

FORSCHUNGSBERICHT 2015
HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF



Liebe Leserin, lieber Leser,
sehr geehrte Damen und Herren, liebe Hochschulangehörige,

ich freue mich, Ihnen den zweiten Forschungsbericht der „grünen“ Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) präsentieren zu können. Die Anzahl und die Vielfalt der aufgeführten Forschungsprojekte dokumentieren eindrucksvoll die positive Entwicklung in der Forschung unserer Hochschule. Auch die Zahlen belegen das, so konnten die Forschungseinnahmen gegenüber dem Vorjahr von 4,61 Mio. € auf 5,07 Mio. € um fast 10 % gesteigert werden.

Die Forschungsschwerpunkte der HSWT entsprechen in besonderer Weise aktuellen umwelt- und gesellschaftspolitischen Herausforderungen. Diese beinhalten Felder wie Nachhaltigkeit, Energiewende, Klimawandel, gesunde und personalisierte Ernährung, demographischer Wandel, Umweltschutz sowie den nachhaltigen Umgang mit den vorhandenen Ressourcen. Unsere Forschungsergebnisse leisten wertvolle Beiträge für zentrale und aktuelle Themen der öffentlichen Diskussion und tragen damit nach Kräften zur Lösung dieser Herausforderungen bei. Das erreichte Ziel der Präsenz in der Forschungslandkarte der Hochschulrektorenkonferenz Deutschlands sorgt mit dafür, dass unsere Hochschule in Forscherkreisen und Forschungsnetzwerken als potenzieller Ansprechpartner entsprechend wahrgenommen wird.

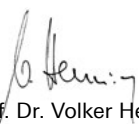
Motiviert durch Zielvereinbarungen mit dem Ministerium stand 2015 die Stärkung und Sichtbarmachung der internationalen Forschung im Fokus. Durch die Einstellung einer EU-Referentin im Rahmen der BMBF-Ausschreibung „EU-Strategie FH“ konnte das Strategiekonzept „Vom EU-Nachwuchs zum EU-Leuchtturm“ gestartet werden. Die Hintergründe und positiven Entwicklungsprozesse, die dieser Schritt bereits bewirkt hat, lesen Sie auf den Seiten 6 – 7.

Einen beachtlichen Teilerfolg bei dem BMBF-Programm „Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)“ mit einem Gesamtfördervolumen von rund 100 Millionen Euro erzielte das Strategiekonzept „Stall 4.0“ in der ersten Antragsstufe (s. Seite 9). Aus über 80 Bewerbungen wurden 20 Projektskizzen für die Finalrunde ausgewählt, darunter die HSWT. Im Mai 2016 wurde der komplette Projektantrag eingereicht, nun blicken die beteiligten Forscher, die administrativen Unterstützer und die Hochschulleitung der Entscheidung der Jury im Herbst 2016 mit Spannung entgegen. Immerhin zehn der 20 Finalisten werden einen Zuschlag erhalten.

Auf die wissenschaftliche Nachwuchsförderung legt die HSWT besonderen Wert. Neben der Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen bei der Erstellung von Bachelor- und Masterarbeiten erfolgt diese klassischerweise im Rahmen von Promotionen. 70 laufende und acht abgeschlossene Promotionen im Jahr 2015 können sich sehen lassen, darunter 60 in Kooperation mit der TU München. Das verdeutlicht die enge und gute Kooperation mit unserer nachbarschaftlichen Universität. Einen guten Einblick in diese kooperative Form der wissenschaftlichen Ausbildung gibt der Bericht über ein Graduiertenkolleg am Wissenschaftszentrum Straubing auf den Seiten 40 – 42.

Ich bedanke mich persönlich und im Namen der gesamten Hochschulleitung sehr herzlich bei allen, die diese erfolgreiche Entwicklung unserer Forschung im Jahr 2015 möglich gemacht haben: bei unseren exzellenten und hoch motivierten Forscherinnen und Forschern aus der Professorenschaft, unseren wissbegierigen, kreativen und kompetenten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie bei allen anderen Mitarbeitenden, die die Forschenden administrativ und kreativ mit großem Engagement dabei unterstützt haben. Diesen Dank richte ich ebenfalls an all unsere Partner und Förderer in der Forschung. Nur mit einem gut funktionierenden internen und externen Netzwerk und hervorragender partnerschaftlicher Zusammenarbeit kann eine solche Gesamtforschungsleistung erzielt werden.

Allen Leserinnen und Lesern wünsche ich interessante Einblicke und hoffentlich spannende Erkenntnisse beim Studieren des Forschungsberichts 2015 der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf!



Prof. Dr. Volker Henning



Prof. Dr. Volker Henning
Vizepräsident | Leiter Zentrum
Forschung und Weiterbildung

INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	3
STÄRKUNG DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG AN DER HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDS DORF	6
AKTUELLE ENTWICKLUNGEN IN DER FORSCHUNG DER HSWT	9
PROJEKTE IM FORSCHUNGSSCHWERPUNKT LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG	13
Kartierung und Sicherung alter Apfel- und Birnensorten im schwäbischen Donautal und im westlichen Landkreis Augsburg	14
Optimierung des Bewässerungsmanagements im Hopfenanbau	16
Neue Lösungsansätze zum Schutz vor der Kirsches sigfliege	18
Webbasiertes Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für das Beratungspersonal im Gartencenter (PslGa)	19
Schulgartensysteme – Extensiver Gemüseanbau auf kleinster Fläche in Grundschulen – Versuch 1: Salatanbau	19
Förderung des Meerrettichanbaus in Mittelfranken	20
Ein neuer bakterieller Krankheitserreger an Pelargonien: <i>Pseudomonas corrugata</i>	21
Einfluss von Nährstoffversorgung und Stress auf die Biosynthese von phenolischen Substanzen (Fagopyrin, Rutin, Hypericin und Chlorogensäure) in Buchweizen	21
Wirkung karbonisierter, organischer Reststoffe (Pyrolyse und hydrothermale Kohle) auf die Bodenfruchtbarkeit	22
Landschaftsbild und Energiewende	23
Die Auswirkungen der sozialen Akzeptanz auf den Abbau mineralischer Rohstoffe	23
Entwicklung zweier maschineller Verfahren zur Weiterverarbeitung und Qualitätssicherung von Heilpflanzen der traditionellen chinesischen Medizin (TCM)	24
Holzfass-gelagerte Destillate – Einfluss der Farbe auf die hedonische Präferenz	26
MikroAD – Entfernung von Arsen aus Trinkwasser durch ein neues Verfahren auf Basis von Eisenhydroxid-Mikropartikeln	27
Development of PERsonalised FOod using Rapid MAnufacturing for the Nutrition of elderly ConsumErs (PERFORMANCE)	28
ENABLE Teilprojekte: Konsumenten-Involvement bei neu-entwickelten Lebensmitteln (WP 2-8) – Virtuelle Feedback Systeme für eine gesündere Lebensmittelauswahl bei Jugendlichen (WP 3-3)	29
Einsatz von Rapsextraktionsschrot in Kraffuttermischungen für die Lämmeraufzucht und -mast	29
Luzernesilage aus spezieller Nutzung und technologischer Aufbereitung in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung	30
Einsatz von Körnererbsen und Rapsextraktionsschrot in der intensiven Broilermast	31
Best Beef	32
Entwicklung eines elektrisch betriebenen, multifunktionalen Automatischen Fütterungssystems (Multi Use-AFS) für Milchvieh-Laufställe	32
Empirische Erhebung von Erwartungshaltungen zu Themenschwerpunkten der Ernährungsbildung in allgemeinbildenden Schulen sowie Analyse von unterrichtsbegleitenden Materialien ..	33
Gemeinschaftsverpflegung (GV) in Bayern – Repräsentative Befragung zu Kenndaten von GV-Einrichtungen	33
Übersicht aller Projekte 2015 im Forschungsschwerpunkt Landnutzung und Ernährung	34
PROJEKTE IM FORSCHUNGSSCHWERPUNKT NACHWACHSENDE ROHSTOFFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN	39
Promotionsarbeiten im Rahmen des Graduiertenkollegs „Bereitstellung und Nutzung regenerativer Ressourcen für die chemische Industrie in Bayern bis zum Jahr 2050“ am Wissenschaftszentrum Straubing	40
Akzeptanz von Bürger-Windkraftbeteiligungsmodellen	43
Übersicht aller Projekte 2015 im Forschungsschwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien	44
PROJEKTE IM FORSCHUNGSSCHWERPUNKT TECHNIKFOLGEABSCHÄTZUNG UND UMWELTVORSORGE	47
Energiewende und Waldbiodiversität	48

Innovative Waldprojekte – Bildung für nachhaltige Entwicklung	50
Grenzüberschreitende Zusammenarbeit beim Natur- und Artenschutz mit der Regierung von Oberfranken und der Region Karlsbad (CZ)	52
Klimarelevanz von Moorrenaturierungen in Bayern – Begleituntersuchungen zur Abschätzung des Klimaentlastungspotenzials durch Moor-Renaturierungsmaßnahmen in Bayern	54
Verbundvorhaben: ICOS-D, Hauptphase, Teilvorhaben Ökosystemprogramm TV 11	55
Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf organischen Böden – Kohlenstoffhaushalt und Klimarelevanz – Begleituntersuchungen zur Varianten der Anlage von KUP in der staatlichen Versuchsgutverwaltung Grub, Betrieb Großkarolinenfeld	55
Erfassung und Vermehrung des Elsbeerenvorkommens im oberbayerischen 5-Seen-Land	56
Die Wirkung des Europäischen Bibers (<i>Castor fiber</i>) auf den natürlichen Wasserrückhalt an ausgewählten Fließgewässern Bayerns	57
Berechenbare Unterstützung der Klimatisierung von energetisch hocheffizienten Gebäuden durch dezentrale, funktionale Innenraumbegrünung	58
Optimierung der Evapotranspirations- und Kühlleistung extensiver Dachbegrünungen durch gezielte Nutzung von Grauwasser	60
Analyse und Empfehlungen für die Wiederherstellung von Bodenfunktionalität für degradierte Böden im Cerrado (Feuchtsavanne), Brasilien	62
SPACES SGD - Groundwater / Seawater interaction along South African South Coast and its Effects on Sustainable Water Resource Management Sub-Project 4: Effects of Land Use Change	62
Wissenschaftliche Begleitung zum Biotopverbindenden Trassenmanagement unter Freileitungen	63
Selbstregulierendes Bewässerungssystem für Agrarkulturen auf Basis von neuartigen Kapillardochten	63
PhytoTab: Ein online abrufbares Tabellenwerk zur Phytomedizin	64
Sustainability and Forestry: 10,000 Years of Experience?	64
Spezifizierung der Schwellenwerte für den klimagerechten Anbau von Waldbaumarten durch die Untersuchung von marginalen Vorkommen (MARGINS)	65
Analyse des öffentlichen Diskurses zu gesundheitlichen Auswirkungen von Hochspannungsleitungen	66
Wasserversorgung von Topfpflanzen vom Produzenten bis zum Verkauf	68
Fortschritte in der Identifizierung organischer Spurenstoffe: Zusammenführung der Hilfsmittel und Standardisierung der Suspected- und Non-Target Analytik (FOR-IDENT)	69
Übersicht aller Projekte 2015 im Forschungsschwerpunkt Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge	70
PROMOTIONEN	75
Präferenzmessung für Automobile mit alternativen Antriebssystemen – Eine Anwendung adaptiver hybrider Verfahren der Choice-based-Conjoint-Analyse	76
Die latenten Moderatoren im Preis- und Qualitätsbewertungsprozess bei Neuprodukten auf dem Lebensmittelmarkt	76
Dendroökologische Untersuchungen zum Einfluss der Klimaänderung auf Bergwälder der Nördlichen Kalkalpen	77
Entwicklung, Implementierung und Etablierung einer modularen Auswertesoftware zur Untersuchung von Enzymfunktion und -regulation mittels Massenspektrometrie	77
Herstellung von Diamin- und Diisocyanat-Monomeren auf Terpenbasis	78
Neue landschaftliche Leitbilder	79
Die Entwicklung von neuen Energieregionen	79
Übersicht der abgeschlossenen Promotionen 2015	80
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	81

STÄRKUNG DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG AN DER HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF



Die Interviewpartner von links nach rechts: Dr. Michael Krappmann, Leiter des Referats Forschung, Prof. Dr. Volker Henning, Leiter des Zentrums für Forschung und Weiterbildung und Meike Dlaboha, EU-Referentin im Referat Forschung.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) strebt eine Stärkung der internationalen Forschung und zugleich eine Erhöhung deren Sichtbarkeit an. Zur Forcierung der Zielerreichung schloss die HSWT mit dem Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst Zielvereinbarungen für den Zeitraum von 2014 – 2018 ab. Um diese übergeordneten Ziele gemeinsam an der HSWT in Angriff zu nehmen, folgten individuelle Zielvereinbarungen mit den Fakultäten. Als maßgebliche Ziele hinsichtlich der Forschung sind dort aufgeführt:

- » Verstetigung der Forschungseinnahmen durch Private Dritte
- » Erhöhung der Forschungseinnahmen durch EU-Mittel

Ein erster Schritt auf dem Weg zu einer stärkeren Einwerbung von EU-Mitteln war die erfolgreiche Teilnahme an der Ausschreibung „EU-Strategie-FH“ des BMBF mit dem Strategiekonzept „Vom EU-Nachwuchs zum EU-Leuchtturm“ (s. Beitrag auf Seite 7).

Der Startschuss für das Projekt erfolgte im März 2015 mit der Einstellung von Meike Dlaboha als EU-Referentin im Referat Forschung des Zentrums für Forschung und Weiterbildung.

Die Rahmenbedingungen hierfür sind für die Hochschule für angewandte Wissenschaften Weihenstephan-Triesdorf besser als in den Vorgängerprogrammen, da das EU-Förderprogramm „Horizon 2020“ anwendungsorientiert aufgestellt ist.

Über die Umsetzung der EU-Strategie im ersten Jahr sprechen Prof. Dr. Volker Henning, Meike Dlaboha und Dr. Michael Krappmann.

Was beinhaltet die EU-Strategie der HSWT und was ist die Zielsetzung?

Prof. Dr. Volker Henning | Dr. Michael Krappmann:

In einem ersten Schritt soll versucht werden, möglichst viele Wissenschaftler/-innen als Kooperationspartner in EU-Projekten zu gewinnen – unser „EU-Nachwuchs“. Dadurch erhöht sich die Chance der HSWT, auf lange Sicht erfolgreicher an EU-Ausschreibungen teilzunehmen. So schaffen wir eine breite Basis von Forschern, die sich im EU-Umfeld bewegen.

Im zweiten Schritt ist geplant, die dann bereits erfahrenen Professor/-innen als sogenannte „EU-Leuchttürme“ zu Koordinatoren von EU-Projekten aufzubauen.

Welche Aufgaben übernimmt dabei die EU-Referentin?

Meike Dlaboha:

Durch meine langjährige Erfahrung im EU-Kontext in bayerischen Einrichtungen bin ich mit EU-Forschung bestens vertraut. Meine guten Kontakte und Netzwerke helfen mir, die HSWT und ihre Wissenschaftler/-innen, Forschungsschwerpunkte sowie Kompetenzen bei internationalen Partnern bekannt zu machen und sie dort zu etablieren.

Innerhalb der HSWT informiere ich die Wissenschaftler/-innen über Ausschreibungen, aktuelle Calls und Rahmenbedingungen und unterstütze sie beim Antrag schreiben und der Abwicklung von EU-Projekten. Diese haben eine ganz eigene Sprache sowie spezielle Anforderungen an Budget und Kalkulation.

Wie kann man sich das konkret vorstellen?

Meike Dlaboha:

Wenn z. B. ein Netzwerktreffen in Brüssel stattfindet, ist es wichtig, die HSWT dort mit ihrer Forschung zu präsentieren. Ich koordineiere unseren Auftritt und vertrete die HSWT entsprechend. Falls ich selbst nicht daran teilnehmen kann, werden wir ggf. durch unseren Partner BayFOR unterstützt. Diese Netzwerkarbeit hat zum Ziel, von potenziellen Partnern angesprochen zu werden und so unsere Forscherinnen und Forscher in Projekte vermitteln zu können.

Welche Erfahrungen haben Sie bisher im Rahmen dieses Strategieprojekts gemacht und wie wollen Sie darauf reagieren?

Dr. Michael Krappmann:

Das Know-how und die Erfahrungen von Frau Dlaboha bei der Abwicklung und Durchführung von Projekten wird von unseren Wissenschaftlern/-innen als sehr hilfreich empfunden und ger-

ne angenommen. Außerdem hat es die Prozesse innerhalb der HSWT sehr positiv beeinflusst.

Das erste Ziel des Projekts, eine breite Basis an Wissenschaftler/-innen an der HSWT zu schaffen, die die Befähigung haben, erfolgreich an EU-Ausschreibungen teilzunehmen, ist auf einem guten Weg. Die Anzahl der HSWT-Professor/-innen, die sich an EU-Ausschreibungen beteiligen, hat sich verdoppelt.

Am Ziel des Projekts, „EU-Leuchttürme“ aufzubauen, also Koordinationen zu übernehmen, muss in den Folgejahren noch weiter gearbeitet werden. Neue Rahmenbedingungen wie z. B. die grundlegende Änderung des Wissenschaftszeitvertragsgesetzes machen es schwierig, erfahrene Wissenschaftler/-innen langfristig an der HSWT zu halten. Damit fehlen diese für die Koordination von EU-Projekten. Somit ergibt sich eine Verschiebung innerhalb des Strategie-Antrags. Die Professor/-innen bearbeiten derzeit eher Teilprojekte in Konsortien, statt selbst EU-Projekte zu koordinieren.

Wie ist die HSWT mit Ihren Forschungsschwerpunkten für die Herausforderungen der EU-Forschungsstrategie „Horizon 2020“ aufgestellt?

Prof. Dr. Volker Henning | Dr. Michael Krappmann:
 Wenn wir uns die Entwicklung der EU-Projekte der HSWT in den letzten Jahren anschauen, sind das meistens wenige Professorinnen und Professoren, die dort aktiv sind – mit Beendigung eines Projektes sind die Konsequenzen bei den Drittmiteinnahmen deutlich zu sehen.

Mit dem neuen EU-Förderprogramm „Horizon 2020“ sind neben den thematischen Rahmenbedingungen auch Vorgaben der anwendungsorientierten Forschung zu beachten, was gerade für die Hochschulen für Angewandte Wissenschaften eine bessere Chance für erfolgreiche Anträge erwarten lässt und zu einer konstanten Einbindung in EU-Projekte beitragen kann.

Die EU stellt sich mit diesem Rahmenprogramm gesellschaftlichen Herausforderungen und hat sie in sieben Themenkomplexen gebündelt. Alle verlangen nach interdisziplinär entwickelten innovativen Lösungen. Zum Forschungsprofil der HSWT passen insbesondere die folgenden vier Themenkomplexe:

- » Gesundheit, demografischer Wandel und Wohlergehen
- » Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, marine, maritime und limnologische Forschung und Biowirtschaft
- » Sichere, saubere und effiziente Energie
- » Klimaschutz, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe

(Das Interview führte das Redaktionsteam.)

ERFAHRUNGSBERICHT: EIN JAHR EU-STRATEGIE-FH „VOM EU-NACHWUCHS ZUM EU-LEUCHTTURM“

Zielsetzungen des Projekts

Mit dem zweigleisigen Strategiekonzept der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sollen Instrumente geschaffen werden, mit denen Forscherinnen und Forscher der HSWT dazu befähigt werden, als Partner („EU-Nachwuchs“) oder als Koordinator („EU-Leuchtturm“) an EU-Projekt-Ausschreibungen erfolgreich teilzunehmen. Ziel ist es, eine breite Basis an Wissenschaftler/-innen an der HSWT zu schaffen, die die Befähigung haben, erfolgreich an EU-Ausschreibungen teilnehmen zu können. Aus dieser Basis heraus sollen über die Förderlaufzeit hinaus die dann bereits erfahrenen Professoren/-innen zu Gesamtprojekt-Koordinatoren aufgebaut werden (siehe Abbildung 1). Aufgrund der Parallelität des Konzepts „sollen“ bereits während der Förderlaufzeit des

Strategiekonzepts FP7-erfahrene Professor/-innen mit Hilfe des Konzepts eine Koordination anstreben. Mit dem Konzept sollen EU-Drittmiteinnahmen der HSWT dauerhaft gesteigert werden. Ebenso soll die internationale Sichtbarkeit der HSWT erhöht und die HSWT als attraktiver Arbeitgeber für internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler etabliert werden. Das Konzept kann als Pilotprojekt für andere Hochschulen für angewandte Wissenschaften dienen.



Abb. 1: „Erfolgspyramide“ EU-Strategie-FH

Die Herangehensweise gliedert sich in 4 Phasen:



Abb. 2: 4-Phasen-Modell „EU-Nachwuchs“

Das Konzept besteht aus einem 4-Phasen-Modell, bei dem in der 1. Phase, der Identifizierungsphase, die möglichen Kandidat/-innen der HSWT für die Teilnahme an einem EU-Projekt identifiziert werden. In der 2. Phase, der Vorbereitungsphase, werden die identifizierten Forscher/-innen auf eine Antragstellung durch die EU-Referentin zusammen mit der BayFOR vorbereitet: Prüfung vorhandener Kontakte für ein Netzwerk. In der 3. Phase, der Antragsphase, werden die Forscher/-innen durch die Antragsplanung- und -einreichung begleitet und im Erfolgsfall startet die Phase 4: die Projektentwicklung. Das beschriebene Modell ist in Abbildung 2 beispielhaft für den „EU-Nachwuchs“ schematisch dargestellt.

Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass einige Forschende sich neu an EU-Projekt-Ausschreibungen beteiligt haben. Dabei wurde sichtbar, dass oft die bestehenden Netzwerke der Forscher/-innen ausschlaggebend waren, um in erfolgsversprechende Konsortien zu gelangen, entsprechend den Phasen 1 und 2 der Strategie. So konnten einige Anträge begleitet und erstellt werden, auch in Kooperation mit der BayFOR, die in verschiedenen Förderlinien eingereicht wurden wie in Phase 3 beschrieben. Erste erfolgreiche Projekte starten derzeit (Phase 4). Hier bietet das Referat Forschung Unterstützung in der Durchführung, stellt Vorlagen zur Verfügung und bietet ein webbasiertes Projektmanagement an.



Bayerische
Forschungsallianz

Europa in Reichweite



Kompetente Unterstützung für exzellente Forschung in Bayern, Europa und der Welt

Sie haben eine spannende Idee und suchen nach einer Finanzierung bzw. nach Partnern für Ihr Forschungs- und Innovationsprojekt?

Unser Team begleitet bayerische Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft beim Einwerben von **EU-Fördermitteln**. Wissenschaftliche Referenten bieten fachspezifische Informationen, strategische, interdisziplinäre Beratung und aktive Unterstützung bei der Projektanbahnung, dem Aufbau von internationalen Konsortien und der Antragstellung.

Ergreifen Sie die Chance, auf europäischer Ebene aktiv zu werden!



Dr. Thomas Ammerl
Fachbereichsleiter
Umwelt, Energie & Bioökonomie
Tel.: +49 (0)89 9901888-120
E-Mail: ammerl@bayfor.org



Dr. Christina Kleinert
Stv. Fachbereichsleiterin
Gesundheitsforschung & Biotechnologie
Tel.: +49 (0)89 9901888-152
E-Mail: kleinert@bayfor.org

AKTUELLE ENTWICKLUNGEN IN DER FORSCHUNG DER HSWT

HSWT-FORSCHUNG IN DER FORSCHUNGS-LANDKARTE DER HOCHSCHULREKTORENKONFERENZ DEUTSCHLANDS PRÄSENT

Die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) ist der freiwillige Zusammenschluss der staatlichen und staatlich anerkannten Hochschulen in Deutschland. Sie hat 267 Mitgliedshochschulen, an denen 94 Prozent aller Studierenden in Deutschland immatrikuliert sind. Die HRK ist das Forum für den gemeinsamen Meinungsbildungsprozess der Hochschulen. Sie vertritt deren Interessen gegenüber Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

Grundsätzlich werden pro Hochschule bis zu drei Forschungsschwerpunkte in diese Datenbank aufgenommen, jeweils nach Evaluierung durch die Forschungskommission der HRK-Mitgliedergruppe Fachhochschulen. Die HRK-Forschungslandkarte informiert in dieser interaktiven Datenbank über diejenigen Schwerpunkte in der Forschung, die in besonderem Maße das institutionelle Profil einer bestimmten Fachhochschule bzw. Hochschule für Angewandte Wissenschaften prägen.

Somit erlaubt die Forschungslandkarte insbesondere die Suche in fachlicher bzw. thematischer Hinsicht. Sie nennt diejenigen Fachhochschulen bzw. Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, die mit bestimmten Themenfeldern ihre Reputation als Institutionen für Forschung und Innovation verbinden.¹

Die HSWT ist mit folgenden Forschungsschwerpunkten und Beschreibungen in der Forschungslandkarte vertreten:

Landnutzung und Ernährung

Gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittelerzeugung von der Rohstoffproduktion bis zum Endverbraucher. Schwerpunkte: Tier- und Pflanzenproduktion, ökologischer Landbau, Agrarökologie, Lebensmitteltechnologie, Food Ingredients, Brau- und Getränketechnologie, Marketing und Konsumentenforschung.

Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien

Forschung mit Schwerpunkt auf Bioenergie. Studien zu Biomassepotenzialen und Energiepflanzen. Analyse von Nachhaltigkeitsaspekten wie Beschäftigung, Wertschöpfung und Biodiversität. Entwicklung und Weiterentwicklung innovativer technischer Verfahren und Technologien. Marketing- und Akzeptanzstudien.

Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge

Fokus ist die Beurteilung von Landnutzungen in Hinblick auf deren Auswirkungen auf Natur und Klima. Hierzu zählen die Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen von technischen Anlagen, Verkehrsinfrastrukturen, Produktionsformen für Erneuerbare Energien und die nachhaltige Landschaftsentwicklung.

NEUGRÜNDUNG INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND LANDSCHAFT (IÖL)

Das Institut für Ökologie und Landschaft (IÖL) ist im März 2015 nach einem Umstrukturierungsprozess aus dem ehemaligen Institut für Landschaftsarchitektur hervorgegangen. Der Forschungsschwerpunkt „Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge“ wird im Vordergrund der Forschungsaktivitäten stehen. Es bestehen aber auch Bezüge zu den Forschungsschwerpunkten „Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien“ sowie „Landnutzung und Ernährung“.

Das Institut versteht sich als Plattform für interdisziplinäre Forschung an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Professorinnen und Professoren aus den Fakultäten Landschaftsarchitektur, Wald und Forstwirtschaft sowie Land- und Ernährungswirtschaft nutzen künftig gemeinsame Ressourcen, tauschen Know-how und Erfahrungen aus, bauen Synergien auf und bearbeiten ggf. gemeinsame Projekte.

Wichtige inhaltliche Themen von Forschungsprojekten sind Klimawandel, Biodiversität, Ökosystemfunktionen, Ökosystemdienstleistungen inkl. nachhaltiger Nutzungen u. a. Immer aber stehen der Landschaftsbezug, der Querschnittsbezug und die Anwendungsorientierung im Vordergrund.

HSWT ERREICHT MIT PROJEKTANTRAG „STALL 4.0“ FINALRUNDE BEIM FÖRDERPROGRAMM FH-IMPULS!

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert „Forschung an Fachhochschulen“ mit dem Programm „Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region“ (FH-Impuls). Auf Empfehlung einer von Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka einberufenen unabhängigen Jury hatte das BMBF aus mehr als 80 Bewerbungen 20 für die Finalrunde von FH-Impuls ausgewählt. Die HSWT war mit ihrer Skizze des Strategiekonzepts „Stall 4.0“ einer dieser Finalisten.

Die strategische Partnerschaft „Stall 4.0“ zwischen der HSWT und überwiegend regionalen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen hat zum Ziel, ein Stallkonzept der Zukunft für die Milchwirtschaft zu entwickeln und umzusetzen. Der aufzubauende Demonstrationsstall ist energieautark und ressourceneffizient, hoch technisiert und automatisiert und steigert gleichzeitig das Tierwohl sowie die Qualität und Effizienz der Milchproduktion. Hierzu werden in aufeinander aufbauenden Projekten u. a. Aspekte des Energiemanagements, der vernetzten Automatisierung und der Erzeugung Erneuerbarer Energien sowie deren Speicherung und Einspeisung erforscht. Als Koordinator der Partnerschaft verfügt die Hochschule über eine ausgewiesene wissenschaftliche Expertise in der Agrarsystem- und Automatisierungstechnik, der Landwirtschaft, den Erneuerbaren Energien und der Technik- und Umweltfolgenabschätzung.

Für „FH-Impuls“ stellt das BMBF insgesamt rund 100 Millionen Euro für die Förderdauer von bis zu acht Jahren bereit. FH-Impuls ist Teil der neuen Hightech-Strategie, mit der die Bundesregierung aus Ideen Innovationen macht und Verbindungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft knüpft.

Die Partnerschaften sollen auf einem an der Fachhochschule bereits vorhandenen Forschungsschwerpunkt mit hohem Transfer- und Umsetzungspotenzial aufbauen und sich auch am Bedarf der Unternehmen orientieren, die mit der Fachhochschule im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten längerfristig kooperieren wollen. Zum Aufbau einer nachhaltigen Perspektive der Partnerschaften ist eine finanzielle Beteiligung der Wirtschaft bei Forschungsprojekten vorgesehen. Gleichzeitig ermöglicht die Partnerschaft, dass einzelne an der Kooperation beteiligte kleine und mittlere Unternehmen Unterstützung für Forschung und Entwicklung erhalten können.

Ende Mai 2016 hat die HSWT als einer der Finalisten ein detailliertes Konzept für die geplante Forschungspartnerschaft mit der Wirtschaft vorgelegt. Im Herbst 2016 wird dann das BMBF die Siegerkonzepte bekanntgeben.

¹ Quelle: www.forschungslandkarte.de

ICOS ERIC: NEUE EUROPÄISCHE UMWELTFORSCHUNGS- INFRASTRUKTUR INS LEBEN GERUFEN

Die Europäische Kommission hat 2015 das „Integrated Carbon Observation System“ (ICOS ERIC), eine neue europäische Umweltforschungsinfrastruktur, ins Leben gerufen. Diese hat das Ziel, Langzeitbeobachtungen des Kohlenstoff- und Treibhausgaskreislaufs in Europa durchzuführen und allen interessierten Nutzern verfügbar zu machen.

Forschungsinfrastrukturen bestehen aus Einrichtungen, Ressourcen und Serviceleistungen, die von der Wissenschaft dazu genutzt werden, Spitzenforschung in einer Vielzahl von Fachbereichen durchzuführen, die von Nanotechnologie über Genomics bis hin zu Astronomie und Umwelt reichen.

Prof. Dr. Matthias Drösler und sein Team vom Fachgebiet Vegetationsökologie am Institut für Ökologie und Landschaft (IÖL) der HSWT betreiben im Ökosystem-Programm des ICOS Netzwerks den Messstandort Mooseurach bei Königsdorf (Landkreis Bad-Tölz). Der drainierte Fichtenwald auf Moor wurde vom Grundeigentümer für die ICOS-Forschung zur Verfügung gestellt. Hier wird seit 2010 der Austausch klimarelevanter Spurengase im Rahmen des Thünen Institut (TI) – Projekts organische Böden erfasst und vergleichend mit dem naturnahen Standort Schechenfilze (Landkreis Starnberg) in Kooperation mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ausgewertet. Die beiden Stationen spielen als Referenz für die Klimarelevanz von Waldstandorten auf Moor eine zentrale Rolle im europäischen Verbund. Ab 2016 werden in Mooseurach die Sukzession zu einer naturnahen Waldvegetation und deren Auswirkungen auf den Spurengashaushalt begleitet. Das IÖL kann damit das Forschungsfeld „Klimarelevanz von Moor-Ökosystemen“ weiter ausbauen und die Strategien zum Moorschutz für den Klimaschutz in Bayern weiterhin wissenschaftlich unterstützen.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat für 5 Jahre Mittel in Höhe von 16 Millionen Euro bereitgestellt, mit denen wesentliche Teile der deutschen Infrastruktur für das europäische Treibhausgasbeobachtungssystem ICOS in Form von hochpräzisen Dauer-Messstationen für atmosphärische Treibhausgase aufgebaut werden. Der nun anlaufende operationelle Betrieb von ICOS wird auf deutscher Seite vor allem vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) getragen. Das BMVI unterstützt dabei über den Deutschen Wetterdienst das atmosphärische Messnetz sowie den Betrieb der zentralen ICOS-Labore zunächst für 20 Jahre mit ca. 3,4 Millionen Euro pro Jahr.



Die beiden Eddy-Kovarianz Messtürme (Höhe 4 m und 30 m) in Mooseurach

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT DES ZENTRUMS FÜR FORSCHUNG UND WEITERBILDUNG DER HSWT

Dem wissenschaftlichen Beirat gehören elf Personen an, die sowohl von ihrem fachlichen Bezug als auch aus ihrer Kenntnis von Forschungsstrukturen und -management die Forschungsausrichtung der HSWT hinterfragen und zur Weiterentwicklung des Forschungsprofils der Hochschule beitragen.

Wichtige Themen, mit denen sich das Gremium 2015 befasste, waren u. a. die Forschungsförderungen an den HAWs in Bayern, die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung der Forschung an der HSWT, die Entwicklung des Instituts für Landschaftsarchitektur zum Institut für Ökologie und Landschaft, die Planungen zum Biomasse-Institut Triesdorf-Ansbach und das Bayerische Wissenschaftsforum (BayWISS).

Im Mai 2015 wurde Roland Albert, Präsident des Bayerischen Gärtnereiverbandes, zum Vorsitzenden des Beirats gewählt.



Sitzung des Beirats im Salettl der HSWT, November 2015

Im Beirat wirken mit:

- » Roland Albert, Präsident Bayerischer Gärtnereiverband
- » Dr. Thomas Ammerl, Referatsleiter Umwelt, Energie & Bioökonomie der Bayerischen Forschungsallianz
- » Kathrin Ammermann, Leiterin des Fachgebiets Naturschutz und Erneuerbare Energien, Bundesamt für Naturschutz
- » Hans Fink, Referatsleiter 314 Agrarforschung, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
- » Dr. Sven Fischer, Global Technology Director, SIG Combibloc Systems GmbH
- » Dr. Hermann Kolesch, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- » Jakob Opperer, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft
- » Ulrich Schäfer, Präsident des Verbandes Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau Bayern e.V.
- » Olaf Schmidt, Präsident der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
- » Dr. Holger Wurl, Abteilung Umweltforschung und Naturschutz, Referatsleiter Umweltgerechte Landnutzung, Nachwachsende Rohstoffe, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
- » Dr. Andreas Zapf, Präsident des Bayerischen Landesamtes für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

KOMMISSION FORSCHUNG

Dieses Gremium entwickelt die Forschungsschwerpunkte der Hochschule weiter, berät die Hochschulleitung und greift Ideen und Vorschläge aus dem wissenschaftlichen Beirat des Zentrums für Forschung und Weiterbildung auf.

Die bisherige Regelung, dass forschungsstarke Professoren (gemessen an Anzahl von Projekten und Höhe der eingeworbenen Drittmittel) in diesem Gremium vertreten waren, stieß zunehmend auf Widerstand. Daraufhin wurde in einem Workshop der Kommission im Frühjahr 2015 die Zusammensetzung der Mitglieder neu definiert.

Vertreten sind nun:

- » jeweils zwei Mitglieder aus den Fakultäten und
- » die Leiter der wissenschaftlichen Einrichtungen der HSWT

Für die Hochschulleitung nimmt der Vizepräsident Forschung an den Sitzungen teil, dieser lädt ein und übernimmt auch die Moderation. Ständige Gäste sind der Forschungsreferent und die EU-Referentin.

In der zweijährigen Amtsperiode von 01.07.2015 bis 30.06.2017 setzt sich die Kommission Forschung aus folgenden Vertretern zusammen:

Prof. Dr. Bernhard Bauer, FK LT | Prof. Dr. Matthias Drösler, Leiter IÖL | Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. Bruno Ehrmaier, FK UT | Prof. Dr. Jörg Ewald, FK WF | Prof. Dr. Oliver Falk, FK LE | Prof. Dr. Hauke Heuwinkel, FK LE | Prof. Dr. Mirjam Jaquemoth, FK LT | Prof. Dr. Jörg Kleiber, FK BB | Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne, FK LA | Prof. Dr. Frank Leßke, FK BB | Prof. Dr. Thomas Lötzbeyer, FK GL | Prof. Dr. Elke Meinken, FK GL | Prof. Dr. Klaus Menrad, geschäftsführender Direktor WZS | Prof. Dr. Sebastian Peisl, IGB | Prof. Dr. Dirk Rehmann, Leiter ILM | Prof. Dr. Markus Reinke, FK LA | Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Rudner, FK UT | Prof. Dr. Stefan Wittkopf, FK WF

UNTERSTÜTZUNG FÜR DIE FORSCHENDEN

Nach §11 des bayerischen Hochschulpersonalgesetzes können Professoren und Professorinnen an Fachhochschulen u. a. für die Durchführung anwendungsbezogener Forschungs- und Entwicklungsvorhaben von der Lehre befreit werden. Maximal einem Zehntel der Professorinnen und Professoren darf diese Freistellung zeitgleich in einem Semester gewährt werden.

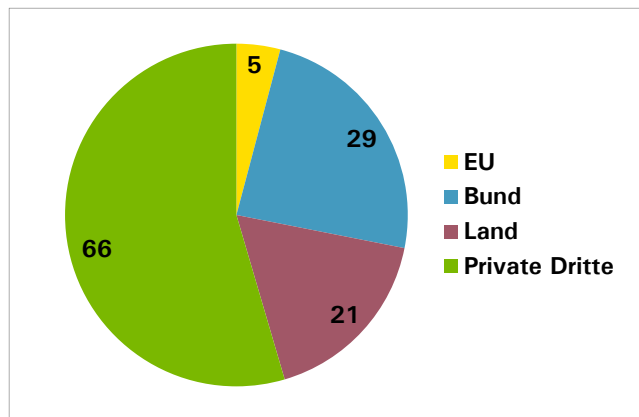
An der HSWT wurde diese Möglichkeit nicht in möglichem Umfang genutzt; der Anteil an Freistellung hat die Grenze von 5 % bisher nicht überschritten. Nach Empfehlung durch die Kommission Forschung hat die Hochschulleitung daher beschlossen, forschungsstarken Professorinnen und Professoren für das Studienjahr 2015/2016 eine Freistellung im Umfang von 4,5 bzw. 9 SWS jeweils für das Wintersemester und das Sommersemester zu gewähren. Die damit insgesamt für die Forschungstätigkeit verfügbare Freistellung hat sich im Umfang verdoppelt.

Die zukünftige Verwendung der Entlastungsstunden hat die Kommission Forschung Anfang 2016 anhand eines Verteilungsschlüssels empfohlen. Dieser Empfehlung ist die Hochschulleitung weitgehend gefolgt und hat damit zur transparenten Darstellung der Verteilung von Entlastungsstunden beigetragen.

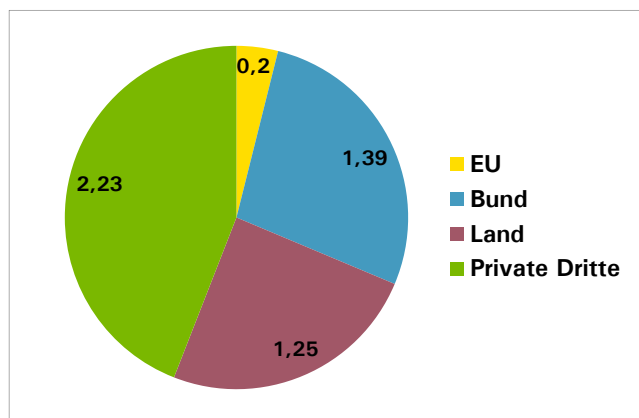
FORSCHUNG IN ZAHLEN

Die Forschungseinnahmen der HSWT konnten gegenüber dem Vorjahr von 4,61 Mio. € auf 5,07 Mio. € um fast 10 % gesteigert werden. Dies lässt sich v. a. auf eine Steigerung der Drittmittelerwerbungen von Bundes- und Landesmitteln zurückführen. Die durchschnittlichen Drittmittel-Einnahmen pro Projekt stiegen dabei an, während die Anzahl der Projekte leicht sank.

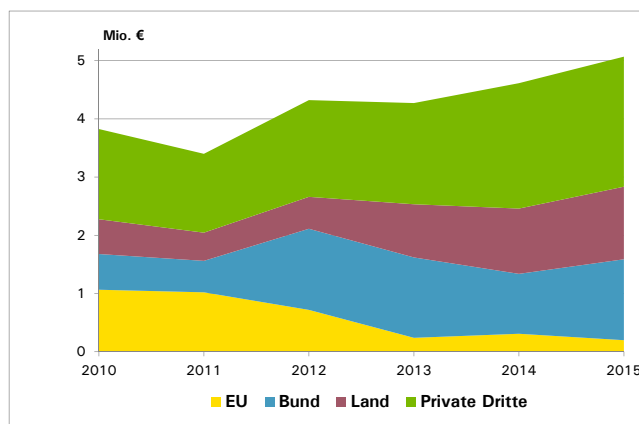
Bildlich stellt sich die Forschungsleistung der HSWT folgendermaßen dar:



Anzahl Forschungsprojekte 2015



Forschungseinnahmen in Mio. Euro 2015



Entwicklung der Forschungseinnahmen 2010 – 2015 in Mio. Euro



**FLIEGEN
SIE MIT!**
durch unseren Markt
[www.dehner.de/markt/
frankfurt/](http://www.dehner.de/markt/frankfurt/)

DER DUFT DES SOMMERS
Schöne Gärten beginnen bei Dehner

PROJEKTE IM FORSCHUNGS- SCHWERPUNKT LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG

Zentraler Gegenstand der Forschung im Forschungsschwerpunkt (FSP) Landnutzung und Ernährung ist im Bereich Lebensmittel die Optimierung der Wertschöpfungsketten von der Urproduktion über die Verarbeitung und Distribution bis hin zum Verbraucher. Die Nachhaltigkeit des Landnutzungs- und Ernährungskreislaufs basiert auf langfristigem Denken, wertebasiertem Handeln und zukunftsfähigen Innovationen und steht als Maxime über allem Forschen und Handeln.

