt nicht zu“ bis 5= „trifft voll zu“) ihre Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit äußern konnten. Aus der Befragung re-

sultierten 204 verwertbare Fragebögen, die mittels SPSS ausgewertet wurden.

Dadurch lernten die Studierenden unter anderem, wie man einen Fragebogen sinnvoll konzipiert und programmiert, welche Schwierigkeiten es bei der Erhebung von Daten geben kann sowie die Auswertung und Interpretation von Ergebnissen. Im Detail führten unsere Auswertungen zu folgendem Ergebnis:

Ca. 87% der Befragten waren mit dem Deal zufrieden bis sehr zufrieden.

Ca. 81% der Befragten waren mit der Dienstleistung zufrieden bis sehr zufrieden.

Ca. 70% der Befragten waren mit dem Dienstleistungsanbieter zufrieden bis sehr zufrieden.

Die gesamten relativen Häufigkeiten der direkten Zufriedenheitsmessung sind in folgender Tabelle veranschaulicht.

An den jeweiligen Mittelwerten von Deal: 4,29; Dienstleistung: 4,21 und Dienstleistungsanbieter: 3,91 lässt sich ebenfalls erkennen, dass die Zufriedenheit der Dienstleistungscouponing Nutzer generell hoch ist. Ein Mittelwertvergleich in Form eines T-Tests führte zu dem Ergebnis, dass die Zufriedenheit mit dem Dienstleistungsanbieter jedoch signifikant niedriger ist als die Zufriedenheit mit dem Deal oder der Dienstleistung (T-Werte: 6,668 bzw. 5,116). ◀

	Phone Number		Sum of digits	
	Women	0,521	Women	0,995
Toothpaste	Men	0,161	Men	0,005
	Total	0,609	Total	0,061
	Women	0,282	Women	0,276
Trip	Men	0,224	Men	0,042
	Total	0,097	Total	0,121

I'M ONLY IN IT FOR THE SCIENCE!?

Eine Untersuchung zur Teilnahmemotivation von Studierenden an den Humboldt reloaded Projekten der Universität Hohenheim

Studierende: Franziska Kirste

Projektbetreuerin: Elisabeth Oberhauser

Humboldt reloaded – Wissenschaftspraxis von Anfang an, so lautet der Titel des Konzepts, das forschendes Lernen für Studierende ab dem 3. Semester an der Universität Hohenheim möglich machen soll. Umgesetzt wird die-se Idee durch kleine Forschungsprojekte, an denen die Studierenden freiwillig teilnehmen können. Die hier vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, warum die Studierenden sich dazu entschieden haben, an den freiwilligen Humboldt reloaded Projekten teilzunehmen.

Ziel der Untersuchung war es, unterschiedliche Motivationsgruppen auszumachen und diese im Hinblick auf die Lebensziele der Studierenden und deren Kompetenzen in den Bereichen Kooperation, Kreativität sowie Denken und Problemlösen zu vergleichen. Dazu wurden 99 an den Humboldt reloaded Projekten im SS 2012 teilnehmende Studierende (Altersmittelwert = 22.24 Jahre, 66.7% Frauen und 33.3% Männer) mittels Fragebögen zu ihren Teilnahmegründen, Lebenszielen und Selbstkompetenzen befragt. Mit einer Faktorenanalyse konnten bei den Teilnahmegründen zwei intrinsische Faktoren („allgemeine Lernmotivation“, „Berufsfeld Forschung“) und ein extrinsischer Faktor („Rahmenbedingungen“) extrahiert werden. Eine im Anschluss durchgeführte Clusterzentrenanalyse legte fünf Motivationsgruppen offen, die sich

hinsichtlich der intrinsischen und extrinsischen Faktoren unterschieden. Die Ergebnisse von Varianzanalysen zeigten weitere Unterschiede zwischen den fünf Motivationsgruppen: Bei den hauptsächlich durch intrinsische Faktoren bestimmten Gruppen lag eine höhere Ausprägung der Lebensziele „Innovation“ und „Leistungsziele“ vor. Zudem zeigten die eher durch intrinsische Faktoren bestimmten Gruppen positivere Selbsteinschätzungen bezogen auf die Kompetenzen „Kooperationskompetenz“ und „Kreative Kompetenz“.

Im Diskussionsteil der Arbeit folgt die Einordnung und Interpretation der Ergebnisse mit Blick auf ein Idealbild eines Forschers. Dazu wurden anhand der Datenbank des O*NET-Systems Eigenschaften idealer Forscher herausgearbeitet. Diese Ausarbeitung erfolgte bezogen auf die drei Fakultäten Naturwissenschaften, Agrarwissenschaften und Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Universität Hohenheim. Mit Blick auf die erhobenen und ausgewerteten Daten passen die Studierenden aus den hauptsächlich durch intrinsische Faktoren bestimmten Motivationsgruppen besser zu dem Idealbild eines Forschers. Danach wäre ein idealer Forscher stärker von intrinsischen als extrinsischen Faktoren beeinflusst. ◀



Empirisches Arbeiten in Marketing & Management – Thema: Erfolgswirkungen von Dienstleistungs- couponing – Teilfragestellung: Empfehlen Dienst- leistungscouponing-Nutzer den Deal/ die Dienst- leistung/ den Dienstleistungsanbieter weiter?

Studierende: Anke Bristle

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Hintergrund

Dienstleistungsanbieter sind in unterschiedlichem Ausmaß von Weiterempfehlungen abhängig. Entscheidend ist dafür die Relevanz der Dienstleistung für einen durchschnittlichen Nachfrager [vgl. Kumar/ Rajan (2011, S. 13)].

Allgemein nehmen mehrere Determinanten Einfluss auf die Abgabe einer Weiterempfehlung. Insbesondere konnte ein Zusammenhang zwischen dem Empfang und der Abgabe einer Weiterempfehlung festgestellt werden [vgl. Garnefeld (2008, S. 16ff)].

Empirische Untersuchung und Ergebnisse

Um die Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing zu untersuchen, wurde ein Datensatz auf der Basis einer eigens dafür konzipierten Befragung erstellt. Dementsprechend konnte der in der Literatur beschriebene Zusammenhang zwischen dem Empfang und der Abgabe einer Weiterempfehlung im Hinblick

auf das Dienstleistungscouponing anhand von 204 verwertbaren Fragebögen genauer beleuchtet werden.

Dazu wurden die Teilnehmer zunächst in zwei fiktive Gruppen eingeteilt. Grundlage dafür war die Antwort auf die Frage, ob sie schon einmal eine Weiterempfehlung erhalten haben. Während 116 Teilnehmer darauf mit Ja antworteten, wurde die Frage von 87 Teilnehmern verneint.

Anschließend wurde den Teilnehmern die Frage gestellt, ob sie selbst ihren letzten Deal weiterempfohlen haben. Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests konnte ein hoch signifikanter Zusammenhang (Sign.***=.000) zwischen dem Empfang und der Abgabe einer Weiterempfehlung für den Bereich des Dienstleistungscouponing bestätigt werden. So sprechen etwa zwei Drittel der Teilnehmer, die bereits eine Weiterempfehlung empfangen haben, selbst solch ein aus.

Implikationen



Anbieter können keinen direkten Einfluss auf den Empfang einer Weiterempfehlung ausüben. Daher sollten sie den veränderbaren Determinanten, wie zum Beispiel der Zufriedenheit, eine zentrale Bedeutung beimessen. ◀





Dienstleistungscouponsing – Marketinginstrument mit Zufriedenheitsgarantie!?

Studierende: Kristina Mayer

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

In Zeiten von Internet, Smartphones und sozialen Netzwerken erleben Coupons eine regelrechte Renaissance. Während Couponsing in den USA eine lange Tradition besitzt, konnte es sich in Deutschland erst nach dem Wegfall des Rabattgesetzes im Jahr 2001 als erfolgreiches Marketinginstrument etablieren. Bei Rabatten von über 80% stellt sich jedoch die Frage, inwieweit die Anbieter noch von diesen profitieren. Da die Erfolgswirkung solcher Coupons ein noch unerforschtes Gebiet in der Wissenschaft darstellt, soll im Folgenden konkret die Kundenzufriedenheit, eine wichtige Ziel- und Erfolgsgröße in Unternehmen, näher analysiert werden.

Die Untersuchung wurde in Deutschland im Juni 2012 durchgeführt. Insgesamt wurden N=409 Personen via Online-Fragebogen zu verschiedensten Aspekten ihres letzten eingelösten Coupons befragt. Davon waren allerdings auf Grund der Tatsache, dass wir uns auf Dienstleistungscouponsing beschränkten nur 204 Fragebögen tatsächlich für die Datenanalyse verwertbar. Die Zufriedenheit der Befragten mit dem Deal, der Dienstleistung und dem Dienstleistungsanbieter wurde dabei direkt, wie auch indirekt anhand einer fünfstufigen Likert-Skala abgefragt.

Die empirischen Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Zufriedenheit mit dem Deal, der Dienstleistung wie auch dem Dienstleistungsanbieter sehr hoch ist. 87% der Befragten waren mit dem Deal, 81 % mit der Dienstleistung und 70% mit dem Anbieter zufrieden bis sehr zufrieden. Auch anhand eines einfachen Mittelwerttests lässt sich bestätigen, dass der Anbieter im Vergleich zu Deal und Dienstleistung relativ gesehen schlechter abschneidet.

Die Ergebnisse zeigen, dass Couponsing-Nutzer mit dem Deal, der Dienstleistung wie auch dem Dienstleistungsanbieter sehr zufrieden sind. Allerdings machen die Ergebnisse auch deutlich, dass beim Dienstleistungsanbieter noch Verbesserungspotenzial besteht. Es wäre daher falsch an dieser Stelle zu behaupten, dass allein der Coupon und die damit verbundene Preisersparnis Zufriedenheit impliziert. Der Anbieter kann mit einem Gutschein Kunden eventuell anlocken, aber letztlich muss er aktiv werden und mit seiner Leistung dann auch überzeugen, um im Sinne des Customer Relationship Management Nutzen aus seiner Coupon-Aktion zu ziehen. ◀

Empirisches Arbeiten in Marketing & Management – Thema: Erfolgswirkungen von Dienstleistungs- couponing – Teilfragestellung: Welcher Kauftyp schließt Deals ab?

Studierender: Jonathan Palmer

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Einleitung

Dienstleistungscouponing ist eine Möglichkeit durch eine Sonderpreisaktion, neue Kunden zu akquirieren und bestehende Kunden zu binden. Jedoch stellt sich die Frage, inwieweit sich Dienstleistungscouponing, sowohl für den Dealanbieter als auch den Dienstleistungsanbieter, überhaupt auszahlt. Deshalb ist das Ziel dieser Untersuchung den Kauftyp dieser Deals zu analysieren.

Hintergrund

Im Rahmen der Befragung sowohl soziodemographische Kriterien (z.B.: Geschlecht, Beruf, Einkommen) und psychographische Kriterien (z.B.: Risikoneigung) als auch besonders Kaufverhaltensorientierte Merkmale (z.B.: Preissensibilität, Sparsamkeit, Impulskauf) abgefragt. Im Rahmen unserer Analyse haben wir uns deshalb auf folgende Fragestellung konzentriert. Welche Kaufverhaltenseigenschaften beeinflussen die gezielte Suche nach Dienstleistungscoupons?