Interdisziplinäre Forschungsstrategien und -konzepte konzentrieren sich auf nachhaltige Tier- und Pflanzenproduktion unter Einbeziehung des ökologischen Landbaus und der Agrarökologie. An Fakultäten und Instituten wird permanent nach Lösungen gesucht, diese wertvollen Rohstoffe möglichst effizient und ökonomisch, dabei so ressourcen- und umweltschonend wie möglich zu produzieren. Eine nachhaltige, boden-, umwelt- und gesundheitsschonende Pflanzen- und Tiererzeugung sowie das Wohl der Nutztiere stehen dabei im Mittelpunkt.

Über die Produktion hinaus beschäftigt sich die Forschung im Rahmen des gesamten Wertschöpfungskreislaufs Lebensmittel auch mit dem Verbraucher bzw. Konsumenten. So können Fragestellungen in der Ernährungsbildung oder der personalisierten Ernährung beantwortet werden, die durch Themen wie z. B. gesunde Lebensführung oder alternde Bevölkerung aufgeworfen werden.

Wieweit dies gelingt, wird entscheidend zur ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit sicherer und gesunder Nahrung beitragen, sowohl in unserem Land als auch weltweit.

Die Pflanzen- und Tiererzeugung sowie die Herstellung von Lebensmitteln erfordern oftmals großen Energieeinsatz. Durch gezielte Regelstrategien und Anbaumethoden, Optimierung der technischen Ausstattung, Einsatz neuer Technologien sowie Ersatz fossiler Energieträger durch nachwachsende Rohstoffe lässt sich die Energiebilanz maßgeblich verbessern. So haben Themen wie Energieeffizienzsteigerung und Energieeinsparung oder Lichteffizienz und Zusatzbelichtung eine große Bedeutung in diesem Forschungsschwerpunkt, aber auch einen sehr engen Bezug zum FSP Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien (siehe ab Seite 39).

Tabelle: Statistik Forschungsschwerpunkt (FSP) Landnutzung und Ernährung 2015

Forschungsprojekte	71
Forschungseinnahmen (Mio. €, rund)	2,42
Laufende und abgeschlossene Promotionen	13
Professoren im FSP	30
Wissenschaftliche Beschäftigte im FSP (VZÄ, rund)	15

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller Forschungsprojekte 2015 im FSP Landnutzung und Ernährung vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

KARTIERUNG UND SICHERUNG ALTER APFEL- UND BIRNENSORTEN IM SCHWÄBISCHEN DONAUTAL UND IM WESTLICHEN LANDKREIS AUGSBURG

Nach den Sortenerhaltungsprojekten im Kreis Lindau (2004 – 2007) und im bayerischen Allgäu (2009 – 2012) wurden nun im Schwäbischen Donautal alte Apfel- und Birnensorten erfasst. Projektziel war es, die Apfel- und Birnensorten der alten Obsthochstämme der Region zu erfassen und hinsichtlich ihrer Häufigkeit, Verbreitung und Gefährdung zu beurteilen. Es sollten Aussagen darüber getroffen werden, welche Sorten gefährdet oder regionaltypisch sind und vorrangig erhalten werden müssen.

ERGEBNISSE

Es wurden 3118 Bäume (2740 Apfel- und 378 Birnbäume) mit 193 Sorten erfasst und aufgeteilt auf 150 Apfel- und 48 Birnensorten. Hinzu kommen noch etwa 100 unbekannte Sorten.

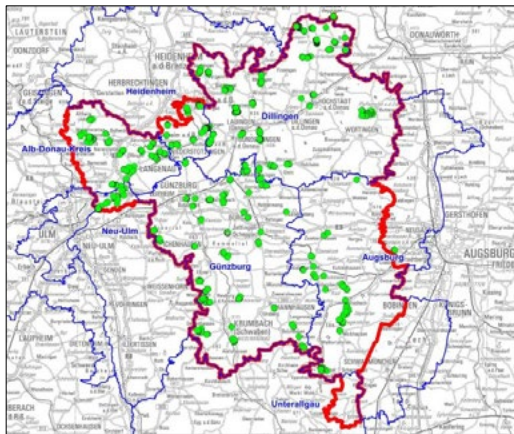


Abb. 1: Das Kartierungsgebiet „Schwäbisches Donautal“ – die grünen Punkte zeigen Städte und Gemeinden an, in denen kartiert wurde

Tab. 1: Die häufigsten Apfel- und Birnensorten im Kartierungsgebiet

Apfelsorte	Anz. Standorte	Birnensorte	Anz. Standorte
„Schöner aus Boskoop“	181	„Oberösterreichische Weinbirne“	29
„Jakob Fischer“	159	„Doppelte Philippsbirne“	22
„Brettacher“	151	„Köstliche aus Charneux“	18
„Großer Rheinischer Bohnapfel“	150	„Schweizer Wasserbirne“	18
„Schöner aus Wiltshire“	109	„Neue Poiteau“	17
„Maunzenapfel“	106	„Minister Dr. Lucius“	14
„Transparent aus Croncels“	106	„Prinzessin Marianne“	14
„Rheinischer Winterrambur“	70	„Münchner Wasserbirne“	12
„Kaiser Wilhelm“	67	„Ulmer Butterbirne“	11
„Raafs Liebling“	65	„Weißenhorner Birne“	10
„Riesenboiken“	57	„Conference“	10
„Pomme d’Or“	54	„Gräfin von Paris“	10
„Kesseltaler Streifling“	51		

Die Häufigkeit sagt aus, welche Sorten in einer Region bevorzugt angebaut wurden und lässt eine für die Region charakteristische Sortenzusammensetzung erkennen.

28 Apfelsorten kommen sehr häufig oder häufig vor, die Anzahl der erfassten Standorte liegt bei mindestens 50 (sehr häufig) bzw. 20 (häufig). 77 Apfelsorten sind selten, d. h. sie wurden im

Untersuchungsgebiet maximal fünfmal nachgewiesen. Die häufigste ist ‚Schöner aus Boskoop‘. Ebenfalls sehr häufig kommen ‚Jakob Fischer‘, ‚Brettacher‘, ‚Bohnapfel‘, ‚Maunzenapfel‘, ‚Kaiser Wilhelm‘, ‚Apfel aus Croncels‘ oder ‚Rheinischer Winterrambur‘ vor. Sie sind auch überregional stark verbreitet und daher ohne spezielle regionale Bedeutung. Beachtenswert sind die Apfelsorten, die in der Region Schwäbisches Donautal stärker als andernorts angebaut wurden. Dazu gehören ‚Schöner aus Wiltshire‘, ‚Riesenboiken‘, ‚Raafs Liebling‘, ‚Pomme d’Or‘ und ‚Kesseltaler Streifling‘.

Nur 2 Birnensorten wurden häufig erfasst (‚Oberösterreichische Weinbirne‘ und ‚Doppelte Philippsbirne‘), 33 dagegen gelten mit höchstens 5 Nachweisen als selten. 15 Birnensorten sind zwischen 6 und 19 mal erfasst, u. a. die allgemein stark verbreitete Saftbirne ‚Schweizer Wasserbirne‘ oder die Tafelbirnen ‚Köstliche aus Charneux‘ und ‚Ulmer Butterbirne‘, sowie die Sommerdörrbirnen ‚Schwäbische Wasserbirne‘ und ‚Weißenhorner Birne‘.

Ebenfalls unter den häufigeren Birnensorten zu finden sind ‚Neue Poiteau‘, ‚Minister Dr. Lucius‘ und ‚Prinzessin Marianne‘. Aufgrund ihres mäßigen Wärmebedarfs können diese Tafelbirnen auch in obstbaulich weniger günstigen Lagen wie dem Schwäbischen Donautal als freistehende Feldbäume gepflanzt werden und erfordern keinen wärmebegünstigten Anbau z. B. als Wandpalier. ‚Oberösterreichische Weinbirne‘ ist wegen ihrer hohen Anfälligkeit für Feuerbrand nicht mehr für den extensiven Landschaftsobstbau zu empfehlen.



Abb. 2: Häufig vorkommende Birnensorte ‚Minister Dr. Lucius‘

Die Apfelsorten ‚Schöner aus Gebenhofen‘ und ‚Rosentalerapfel‘ sowie die Birnensorte ‚Weißenhorner‘ Birne sind als eigentliche Regionalsorten anzusprechen. Sie sind nach derzeitigem Kenntnisstand fast ausschließlich im mittleren Schwaben beheimatet. Über das Vorkommen des Rosentalerapfels war bisher nichts bekannt. Überraschend fanden sich auch zwei Bäume des ‚Chüsentrainers‘ und ein Baum der Apfelsorte ‚Sauergrauwech‘, beides sind spezielle Schweizer Mostäpfel.

Auch allgemein gefährdete und seltene Apfelsorten wie ‚Aufhofer Klosterapfel‘, ‚Böblinger Straßenapfel‘, ‚Bramleys Sämling‘, ‚Geflammt Cousinot‘, ‚Echter Winterstreifling‘, ‚Keuleman‘, ‚Kugelapfel‘, ‚Luxemburger Renette‘, ‚Nimmermür‘, ‚Rambur Pa-

peleu', ‚Roter Winterhimbeerapfel‘ (‚Oberländer Himbeerapfel‘) und ‚Strauwalds Parmäne‘ sind in der Region zu finden, ebenso ‚Bayerische Weinbirne‘, ‚Grumkower Butterbirne‘ und ‚Naghins Butterbirne‘.

Die Früchte von 253 Apfel- und 74 Birnbäumen konnten nicht bestimmt werden. Besonders unbekanntere Sorten sind ein wichtiger Bestandteil des genetischen Erbes einer Region. Für 56 dieser unbekannteren Sorten wurden Arbeitstitel vergeben. 14 unbekanntere Apfelsorten und vier unbekanntere Birnensorten wurden an mehreren Bäumen nachgewiesen.

DIE GEFÄHRDETEN SORTEN

In ihrem Fortbestand sehr stark gefährdet sind Sorten, die bisher pomologisch nicht näher bestimmt werden konnten. Kaum eine Sammlung bemüht sich um den notwendigen Erhalt dieser Varietäten. Vielfach handelt es sich dabei um Wirtschaftsfrüchte, seltener um schmackhaftere Tafelsorten. Ein Beispiel ist die Apfelsorte mit dem Erhalternamen ‚Wald 686‘. Der säuerliche Wirtschaftsapfel wurde an drei räumlich deutlich entfernt auseinander liegenden Standorten erfasst, bei vorangegangenen Kartierungen in Halblech und Wald (Kreis Ostallgäu) ebenso wie aktuell in Ustersbach (Kreis Augsburg). Hier handelt es sich mit Sicherheit um eine historische Sorte, die früher unter einem heute nicht mehr bekannten Namen verbreitet wurde. Auch wenn man den Namen nicht mehr kennt und die Wahrscheinlichkeit eher gering ist, dass er wieder zugeordnet werden kann, so erweitert sie als Bestandteil des historischen Apfelsortiments die genetische Vielfalt bedeutend.

Ebenso stark gefährdet sind pomologisch nachweisbare, aber inzwischen nur noch sehr selten anzutreffende Sorten. So fand sich im Kreis Günzburg an zwei Standorten eine von den jeweiligen Eigentümern unabhängig voneinander als ‚Winterstreifling‘ bezeichnete Apfelsorte. Hier handelt es sich um die bereits in der frühen pomologischen Literatur beschriebene, kaum mehr nachgewiesene Apfelsorte ‚Echter Winterstreifling‘.



Abb. 3: Erfasste Früchte der nahezu verschollenen Sorte ‚Echter Winterstreifling‘

Sehr gefährdet und vorrangig erhaltenswert sind nicht zuletzt die Sorten, die in der Region zwar unter einem einheitlichen Namen bekannt, aber in der sortenkundlichen Literatur nicht beschrieben sind. In den Kreisen Dillingen und Günzburg trifft man auf die Apfelsorte ‚Rosentaler‘. Sie kann nach derzeitigem Kenntnisstand als Regionalsorte angesprochen werden, denn auch die Vorlage der Früchte bei überregional arbeitenden Sortenkundlern ergab keinen Hinweis auf einen möglichen anderen bekannten Namen (ein in der Literatur erwähnter Rosentalerapfel ist mit der vorliegenden Sorte nicht identisch). Es handelt sich nicht nur um einen ansprechend gefärbten, sondern auch wohlschmeckenden Apfel. Die vorgefundenen Bäume sind teilweise über 100 Jahre alt.

ABSTRACT

In diesem Projekt zeigt sich erneut der große Nutzen, den regional basierte Sortenerfassungen für den Erhalt einer breiten und regionalen Vielfalt haben. Ohne die Erfassung vor Ort gehen anbauwürdige, zumindest aber landeskulturell bedeutende Sorten unweigerlich verloren. Ohne diese Arbeit vor Ort würde man vom Vorkommen von einigen der angeführten Sorten nichts wissen und man hätte auch keine fachliche Grundlage, sie für die Projektregion eventuell wieder zu vermehren. So aber kann man das regionale Sortiment um weitere, bestens angepasste Sorten erweitern und für eine breitere genetische Vielfalt im Hochstammanbau sorgen.

In einem geplanten Folgeprojekt werden die aufgefundenen erhaltenswerten Sorten in einer Sammlung gesichert.

Ausführliche Informationen zu der Kartierung finden sich unter: <http://schlaraffenburger.de/cms/index.php/sortenkartierung-schwaebisches-donautal-2013>

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Hans-Ulrich Helm
Projektbearbeiter/in:	Hans-Thomas Bosch
Projektdauer:	01.09.2013 – 31.07.2015
Projektpartner:	Landkreise Günzburg und Dillingen westlicher Landkreis Augsburg Verwaltungsverband Langenau südlicher Landkreis Heidenheim
Projektförderung:	Donautal-Aktiv e.V. im Rahmen eines LEADER-Projekts

OPTIMIERUNG DES BEWÄSSERUNGSMANAGEMENTS IM HOPFENANBAU

Frühere Studien zeigten, dass ausbleibende Niederschläge vor allem in den Monaten Juni bis August zu Ertrags- und Qualitätseinbußen im Hopfenanbau führen. Deutsche Hopfenpflanzler haben vor allem in niederschlagsarmen Jahren Nachteile durch die damit einhergehenden Ertragsschwankungen, was gegenüber dem Hauptkonkurrenten USA mit 100 % Bewässerung und nahezu stabilen Erträgen einen Wettbewerbsnachteil mit sich bringt. Lieferverträge mit den Vertragspartnern (Brauereien) können oft nicht sicher eingehalten werden und die Wirtschaftlichkeit der Arbeit ist nur sehr kurzfristig planbar. Mit zahlreichen Bewässerungsanlagen wurden im letzten Jahrzehnt Strukturen geschaffen, um einer befürchteten Klimaveränderung mit Trockenjahren entgegenwirken zu können. In Deutschland werden gegenwärtig ca. 20 % der Hopfenanbauflächen über Tropfbewässerungssysteme zusätzlich bewässert. Die sachgemäße Steuerung stellt eine große Herausforderung an die Landwirtschaft. Aufgrund dessen wurde das DBU-Projekt „Bewässerungsmanagement im Hopfenbau“ an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Kooperation mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf durchgeführt. Ergebnisse von Teilversuchen werden im folgenden vorgestellt.

ZIEL

Ziel des Projektes war es, anhand von objektiven Kriterien (Bodenfeuchtemessung, klimatische Modellrechnungen) die optimale Bewässerungsmenge zu ermitteln und eine Wasserversickerung und damit verbundene Nährstoffauswaschung auszuschließen. Hierzu waren folgende Arbeitsschritte notwendig:

- » Definition der optimalen Lage des Tropfsystems zur Pflanzreihe
- » Definition des optimalen Bewässerungszeitpunktes
- » Definition der optimalen Wassermenge
- » Definition der Steuerungsalgorithmen für die Hopfenbewässerung
- » Quantifizierung des pflanzenverfügbaren Wassers

VERFAHREN

Um den Wasserbedarf zu bestimmen und mögliche Steueralgorithmen abzuleiten, wurden an verschiedenen Standorten Feldversuche an der flächenmäßig stärksten Sorte ‚Herkules‘ (HS) durchgeführt. Zwei identisch angelegte Versuchsanlagen auf Sand- und Lehmboden dienten dazu, die unterschiedlichen Fragestellungen zur Steuerung, Positionierung und deren Einfluss auf Ertrag und Qualität zu untersuchen.

Der Tropfschlauch wurde oberirdisch auf dem Bifang (AB) und unterirdisch in 30 cm Tiefe seitlich neben dem Bifang (NB) und zwischen den Bifängen in der Fahrgassenmitte (ZB) verlegt. Als Einschaltpunkt der Bewässerung wurden 150 hPa, 300 hPa und 600 hPa gewählt. Die Bewässerungsmengen wurden erfasst und zu Kulturende der Ertrag und der Alphasäuregehalt ausgewertet. Die Bodenfeuchte wurde in allen Varianten in den Tiefen 30 cm und 60 cm über Watermarkensensoren erfasst. Des Weiteren wurden Wurzelgrabungen zur Erforschung der Wurzelmorphologie und Quantifizierung des durchwurzelten Bodenvolumens durchgeführt.



Abb. 1: Wurzelgrabungen an Hopfen. Zunächst wurde eine Markierung zur Orientierung mit den Ausmaßen 3,2 m x 3,8 m aufgebracht (a). Danach wurde der Hopfenstock vorsichtig freigelegt (b und c). Die Befunde wurden ausgemessen und anhand von Fotos und Notizen protokolliert (d-f).

ERGEBNISSE

In den Jahren 2012 – 2014, in denen die Bewässerung nach der Saugspannung gesteuert wurde, konnten keine statistisch gesicherten Ertragsunterschiede, weder auf Sand- noch auf Lehmboden festgestellt werden. Aufgrund eines gebietsweisen Hagelchadens konnte 2013 nur ein Teilbereich ausgewertet werden.

Im Jahr 2015, das sich ebenfalls als Trockenjahr entwickelte, wurde am Standort Karpfenstein nach einer klimatischen Modellrechnung bewässert und statistische Ertragsunterschiede von 35 % bei AB, 34 % bei NB und 29 % bei ZB festgestellt. Der wertgebende Inhaltsstoff Alphasäure war in 25 % der Versuche signifikant erhöht.

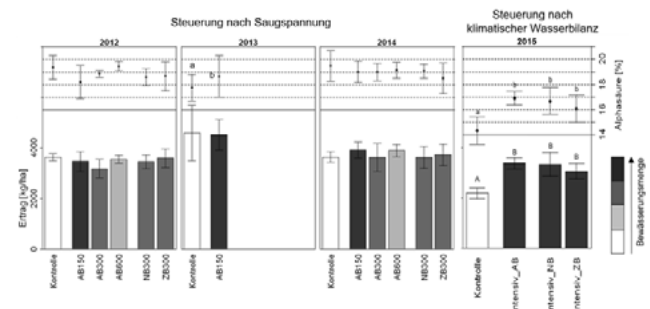


Abb. 2: Mittelwerte des Ertrages [kg/ha] und der Alphasäure [%] der einzelnen Versuchsvarianten (n=6) mit Standardabweichungen der Jahre 2012 – 2015 am Sandbodenstandort Karpfenstein. Die Jahre 2012 bis 2014 wurden mittels Saugspannung im Boden gesteuert. 2015 wurde eine Unterschreitung von 60 % des pflanzenverfügbaren Wassers in den intensiv bewässerten Varianten durch eine klimatische Wasserbilanzierung verhindert. Statistische Unterschiede wurden mittels ANOVA getestet. Wegen des Hagelchadens wurden 2013 lediglich 10 intakte Pflanzen der Variante AB150 und der unbewässerten Kontrolle geerntet und mittels eines t-Tests untersucht.

Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der Totalausgrabung einer fünfjährigen Hopfenpflanze der Sorte ‚Herkules‘ auf Sandboden. Dies war die erste durchgeführte Wurzelausgrabung, an der sich die grundsätzliche Morphologie, wie sie sich auch in späteren Grabungen wiederfand, wie folgt zeigte:

- » Im angehäufelten Bifang befinden sich einjährige Wurzeln, die direkt aus der angeleiteten Sprossachse stammen.
- » Einen weiteren Teil bilden horizontal verlaufende Wurzeln, welche um den Stock herum wachsen. Diese Wurzeln befinden sich meist relativ nah unter der Bodenoberfläche und sind lignifiziert. Aus diesen Wurzeln wurden auf der gesamten Länge und unabhängig von der Tiefe Stellen gefunden, aus denen sich junge weiße Wurzeln bildeten, welche wiederum neue Verzweigungen bildeten.
- » Ein dritter Wurzelbereich wird durch nach unten gerichtete Wurzeln gebildet, die ebenfalls aus der Region des Stocks stammen und teilweise auch aus den horizontal verlaufenden Wurzeln gebildet werden. Auch diese Wurzeln sind lignifiziert und in der Lage, über die gesamte Länge neue Wurzelansätze mit frischen Trieben zu bilden.