Empirische Untersuchung und Ergebnisse

Die Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing und die Analyse des Kauftyps wurde durch einen Fragebogen (n=204) ermittelt. Befragt wurden ausschließlich Personen, die bereits einen Dienstleistungscoupon gekauft und eingelöst hatten. Die Befragung bezog sich auf den zuletzt eingelösten Coupon. Die Kaufverhaltens- bzw. Charaktereigenschaft wurden

genauso wie die Zufriedenheit mittels einer 5-Punkte-Likert Skala, von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll zu“ gemessen.

Die Frage wurde mittels einer Regression analysiert. Das Ergebnis ist, dass es einen hoch signifikanten Zusammenhang zwischen der Preissensibilität bzw. des Merkmals „Schnäppchenjäger“ und der gezielten Suche nach Coupons gibt ($p = 0,000$). So werden durch die Preissensibilität 15,4 % (Beta-Koeffizient = 0,392) der Varianz und durch die Eigenschaft des Schnäppchenjägers 16,2 % (Beta-Koeffizient = 0,402) der Varianz erklärt. Die restlichen Kaufverhaltenseigenschaften brachten keinen signifikanten Zusammenhang mit der gezielten Suche nach Coupons.

Implikationen

Laut unserer Untersuchung lässt sich der Kauftyp im Allgemeinen, wie zuvor schon beschrieben, schwer kategorisieren. Jedoch, lässt sich aus der Tatsache, dass Dienstleistungscoupons häufig nicht gezielt gesucht werden und oft genutzt werden, wenn die Käufer zufällig darauf stoßen, Schlüsse ziehen. Da alleine Schnäppchenjäger und Preissensible wirklich gezielt nach Coupons suchen, und diese meistens eine niedrige Loyalität haben und oft nur den Rabatt ausnutzen wollen, muss durch verstärkte Direktwerbung auch andere ertragreichere Kauftypen angesprochen werden. ◀



Empirisches Arbeiten in Marketing & Management – Thema: Erfolgswirkungen von Dienstleistungs- couponing – Welcher Kauftyp schließt Deals ab?

Studierende: Felicitas Münzmay

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Im Rahmen des Humboldt Reloaded Seminars „Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing“ der Universität Hohenheim wurden mittels web-basiertem Fragebogen 204 Probanden im Alter zwischen 16 und 64 Jahren ($M=26,67$) zu ihrem letzten abgeschlossenen Deal mittels Dienstleistungscoupon befragt. Um den Kauftyp zu charakterisieren wurden mittels einer 5-Punkte Likert-Skala verschiedene Charaktereigenschaften sowie das Kaufverhalten im Allgemeinen und bezüglich Dienstleistungscoupon abgefragt. Dabei wurde herausgefunden, dass es keinen Zusammenhang gibt zwischen der Sparsamkeit der Probanden und der Anzahl der abgeschlossenen Deals. Der Zusammenhang beider Variablen stellte sich mittels linearer Regression als nicht signifikant heraus. Diejenigen die angegeben haben stark auf Preisänderungen zureagieren und diese sofort zu bemerken suchen gezielt nach Coupons für bestimmte Dienstleistungen. Ebenso diejenigen die sich selbst als Schnäppchen-Jäger bezeichnen. Beidesmal konnte mittels einer linearen Regression

eine hohe Signifikanz festgestellt werden. Generell lässt sich allerdings sagen, dass die Probanden Coupons eher dann in Anspruch nehmen wenn sie zufällig darauf stoßen ($M=3,75$). Nur wenige gaben an gezielt nach Coupons für bestimmte Dienstleistungen zu suchen ($M=2,44$). Die jungen Nutzer, zwischen 16 und 30 Jahren (81,9% der Stichprobe), sind signifikant häufiger in sozialen Netzwerken aktiv als die der Altersgruppe zwischen 30 und 64 Jahren. Dies impliziert jedoch nicht, dass die jungen Nutzer die Deals auch bevorzugt online abschließen. Diese Annahme konnte mittels Chi-Quadrat-Test widerlegt werden. Unternehmen sollten deshalb ihren (potentiellen) Kunden dieser Zielgruppe sowohl die Möglichkeit des Bezugs von Coupons über online als auch über offline Plattformen bieten. Zudem sollten Coupons direkt an die Konsumenten herangetragen werden, da diese noch eher selten selbst gezielt danach suchen. ◀

Empirisches Arbeiten in Marketing & Management – Thema: Erfolgswirkungen von Dienstleistungs- couponing – Teilfragestellung: Dienstleistungs- couponing – ein aussichtsreiches Tool zur Neu- kundengewinnung?

Studierende: Nadine Studer, Katharina Bauknecht

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Eine zentrale Komponente der Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing ist die Neukundengewinnung. Man erhofft sich, dass durch attraktive Deals Personen zum Kauf einer bestimmten Dienstleistung angeregt werden, die ohne den Deal die Dienstleistung nicht in Anspruch nehmen würden.

In unserer Studie soll die Erfolgswirkung von Dienstleistungscouponing anhand der spezifischen Fragestellung „Schließen Dienstleistungscouponing Nutzer den Deal ab, die ohne den Deal die Dienstleistung nicht in Anspruch nehmen würden?“ untersucht werden. Ziel unserer Untersuchung soll insbesondere die Analyse sein, ob der Einsatz von Coupons im Dienstleistungsbereich zur Neukundengewinnung beitragen kann.

Zur Erklärung, unter welchen Bedingungen Personen Coupons einlösen, benötigt es Verhaltensansätze aus der Psychologie. Neben Charakteristika eines Coupon-anfälligen Konsumenten (Bawa / Shoemaker, 1987) betonen Autoren wie Babakus und Tat die motivationalen Faktoren als Determinanten der Coupon-Nutzung (Babakus / Tat, 1988). Demnach führen bei Konsumenten drei Hauptmotive dazu, Coupons einzulösen. Hierzu zählen das eigene

Preisbewusstsein, entscheidend ist also auch die Höhe des Rabattes, der Zeitwert, d.h. wie zeitaufwändig der Coupon einzulösen ist, sowie der wahrgenommene Mehrwert, der sich hinsichtlich eines angebotenen Gutscheins ergibt (Zufriedenheit, Stolz).

Zur Untersuchung der Hypothesen wurde eine Online-Umfrage durchgeführt, bei der 204 verwertbare Fragebögen erworben werden konnten. Bei den Fragestellungen verwendeten wir die Likert-Skala.

Unsere Ergebnisse zeigen keine eindeutige Tendenz, ob die Dienstleistungen nur aufgrund des Coupons eingelöst wurden. Jedoch nutzt ein bedeutender Anteil der Befragten Coupons bei Dienstleistungen, die er zuvor noch nie erworben hat. Dies lässt vermuten, dass Coupons ein vielversprechendes Instrument zur Neukundengewinnung sein könnten. Darüber hinaus gibt es verschiedene Käufertypen, die die Dienstleistung ohne Coupon nicht erworben hätten. Folglich sollten diese gezielt durch attraktive Coupon-Aktionen beworben werden. Insbesondere bei den Befragten der unteren Einkommensklassen führt der Einsatz von Coupons entgegen den Vermutungen jedoch nicht zu Spontankäufen. ◀



Empirisches Arbeiten in Marketing & Management – Thema: Erfolgswirkungen von Dienstleistungs- couponing – Teilfragestellung: Kaufen Dienst- leistungscouponing-Nutzer neben dem Deal noch weitere Produkte und Dienstleistungen?

Studierende: Rahina Afani, Sabrina Boos

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Dienstleistungscoupons sind mittlerweile auch in Deutschland immer mehr im Kommen. Deshalb haben wir uns in dieser Untersuchung zum Ziel gesetzt die Erfolgswirkung von Dienstleistungscoupons mit Hilfe einer Onlineumfrage zu erforschen. Speziell stand bei dieser Forschungsfrage das Cross-Selling Potential im Vordergrund. Dienstleistungsanbieter erhoffen sich dabei, dass Kunden, die den Coupon in Anspruch nehmen, noch weitere Produkte oder Dienstleistungen zum regulären Preis erwerben.

Aus der bisherigen Literatur konnten folgende Hypothesen aufgestellt und untersucht werden:
H1: Dienstleistungscouponing-Nutzer lösen meist nur ihren Coupon ein.

H2: Die Wahrscheinlichkeit ein zusätzliches Produkt bzw. eine zusätzliche Dienstleistung zu erwerben ist abhängig von der Preiskategorie des Deals.

Diese haben wir mit Hilfe einer empirischen Untersuchung in Form eines passenden Onlinefragebogens näher betrachtet. Der resultierende Datensatz konnte dann im Hinblick auf die spezielle Forschungsfrage mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS ausgewertet werden. Festzustellen war, dass von 204 Befragten nur 41 bei der Einlösung ihres Coupons zusätzliche Produkte oder Dienstleistungen gekauft haben (20,1%).

H1, dass Kunden meist nur ihren Coupon einlösen, ist folglich zu bestätigen.

H2 ist auf Grund eines nicht signifikanten Ergebnisses zu verwerfen. Man kann also nicht sagen, dass Kunden bei einem niedrig angesetzten Dealpreis eher bereit sind ein Zusatzangebot wahrzunehmen. Jedoch haben wir ermitteln können, dass der Wert für das Zusatzangebot durchschnittlich 49,86% des Dealpreises beträgt und im Durchschnitt einem Betrag von 16,96 € entspricht.

Konsumenten, denen hinsichtlich des zusätzlichen Produktes oder der zusätzlichen Dienstleistung ein attraktives ($p=0,024$) oder günstiges ($p=0,006$) Angebot offeriert wurde, waren eher geneigt einen Zusatzkauf zu tätigen, genauso wie diejenigen, die beim Zusatzangebot nicht auf den Preis achten ($p=0,001$).

Demnach ist für Dienstleistungsanbieter zusammenfassend festzuhalten, dass Dienstleistungscoupons nicht automatisch eine profitable Wirkung auf den Erfolg des Unternehmens haben. Cross-Selling Effekte sind durch dieses Verkaufsinstrument nicht steuerbar, sodass Coupons in diesem Kontext keine bzw. nur eine geringe erwünschte Wirkung haben. ◀

Determinanten von Forschung und Entwicklung in Schwellenländern

Studierende: Annabelle Lipp, Bernd Niedermayer, Tim Obierej, Nicole Rist, Ahmet Tuncer

Projektbetreuerin: Dipl. oec. Patricia Hofmann

The subjects of the project are “determinants of research and development in emerging economies”. The main question is which circumstances facilitate research and development efforts of the economy in the considered states. Our task is to discuss and identify possible factors which affect research and development efforts like labor costs, GDP etc. To identify the impact of several determinants on the patent application in a state, we had to screen the available data first. As sources of data, we used especially the sites of the OECD, IMF, World Bank, Statistisches Bundesamt and Eurostat. Besides this research we also used literature as a source of data. On the basis of the data we tried to carve out causality between our data and patent applications, in which we also considered. The promising data were conditioned for use in STATA. We had to eliminate incomplete or insufficient data. The next step was the descriptive evaluation with Microsoft Excel and a graphic presentation of our work with charts. We focused on comparing some