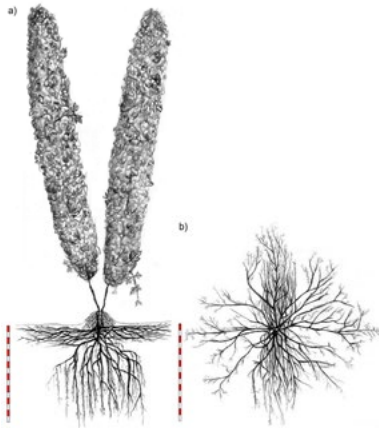


Abb. 3: Morphologie des Wurzelsystems einer 5 Jahre alten Hopfenpflanze (cv. ‚Herkules‘) auf Sandboden a) Transversalschnitt, b) Aufsicht. Es zeigen sich drei durchwurzelte Bereiche. Der Bifang mit Adventivwurzeln aus der Sprossachse stammend, horizontal verlaufenden mehrjährigen Wurzeln um den Stock herum bis zu einer Tiefe von bis zu 40 cm und vertikal gerichtete Wurzeln bis in eine Tiefe von ca. 1,6 m. Die rot-weißen Markierungen des Maßstabs repräsentieren jeweils 10 cm.

Im Beispiel der Wurzel der Sorte ‚Herkules‘ auf Sandboden endeten die Wurzeln in einer Tiefe von ca. 1,6 m. Insgesamt wurde ein durchwurzeltes Bodenvolumen von ca. 4,1 m³ errechnet. Bei einer nutzbaren Feldkapazität von 13,5 % ist das eine Wasserverfügbarkeit von 553,5 Liter pro Pflanze.

Im Schnitt zeigten die Grabungen ein durchschnittliches durchwurzeltes Bodenvolumen von ca. 5,0 m³, woraus sich bei 5,0 m² Fläche eine effektive Wurzeltiefe von 1,0 m ergibt.

FAZIT

Aufgrund der Versuchsergebnisse, die nur in wenigen Fällen einen statistisch abgesicherten Mehrertrag der Bewässerung zeigten, ist der Einsatz einer Bewässerung nicht für alle Standorte und Sorten zu empfehlen und für einen weiteren Ausbau bzw. auch Förderung immer standortbezogen zu prüfen. Standorte mit einem weit auslaufenden Wurzelsystem und guter Wasserhaltefähigkeit der Böden sollten in der Hallertau in den seltensten Fällen Ertragseinbußen haben. Standorte mit unzureichender Wurzelbildung z. B. aufgrund von schlechten Bodeneigenschaften können mit einer Bewässerung Ertragssteigerungen erzielen. Es ist zu bedenken, dass hier die Bewässerung nicht als „Allheilmittel“ angesehen werden kann. Andere Parameter wie die Bodenstruktur und Nährstoffversorgung müssen im Vorfeld als mögliche Ursache für die geringeren Erträge ausgeschlossen werden.

Das unterirdische Verlegen der Tropfschläuche kann aus pflanzenphysiologischer Sicht nicht empfohlen werden. Zwar ist es arbeitswirtschaftlich die elegantere Methode, doch zeigten sich in allen Versuchsauswertungen geringere Erträge als bei einer oberirdischen Verlegung des Tropfschlauches auf dem künstlich im Frühjahr geackerten Bifang.

In Stichworten zusammengefasst kann folgendes Fazit gezogen werden.

- » In Durchschnittsjahren konnte auf den ausgewählten Versuchsfeldern überwiegend bei der Sorte ‚Herkules‘ kein signifikanter Mehrertrag durch Bewässerung festgestellt werden.
- » Eine ausschließliche Steuerung über Sensoren ist nicht empfehlenswert. Sie sind dann zur Kontrolle sinnvoll, wenn die Funktionsweise und mögliche Probleme (Standortwahl, Leerlaufen > 800 hPa, Versickerung entlang des Schaftes) bekannt sind und berücksichtigt werden.

- » Verfahren der klimatischen Wasserbilanzierung müssen weiter evaluiert werden, FAO als Empfehlung zur Steuerung, aber weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich Entwicklungsstadien und Verwendung der kc-Faktoren.
- » Die Wurzeltiefe von 1 m stellt einen guten Durchschnitt zur Berechnung des pflanzenverfügbaren Wassers dar.
- » Der Bewässerungsbedarf ist sortenabhängig, Aromasorten scheinen weniger trockenheitstolerant zu sein als die Bittersorten.
- » In Extremjahren sind im Gegensatz zu den bisher genehmigten Wassermengen mehr als 1000 m³/ha notwendig.
- » Aus ökonomischer Sicht sind für eine Bewässerung ca. 700 €/ha Jahr zu rechnen. Für das Beispiel der Sorte ‚Herkules‘ rechnet sich diese bei den derzeitigen Marktpreisen bei starken Trockenheiten alle fünf bis sieben Jahre.

ABSTRACT

Die Untersuchungen zur Bewässerung von Hopfen zeigen, dass in Deutschland nicht an allen Standorten und in allen Jahren eine Bewässerung nötig ist. Vor allem wasserhaltetfähige Böden und ein weites Wurzelsystem tragen auch in Trockenjahren zu stabilen Erträgen bei. Dort wo eine Bewässerung notwendig ist, sollte eine Steuerung über klimatische Wasserbilanzen erfolgen. Allerdings ist hier weiterer Forschungsbedarf nötig, vor allem was die genauen Übergänge der verschiedenen Korrekturfaktoren angeht. Bodenfeuchtesensoren sollten aufgrund der punktuellen Messung und des im Vergleich zum gesamten Wurzelsystem nur geringen Messvolumens nicht direkt zur Steuerung, sondern zusätzlich zur Kontrolle und Evaluierung der Korrekturfaktoren eingesetzt werden. Bezüglich der Tropfschlauchverlegung sind bei einer Verlegung auf dem Bifang leichte Vorteile zu erkennen. Von Nachteil bei dieser Variante ist der zusätzliche Arbeitsbedarf da diese jedes Jahr neu verlegt werden müssen. Die untersuchte Sorte ‚Herkules‘ hat sich im Bezug auf Wassermangel wesentlich toleranter als die sog. Aromasorten gezeigt, demnach ist hier auch zukünftig der Schwerpunkt der Bewässerung zu legen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Heike Mempel
Projektleiter/in extern:	Dr. Peter Doleschel (LfL) Johann Portner (LfL)
Projektbearbeiter/in:	Dr. Michael Beck
Projektbearbeiter extern:	Tobias Graf (LfL)
Projektdauer:	01.01.2011 – 31.12.2015
Projektpartner:	LfL Automatisierungstechnik Euringer & Friedel GmbH
Projektförderung:	Deutsche Bundesstiftung Umwelt

NEUE LÖSUNGSANSÄTZE ZUM SCHUTZ VOR DER KIRSCHESSIGFLIEGE

Die aus Asien stammende Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) wurde erstmals 2011 im Bodenseegebiet aufgefunden. Seither hat sie sich im Gebiet etabliert und ist aufgrund ihres hohen Schadpotenzials zu einem ernst zu nehmenden Problem im Obst- und Weinbau geworden. Gründe für das hohe Schadpotenzial sind eine enorm hohe Vermehrungsrate sowie die Tatsache, dass von der Kirschessigfliege Früchte kurz vor der Ernte befallen werden. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist somit erschwert, obwohl eine effiziente Bekämpfung unbedingt notwendig ist. Zusätzlich fehlen wichtige Informationen zur Biologie der Fliege wie z. B. Habitatspräferenzen, räumliche und zeitliche Verbreitung.



Abb. 1a + b: Bilder der Kirschessigfliege; links Männchen, rechts Weibchen

Im Rahmen eines Interreg IV Projektes wurden unter Koordination des Kompetenzzentrums Obstbau Bodensee Methoden entwickelt bzw. überprüft, die es zum einen ermöglichen, die Populationsentwicklung der Kirschessigfliege im Gebiet zu überwachen und zum anderen den Befall und damit den Schaden zu minimieren.

Zur Entwicklung und Überprüfung praxistauglicher Fallentypen wurden in Freilandversuchen verschiedene Fallensysteme überprüft. Es kamen Kombinationen aus verschiedenen Fallenbehältern und Fallenflüssigkeiten zum Einsatz.



Abb. 2: Becherfalle in Trauben

Um die räumliche und zeitliche Ausbreitung des Schädling in den jeweiligen Regionen des Projektgebietes zu erfassen, wurde durch alle Projektpartner ein Monitoring eingerichtet. Die aktuellen Daten wurden bei Projektbesprechungen vorgestellt, diskutiert und über eine Onlineplattform (www.drosophilasuzukii.agroscope.ch) bereitgestellt.

Weiterhin galt es, geeignete Lockstoffe zur effizienten Bekämpfung des Schädling mittels Massenfang zu prüfen und zu entwickeln. So wurden in den Jahren 2013 und 2014 Massenfangversuche mit verschiedenen Fallenflüssigkeiten durchgeführt. Außerdem sind erste Schritte in der Entwicklung eines sehr fähigen Hefe-Lockstoffes realisiert worden. Dieser Lockstoff soll in einem Folgeprojekt optimiert werden, bevor er in der Praxis zum Einsatz kommen kann. Die Prüfung alternativer Methoden zur Befallskontrolle und zum effizienten Schutz der Früchte wurde sowohl im Freiland als auch im Labor umgesetzt. Dabei wurde einerseits die Praktikabilität verschiedener Methoden zur Befallskontrolle, z. B. die Tauchbadmethode, der Gefriertest und das Zählen der Eiablagen getestet und andererseits alternative Methoden zum Schutz der Früchte wie das Einfrieren, die Einnetzung und der Einsatz von Köderverfahren erforscht.

Die Etablierung eines länderübergreifenden Informationssystems (www.drosophilasuzukii.agroscope.ch) für Warndienst und Wissenstransfer war letztendlich ein Meilenstein, der auch zur Information von Produzenten über den jeweiligen status quo der Ausbreitung und des Befalls der Fliegen in der jeweiligen Region dienlich ist. Hier wurden und werden die aktuellen Daten des Monitorings eingetragen. Die im Rahmen des Projektes durchzuführenden Aufgaben wurden entsprechend der Kapazitäten und Mittel auf die Projektpartner verteilt. Die Versuchsstation für Obstbau Schlachters der HSWT beteiligte sich vor allem im Rahmen des Monitorings.

Die in diesem Projekt erreichten Ergebnisse können erfolgsbringend zur Entwicklung einer effektiven Bekämpfung bzw. Kontrolle der Kirschessigfliege eingesetzt werden. Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen können nun weitere Strategien ausgearbeitet und überprüft werden. Hierfür ist bereits ein Folgeprojekt gestartet. Jegliche Erfahrungen rund um die Kirschessigfliege wurden und werden auf Informationstreffen des Warndienstes und Tagungen vorgestellt. Außerdem werden die aktuellen Daten des Monitorings online veröffentlicht.

Alle in dem Projekt erarbeiteten Erkenntnisse werden in den Empfehlungen der Pflanzenschutzdienste berücksichtigt. Aufgrund der vorbildlichen Zusammenarbeit konnten und können Empfehlungen zum Schutz abgestimmt werden und somit länderübergreifend die Praxis unterstützen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Hans-Ulrich Helm
Projektkoordinator extern:	Dr. Christian Scheer (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee)
Projektbearbeiter/in:	Christian Knaus Meike Hechinger
Projektdauer:	01.01.2013 – 31.03.2015
Projektpartner:	Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen Strickhof Landwirtschaftskammer Vorarlberg Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil
Projektförderung	Interreg IV – Programm Alpenrhein Bodensee Hochrhein

WEBBASIERTES PFLANZENSCHUTZ INFORMATIONS- UND BERATUNGSSYSTEM FÜR DAS BERATUNGSPERSONAL IM GARTENCENTER (PSIGA)

PsIGa ist ein abrufbares „Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter“ (www.psigade.de). Es enthält Text- und Bildinformationen von 400 aus dem Haus- und Kleingarten bekannten Schaderregern mit über 1200 aussagekräftigen Abbildungen und ist für den Einsatz in Gartencentern konzipiert.

Das Beratungssystem unterstützt dabei das Personal an der Pflanzenschutztheke mit wichtigen Informationen für den konkreten Einsatz im Beratungsgespräch: Die intuitive Recherche ermöglicht eine Herangehensweise über die Kultur, den Symptomort oder auch die Schadursache. Alle in PsIGa enthaltenen Schaderreger sind näher beschrieben (u. a. Wirtspflanzen, Symptomatik, Biologie, Verwechslungsmöglichkeiten). Diese Inhalte können als Information auch für den Kunden als Merkblatt ausgedruckt werden. Für alle Schaderreger werden die für den Haus- und Kleingarten zugelassenen oder noch in der Abverkaufsfrist liegenden Produkte aufgeführt. Um die Beratung noch praxisnäher zu gestalten, besteht bei allen Schaderregern die Möglichkeit, eigene Erfahrungen und Beobachtungen zu erfassen. In einer sog. Fall-datenbank fließen zudem die Bewertungen von Kunden zur Beratung und Bekämpfungsempfehlung mit ein.



Abb. 1: Ausschnitt eines Datenblatts aus PsIGa

Jeder Beratungsfall fließt in eine Statistik ein, die allen PsIGa-Nutzern einen schnellen Überblick liefert, welche Schaderreger im eigenen Gartencenter oder im jeweiligen Bundesland gerade aktuell sind. Treten in der Beratung ungeklärte Diagnosefälle auf, können Nutzer des PsIGa-Portals Pflanzenproben an das Pflanzenschutzlabor der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf schicken. Nach dem Projektende im Spätsommer 2016 wird PsIGa voraussichtlich als eingetragene Genossenschaft (eG) weiter betrieben.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Thomas Hannus Prof. Dr. Georg Ohmayer
Projektbearbeiter/in:	Simon Goisser Gabriele Jorjas
Projektmitwirkende:	Thomas Lohrer Christian Sieweke
Projektdauer:	15.02.2013 – 31.10.2016
Projektträger:	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Projektförderung:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

SCHULGARTENSYSTEME – EXTENSIVER GEMÜSEANBAU AUF KLEINSTER FLÄCHE IN GRUNDSCHULEN – VERSUCH 1: SALATANBAU

Eigene Erkenntnisse bleiben im Gedächtnis haften und führen zu einem größeren Lernerfolg. Mit dieser Strategie sollen Grundschulkindern spielerisch an das Gärtnern und das Thema Pflanze herangeführt werden. Ein autarker Mini-Schulgarten soll gärtnerisch die Kinder mit dem Anbau von Salat vertraut machen und die wesentlichen Faktoren des Pflanzenwachstums aufzeigen. Vor allem Kindern aus städtischen Bereichen soll so ein spielerischer Informations-Zugang zu den Vorgängen in der Natur bereit werden.

Zielsetzung ist die Realisierung eines risikofreien und inhaltlich erfolgreichen pädagogischen Konzepts. Folgende Problembereiche finden dabei Berücksichtigung:

- » eingeschränkter Platzbedarf – Realisierung auf kleinster Fläche
- » kurzer Zeitrahmen – Verwendung einer schnellwachsenden Kultur
- » knappes Budget – System mit geringen Kosten
- » evtl. fehlende gärtnerische Kompetenz des Lehrkörpers – risikoarme Konzeption
- » knappe Arbeitszeit – pflegeextensiver Aufbau, automatische Bewässerung

Tab. 1: Beurteilung verschiedener Varianten

	Variante 1: Kistenkultur	Variante 2: Sackkultur	Variante 3: Substratbeutel +U	Variante 4: Substratbeutel
Entscheidungskriterium				
Gelingsicherheit	--	+	++	+
Wasserversorgung	--	+	++	++
Stauässe	++	++	+	--
Erntemenge	--	+	++	+
Aufbau	++	-	++	++
Verteilung Tropfer	++	-	++	++
Kontakt Substrat	++	++	--	--
Nährstoffauswaschung	--	-	++	++

(++ = sehr gut/ geeignet, -- = sehr schlecht/ ungeeignet)

In Vorversuchen konnte die Umsetzbarkeit getestet werden. Zwei praktikable Varianten eines Mini-Schulgartens haben sich herauskristallisiert. Dies ist zum einen der Anbau des Salates in Substratsäcken, die zweite Variante in Pflanztaschen. Beide Varianten werden mit dem Tropf-Blumat-System mit Wasser versorgt. Das kindgerechte, einfach umzusetzende, kurzzeitige und günstige Schulgartensystem ist jedes Jahr – bei Bedarf auch zweimal jährlich – einsetzbar.

In weiteren Versuchen wird das ganze System nochmals unter „Praxisbedingungen“ an fünf bayerischen Grundschulen auf seine Praxistauglichkeit überprüft.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Thomas Hannus
Projektbearbeiter/in:	Viola Stiele
Projektmitwirkende:	Dr. Michael Beck Thomas Jaksch Katrin Kell
Projektdauer:	13.07.2015 – 31.12.2015
Projektförderung:	Dehner GmbH & Co. KG

FÖRDERUNG DES MEERRETTICHANBAUS IN MITTELFRANKEN

Die Arbeitsgruppe Pflanzenschutz des Instituts für Gartenbau ist seit 2010 an einem Projekt des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zum Thema Meerrettich beteiligt. Ausgang der Untersuchungen war die Vermehrung von Meerrettich durch In Vitro-Kultur. Für einen Vergleich verschiedener Meerrettich-Herkünfte sollte die Produktion von Jungpflanzen, die praxisüblich über Fehser durchgeführt wird, beschleunigt werden. Erste Tastversuche zeigten, dass Meerrettich erfolgreich über Blattstücke in vitro vermehrt werden kann. Für den Versuch zum Vergleich unterschiedlicher Herkünfte wurden in den Jahren 2011 und 2012 etwa 5000 Pflanzen produziert.

Ein Großteil der Meerrettichbestände zeigt im Verlauf der Vegetation Symptome, die auf einen Virusbefall schließen lassen. In einem Screening konnte das Turnip Mosaic Virus als Verursacher dieser Symptome ermittelt werden. In den Folgejahren wurde der Einfluss des Virus auf Ertrag und Qualität des Meerrettichs untersucht. Die Produktion von virusfreien Pflanzen durch Meristemkultur konnte bei zwei Herkünften erfolgreich durchgeführt werden. Erste Ergebnisse des Vergleichs von virusfreien und virusbefallenen Pflanzen gleicher Herkunft sind im Anbaujahr 2016 zu erwarten.

Neben dem Turnip Mosaic Virus treten an Meerrettich verschiedene pilzliche Krankheitserreger und tierische Schädlinge auf, die den Ertrag maßgeblich beeinflussen können. In den Jahren 2012 bis 2014 führte die Arbeitsgruppe Pflanzenschutz ein Screening der in Mittelfranken vorkommenden Krankheiten und Schädlinge durch. Es zeigte sich, dass neben dem Turnip Mosaic Virus vor allem der Weiße Rost (*Albugo candida*, Abb. 2) regelmäßig auftritt und bei starkem Befall wirtschaftliche Schäden verursacht. Bereits beim Austrieb führt ein Auftreten des Meerrettich-Erdflahs (*Phyllotreta armoracia*) durch Fraßschäden an jungen Blättern zu Problemen. Daneben sind Blattläuse als potenzielle Überträger des genannten Virus zu nennen. Je nach Witterung und Bewässerungsart können auch Blattfleckpilze der Gattungen *Alternaria*, *Cercospora* und *Colletotrichum* zu Schäden führen.

Zu einer Braunfärbung im Inneren der Meerrettichstangen führt ein Befall u. a. mit dem Pilz *Verticillium* sp. Diese Verbräunungen werden meist erst bei der Verarbeitung der Stangen nach der Ernte bemerkt und führen zur Reklamation durch die verarbeitende Industrie. Nach dreijährigen Beobachtungen wurde 2015 eine Broschüre mit dem Titel „Meerrettich gesund erhalten“ für die Anbauer erstellt. Sie soll als Diagnosehilfe dienen und kann kostenlos beim Amt für Ernährung und Landwirtschaft Fürth bezogen werden (Abb. 1).



Abb. 1: Kostenlose Broschüre „Meerrettich gesund erhalten“ (Hrsg.: Amt für Ernährung und Landwirtschaft Fürth)

Derzeit finden Untersuchungen an Meerrettichstangen zur Klärung der Ursachen des Krankheitskomplexes der Innenverbräunung statt. Neben dem Pilz *Verticillium* sind auch andere Pilzgattungen, wie z. B. *Fusarium* sp. daran beteiligt. Neben der Untersuchung befallener Stangen werden Bodenproben auf die Dauerorgane des Pilzes *Verticillium* sp. untersucht. Zudem werden verschiedene Möglichkeiten zur Reduzierung des Erregers der Meerrettichschwärze im Vermehrungsmaterial geprüft. In Zusammenarbeit mit dem Max Rubner Institut (Bundesforschungsinstitut für Lebensmittelsicherheit) in Karlsruhe werden Tauchbehandlungen von Fehsern mit Schwärzesymptomen durchgeführt. Ziel ist es zu klären, inwieweit die Heißwasserbehandlung eine Weiterentwicklung der Symptome verhindern kann. Zudem muss sichergestellt werden, dass die wärmebehandelten Fehser die Behandlung ohne Ertragsverluste überstehen.



Abb. 2: Weißer Rost (*Albugo candida*) an Meerrettich

Neben der Diagnose befallener Stangen werden auch Bodenproben auf Dauerorgane (Mikrosklerotien) des Pilzes *Verticillium* sp. untersucht. Hier zeigt sich ein sehr weites Spektrum von Befallsfreiheit bis zu einer sehr hohen Belastung mit Dauerorganen von *Verticillium* sp.

Nachdem Franken 2015 extrem unter Trockenheit gelitten hat, sind für die verbleibenden Projektjahre 2016/2017 zudem Untersuchungen zur Bewässerung von Meerrettich geplant. 2016 werden drei Felder mit Tropfbewässerung, Bewässerungsautomaten und ohne Bewässerung mit Messfühlern ausgestattet. Ziel ist es, den Wasserbedarf von Meerrettich und die für das optimale Wachstum entscheidenden Bewässerungszeitpunkte zu ermitteln.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Birgit Zange
Projektbearbeiter/in:	Gisela Westermeier Carola Engert Anne Heinke Konstanze Weiser Dr. Michael Beck
Projektdauer:	2009 – 2011 Vermehrung Virusscreening 2012 – 2014 Schadssymptome, Innenverbräunung 2015 – 2017 Innenverbräunung, Bewässerung
Projektpartner:	LWG Veitshöchheim (Projektleitung) AELF Fürth (Projektleitung) Friedrich-Alexander Universität Erlangen Max Rubner Institut Karlsruhe Schamel Meerrettich GmbH & Co. KG Erzeugerverband Frankenmeerrettich e.V.
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Schamel Meerrettich GmbH & Co. KG

EIN NEUER BAKTERIELLER KRANKHEITSERREGER AN PELARGONIEN: *PSEUDOMONAS CORRUGATA*

An der HSWT wurden Untersuchungen zu einer bakteriellen Erkrankung an Pelargonien durchgeführt, die in den vergangenen zwei Jahren in Betrieben aufgetreten sind. In einem engen Zeitfenster wurden charakteristische Welkesymptome („Regenschirm-Welke“) an den Blättern festgestellt (Abb. 1), die an Pelargonien für einen bakteriellen Erreger (*Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*) bekannt sind. Die aufgetretenen Symptome waren identisch, auf Grundlage einer Diagnose konnte dieser Erreger jedoch als Welkeverursacher ausgeschlossen werden. Festgestellt wurde ein anderes Bakterium, *Pseudomonas corrugata*, das bislang nur an Tomaten als Krankheitserreger beschrieben wurde.



Abb. 1 + 2: Pelargonie mit Schirmwelkesymptomen (links) und Gefäßverbräunung (rechts), verursacht durch *Pseudomonas corrugata*

Dieser neu an Pelargonien diagnostizierte Erreger befällt die Leitgefäße (Abb. 2) und unterbindet so den Wasser- und Nährstofftransport innerhalb der Pflanze, was zu einer Welke der Blätter führt. Dies ist möglicherweise mit dem Zusammentreffen ungünstiger Bedingungen verbunden, die die Pflanze in einer sensiblen Phase in Stress versetzen. Es wird vermutet, dass dies während der Bewurzelung der Fall ist. Dann stehen die Pflanzen sehr eng beieinander und sind jahreszeitbedingt möglicherweise ungünstigen klimatischen Bedingungen aufgrund von starker Sonneneinstrahlung, kombiniert mit hohen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, ausgesetzt.

Die Bedingungen, die zu diesen Welkesymptomen führen können, wurden in Versuchen nachgestellt, um die Koch'schen Postulate zu erfüllen. Das heißt, dass die Virulenz eines verdächtigen Schaderregers an gesunden Pflanzen zu derselben Symptomatik führen muss wie beim Ausgangsbefall. Nach einer künstlichen Infektion mit *Ps. corrugata* wurden die bewurzelten Stecklinge bei einer r. F. von > 90 % großen Tag-/Nachttemperaturdifferenzen ausgesetzt. Einige Symptome konnten nachgestellt werden. Die Wurzelballen der künstlich infizierten Pflanzen zeigten eine schlechtere Durchwurzelung. Außerdem konnten, ähnlich wie bei den eingeschickten Proben, leichte Wurzelverbräunungen bzw. ein Absterben von Wurzeln festgestellt werden. Die Leitgefäße waren z. T. sehr stark nekrotisiert. Trotzdem konnten nicht immer eindeutige Welkesymptome wie im Ausgangsbefall festgestellt werden. Obwohl diese Versuche die Koch'schen Postulate bislang nicht voll erfüllen konnten, liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei Pelargonie und *Ps. corrugata* um eine nicht bekannte Wirt-Pathogen-Kombination handelt. Um Welkesymptome verursacht durch *Ps. corrugata* zu vermeiden, sollte Stress während der Bewurzelungsphase vermieden werden. Eine Hygienekontrolle von Pelargonien ist von großer Bedeutung.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in: Prof. Dr. Birgit Zange
 Projektbearbeiter/in: Anne Heinke
 Projektdauer: seit 01.07.2014

EINFLUSS VON NÄHRSTOFFVERSORUNG UND STRESS AUF DIE BIOSYNTHESE VON PHENOLISCHEN SUBSTANZEN (FAGOPYRIN, RUTIN, HYPERICIN UND CHLOROGENSÄURE) IN BUCHWEIZEN

Mehrere Forschungsgruppen weltweit berichteten über den gesundheitsfördernden Einfluss von Buchweizen (*F. esculentum*), vor allem durch den hohen Gehalt an Fagopyrin. Die biochemischen und physiologischen Prozesse in Buchweizen, die die Synthese von Fagopyrin beeinflussen, sind wenig untersucht. Die neuen Erkenntnisse über die Biosynthesewege können dazu beitragen, dass eine effiziente Methode zur Gewinnung der bioaktiven Substanz entwickelt wird.

Das Projekt lieferte Informationen über den Einfluss von Nährstoffen, Präkursoren und Elicitoren auf die Regulation der in der Biosynthese von Fagopyrin involvierten Gene. Die Rolle von Fagopyrin-Vorstufen (Emodinanthron, Emodin und Emodindianthrone) und von involvierten Genen auf die Biosynthese der Typ III-Polyketid Fagopyrin in Buchweizen in vitro Kulturen wurde untersucht. Dabei wurden die in vitro Zell- und Wurzelkulturen unter verschiedenen Lichtverhältnissen und Stickstoffkonzentrationen kultiviert.

Die im Projekt erhaltenen Ergebnisse liefern Informationen über die Synthese von Fagopyrin und anderen für die menschliche Gesundheit relevanten phenolischen Substanzen wie Hypericin, Rutin und Chlorogensäure. Es wurde ein Zusammenhang zwischen der Akkumulation von Fagopyrin und Hypericin bestätigt.



Abb. 1-3: Entwicklung von Wurzelkulturen von verschiedenen Explantaten von *F. esculentum*, Wurzeln (links) Blätter (Mitte) Sprossen (rechts) innerhalb von zehn Tagen nach der Inokulation mit *Agrobacterium rizogenes* Stamm A4

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in: Prof. Dr. Iryna Smetanska
 Projektdauer: 16.07.2014 – 31.12.2015
 Projektförderung: Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V.

WIRKUNG KARBONISierter, ORGANISCHER RESTSTOFFE (PYROLYSE UND HYDROTHERMALE KOHLE) AUF DIE BODENFRUCHTBARKEIT

Die Berichte über anthropogene, tiefgründige, humus- und nährstoffreiche Böden im Amazonasbecken, die „Terra Preta do Indio“, deren außerordentliche Fruchtbarkeit v.a. ihrem hohen Gehalt an pyrogenem Kohlenstoff aus der eingebrachten Holzkohle zugeschrieben wird, haben weltweit zu einem Boom bei der Verwendung von karbonisierten Reststoffen in der Landwirtschaft geführt. Im Vordergrund stehen dabei die dauerhafte Verbesserung der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens und damit die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit durch den Eintrag abbaustabiler organischer Substanz. Inwieweit sich die auf verwitterten Lateritböden unter tropischen Klimabedingungen gemachten Beobachtungen auf bayerische Verhältnisse übertragen lassen, wird in einem vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unterstützten Forschungsprojekt gemeinsam mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) untersucht. Die LfL führt großflächige Feldversuche durch, die von der HSWT durch flankierende Labor- und Gefäßversuche unterstützt werden, in denen Biokohlen charakterisiert und ihr Einfluss auf die Nährstoffverfügbarkeit und -dynamik untersucht werden.

In einem ersten Versuch wurde untersucht, ob sich Biokohlen aus unterschiedlichen Herstellungsverfahren – Pyrolyse und Hydrothermale Karbonisierung (HTC) – mit Nährstoffen anreichern lassen. Hierzu wurde die Nährstoffspeicherefähigkeit der Biokohlen mittels Sorptionsisothermen beschrieben. Es zeigte sich, dass die Pyrolysekohle im Gegensatz zur HTC-Kohle erhebliche Mengen Phosphat (> 3 mg P/g C_{org}) sorbierte. Beide Kohlen sorbierten etwas Ammonium (≈ 0,3 mg NH₄-N/g C_{org}), kein Nitrat und desorbierten Kalium. Um die pflanzenbauliche Bedeutung der Nährstoffspeicherung zu ermitteln, wurden die Kohlen anschließend mit einer Schweinegülle bzw. einer mineralischen Nährlösung vermischt, nach einem und 28 Tagen wieder entnommen und in einen ackerbaulich genutzten Oberboden eingemischt. Mit den kohlehaltigen Böden erfolgten dann Inkubationsversuche und Wachstumsteste. Die aus den Sorptionsisothermen abgeleitete Nährstoffspeicherefähigkeit verursachte in keinem der Versuche einen messbaren Effekt. Dies war insbesondere bezüglich der P-Sorption der Pyrolysekohle bemerkenswert.

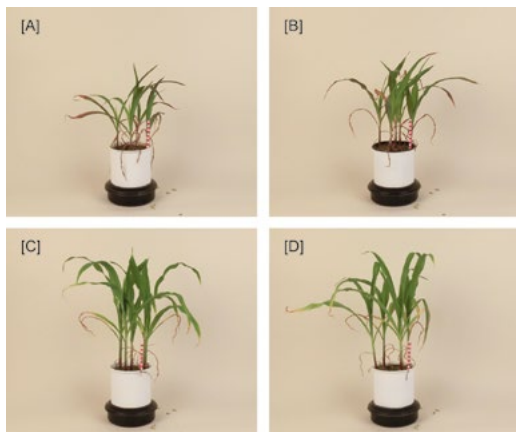


Abb. 1: Wachstum der Maispflanzen im Boden mit der 450 °C (A+B) und 750 °C (C+D) Pyrolysekohle nach einer P-Anreicherung (A+C) bzw. mit einer P-Ausgleichsdüngung (B+D)

Dieser Aspekt wurde daher in einem Folgeversuch mit bei 450 °C und 750 °C pyrolysierten Holzhäckseln weiter untersucht. Für beide Kohlen wurden in Batchexperimenten zunächst P-Sorptionsisothermen ermittelt. Diese bestätigten die im vorangegangenen Versuch ermittelte P-Sorption von über 3 mg P/g C_{org}, wobei die

bei 750 °C pyrolysierten Holzhäcksel etwas mehr P sorbierten als die bei 450 °C pyrolysierten. Beide Kohlen wurden daraufhin mit einer P-haltigen Nährlösung bis zur Sättigung angereichert und in einen P-Mangelboden (0,5 mg P₂O₅ (CAL)/100 g) eingemischt. Die Prüfung der P-Düngewirkung erfolgte in einem Gefäßversuch mit Mais. Um die Effekte des sorbierten und des in Nährlösungsresten gelösten Phosphats trennen zu können, wurde die restliche Nährlösungsmenge bestimmt und die darin enthaltene P-Menge in einer Kontrollvariante als Ausgleichsdüngung mit einem wasserlöslichen mineralischen P-Dünger eingemischt. Weder beim Pflanzenwachstum (Abb. 1) und bei der P-Aufnahme noch beim mittels H₂O, CAT, CAL oder Na-Formiat extrahierbaren Phosphat konnte eine P-Düngewirkung des sorbierten Phosphats festgestellt werden.

Diese Ergebnisse warfen die Frage auf, ob es sich bei der mittels Sorptionsisothermen bestimmten P-Speicherefähigkeit tatsächlich um eine P-Sorption handelt. Hierzu erfolgte eine Reihe von Batchversuchen mit den beiden zuvor verwendeten Pyrolysekohlen, bei denen die Zusammensetzung (vollentsalztes Wasser, 0,01 M Lösungen unterschiedlicher Salze), der pH-Wert (ungepuffert, gepuffert auf pH 6,5 bzw. 4,5) sowie die Konzentration (0,001, 0,01 und 0,1 M CaCl₂ bzw. KCl) der Gleichgewichtslösung variiert wurden.

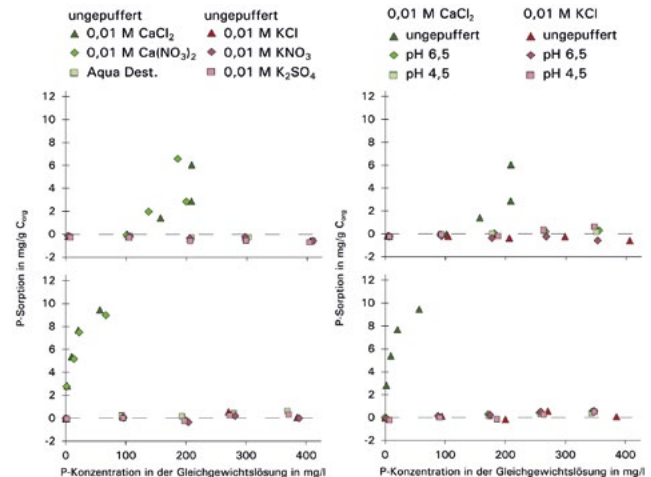


Abb. 2: P-Sorption der 450 °C (oben) und der 750 °C (unten) Pyrolysekohle bei variierender Zusammensetzung der Gleichgewichtslösung

Zukünftige Versuche richten sich auf eine in der aktuellen Literatur beschriebene Nitratspeicherung in Mikroporen von Biokohlen sowie auf die P-Düngewirkung von karbonisierten P-reichen Biogärresten.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Elke Meinken
Projektbearbeiter/in:	Dieter Lohr
Projektdauer:	01.02.2013 – 31.12.2017
Projektpartner:	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LANDSCHAFTSBILD UND ENERGIEWENDE

Mit dem politischen Entschluss, in Deutschland bis 2022 aus der Kernkraft auszusteigen, rückte der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien in das Zentrum politischen Agierens. Gleichzeitig regt sich auch Widerstand gegen neue Vorhaben wie den Bau von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen (Abb. 1).

Ziel des Vorhabens „Landschaftsbild und Energiewende“ ist es, auf der Basis einer Betrachtung der landschaftsästhetischen Folgen der Energiewende und ihrer derzeitigen Handhabung in Planungs- und Zulassungsverfahren Vorschläge und Empfehlungen für eine Weiterentwicklung von Bewertungsmethoden zu geben, die zugleich der Tatsache Rechnung tragen, dass eine Wahrnehmung von Landschaft und landschaftlichen Veränderungen individuell sehr verschieden erfolgt. Vor diesem Hintergrund ist auch zu fragen, welche Möglichkeiten einer partizipativen Ausgestaltung landschaftsästhetischer Bewertungen bestehen.



Abb. 1: Windkraftanlage

Das Vorhaben geht von folgenden aktuellen Fragestellungen aus:

- » Mit welchen Entwicklungstendenzen ist in unseren Landschaften in den kommenden Jahren zu rechnen? Wie sind die Folgen der Energiewende landschaftsästhetisch zu beschreiben und welche Faktoren spielen dabei eine besondere Rolle?
- » Wie sehen empfehlenswerte Herangehensweisen im Umgang mit der Wahrnehmung von Landschaftswandel und Energiewende durch unterschiedliche Akteure und Mitglieder der Öffentlichkeit aus? Welche Mitwirkungsmöglichkeiten sind hierfür erfolgsversprechend?

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne
Teilprojektleiter/in:	Dr. Florian Weber
Projektbearbeiter/in:	Albert Roßmeier
Verbundprojektleiter/in:	Prof. Dr. Catrin Schmidt (Technische Universität Dresden)
Projektdauer:	01.10.2015 – 30.06.2017
Projektpartner:	Technische Universität Dresden Hage + Hoppenstedt Partner Universität Kassel
Projektträger:	Bundesamt für Naturschutz

DIE AUSWIRKUNGEN DER SOZIALEN AKZEPTANZ AUF DEN ABBAU MINERALISCHER ROHSTOFFE

Der Abbau mineralischer Rohstoffe ruft häufig Proteste in der lokalen Bevölkerung und unter Naturschützern hervor. Großer Kritikpunkt der Gesteinsabbau-Gegner ist häufig neben dem vermehrten Aufkommen von Lärm, Staub, Verkehr und Umweltgefährdungen die entstehende Landschaftsveränderung, die viele als „hässlich“ empfinden und die als „Zerstörung des Landschaftsbildes“ wahrgenommen wird. Landschaft wird hier als „starr“ aufgefasst – so als ob der aktuelle Zustand „eingefroren“ wäre. Dabei vollzogen und vollziehen sich bis heute immer wieder Landschaftsveränderungen.



Abb. 1: Sandabbau mit Großtechnik, Fa. saarsand, Lebach (Saarland)

Gerade sozialkonstruktivistische Analysen setzen an diesen Veränderungsprozessen und unterschiedlichen Deutungen von Landschaft an. Sie bieten entsprechend auch das Potenzial, Kritikpunkte der Gegner des Abbaus mineralischer Rohstoffe zu systematisieren, den Gründen für ihre Deutungsmacht nachzuspüren und gleichzeitig herauszuarbeiten, welche Landschaftsveränderungen aus welchen Gründen akzeptiert werden, um so auch zu einer Akzeptanzsteigerung des Abbaus mineralischer Rohstoffe beizutragen.

Die übergreifende Zielsetzung des Forschungsvorhabens liegt darin, positive und negative Einflussfaktoren für die soziale Akzeptanz des Abbaus mineralischer Rohstoffe vor dem Hintergrund einer sozialkonstruktivistischen Landschaftsperspektive auszufordern. Darauf aufbauend werden detaillierte Strategien mit Handlungsempfehlungen für zukünftige Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung und Konsequenzen für eine verbesserte Kommunikationsstrategie für die Unternehmen der Gesteinsindustrie abgeleitet. Die Forschungsergebnisse zielen darauf ab, ein neues Kommunikationsverfahren zu entwickeln, das die Akzeptanz zum Abbau mineralischer Rohstoffe bei Bürgern, Planern und Politikern gleichermaßen in den Mittelpunkt rückt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne
Teilprojektleiter/in:	Dr. Florian Weber
Projektbearbeiter/in:	Corinna Jenal
Projektdauer:	01.10.2015 – 30.09.2017
Projektpartner:	AiF Projekt GmbH
Projektträger:	Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V.
Projektförderung:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

ENTWICKLUNG ZWEIER MASCHINELLER VERFAHREN ZUR WEITERVERARBEITUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG VON HEILPFLANZEN DER TRADITIONELLEN CHINESISCHEN MEDIZIN (TCM)

Heilpflanzen der traditionellen chinesischen Medizin gewinnen in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Da jedoch immer wieder Importprobleme aufgrund von Qualitätsmängeln bei der chinesischen Ware oder Engpässen in der Verfügbarkeit auftraten, startete 1999 ein mehrjähriges, vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördertes interdisziplinäres Verbundprojekt unter der Leitung der Arbeitsgruppe Heil- und Gewürzpflanzen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Hierbei konnte ein Feldanbau ausgewählter Heilpflanzenarten in der Praxis realisiert werden, wobei sich die Untersuchungen auf über 20 Heilpflanzenarten erstreckten. Durch einen Anbau von Heilpflanzen mit definierter Herkunft unter kontrollierten und dokumentierten Bedingungen können die Arzneimittelsicherheit und die allgemeine Qualität des Drogenmaterials wesentlich verbessert werden. Um die in Bayern angebauten Heilpflanzen weiter zu verarbeiten und deren Akzeptanz zu verbessern, wurden am Institut für Lebensmitteltechnologie in Kooperation mit mehreren Partnern ein maschinelles Schneiderverfahren für Wurzeldrogen inkl. die Optimierung und Standardisierung der Vor- und Nachbehandlung sowie ein Röstverfahren für die Früchte der Spitzklette *Xanthium sibiricum* entwickelt.

ZIELSETZUNG

Einige der TCM-Heilpflanzen liegen als Wurzeldrogen vor. Für diese war es Ziel, ein Verfahren für hygienische Wurzelscheibenschnitte für pharmazeutische Anwendungen zu etablieren, um durch saubere Konfektionierung deren Marktakzeptanz zu verbessern. Auch wenn das Schnittbild die pharmazeutische Qualität nicht beeinflusst, sind insbesondere Händler und Apotheker durch ungerichtet geschnittene Drogen verunsichert, da sie anhand des in China traditionellen Scheibenschnitts die Identität und Qualität der Drogen beurteilen können. Im Fokus hierbei stand ein gleichmäßiges Schnittbild, d. h. unbeschädigte Scheiben mit glatter Schnittfläche, wobei die Zielvorgabe der Wurzelscheibendicke durch Vermessung repräsentativer Handelsproben auf 2 – 3 mm festgelegt wurde.