European emerging economies to Germany. The purpose of the seminar was the introduction of the student, to scientific working in the field of economics and revealing the several steps which have to be made to eventually give answers about the questions which occur considering the topic. Especially the importance of the statistics software STATA for the scientific work in economics should be made clear. Our group focused on determinants like labour costs, credit conditions and the b-Index, an index which is giving information about fiscal affects to research and development efforts. Due to insufficient data, we couldn't create a reasonable OLS-evaluation. Our group concentrated on descriptive data analysis, which led us to the conclusion, that after the year 2000 the counted patent applications can't be realistic. The rapid decline after the year 2000 can be ascribed to a modification of the application process, a time-lag at the data collection and other macroeconomic factors. ◀



Determinanten von Forschung und Entwicklung in europäischen Schwellenländern-Vergleich des Steuereffekts auf Innovationstätigkeit in Industrie- und Schwellenländern

Studierende: Vienna Brüssel, Timo Franke, Patrick Gauß, Annika Reiff, Robert Stüber, Julia Taran

Projektbetreuerin: Dipl. oec. Patricia Hofmann

Innovation is considered as one of the main driving forces in economic growth. Therefore it's crucial to define the determinants of innovational activity, one of which is believed to be the domestic tax rate. Little convincing research has been done about the impact of tax on innovation, especially in emerging countries. Thus, this project tries to examine the impact of tax on innovation measured by quality-weighted patents.

Using data from 1990-2002 we perform a multiple regression with a selection of plausible control variables for both emerging and industrialized countries. After examining current literature about the topic, dealing with possible endogeneity problems by finding and using appropriate control variables, we analyzed the collected data set.

We observed an increase in total amount of granted patents over the chosen time period for all countries until 2002. Further we discovered a drastic decline in patent-activity after 2002. The average proportion of patents from emerging countries was only 0.06 percent. The maximal ratio was about 1 percent. Consequently the

trend of industrialized countries almost matches over-all country's trend. Opposed to that, no clear trend could be recognized in emerging countries over the observed period.

Using a multiple regression model with fixed effects, we regressed the quality-weighted patents on the domestic tax rate and other selected control variables for emerging and industrialized countries separately. Among these were the foreign direct investments, cumulated for the past five years and variables to capture educational and institutional influences. We found a negative impact of the tax rate on patent behavior. Results showed a strong significantly negative effect for industrialized countries. The effect for emerging countries remained non-significant and was considerably weakened.

We conclude that in emerging countries, there are other factors that determine

innovation. Still further research has to be done to find the most influential determinants of innovation in emerging countries. ◀

Determinants of Research and Development in Emerging Economies

Do Tax Rates have an Influence on R&D Activities in European Emerging Economies?

Studierende: Stefanie Doll, Natascha Kowalski, Kristina Mayer, Beatrice Messmer, Claudia Roser

Projektbetreuerin: Dipl. oec. Patricia Hofmann

In this abstract we discuss the impact tax rates have on research and development activities. Different papers have found evidence on R&D being an important factor of the catching-up process in emerging economies. Institutions, human capital, financial markets and other determinants have already been discussed as being drivers for innovation, but there is little evidence on the influence of tax rates on progress and economic development.

So we have investigated the question if tax rates have any impact on the number of patents in industrialized and emerging economies and whether this impact is positive or negative.

Our first step was to find literature discussing these questions. It was important for us to know what kind of methods and variables are used in econometric models. Afterwards we searched for data, especially institutional factors like indices measuring democracy. The next step was to find and discuss our assumptions and to draw up hypothesis. Finally we carried out se-

veral regression analyses with the statistical programme STATA to test them.

Our relevant variables are the number of granted patents and the tax rate on profits generated by patents. Our selected control variables are GDP in PPP, an index measuring the openness of an economy, the number of university graduates, the Economic Freedom Index and expenditures on R&D in percentage of GDP.

We find that a one percentage increase in tax results in a 1.31 percentage decrease in patents for industrialized economies. In comparison, the effect for emerging economies is 12.86 percent. Our results are most significant.

This means tax rates are an important determinant for R&D in both industrialized and emerging economies. In emerging economies the importance is even higher, so a low tax rate or tax subsidies on R&D activities are essential especially to attract foreign businesses or investors. ◀



Determinants of Research and Development in Emerging Countries

Studierende: Kai Dorner, Matthias Muijs, Patrick Steinhauser, Dominique Veser

Projektbetreuerin: Dipl. oec. Patricia Hofmann

In this paper we discuss the question whether there is a significant influence on R&D activities in European emerging countries triggered by macroeconomic variables - especially corporate tax rates – or not.

R&D is seen as a driver for innovation and economic development in emerging countries as shown in many recent economic papers. Since we cannot observe or measure R&D directly we needed to find a variable for it. We decided to use patents for describing R&D activities. But the problems of patents are that they do not show R&D appropriately. Thus we used weighted patents (Harhoff, Narin, Scherer, Vopel (1999) "Citation Frequency And The Value Of Patented Inventions") because they can show how economically and scientifically precious a patent is.

In a linear-regression model we used the number of weighted patents as a dependent variable and macroeconomic parameters like corporate tax, budget for education, military budget, GDP, total population, foreign direct investments, R&D expenditures, an index of democracy and the cost of labor and a so called economic freedom of the world index, as independent variables. We did three diffe-

rent regressions, one for Europe as a whole, one for industrialized countries in Europe and one for emerging countries in Europe.

We didn't get significant results for the regression with the emerging countries, but for the regressions with the industrialized countries and Europe as a whole.

For industrialized countries the coefficient of corporate tax rates was -17.05 and for Europe -16.68. This indicates that an increase in corporate tax has a negative effect on weighted patents and therefore on R&D. We cannot describe the effect properly due to the lack of the formula with which the patents were weighted.