Daneben konnten durch die LfL Früchte der Spitzklette *Xanthium sibiricum* erfolgreich angebaut werden, welche in der TCM zur Behandlung von Nasennebenhöhlenentzündungen u.Ä. eingesetzt werden. Die frischen, getrockneten Früchte enthalten die toxischen Diterpenglykoside Atractylosid (ATR) und Carboxyatractylosid (CATR). Um einen gefahrlosen Einsatz von den in Bayern angebauten *Xanthii Fructus* zu gewährleisten, war es das Ziel dieses Teilprojektes, ein kontrolliertes Röstverfahren zu entwickeln. Hierbei sollte das CATR der Früchte durch Decarboxylierung reproduzierbar, vollständig und möglichst schonend unter Erhalt wertgebender Inhaltsstoffe zu dem weniger toxischen ATR umgewandelt und damit die toxische Wirkung gemildert werden.

ERGEBNISSE SCHEIBENSCHNITT

Zur Erzeugung von Wurzelscheibenschnitten standen insbesondere die Heilpflanzenarten *Saposhnikovia*, *Glycyrrhiza*, *Scutellaria* und *Astragalus* im Fokus, welche durch eine elastische, zähe und faserige Struktur charakterisiert werden können. Für diese Schnittgüter erwiesen sich Schneidemaschinen mit ziehendem Schnitt und drehendem Sichelmesser, das für eine längere Lebensdauer und gesteigerter Schnittqualität mit einer DLC (diamond-like-carbon)-Beschichtung gehärtet sein sollte, als besonders geeignet. Es konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, mit einer Bandschneidemaschine bei optimierter Zuführung aus Wurzeldrogen sauber konfektionierte Wurzelscheiben gemäß Abbildung 1 zu produzieren.

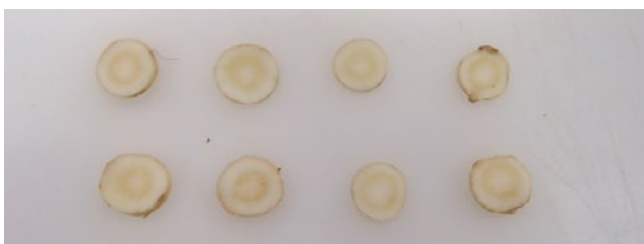


Abb. 1: Scheibenschnitt *Saposhnikovia divaricata*

Entscheidend für eine zufriedenstellende Schnittqualität der Wurzeldrogen ist neben dem eigentlichen Schneidevorgang eine ausreichende Aufbereitung der Rohware, da die Schneideeigenschaften stark von deren Beschaffenheit (u. a. Feuchtegehalt, Dicke, Faserigkeit, Härte) beeinflusst werden. Aufgrund der wenig einheitlichen und stark verzweigten Rohware stellt die Aufbereitung die eigentliche Schwierigkeit und zukünftige Herausforderung dar. Die Aufarbeitung vereinzelter Wurzeln (Abbildung 2) umfasst zu Beginn das Entfernen unerwünschter Bestandteile wie Fein- und dünne Seitenwurzeln sowie Rhizom. Eine schonende Handhabung ist hierbei insbesondere bei *Scutellaria baicalensis* unerlässlich, da diese zu unerwünschter Blaufärbung neigen kann, sobald die Rinde verletzt wurde. Anschließend erfolgt ein Waschvorgang zur Entfernung von Steinen und Schmutz, um die Maschine nicht zu verstopfen und/oder die Messer zu beschädigen. Die Wasch- und Putzvorgänge sind weitgehend Handarbeit und erfordern somit viel Zeit, Sorgfalt und sind zudem mit hohen Verlusten behaftet, welche anhand *Saposhnikovia divaricata* auf ca. 60 % quantifiziert wurden.



Abb. 2: Vereinzelt *Saposhnikovia divaricata*-Wurzeln zur Aufbereitung

Da die Rinden frisch geschnittener Wurzeln zum Einreißen neigen, ist weiterhin eine Vortrocknung bei üblicherweise 40 – 45 °C notwendig, wobei sich in Bezug auf das Schnittergebnis und der Wellung der Wurzelscheiben ein Restfeuchtegehalt von ca. 50 % bewährte.

Es zeigte sich, dass bei ungleichmäßiger Bandbelegung bzw. Beschickung kein störungsfreier Betrieb gewährleistet werden kann und nur ein uneinheitliches Schnittbild realisiert wurde, welches durch zahlreiche Schrägschnitte und große Endstücke charakterisiert war. Durch eine kontrollierte Beschickung konnte dies behoben werden, erfordert jedoch eine gewissenhafte Vorsortierung des Schnittgutes anhand des Durchmesser.

Das beste Schnittergebnis mit gleichmäßiger Dicke und glatter Oberfläche lieferten Wurzelndrogen mit einem Durchmesser > 10 mm. Hierbei fiel der geringste Anteil an Abfall an und es wurde der höchste Anteil an A-Ware-Scheiben (ohne Mängel) erzielt. Wurzeln mit geringerem Durchmesser lieferten kleinere Scheiben mit teilweise unregelmäßiger Scheibendicke und einem größeren Anteil an schrägen Schnitten. Bei dünneren Wurzeln trat vermehrt ein Querstellen und Einklemmen im Spalt zwischen Band und Schneidgegenkante auf, so dass der Betrieb störungsanfällig war. Je kleiner der Durchmesser der Wurzelndrogen, desto unsauberer wurden die Wurzeln geschnitten. Gewünschte Anforderungen an die Rohware sind daher gerade, gleichmäßig dicke (> 10 mm), lange und einheitliche Wurzelndrogen. Diese liefern aufgrund ihres großen Durchmessers große Scheiben und gewähren wegen ihrer größeren Länge und Einheitlichkeit einen störungsfreien Betrieb. Durch Züchtung und Anbauverfahren (Dammanbau, Dichtsaa) konnte die LfL bereits eine deutliche Verbesserung in Richtung einer einheitlichen Wurzelmorphologie erreichen.

Nach dem Schneiden der Wurzeln in Scheiben werden diese bei 40 – 45 °C für mehrere Tage auf einen Restfeuchtegehalt von 8 – 12 % endgetrocknet, um mikrobiellen Verfall zu verhindern und die Wurzelscheiben haltbar zu machen. Die genaue Dauer wird über das Aussehen und Bruchverhalten der Scheiben oder über eine Restfeuchtemessung bestimmt. Nach dem (End)Trocknen sind die Wurzelscheiben leicht gewellt und dunkler gefärbt als unmittelbar nach dem Schneiden.

ERGEBNISSE RÖSTEN

Nach eingehender Recherche verfügbarer Röstsysteme wurde zur Röstung entstachelter *Xanthii Fructus* ein Trommelröster ausgewählt und ein geeigneter Röstprozess aufgestellt, der konstante Rösttemperaturen mit Schwankungen ± 5 °C gewährleistet. Untersucht wurden unterschiedliche Temperatur-Zeit-Parameter im Temperaturbereich zwischen 115 ± 5 °C bis 175 ± 5 °C bei einer Röstdauer zwischen 5 bis 45 min. Zur Analytik von CATR und ATR wurde am Institut für Pharmazeutische Wissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz eigens eine HPLC-Methode entwickelt.

Unter den getesteten Bedingungen konnte ein vollständiger Abbau von CATR durch Röstung realisiert werden. Für eine hohe Rösttemperatur von 175 ± 5 °C ist hierfür eine Röstdauer ≥ 5 min ausreichend. Für Röstungen im mittleren Temperatursegment von 145 ± 5 °C waren Röstdauern ≥ 10 min erforderlich. Im untersuchten niedrigen Temperaturniveau von 115 ± 5 °C konnte ebenfalls ein vollständiger CATR-Abbau erreicht werden, der in Abhängigkeit des CATR-Ausgangsgehaltes der Rohware Röstdauern ≥ 30 bzw. 45 min erforderte. Da eine Abhängigkeit des Röstergebnisses vom Ausgangsgehalt der Rohware vermutet wurde, sind Voruntersuchungen für abweichende Ausgangsgehalte anzuraten.

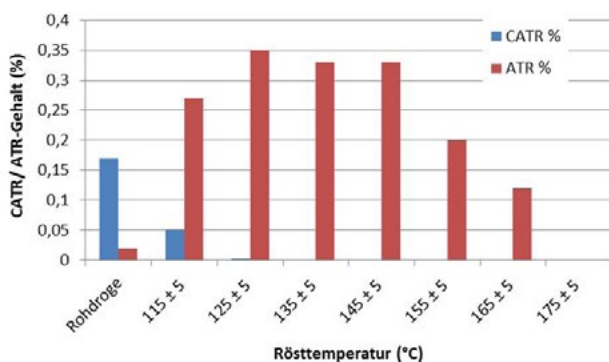


Abb. 3: Einfluss der Rösttemperatur auf den CATR- und ATR-Gehalt von *Xanthii Fructus*; Laborröster, Batchgröße 50 g, Röstdauer 20 min

Weiterhin wurde deutlich, dass der ATR-Gehalt bis zum vollständigen Abbau von CATR ansteigt und danach ebenfalls zu sinken beginnt. Somit konnte ATR ebenfalls abgebaut werden, wobei ein vollständiger ATR-Abbau unter den getesteten Bedingungen für Temperaturen von 175 ± 5 °C und eine Röstdauer ≥ 20 min belegt werden konnte. Die Abbauprodukte des ATR sind dabei bislang nicht bekannt.

Da für eine sichere Prozesssteuerung eine verlässliche Endproduktkontrolle benötigt wird, wurden weiterhin in Anlehnung an die Vorschrift des Chinesischen Arzneibuches Farbumersuchungen zur Braunfärbung der Fruchtoberfläche durchgeführt. Ein Vergleich zwischen den CATR- bzw. ATR-Gehalten und den Lab-Farbwerten lieferte allerdings keinen grundlegenden Zusammenhang. Es erscheint jedoch aussichtsreich auf Basis weiterer Chargendaten Grenzwerte abzuleiten, bei deren Unterschreitung die Abwesenheit von CATR oder ATR erwartet werden kann.

ABSTRACT

Zur Weiterverarbeitung und Steigerung der Akzeptanz von ausgewählten in Bayern angebauten Heilpflanzen der traditionellen chinesischen Medizin konnte sowohl ein Schneidverfahren zur Erzeugung von Wurzelscheibenschnitten sowie ein Röstverfahren zur Milderung der toxischen Wirkung von *Xanthii Fructus* entwickelt werden.

Mittels Bandschneidemaschine konnten nach Optimierung der Zuführung und Messerhärte TCM-Wurzelscheibenschnitte der Heilpflanzenarten *Saposhnikovia*, *Glycyrrhiza*, *Scutellaria* und *Astragalus* gewünschter Qualität erzeugt werden. Dabei wurde deutlich, dass die eigentliche Schwierigkeit nicht im Schneidvorgang selbst, sondern in einer entsprechenden Aufarbeitung der Rohware zu sehen ist. Diese umfasst nach der Ernte aufwendige Putz- und Waschvorgänge, eine Vortrocknung sowie eine gewissenhafte Vorsortierung.

Weiterhin wurde mittels Trommelröstung eine vollständige Decarboxylierung des in *Xanthii Fructus* enthaltenen CATR und damit eine Milderung der toxischen Wirkung realisiert. Hierfür wurden entsprechende Verfahrensparameter ermittelt und darauf aufbauend ein weiterer Abbau des weniger toxischen ATR bei untersuchten Temperatur-Zeit-Kombinationen belegt.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleiter/in: Prof. Dr. Dirk Rehmann
- Projektleiter/in gesamt: Dr. Heidi Heuberger (LfL)
- Projektbearbeiter/in: Karina Killermann (Projektbericht) | Monika Kabba | Maximilian Pöhlmann | Anna Graf
- Projektmitwirkende extern: Rudolf Rinder (LfL) | Prof. Dr. R. Bauer, (Institut für Pharmazeutische Wissenschaften)
- Projektdauer: 01.01.2013 – 31.12.2015
- Projektpartner: Karl Franzens Universität Graz (CATR-, ATR-Analytik) | Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Freising (Laborröster) | Max Kainz, Schrobenuhausen und Baumannshof, Manching (Überlassen der Rohdroge)
- Projektförderung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

HOLZFASS-GELAGERTE DESTILLATE – EINFLUSS DER FARBE AUF DIE HEDONISCHE PRÄFERENZ

Reifung oder Finishing von Fruchtdestillaten in Holzfässern ist eine von Herstellern immer häufiger genutzte Option zur Ausweitung des Produktportfolios. Aus dem Holz migrieren durch den Kontakt mit alkoholischen Getränken neben Aromastoffen auch farbige Holzextraktstoffe. Ziel der Holzfasslagerung ist es, die hocharomatischen Fruchtdestillate um eine spezifische und typische Holzaromatik zu ergänzen, ohne jedoch den originären Geruch und Geschmack zu überdecken.

Die aus der Reifung in Holzfässern resultierende Farbe der Destillate ist u. a. abhängig von der Holzart, der Fassgröße oder der Lagerdauer. Es ist bekannt, dass die Farbe von Lebensmitteln nicht nur die Akzeptanz der Verbraucher, sondern auch maßgeblich die Erwartungshaltung an den Geschmack beeinflusst und sogar die Geschmackswahrnehmung verändert. Für die Dauer des Holzkontaktes bedeutet dies, dass eine Optimierung in Hinblick auf Geschmack und Farbe vorgenommen werden muss, da das optische Erscheinungsbild eine wichtige Grundlage für die Kaufentscheidung darstellt.

Für erste Orientierungsversuche wurden 47 sensorisch geschulte Produzenten und Fachleute aus der Spirituosenbranche nach ihrer Präferenz befragt. Dazu wurden ihnen unterschiedlich konzentrierte Lösungen von Zuckercouleur in branchenüblichen Flaschen aus Weißglas in einer Matchingkabine unter normierter Beleuchtung (D65) präsentiert (Abb.1, Abb. 2). Vorgestellt wurden ihnen die Proben als fehlerfreies Birnendestillat mit einer unterschiedlich langen Fasslagerung. Zur Dauer der Lagerung ebenso wie zur fiktiven Holzart wurden keine Aussagen getroffen. Erwartet wurde, dass Personen mit entsprechendem Hintergrundwissen tendenziell mittlere Konzentrationen bevorzugen, weil bei moderater Färbung davon auszugehen ist, dass das durch Holz eingetragene Aroma gegenüber dem eher filigranen Birnenaroma nicht dominiert.

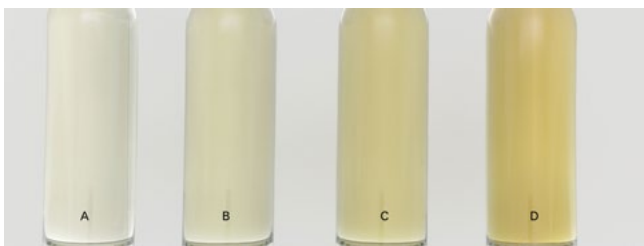


Abb. 1: Als Holzfass-gelagertes Birnendestillat präsentierte, eingefärbte Proben A-D. Probe A weist gegenüber nicht inkubiertem Destillat einen Farbabstand ΔE von 15,3, Probe B von 25,7, Probe C von 38,9 und Probe D von 51,6 auf (CIELAB-Farbraum).

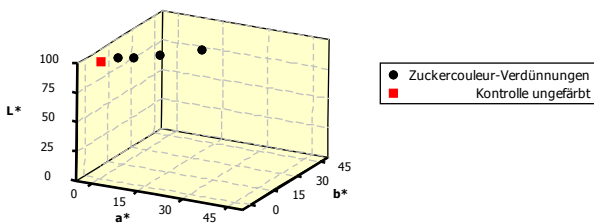


Abb. 2: Farborte der Proben im CIELAB-Farbraum

Abweichend von der ursprünglichen Annahme ergab die Auswertung der hedonischen Prüfung, dass die dunkelste Probe D bei dem Testpanel am beliebtesten war (Tab.1). Die nachfolgenden

Plätze wurden nach steigender Helligkeit vergeben, d. h. Probe C erhielt den 2. Platz in der Rangfolge, Probe B den 3. und Probe A den 4. Platz und wurde damit als unbeliebteste identifiziert. Dafür, dass die fachkundigen Panelmitglieder eine Abwägung zwischen Geschmack bzw. Gefahr der Aromaüberdeckung und Optik vornehmen, spricht, dass sich die Rangsummen für die Plätze 1 und 2 nicht signifikant unterscheiden. Die Proben A und B hingegen differieren sowohl im paarweisen Vergleich (LSD = 25) als auch beim Vergleich mit globalem Risiko von $\alpha = 0,05$ (LSD = 30) von den beiden ersten Rängen als auch untereinander.

Tab. 1: Ergebnisse des Präferenztests. Die Rangsummen mit verschiedenem Index unterscheiden sich signifikant ($\alpha=0,05$, globales Risiko), Least Significant Difference (LSD) der Rangsummen ist 30. Auswertung gemäß DIN ISO 8587.

	Anzahl der Nennungen				Rangsumme	Platzierung
	Platz 1	Platz 2	Platz 3	Platz 4		
Probe A	2	5	5	35	167 ^a	4 (gefällt am wenigsten)
Probe B	2	5	37	3	135 ^b	3
Probe C	14	25	5	3	91 ^{c,d}	2
Probe D	29	12	0	6	77 ^{c,d}	1 (gefällt am besten)

Für die Realanwendung bedeutet dies, dass durch die Hersteller eine sorgsame Abstimmung zwischen dem Erreichen eines ausgewogenen Aromaprofils und der Farbentwicklung erfolgen muss, um eine balancierte Kombination aus Frucht- und Holzaromen mit hoher Präferenz zu erhalten.

Messungen der Farbentwicklung in Abhängigkeit von gängigen Varianten der Holzfasslagerung werden derzeit durchgeführt. Damit soll wissenschaftlich fundiertes Grundlagenwissen zur erwartungsgemäßen Farbe von Destillaten gewonnen werden.

Im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes sind zu dem Aspekt der Farbpräferenz bei holzfassgelagerten Fruchtdestillaten Untersuchungen zu verschiedenen Holzarten, verschiedenen Beleuchtungssituationen sowie mit einem ungeschulten Konsumentenpanel vorgesehen.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleiter/in: Prof. Dr. Dirk Rehmann
- Promotionsbetreuer: Prof. Dr. Frank-Jürgen Methner (TU Berlin)
- Projektbearbeiter/in: Christine Höfer | Theresa Zimmer
- Projektdauer: 01.11.2014 – 31.10.2017
- Projektpartner: Wilhelm Eder GmbH
- Projektträger: AiF Projekt GmbH
- Projektförderung: Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

MIKROAD – ENTFERNUNG VON ARSEN AUS TRINKWASSER DURCH EIN NEUES VERFAHREN AUF BASIS VON EISENHYDROXID-MIKROPARTIKELN

Arsen kommt weltweit häufig in Konzentrationen weit über dem WHO-festgelegten Grenzwert von 10 µg/L im Trinkwasser vor (Abbildung 1). Auch in Deutschland gibt es Brunnen mit erhöhten Werten.



Abb. 1 – Vorkommen von Grundwasser mit Arsen Grenzwertüberschreitung (van Halem et al., 2009*)

Eine der effizientesten und einfachsten Technologien zur Entfernung von Arsen aus Trinkwasser ist die Adsorption an granulären Eisenoxiden und Eisenhydroxiden im Festbettreaktor. Der laufende Bedarf von frischen Sorptionsmitteln ist der größte Kostenfaktor dieses Verfahrens.

Um die Kosten der Entfernung von Arsen zu senken, soll ein neues Verfahren auf Basis von Eisenhydroxid-Mikropartikeln entwickelt werden. Es wird vermutet, dass kleinere Partikel eine größere spezifische Adsorptionskapazität besitzen und die Masse des Sorptionsmittels dadurch besser ausgenutzt werden kann. Diese Mikropartikel können vergleichsweise preisgünstig bezogen werden, weil Sie als Abfallprodukt bei der Herstellung von Eisenhydroxid-Granulat anfallen oder in einem vereinfachten Verfahren produziert werden können.

Jedoch ist die Anwendung dieser Mikropartikel im einfachen Festbettreaktor nicht möglich, da ein nicht hinnehmbarer Druckverlust entstehen würde. Deshalb wird die Eignung von anderen Reaktortypen und Anlagekonzepten unter Berücksichtigung von Investitionskosten und Anlagekomplexität betrachtet.

Im Rahmen eines kooperativen Forschungsprojekts werden unter anderem folgende Aspekte bearbeitet:

- » Charakterisierung der Mikropartikel
- » Adsorptionseigenschaften – Kapazität und Kinetik unter verschiedenen Bedingungen
- » Regenerierung, Weiterverwendung und/oder Entsorgung von beladenem Sorptionsmittel
- » Anlage-Projektierung
- » Durchführung von halbtechnischen Versuchen

Die ersten Ergebnisse dieses Projekts bestätigen die Vermutung, dass die Mikropartikel eine größere spezifische Adsorptionskapazität als Granulat haben, wie der Vergleich der Adsorptionsisothermen zeigt (Abbildung 2). Obwohl das Granulat eine hohe Porosität hat, kann das Arsen nicht bis ins Zentrum eines Partikels diffundieren. Die Charakterisierung der Poren zeigt Verengungen, welche für diesen Effekt zumindest zum Teil verantwortlich sein könnten. Mikropartikel haben demgegenüber einen größeren Anteil ihrer Masse in der Nähe des Partikelrands, der dadurch für Adsorptionsprozesse leichter zugänglich ist.

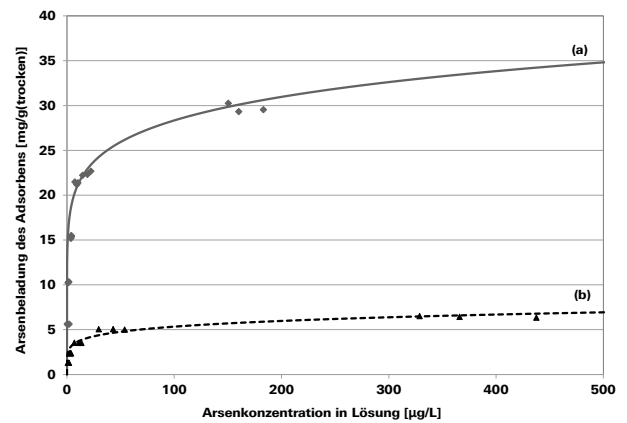


Abb. 2 – Datenpunkte nach 1 Woche bei pH 7,25 und Darstellung des Freundlich-Modells der Adsorptionsisotherme von Eisenhydroxid-Mikropartikeln (a) und Granulat (b)

*Van Halem, D. et al., 2009, Arsenic in drinking water: a worldwide water quality concern for water supply companies, *Drink. Water Eng. Sci.*, 2, 29–34.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Dirk Rehmann
Projektbearbeiter/in:	Kenneth Walsh
Projektbearbeiter/in extern:	Sebastian Mayer (TUM) Josef Picklmaier (HI) Mark Kaustell (ATN)
Projektdauer:	01.07.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	Technische Universität München, AG Wassertechnologie HI – Hydroisotop GmbH ATN – Aqua Technologie Nörpel
Projektförderung:	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

DEVELOPMENT OF PERSONALISED FOOD USING RAPID MANUFACTURING FOR THE NUTRITION OF ELDERLY CONSUMERS (PERFORMANCE)

Aufgrund einer steigenden Lebenserwartung und der immer besseren Erstversorgung vor allem bei Schlaganfall ist in den letzten Jahren ein deutlicher Anstieg von Patienten mit Kau- und Schluckstörungen zu beobachten. Diese Patienten sind nicht mehr in der Lage normale Mahlzeiten zu verzehren, sondern benötigen pürierte oder passierte Kostformen, die im Rahmen des Smoothfood Konzepts zu optisch ansprechenden gelierten Lebensmitteln ausgeformt werden können. Neben der Schluckstörung leiden diese Patienten oft zusätzlich an einer Nährstoffunterversorgung und nehmen nur noch wenig Nahrung zu sich. Hier kann nur eine personalisiert zugeschnittene Ernährung, wie sie im Rahmen des EU Forschungsverbundprojekts PERFORMANCE entwickelt wurde, eine optimale Versorgung gewährleisten.

Grundlage des Gesamtkonzepts bilden der Ernährungsstatus des einzelnen Patienten, seine Wünsche und Vorlieben sowie die dokumentierte Ausprägung der Schluckstörung, der aktuelle Nährstoffbedarf und die beobachteten Verzehrportionen.



Abb. 1: Gelierte Erbsen

Auf Basis dieser Daten und der Verwendung natürlicher Lebensmittel wie Erbsen, Kartoffeln, Fleisch oder Gemüse gelang im Rahmen von PERFORMANCE die Herstellung personalisiert zugeschnittener Lebensmittelkomponenten mittels 3D Lebensmitteldruck. Dafür entwickelte man an der HSWT ein Texturierungssystem, auf dessen Basis an der HSWT weltweit erstmals ein 3D Druck von Nährstoff-angereicherten Gemüse-, Fleisch- oder Fruchtpürees in gelierten Form gelang (Abb. 1). Die so hergestellten Produkte sind Gefrier-Tau-stabil und können bis über 100 °C erhitzt werden.

Weiterführende Forschungsarbeiten am Institut für Lebensmitteltechnologie konnten zeigen, dass mit dem erfolgreich entwickelten 3D Food Printing Verfahren mittlerweile auch vollständige Mahlzeiten hergestellt werden können, bei denen die Nährstoffzusammensetzung (z. B. Fett, Protein, Kohlenhydrate, Vitamine und Mineralstoffe) personalisiert auf die Bedürfnisse der einzelnen Patienten zugeschnitten werden kann (Abb. 2).

Diese Ergebnisse sorgten auch am 16. Oktober 2015 bei der Präsentation des EU Projektes im Rahmen der PERFORMANCE Konferenz in Brüssel mit der Vorstellung der ersten vollständig 3D gedruckten Mahlzeit für großes Aufsehen. Sie ist der innovativste Bestandteil eines gesamten neuen Ernährungskonzepts für Patienten mit Kau- und Schluckproblemen. Eine zur Herstellung dieser Mahlzeiten entwickelte Produktionsanlage auf der Basis des 3D Food Printing wird zukünftig in vielen Bereichen der Le-

bensmittelherstellung (z. B. Back-, Fleisch- und Süßwaren, Milchprodukte oder Snacks) völlig neue Möglichkeiten zur Herstellung personalisiert zugeschnittener Lebensmittel eröffnen.



Abb. 2: Mahlzeit aus geliertem Schweineschnitzel, Gnocchi und Sauce

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in: Prof. Dr. Thomas Lötzbeyer
Projektbearbeiter/in: Dr. Helga Gruber | Astrid Jäger | Anna Knäulein | Melanie Senger
Projektdauer: 01.11.2012 – 31.10.2015
Projektpartner: Biozoon Food Innovations GmbH
Projektförderung: Europäische Kommission

ENABLE TEILPROJEKTE: KONSUMENTEN-INVOLVMENT BEI NEU-ENTWICKELTEN LEBENSMITTELN (WP 2 – 8) – VIRTUELLE FEEDBACK SYSTEME FÜR EINE GESÜNDERE LEBENSMITTELAUSWAHL BEI JUGENDLICHEN (WP 3 – 3)

Der interdisziplinäre enable Cluster ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderter Cluster der Ernährungsforschung und -kommunikation in der Region München – Freising – Nürnberg. Auf der Basis von drei Arbeitspaketen versucht der Cluster mit Hilfe von 23 Teilprojekten mit unterschiedlichen Disziplinen der Ernährungs- und Lebensmittelforschung, schmackhafte und gesunde Fertiggerichte für Menschen in unterschiedlichen Lebensphasen („junges Erwachsenenalter“, „mittleres Erwachsenenalter“ und „hohes Erwachsenenalter“) zu entwickeln und eine gesunde Ernährung in diesen Phasen zu fördern.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ist mit zwei Teilprojekten in den Arbeitspaketen 2 und 3 am enable Cluster beteiligt, der sich mit der Entwicklung gesünderer Fertigprodukte beschäftigt. Hintergrund: Zum einen kochen Menschen immer seltener selbst, zum anderen soll Essen schnell und leicht zuzubereiten sein, aber dennoch gut schmecken. Immer mehr Verbraucher greifen deswegen auf Fertigprodukte zurück, welchen allerdings ein verhältnismäßig schlechter Ruf im Hinblick auf Qualität oder Gesundheit voraussetzt. Aus diesen Gründen sollen neue, gesündere Fertigprodukte im Zuge des Projekts entwickelt werden.

Neue Produkte setzen sich auf dem Lebensmittelmarkt aber unter anderem aufgrund mangelnder Einbindung der Bedürfnisse von Verbraucherinnen und Verbrauchern nur selten am Markt durch. Für eine erfolgreiche Etablierung der zu entwickelnden Produkte soll in Arbeitspaket WP2-8 (bearbeitet von Lyn Lampmann; Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsener Rohstoffe) untersucht werden, welche Aspekte potenzielle Konsumentinnen und Konsumenten zum Kauf des neuen Produkts veranlassen würden. Das Hauptziel dieses Teilprojekts ist somit die Einbindung von Konsumenten und ihrer Bedürfnisse in den Entwicklungsprozess neuer, gesünderer Fertigprodukte (wie Burger, Pizza, Proteindrinks) für verschiedene Lebensaltersphasen. Im dritten Arbeitspaket von enable stehen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Fokus des Interesses. Diese Technologien sollen eine gesündere Nahrungsmittelauswahl fördern. Ming Nguyen, ebenfalls eine Mitarbeiterin des Fachgebiets für Marketing und Management Nachwachsener Rohstoffe, untersucht in Teilprojekt WP3-3 dieses Arbeitspakets die Auswirkungen verschiedener Informationen und Preisinterventionen auf die Fastfood-Auswahl von Jugendlichen. Hierbei werden während des Bestellvorgangs direkte individualisierte Rabatte (Preisnachlässe) oder indirekte Rabatte (Gutscheine) für eine gesündere Zusammenstellung der Mahlzeit angeboten. Es werden ein Between-Subject-Design mit Hilfe von Gruppenvergleichen (non-parametrische Tests) und Difference-in-Difference-Modelle verwendet, um die Auswirkungen zu analysieren.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Klaus Menrad Prof. Dr. Thomas Lötzbeyer
Projektbearbeiter/in:	Dr. Agnes Emberger-Klein Lyn Lampmann Minh Nguyen
Projektdauer:	01.06.2015 – 31.05.2018
Projekträger:	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung

EINSATZ VON RAPSEXTRAKTIONSSCHROT IN KRAFTFUTTERMISCHUNGEN FÜR DIE LÄMMERAUFZUCHT UND -MAST

Sojaextraktionsschrot (SES) aus importierten Sojabohnen stellt das dominierende Eiweißfuttermittel für die Nutztierfütterung in Deutschland dar. Als Proteinträger aus heimischem Rapsanbau wird insbesondere in der Rinderfütterung vermehrt Rapsextraktionsschrot (RES) eingesetzt. Für die Schaffütterung unter mitteleuropäischen Bedingungen liegen nur wenige systematische Untersuchungsergebnisse vor. Die Aufzucht und die Mast von Lämmern erfolgt in Deutschland meist in einem geschlossenen System. Das heißt, dass die Schafhaltungsbetriebe die aus der eigenen Mutterschafherde stammenden Lämmer nach der Aufzucht (Säugezeit) im Betrieb ausmästen. Die Mast erfolgt überwiegend als Kraftfuttermast. Hierbei wird eine Kraftfuttermischung (zur freien Aufnahme), ergänzt mit Grobfutter (Heu/Stroh, restriktive Tagesgaben), angeboten.

Unter den genannten Fütterungsbedingungen kommt der Zusammensetzung der Kraftfuttermischung eine entscheidende Bedeutung zu. Das Kraftfutter muss den hohen Protein- und Energiebedarf der schnell wachsenden Tiere abdecken. Gleichzeitig müssen Komponenten verwendet werden, die geschmacklich unbedenklich sind, um eine hohe Futteraufnahme zu erzielen. Da in der Praxis für die Aufzucht und die eigentliche Mast meist nur eine Kraftfuttermischung eingesetzt wird, fehlen Untersuchungen zum RES-Einsatz, welche die Aufzucht und Mast umfassen. Diese Lücke sollte durch die vorliegende Studie geschlossen werden.

In einem Mastversuch mit Bocklämmern sollte daher überprüft werden, wie sich Kraftfuttermischungen – entweder mit Sojaextraktionsschrot (SES) oder Rapsextraktionsschrot (RES) als alleinigem Eiweißfuttermittel – auf die Futteraufnahme sowie die Mast- und Schlachtleistung der Tiere auswirken. Es wurden insgesamt 37 Bocklämmer (genetische Herkunft: Merino-Landschaf) sowohl während der Aufzucht (Kraftfutter-Beifütterung ab 15 kg) als auch der Mast (ab 25 kg) in zwei Fütterungsgruppen aufgeteilt und mit einem Endgewicht von ca. 51 kg geschlachtet. Die Fütterung der Tiere erfolgte mit den jeweiligen Kraftfuttermischungen und Heu (jeweils zur freien Aufnahme).

Bereits in der Lämmeraufzucht kann RES in der Beifütterung eingesetzt werden. Ein vollständiger Austausch von SES durch RES erscheint möglich. Ein vollständiger Austausch von SES durch RES in Lämmermastmischungen zeigte keine nachteiligen Einflüsse auf die Futteraufnahme, die Mastleistung und den Schlachtkörperwert von Bocklämmern.

Der vollständige Austausch von SES durch RES in der Aufzucht und Mast von Bocklämmern führte zu einer Verringerung der Kraftfutterkosten.

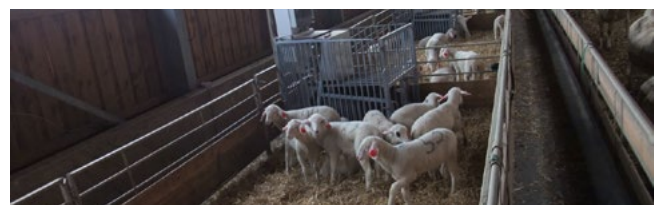


Abb. 1: Fütterungsversuch mit Lämmern

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeiter/in:	Thomas Steiner Peter Weindl Simon Mangard
Projektdauer:	01.03.2014 – 30.04.2015
Projektförderung:	Union zur Förderung der Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) e.V., Berlin

LUZERNESILAGE AUS SPEZIELLER NUTZUNG UND TECHNOLOGISCHER AUFBEREITUNG IN DER ÖKOLOGISCHEN GEFLÜGEL- UND SCHWEINEFÜTTERUNG

Ein wesentliches Ziel der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung ist der Einsatz von Komponenten, die vollständig aus ökologischer und zudem möglichst auch aus regionaler Erzeugung stammen sollten. Diese Zielstellung ist für Proteinfuttermittel bislang nicht erreicht. Die europäischen Richtlinien schreiben für die ökologische Tierhaltung ein obligatorisches Raufutterangebot für Geflügel und Schweine vor. Luzerne (*Medicago sativa*), die jung geerntet, ggf. zusätzlich aufgeschlossen und als Silage konserviert wird, ist als mögliches Protein- und Raufuttermittel zu betrachten. In dem durchgeführten Forschungsprojekt wurde die Eignung von Luzernesilage aus „spezieller Nutzung“ und „technologischer Aufbereitung“ für den Einsatz in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung geprüft.



SILAGEWERBUNG UND -QUALITÄT

Innerhalb der feinkörnigen Futterleguminosen weisen Luzerne und Weißklee das höchste Potenzial hinsichtlich Protein- und Aminosäureausstattung (Lysin, Methionin) sowie deren Ertrag pro ha auf.

Bei Beachtung der „speziellen Nutzung“ kann für Luzerne ein Proteingehalt von nahezu 300 g mit 18 g Lysin und 5 g Methionin (jeweils pro kg TS) erreicht werden. Ein solches Ausgangsmaterial ist verlustarm zu konservieren, wenn die Grundsätze des Silierens konsequent angewendet werden. Ein zusätzliches Extrudieren des Anwelkgutes verbessert den Siliererfolg nicht.

FÜTTERUNGSVERSUCHE MIT LUZERNESILAGE

Masthühner

Masthühner nehmen hohe Mengen dieser Luzernesilagen auf (Aufzucht 10 – 20 %, Mast 30 %, jeweils bezogen auf die tägliche TS-Aufnahme). Hierbei ist allerdings zu beachten, dass spezielle Kraftfuttermischungen, die den Nährstoff- und ME-Gehalt der Silage berücksichtigen („Ergänzer“), vorgelegt werden.

Legehennen

Legehennen verzehren ebenfalls nennenswerte Tagesmengen an Luzernesilage (15 – 20 % bezogen auf die tägliche TS-Aufnahme). Diese kann auch bei der Legehennen zur Versorgung mit den essentiellen Aminosäuren Lysin und Methionin beitragen. Darüber hinaus fördert ein attraktives Silageangebot das Tierwohl (Beschäftigung, Vermeidung von Federpicken) und die Tiergesundheit (Darm, Fußballen).

Sowohl bei den mit Luzernesilage gefütterten Legehennen als auch den Masthühnern sind in den Produkten Ei und Fleisch gegenüber den nur mit Kraftfutter versorgten Vergleichstieren erhöhte Gehalte an Omega 3-Fettsäuren festzustellen.

Mastschweine

Mastschweine verzehren mit zunehmender Mastdauer hohe Tagesmengen an Luzernesilage (Anfangsmast 20 %, Mittelmast 40 %, Endmast 50 % der täglichen TS-Aufnahme). Damit kann ca. 1 dt Kraftfutter pro Mastschwein eingespart werden. In der Endmast lässt sich die Eiweißversorgung der Tiere vollständig über die Luzernesilage realisieren.

Das zusätzliche Extrudieren der Luzerne zeigte in allen Fütterungsversuchen keine Vorteile für die tierische Leistung.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeiter/in:	Jessica Wüstholtz Dr. Salome Carrasco Ulrich Berger
Projektdauer:	01.03.2012 – 28.02.2014
Projektpartner (Auswahl):	Technische Universität München – Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme mit Versuchsstation Viehhausen Universität Hohenheim – Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung Agrifood Research Finland Thünen Institut – Fachinstitut Ökologischer Landbau Bioland-Verband Naturland-Verband Süd-Ost Naturland-Beratung MEIKA Ökologische Tierernährung GmbH Lehmann Maschinenbau GmbH Max-Rubner-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Projektförderung:	Bundesprogramm für ökologischen Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN), Bundesanstalt für Landwirtschaft (BLE), Bonn

EINSATZ VON KÖRNERERBSEN UND RAPSEXTRAKTIONSSCHROT IN DER INTENSIVEN BROILERMAST

Insgesamt wurden 2014 in Deutschland 972 Tsd. t Hähnchenfleisch, bezogen auf das Schlachtgewicht, erzeugt. Hierfür wurden von Seiten der Mischfutterindustrie 2,73 Mio. t Futter produziert (FEFAC, 2015). Überwiegend handelt es sich dabei um getreidebasierte Alleinfuttermischungen, welche mit proteinreichen Komponenten sowie Mineral- und Wirkstoffmischungen möglichst nahe am jeweiligen Bedarf der Tiere in den einzelnen Produktionsabschnitten (Phasen) ergänzt werden. Während die Getreidekomponenten vielfach aus deutscher bzw. europäischer Produktion stammen, erfolgt der Proteinausgleich derzeit überwiegend aus importierten Sojabohnen oder Sojaextraktionsschrot aus Südamerika, welche als Nebenprodukte der Ölgewinnung anfallen.

Vor allem von Seiten weltweit agierender Umweltverbände wie Greenpeace oder dem WWF werden aber die in Südamerika praktizierten Anbausysteme für Soja hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit massiv in Frage gestellt (Greenpeace, 2005; WWF, 2014). Dies führte auch zu einer wachsenden Sensibilisierung sowohl der deutschen Konsumenten als auch des Lebensmitteleinzelhandels für diese Thematik. Hieraus erwachsen Forderungen an die Erzeugerstufe, die Geflügelfütterung insgesamt nachhaltiger zu gestalten. Eine Alternative kann dabei der vermehrte Einsatz heimischer Proteinfuttermittel sein. Hierfür kommen derzeit in erster Linie weitere eiweißreiche Nebenprodukte der Ölgewinnung, wie Rapsextraktionsschrot, und die Eigenerzeugung von Körnerleguminosen (z. B. Körnererbsen) in Frage. Das durchgeführte Projekt sollte für die Broilermast weitere Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes dieser Sojasubstitute liefern.



Abb. 1: Eintagsküken bei der Einstellung

In einem Fütterungsversuch mit insgesamt 1296 männlichen Broilern der Herkunft Ross308 wurde in zwei identischen Versuchsdurchgängen der teilweise Ersatz von Sojaextraktionsschrot (SES) entweder durch Rapsextraktionsschrot (RES) in Mischungsanteilen von 10 % (Variante V2) oder 15 % (V3) bzw. durch Körnererbsen in Anteilen von 10 % (V4) oder 20 % (V5) sowie Kombinationen aus den oben genannten Anteilen (V6: 10 % RES/10 % Erbsen, V7: 10/20, V8: 15/10, V9:15/20) geprüft. Als Kontrolle diente eine RES- und Erbsen-freie Mischung (V1). Die Mast war in die drei Phasen P1 (Starter, 0.-10. Masttag), P2 (Mast, 11.-24. Masttag) und P3 (Endmast, 25.-35. Masttag) untergliedert. Die Anteile der jeweiligen SES-Substitute waren in P1 halbiert. Die Zusammenstellung der Mischungen erfolgte anhand der Vorgaben von Aviagen auf Basis der standardisierten idealen Aminosäureverdaulichkeit (SID; nach Evonik Aminodat 4.0). Kockzidiostatika wurden den Futtermischungen nicht zugesetzt. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 (Prozedur GLM).