By the reason we haven't got significant coefficients for the emerging countries regression, we are not able to predict a trend. But we can conclude that the corporate tax effect in the emerging countries must be stronger than in the industrialized ones, because such countries need to attract R&D intensive companies or investors through this instrument because other important factors, e.g. infrastructure, level of education, are worse or lower than in developed countries. ◀

Determinanten von Forschung und Entwicklung in Schwellenländern

Studierende: Francesco Amendola, Bartholomäus Dutkiewicz, Chantal Groeneveld, Andreas Hofmann

Projektbetreuerin: Dipl. oec. Patricia Hofmann

Gegenstand dieses Seminars ist die Analyse von Determinanten von Forschung und Entwicklung in Schwellenländern. Die Einteilung der Länder in Industrie- und Schwellenländern erfolgt nach den Einteilungen von IWF und Weltbank. Unsere Regression basiert auf dem Datensatz (Dataset1), der wie folgt aufgebaut ist. Folgende Variablen sind: Patente pro Kopf als erklärte Variable; Land, Jahr, genehmigte Patente, Internet, Militär, ausländische Direktinvestitionen, Korruption, Steuerbelastung, und BIP pro Kopf als erklärende Variablen. Einige Variablen werden logarithmiert. Des Weiteren werden die BRICS-Staaten als Gruppe betrachtet. Zunächst erstellten wir eine Dummyvariable, durch die eine separierende Betrachtung der einzelnen Ländertypen ermöglicht wurde. Die BRICS-Staaten wurden aufgrund zu weniger Beobachtungen vernachlässigt.

Durch anfängliche Integration von Ergebnissen aus unserer Literaturrecherche, kamen wir zu dem Schluss, dass wir diese Ergebnisse nicht direkt in unsere Betrachtung integrieren konnten. Dies führte zu einem sehr aufwendigen Trial-and-Error-Prozess mit der schlussendlichen Konzentration auf folgende Regression:

```
reg log_patpop tax_inv gdppop internt fdi cc  
if schwelle == 1 & org != „BRIC“  
bzw. if schwelle == 0, wobei erstere für  
Schwellenländer steht und letztere für  
Industrieländer.
```

Die wichtigsten Ergebnisse, die wir aus dieser Regression mitnehmen, sind:

1. In Industrie- und Schwellenländern haben unterschiedliche Determinanten Einfluss auf unsere Zielvariable, den Logarithmus aus dem Quotienten genehmigte Patente/Bevölkerung. Dies ist ersichtlich aus den Signifikanzniveaus der Koeffizienten.

2. Signifikante Determinanten in Schwellenländern besitzen diesen Einfluss in Industrieländern nicht und umgekehrt.

3. Wir haben keinerlei Universal-determinante gefunden, deshalb wollen wir als Schlussfolgerung aus der statistischen Analyse festhalten, dass es Unterschiede bezüglich der Einflussvariablen in den verschiedenen Ländertypen gibt. Letztlich hätte dies zur Konsequenz, dass zur Förderung von Forschung und Entwicklung differenzierte Maßnahmen ergriffen werden müssen. ◀



Ohne Preis kein Fleiß! Empfehlen Dienstleistungscouponing Nutzer den Deal, die Dienstleistung, den Dienstleistungsanbieter weiter?

Studierende: Mirjam Reutter

Projektbetreuerin: Dr. Viola Austen

Ob auf Papier gedruckt oder in digitaler Form auf dem Smartphone; Coupons sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Dieser Trend, das Couponing, stammt aus den USA, wo bereits 1896 die ersten Coupons für eine kostenlose Probe des damals noch namenlosen Getränks Coca-Cola auftraten (vgl. Friedrichsen, 2009). In Deutschland erlebte dieses Verkaufsinstrument in Gutscheinform erst vor wenigen Jahren einen richtigen Hype, weshalb es auch nicht erstaunlich ist, dass viele Teilgebiete des Couponings in Deutschland noch weitgehend unerforscht sind. Klar ist, dass der Coupon an sich kein profitables Geschäft für Unternehmen ist (vgl. Kumar/Rajan, 2011). Was sich die Couponanbieter jedoch erhoffen sind positive langfristige Effekte, wie die Akquisition neuer Kunden, Zusatzkäufe, sowie Weiterempfehlungen. Letzteres ist besonders für Unternehmen wichtig, deren Dienstleistungen unregelmäßig oder nur einmalig in Anspruch genommen werden (vgl. Kumar/Rajan, 2011).

Aus der Literatur ist über Weiterempfehlungen im Allgemeinen bekannt, dass mehrere Determinanten auf die Abgabe einer Empfehlung einwirken; beispielsweise Zufriedenheit, anbieterinitiierten Stimulationen oder Innovationsneigung (vgl. Garnefeld, 2008).

Bei einer Online-Befragung mit 204 verwertbaren Rückläufen wurden Daten zum Weiterempfehlungsverhalten von Couponnutzern erhoben. Die grundsätzliche Bereitschaft zur Weiterempfehlung wurde anhand einer Likert-Skala mit 1=„trifft überhaupt nicht zu“ und 5=„trifft voll zu“ abgefragt. Die Auswertung dieser Daten liefert Mittelwerte in den Unterkategorien Deal, Dienstleistung und Dienstleistungsanbieter, die durchweg hoch sind und nahe bei vier liegen. Auf gleiche Weise wurde abgefragt, wie viel aktiv über die einzelnen Kategorien gesprochen wird. Diese Mittelwerte sind hoch signifikant niedriger als die zuvor betrachteten; sie liegen nun etwa bei zwei Komma fünf.

Deutlich erkennbar ist, dass generell eine hohe Bereitschaft zur Abgabe einer Empfehlung besteht. Jedoch sprechen die Probanden aus eigener Motivation nur spärlich über die wahrgenommenen Eindrücke. In diesem Fall muss der Dienstleistungsanbieter aktiv werden und versuchen, seine Kunden durch monetäre Anreize, wie Werbungsprämien, zur Abgabe von Empfehlungen anzustoßen. ◀

Kompetenzerwerb im Studium – Eine Selbsteinschätzung von Wirtschaftsstudierenden der Universität Hohenheim

Studierende: Olga Steinhauer

Projektbetreuer: Prof. Dr. Kaschube, Elisabeth Oberhauser

Bei dieser Studie steht die Frage im Vordergrund „Welche Kompetenzen werden, aus Sicht der Studierenden, von Unternehmen erwartet und über welche Kompetenzen verfügen die Studierenden selbst?“. Diese Frage ist in dem Zusammenhang interessant, da es wichtig ist, die Sicht der Studierenden und die Sicht von Unternehmen zu ermitteln um Differenzen aufzudecken. Die Unternehmensseite wird von Rebecca Raesch untersucht. Am Ende wollen wir durch den Abgleich beider Sichtweisen, wie weit die Ansicht der Wirtschaftsstudierenden aus Hohenheim von der Ansicht der Unternehmen abweicht.

Um die Einschätzungen zu erhalten, erstellen wir einen Fragebogen, der zum einen Teil die Selbsteinschätzung der Studierenden und zum anderen Teil die Einschätzung von wichtigen Kompetenzen der Wirtschaft erfasst. Der Fragebogen bestand im ersten Teil aus Items die typische Kompetenzen, wie Durchsetzungsvermögen, Kommunikationsfähigkeit, Kritikfähigkeit und weitere, ermittelt. Im zweiten Teil mussten die Studierenden einschätzen, welche dieser Kompetenzen für das berufliche Leben relevant sind. Alle Items mussten auf einer sechsstufigen Skala („trifft nicht zu“ bis „trifft zu“) bewertet wer-

den. Es hat sich insgesamt eine Stichprobengröße von bisher 164 Personen ergeben, die repräsentativ für die Wirtschaftsstudierenden aus Hohenheim ist.

Bei dieser Studie gilt es nicht nur den Studierenden, sondern auch den Unternehmen die gegenseitigen Informationsdefizite aufzuzeigen. Die Unternehmen können daraus entnehmen, dass ihre kommunikativen Aktivitäten womöglich irreführend sind und die Studierenden falsche Erwartungen an das Berufsleben haben. Daraus können sie einerseits ihre Bewerberansprache optimieren und andererseits erfahren Studierende, welche Kompetenzen wirklich wichtig für das spätere berufliche Leben sind und welche sie somit auch frühstmöglich erlernen sollten. Da dieses Projekt derzeit noch im Gang ist, gibt es noch keine Ergebnisse. Der Stand der Forschung ist soweit, dass die Befragung geschlossen wurde und die Daten jetzt ausgewertet werden. Der Abschluss dieses Projektes wird Ende September erwartet, wobei die Unternehmensstudie noch etwas mehr Zeit in Anspruch nehmen wird. ◀



The development of innovation clusters in Asia

Studierende: Katharina Walter, Lucas Kohler, Lisa Stolz, Cihan Cataltepe, Jonas Taege, Simon Engels

Projektbetreuer: Dr. Julian P. Christ

This study analyzes the development of R&D networks, innovation clusters, technology specialization and core-periphery structures in Asia since the 1990s.

International R&D networks are analyzed by counting co-patenting activity within Asia at the national level (linkages between Asian countries). Thus, the study identifies leading countries within Asian co-patenting networks from 1990 onwards. Moreover, it figures out the dynamics of international co-patenting networks between Asian countries, the USA and Europe. With regard to green technologies, the study analyzes the development of several technology-specific subsectors in China, Taiwan, South Korea and Japan. Therefore, different specialization indices (e.g. revealed patent advantage), technology concordance tables and regionalized PCT-patent data are used to identify country-specific technology profiles and development of innovative activity in green technologies. With regard to regional divergence and country-specific core-periphery structures, the study also offers an analysis of recent urbanization processes, i.e. city-country and country-city migration, in Japan and South Korea based on OECD regional data. Furthermore, the development of ICT, bi-

otechnology and nanotechnology clusters in China, South Korea, Taiwan and Japan since the 1990s is analyzed by using PCT-patent data. Moreover, leading innovative Asian regions are compared with internationally leading cluster regions in Europe and the USA. In addition, green technology cluster in China and Taiwan are studied at the regional level by analyzing patent intensities, revealed patent advantage indices (RPA) and research cluster indices (RCI). Finally, with regard to spatial disparities in innovative activity, structural differences between Chinese coastal regions and peripheral areas are identified.

The students learned to collect regional and technology-specific data, to construct project-specific databases and to analyze data in a spatial context. Moreover, they gained experience in combining research methods in an economic geography and geographical economics tradition with regard to predefined research questions. Furthermore, they learned to develop and organize individual and group-specific research activities. ◀

Legal Transplants

Studierende: Georg Mrusek, Stefanie Tänzler, Friederike Hahn, Maximilian Baier, Sonja Schmidt

Projektbetreuer: Frederic Dachs

Bei der Frage der Legal Transplants geht es darum, inwieweit es möglich ist, Rechtsstrukturen aus anderen Ländern in den deutschen Rechtskreis zu übertragen. Dabei spielt der kulturelle Hintergrund der jeweiligen Nation eine große und bisher weitgehend verkannte Rolle. Im Zivilrecht ergeben sich in der gegenwärtigen Situation besonders interessante Beispiele für die Übertragbarkeit im Gesellschaftsrecht und im Bankrecht. Ein Beispiel der letzten Zeit aus dem Gesellschaftsrecht war der Aufstieg und Fall der limited und die daraus resultierende Einführung der UG im deutschen Recht. Hier wurde auf wirtschaftlichen Druck eine Gesellschaftsform implementiert, die den deutschen Vorstellungen von Kapitalerhaltung und aufbringung widerspricht. Noch spannender ist die Frage im Bankrecht. Hier wird

gegenwärtig diskutiert, inwieweit ein Konkurs- und Abwicklungsrecht für Banken vorhanden sein sollte. Zu diesem Zweck wurden zum einen die Regelungen aus USA und Großbritannien der deutschen gegenübergestellt. Zum anderen wurden die hinter der Notwendigkeit solcher Rechtsregeln stehenden finanziellen Transaktionen aufgearbeitet.

Im Bereich der legal Transplants gibt es daher interdisziplinäre Ansatzpunkte bei der Beleuchtung der jeweiligen kulturellen Hintergründe aus der Soziologie und Psychologie, aber auch in Bezug auf das jeweils untersuchte Rechtsgebiet mit den ökonomischen zuzuordnenden Bereichen, im Falle der Bankeninsolvenz mit dem Bereich der Bankwirtschaft und Finanzierung. ◀

Berichterstattung im Hohenheim



3D oder 2D? Probanden gesucht!

The Avengers, die Neuauflage von Titanic, oder Men in Black 3: Kein Blockbuster läuft an ohne die dritte Dimension. Und nicht nur im Kino, auch im heimischen Wohnzimmer nimmt die 3D-Technik zu. Doch ist 3D wirklich besser? Hohenheimer Studierende haben das wissenschaftlich untersucht und Probanden tes-ten lassen.

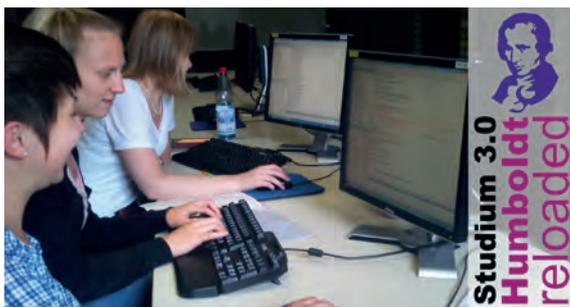
Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier:
<http://uhoh.de/hr-3d>



Ran an die Kuh

Weniger Theorie, mehr Praxis – das hat noch keinem Studiengang geschadet. Deshalb haben Studierende der Agrarwissenschaften einen Feldrundgangführer entwickelt und bieten ab sofort sieben Führungen durch Hohenheimer Forschungseinrichtungen an. Station Nummer eins: Milchviehhaltung und Futtermischung am Meiereihof.

Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier:
<http://uhoh.de/hr-feldrundgang>



Entwicklungsbremse Steuersatz

Forschung und Entwicklung spielen für das Vorankommen von Schwellenländern eine wichtige Rolle. Studierende der Wirtschaftswissenschaften haben im Sommersemester erforscht, was diese Faktoren entscheidend beeinflusst – und erstaunliches herausgefunden.

Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier:
<http://uhoh.de/hr-schwellenlaender>



Neuer Öko-Brokkoli kommt an

Brokkoli, der Kindern schmeckt – schwer zu finden, wissen Eltern. Studierende der Uni Hohenheim haben in einem Humboldt reloaded Projekt verschiedene, eigens gezüchtete Sorten verkosten lassen. Und die können mit den herkömmlichen Hybriden gut mithalten.

Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier:
<http://uhoh.de/hr-brokkoli>

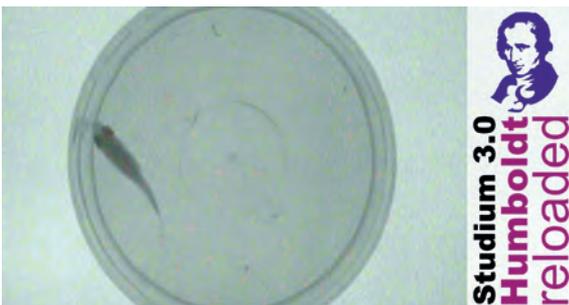
mer Online Kurier



Studentinnen suchen nach perfektem Speiseeis-Rezept

So schmeckt der Sommer: Pünktlich zu den ersten warmen Tagen haben Hohenheimer Studentinnen eine neue Speiseeis-Rezeptur entwickelt. Dabei geht es zwar eigentlich mehr um die Erforschung der Inhaltsstoffe – das Endprodukt ist dennoch ein Genuss.

Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier: <http://uhoh.de/hr-speiseeis>



Kompass integriert

Dass Fische elektromagnetische Felder wahrnehmen können, ist bekannt. Wie sie diese Fähigkeit zur Orientierung nutzen, weniger. Acht Studierende aus Biologie und Agrarbiologie haben das im Rahmen eines Humboldt reloaded Projekts erforscht. Die Ergebnisse sollen sogar einmal veröffentlicht werden.

Der komplette Artikel im Hohenheimer Online-Kurier: <http://uhoh.de/hr-fische>



Studium 3.0
Humboldt
reloaded

Impressum

Herausgeberin: Universität Hohenheim
Verantwortlich: Barbara Engler, Humboldt reloaded
Konzept, Redaktion: Barbara Engler, Julia Gerstenberg, Humboldt reloaded
Titelgrafik: Raissa Imenitova, Alexander Borodynja, Matthias Tisler, Julia Gerstenberg
Fotos: Universität Hohenheim, diverse Fotografen
Gestaltung, Satz: Hochschulkommunikation, Marketing, Claudia Preker, Astrid Untermann, Catrin Schmid

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kontakt

Universität Hohenheim | Projekt Humboldt reloaded inhaltliche Koordination Julia Gerstenberg | Garbenstraße 30 | 70599 Stuttgart | Tel.: 0711 459 24633 | Email: j.gerstenberg@uni-hohenheim.de | studium-3-0.uni-hohenheim.de/humboldt-reloaded

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