Die Variante übte sowohl auf die Futteraufnahme in P1, P2 und P3 wie auch auf die Gesamtfutteraufnahme P1-P3 einen signifikanten Effekt aus. Dabei unterscheidet sich die Kontrolle in der Gesamtfutteraufnahme (3.769 g) aber nur von V2 (3.588 g) und V3 (3.604 g) signifikant. V4 (3.820 g) und V7 (3.822 g) weisen numerisch die höchsten Werte auf. Dieses Verhältnis spiegelt sich auch in den Mastendgewichten wieder, wo V4 (2.596 g) und V7 (2.590 g) die höchsten Werte erreichten und V2 (2.430 g) und V3 (2.457 g) die niedrigsten. Die Kontrolle unterschied sich ebenfalls wieder nur von V2 und V3. Die Schlachtkörpergewichte verhielten sich analog. Der Futteraufwand je kg Lebendmassezunahme wurde von der Fütterungsvariante nicht beeinflusst. Bei den Schlachtparametern konnten hinsichtlich der prozentualen Anteile der wertvollen Teilstücke am Schlachtkörper keine gesicherten Unterschiede nachgewiesen werden. Die beobachteten Unterschiede könnten mit einer Überschätzung der SID im Rapschrot und einer Unterschätzung der SID in den Erbsen begründet werden, da die Kombinationsvarianten mit RES bessere Leistungen erbrachten als die reinen RES-Varianten.



Abb. 2: Männliche Ross308-Broiler am 32. Masttag



Abb. 3: Blick auf den Mittelgang des Versuchsstalles in Zurnhausen (links und rechts angeordnet sind die Haltungsboxen)

Für den durchgeführten Fütterungsversuch kann folgende Schlussfolgerung gezogen werden. RES-Anteile bis 15 % in Kombination mit Erbsenanteilen bis 20 % sind auch bei schnellwachsenden Ross309-Broilern ohne Leistungseinbußen einsetzbar, wenn deren Rationen bedarfsgerecht ergänzt werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeiter/in:	Peter Weindl Dr. Petra Plesch
Projektdauer:	09.06.2014 – 27.02.2015
Projektförderung	Union zur Förderung der Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) e. V., Berlin

BEST BEEF

Deutsche Verbraucher schätzen regionale Lebensmittel. McDonald's Deutschland bekennt sich deswegen seit Jahren zur hiesigen Landwirtschaft. Rund 90 % seines Rindfleischs bezieht das Unternehmen aus Deutschland. Trotz schwankender Fleischpreise und einer rückläufigen Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland möchte McDonald's diese Herkunftsquote sichern. Voraussetzung dafür ist eine wettbewerbsfähige, nachhaltige Wertschöpfungskette Rindfleisch – vom landwirtschaftlichen Betrieb bis zum Restaurant. 2010 wurde die Arbeitsgruppe BEST Beef etabliert. Dieses „Bündnis für Exzellenz, Sicherheit und Transparenz“ setzt Maßnahmen in den Handlungsfeldern Ökonomie, Ökologie und Soziales auf allen Stufen entlang der Wertschöpfungskette Rindfleisch um. An den regelmäßigen Tagungen der Arbeitsgruppe nehmen Vertreter aus der Land- und Fleischwirtschaft, themenbezogener Verbände sowie Institutionen aus der Wissenschaft teil.



Das Förderprogramm basiert auf drei Zuschlagmodulen.

- » Modul 1: Haltung: Laufstall oder Anbindehaltung mit Weidegang
- » Modul 2: Fütterung: Grundfutter- und Rohfaseranteil der durchschnittlichen Futterration
- » Modul 3: Nutzungsdauer, Hygiene und Abkalbebox

Bei Erfüllung aller Module kann eine Zusatzvergütung von bis zu 0,09 €/kg Schlachtgewicht erreicht werden. Die Kriterien der Module wurden gemeinsam mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf erarbeitet, die das Projekt darüber hinaus wissenschaftlich begleitet. Das Projekt begann im Oktober 2012, wobei aktuell fünf Erzeugergemeinschaften, vier Schlachthöfe und rund 1.500 landwirtschaftliche Betriebe eingebunden sind. „Wir wollen eine hohe Verfügbarkeit von Qualitäts-Rindfleisch aus Deutschland für unsere Gäste sichern. Damit verbindet sich für uns gleichzeitig ein Bekenntnis zu einer nachhaltigen, zukunftsorientierten Wertschöpfungskette,“ - unterstreicht Rudolf Ringhofer, Senior Director Supply Chain & Quality Assurance McDonald's Deutschland. McDonald's ist Initiator und Koordinator von BEST Beef. Maßnahmen werden mit den Bündnispartnern gemeinsam entwickelt. Das Ziel ist anschließend die deutschlandweite Einführung und Umsetzung des Programms.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Johannes Holzner
Projektbearbeiter/in:	Thomas Dengler Christian Schuh Studierende des Schwerpunkts Agrarökonomie
Projektdauer:	seit 2012
Projektpartner:	Vion Müller Gruppe Fleischprüfing Tönnies OSI Bayer. Bauernverband
Projektförderung:	McDonald's Deutschland

ENTWICKLUNG EINES ELEKTRISCH BETRIEBENEN, MULTIFUNKTIONALEN AUTOMATISCHEN FÜTTERUNGSSYSTEMS (MULTI USE – AFS) FÜR MILCHVIEH-LAUFSTÄLLE

Milchviehhalter des 21. Jahrhunderts unterliegen einem starken Zwang zur Rationalisierung und Effizienzsteigerung. Vorrangig werden deshalb Routinearbeiten automatisiert, wie es auch bei Automatischen Melksystemen (AMS) seit Jahren der Fall ist. Das Füttern hat den nächstgrößeren Zeitbedarf an den Routinen.

Die HSWT entwickelt in Zusammenarbeit mit der TU München und der Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH ein automatisches Fütterungssystem. Die Basismaschine entspricht einem selbstfahrenden, elektrischen Futtermischwagen (FMW) der Marke Siloking. Neben der manuellen Nutzung kann der FMW mit einem System ausgerüstet werden, das eine automatische Spurführung ermöglicht. Ein mehrmaliges Vorlegen und Anschieben des Futters erledigt das System dann nach vorgegebenen Parametern selbstständig. Der Landwirt steigert dadurch das Tierwohl und flexibilisiert Routinearbeitszeiten. Die Multifunktionalität wird durch die temporäre Nutzung zur Beschickung einer Biogasanlage oder als Energiespeicher in einem On-Farm-Energiemanagement erreicht.

Im ersten Teil des Projektes werden unterschiedliche Sensorsysteme getestet. Hier bedarf es aufgrund der Besonderheiten der Umgebung „Stall“ einer genauen Betrachtung, ob diese die benötigte Robustheit bei geforderter Genauigkeit besitzen.

Im zweiten Schritt werden die Anforderungen an die Prozessabläufe erörtert und in einer Softwareapplikation eingebettet. Diese ermöglicht individuelle Strategien bei der Futtervorlage. Außerdem kann der FMW automatisch auf Ruf (WLAN) zu mehreren Beladepunkten bei den Futtersilos fahren und dort befüllt werden. Der Fahrer koordiniert somit eine zweite Arbeitsmaschine ohne vom Beladefahrzeug absteigen zu müssen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Jörn Stumpfenhausen
Projektdauer:	01.01.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst

EMPIRISCHE ERHEBUNG VON ERWARTUNGSHALTUNGEN ZU THEMENSCHWERPUNKTEN DER ERNÄHRUNGSBILDUNG IN ALLGEMEINBILDENDEN SCHULEN SOWIE ANALYSE VON UNTERRICHTSBEGLEITENDEN MATERIALIEN

Ernährungsbildung soll Schülerinnen und Schüler befähigen, ihre eigene Ernährung politisch mündig, sozial verantwortlich und demokratisch teilhabend unter komplexen gesellschaftlichen Bedingungen zu gestalten. In den Bildungsplänen und Serviceangeboten für Schulen ist sie jedoch nicht hinreichend verankert.

Ziel des Vorhabens sind Erkenntnisse im Hinblick auf die Eignung von Themen, Materialien und Schulbüchern für eine Stärkung der fächerübergreifenden Ernährungsbildung in allgemeinbildenden Schulen Bayerns unter Berücksichtigung des neuen Unterrichtsgegenstands ‚Alltagskompetenz‘ und der entsprechenden Erweiterung des digitalen Serviceangebots.

Das Vorhaben wurde als Verbundprojekt zwischen der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, der Technischen Universität München und dem Kompetenzzentrum für Ernährung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt. Die Finanzierung erfolgte über Mittel des StMELF. Die TUM untersuchte in einer Delphi-Befragung die Erwartungshaltungen verschiedener Anspruchsgruppen an die Ernährungsbildung. Ergänzend analysierte die HSWT über Inhaltsanalysen unterrichtsbegleitende Materialien und Schulbücher auf ihre fachliche Richtigkeit und thematische Zuordnung in der Lebensmittel-Wertschöpfungskette.

27 % der Inhalte in Unterrichtsmaterialien sind fehlerhaft: In Schulbüchern fanden sich 34 Fehler pro Schulbuch. Es dominieren Themen des Konsums und der Ernährungsphysiologie. Vernachlässigt werden der Lebensmittelhandel, die Lebensmittelverarbeitung und die Haushaltsproduktion.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Mirjam Jaquemoth
Projektbearbeiter/in:	Prof. Dr. Christian Erdmann Julia Helfert Andrea Lutz
Projektdauer:	15.03.2014 – 30.11.2015
Projektpartner:	Technische Universität München – Lehrstuhl Marketing und Konsumforschung
Projektförderung:	Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (KErn)

GEMEINSCHAFTSVERPFLEGUNG (GV) IN BAYERN – REPRÄSENTATIVE BEFRAGUNG ZU KENNDATEN VON GV-EINRICHTUNGEN

Gefördert wurde ein Verbundprojekt zwischen dem Kompetenzzentrum für Ernährung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und der HSWT im Rahmen des Konzepts „Ernährung in Bayern“. Dieses unterstützt z. B. im Rahmen der Außer-Haus-Verpflegung im Geschäftsbereich des StMELF Maßnahmen, die es der Allgemeinbevölkerung ermöglichen, in ihrem Alltag einen gesundheitsförderlichen Lebensstil umzusetzen und eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Ziel ist die Erhebung von Daten der GV repräsentativ für Bayern. Dafür sind von einem Meinungsforschungsinstitut 1500 Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung mittels Interviewern in 2014 kontaktiert und befragt worden. Erfasst wurden vorwiegend ökonomische und strukturelle Daten von Kindertageseinrichtungen, Hochschulmensen, Senioren- und Pflegeheimen sowie Kantinen in allen Regierungsbezirken. Die wissenschaftliche Auswertung der Daten erfolgte an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

Als erste repräsentative Erhebung zur Gemeinschaftsverpflegung in Bayern liefert die Studie wichtige Erkenntnisse für die Erprobung eines Forschungsdesigns und Erhebungsmodells für GV-Daten sowie Grundlageninformationen für ein gesundheitsförderliches Verpflegungsangebot und die Sicherstellung einer Verpflegung im Katastrophenfall. Sie bietet Grundlage für zahlreiche Fachveröffentlichungen und Forschungsvorhaben, u. a. zur ökonomischen Schätzung von Aufwandsfunktionen sowie einem Kennzahlensystem für die Beschreibung von Optimierungspotenzialen in der Gemeinschaftsverpflegung

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Mirjam Jaquemoth
Projektbearbeiter/in:	Thomas Eigenmann Prof. Dr. Michael Greiner
Projektbearbeiter/in extern:	Ursula Aubele Dr. Wolfgang Sichert-Hellert (beide KErn)
Projektdauer:	01.12.2012 – 30.09.2015
Projektpartner:	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (KErn)
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2015

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Kulturtechnik bei Orchideen	Dr. S. Amberger-Ochsenbauer	seit 1991		
BonaRes (Modul A): CATCHY – Zwischenfrüchte als agronomische Maßnahme für nachhaltige Bodenfruchtbarkeit und Ertragssicherheit, SP 1	Prof. Dr. B. Bauer	2015 – 2018	BMBF (F) Projektträger Jülich (T)	Deutsche Saatveredelung AG Justus Liebig Universität Giessen Leibniz Universität Hannover Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Universität Bremen
Kleegrassilage I (ICOPP) – Kleegrassilage aus spezieller Nutzung in der ökologischen Geflügelfütterung	Prof. Dr. G. Bellof	2011 – 2015	BMEL (F) BLE (T)	Universität Kassel – Fakultät Ökolog. Agrarwissenschaften, Fachgebiet Tierernährung u. Tiergesundheit
Einsatz von Körnererbsen und Rapsextraktionsschrot in der intensiven Broilermast	Prof. Dr. G. Bellof	2014 – 2015	Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (F)	
Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Lämmeraufzucht und -mast	Prof. Dr. G. Bellof	2014 – 2015	Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (F)	Schäferei Jahn GbR
Proteinreduzierte und Sojaextraktionsschrot-freie Broilermast	Prof. Dr. G. Bellof	2015 – 2016	Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (F)	
Erfassung und Vermehrung des Elsbeeren-vorkommens im oberbayerischen 5-Seen-Land (SORBUS-5-Seen)	Prof. Dr. J. Ewald	2014 – 2015	LWF (F)	AELF Fürstenfeldbruck Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP)
Schulgartensysteme – Extensiver Gemüseanbau auf kleinster Fläche in Grundschulen – Versuch 1: Salatanbau	Prof. Dr. T. Hannus	2015	Dehner GmbH & Co. KG (F)	
Untersuchungen zur biologischen Produktion von Zierpflanzen	Prof. Dr. B. Hauser	2014 – 2015	Deutsche CUXIN Marketing GmbH (F)	
Bekämpfung von Feuerbrand im Kernobstbau	Prof. Dr. H. Helm Prof. Dr. D. Kitemann	2011 – 2015	HSWT (F)	
Untersuchungen zu Schorf und Mehltau im Apfelanbau	Prof. Dr. H. Helm Prof. Dr. D. Kitemann	2011 – 2015	HSWT (F)	
Neue Lösungsansätze zum Schutz vor der Kirschessigfliege	Prof. Dr. H. Helm Prof. Dr. D. Kitemann	2013 – 2015	Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (F)	Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg (Leadpartner) Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen Strickhof Landwirtschaftskammer Vorarlberg LfL Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil
Kartierung und Sicherung alter Apfel- und Birnensorten im Schwäbischen Donautal und im westlichen Landkreis Augsburg „Donautal aktiv“	Prof. Dr. H. Helm	2013 – 2015	Donautal-Aktiv e.V. (F)	
BEST BEEF	Prof. Dr. J. Holzner	2013 – 2015	Mc Donalds Deutschland Inc., Zweigniederlassung München (F)	
Erarbeitung technologischer Maßnahmen in der Brauerei bzw. Mälzerei zur Vermeidung von Gushing bei Verwendung von Rohstoffen mit erhöhtem Gushing-Potenzial unter Beachtung des Reinheitsgebots	Prof. Dr. V. Illberg	2011 – 2015	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e. V. (F)	

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Gemeinschaftsverpflegung (GV) in Bayern – Repräsentative Befragung zu Kenndaten von GV-Einrichtungen	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2012 – 2015	StMELF (F)	Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des StMELF LfL
Empirische Erhebung von Erwartungshaltungen zu Themenschwerpunkten der Ernährungsbildung in allgemeinbildenden Schulen sowie Analyse von unterrichts begleitenden Materialien	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2014 – 2015	Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des StMELF (F)	TUM – Lehrstuhl für Marketing und Konsumforschung
Analyse von Schulbüchern der allgemeinbildenden Schulen im Hinblick auf Richtigkeit und Aktualität der Ernährungsbildungsinhalte	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2014 – 2015	Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des StMELF (F)	
Die Auswirkungen der sozialen Akzeptanz auf den Abbau mineralischer Rohstoffe (AkzeptanzMiRo)	Prof. Dr. Dr. O. Kühne Dr. F. Weber	2015 – 2017	BMWi (F) Forschungsgemeinschaft Mineralische Rohstoffe e.V. (T)	AiF Projekt GmbH – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.
Development of PERSONALISED FOOD using Rapid MANUFACTURING for the Nutrition of elderly CONSUMERS (PERFORMANCE)	Prof. Dr. T. Lötzbeyer	2012 – 2015	Europäische Kommission (F)	Biozoon Food Innovations GmbH 12 weitere Partner aus ganz Europa
Computational-design and Innovative Building of Uniquely Structured Food (CIBUS-Food)	Dr. H. Gruber Prof. Dr. T. Lötzbeyer	2014 – 2016	BMBF (F) Projektträger Jülich (T)	Biozoon Food Innovations GmbH 4 weitere Partner aus ganz Europa
Neues 3D Food-Printing-Verfahren zur Mikrostrukturierung von Lebensmitteln (MIKROPRINT)	Prof. Dr. T. Lötzbeyer	2015 – 2017	BMWi (F) AiF Projekt GmbH (T)	Biozoon Food Innovations GmbH Print2Taste GmbH
Wirkung karbonisierter, organischer Reststoffe (Pyrolyse und hydrothermale Kohle) auf die Bodenfruchtbarkeit	Prof. Dr. E. Meinken	2013 – 2017	StMELF (F)	LfL
Analyse von Substraten, Böden, Düngemitteln, Wässern, Nährlösungen und Pflanzen, Bewertung der Untersuchungsergebnisse sowie Neu- und Weiterentwicklung analytischer Verfahren	Prof. Dr. E. Meinken	seit 1987	HSWT (F)	
Entwicklung von Düngungskonzepten sowie Prüfung mineralischer und organischer Düngemittel im Produktions- und Freizeitgartenbau	Prof. Dr. E. Meinken	seit 1987	HSWT (F)	
Optimierung des Bewässerungsmanagements im Hopfenanbau (Humulus lupulus)	Prof. Dr. H. Mempel	2011 – 2015	DBU (F)	LfL Automatisierungstechnik Euringer & Friedl GmbH
WeGa-Student: Kompetenznetze in der Agrar – und Ernährungsforschung (Teilprojekt AgroClustEr: WeGa)	Prof. Dr. H. Mempel Prof. Dr. G. Ohmayer	2010 – 2015	StMBW (F) Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst (F) BMBF (F)	
Verbrauchsinformationssysteme zur Nutzung am point of sale zum Shelflife und Produkteigenschaften für Obst und Gemüse am Beispiel der Kiwi	Prof. Dr. H. Mempel Prof. Dr. K. Menrad	2012 – 2015	BMEL (F) BLE (T)	Bratzler & Co. GmbH MRI – Max Rubner-Institut
ENABLE Teilprojekte: Konsumenten-Involvement bei neu-entwickelten Lebensmitteln (WP 2-8) – Virtuelle Feedback Systeme für eine gesündere Lebensmittelauswahl bei Jugendlichen (WP 3-3)	Prof. Dr. K. Menrad Prof. Dr. T. Lötzbeyer	2015 – 2018	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	

LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2015

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Nachhaltige Wertschöpfungsketten bei Zierpflanzen (Graduiertenkolleg)	Prof. Dr. K. Menrad Prof. Dr. S. Duthweiler Prof. Dr. E. Meinken Prof. Dr. H. Mempel	2015 – 2017	StMBW (F)	TUM – Fakultät Wirtschaftswissenschaften TUM – Lehrstuhl Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus TUM – WZW – Forschungsdepartment Agrarökonomie TUM – WZW – Forschungsdepartment Ingenieurwissenschaften für Lebensmittel und biogene Rohstoffe TUM – WZW – Forschungsdepartment Ökologie und Ökosystemmanagement
Ökologische Planung zur Effizienzkontrolle von Moorrenaturierung in Bezug auf den Klimawandel (Teilprojekt Faunistische Erfassungen)	Prof. Dr. C. Moning	2015 – 2016	StMUV (F) TUM – Lehrstuhl für Renaturierungsökologie (T)	
Bewässerungssteuerung im Obstbau – Ausbringung minimaler Wassermengen bei hoher Sicherheit für den Anbauer unter Berücksichtigung des Fruchtwachstums	Prof. Dr. S. Peisl	2012 – 2016	BMEL (F) Hochschule Geisenheim (T), BLE (T)	AgrarSystem GmbH Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück Obstgut Geiger Obstgut Nickolaus
Mobile Bewässerungssteuerung durch Funknetze (MoBeFu)	Prof. Dr. S. Peisl	2013 – 2016	BMEL (F) Landwirtschaftliche Rentenbank	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Wasserverband Knoblauchsland Ing.-Büro Sauer Jürgen Gemüsebau Herbert Hofer Gemüsebau Hans Brunner Gemüsebau Jürgen Lösel AgrarSystem GmbH
Entwicklung von Verfahren zur Bewertung und Quantifizierung der speziellen technologischen Funktionalitäten des neuen Holzreifefasses (Smart Barrel)	Prof. Dr. D. Rehmann	2014 – 2017	BMWi (F) AiF Projekt GmbH (T)	Wilhelm Eder GmbH
Neuartiges Adsorptionsverfahren mit Mikro-Adsorbentien zur Halb- und Schwermetallentfernung aus Wasser mit vorrangigem Bezug auf Arsen (MikroAd)	Prof. Dr. D. Rehmann	2015 – 2017	BMWi (F) AiF Projekt GmbH (T)	
Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung eines kalorienarmen Fruchtsaftgetränktes mit optimaler antioxidativer Wirkung (Stevia – in-vitro)	Prof. Dr. D. Rehmann	2015 – 2017	BMWi (F) VDI / VDE Innovation + Technik GmbH (T)	Institut Kurz GmbH
Evaluierung der Leistungen und des Verhaltens von neu gezüchteten Zweinutzungshühnern für eine tierschonende Eier- und Hähnchenfleischerzeugung	Prof. Dr. E. Schmidt	2013 – 2015	StMELF (F)	
Sustainability and Forestry: 10,000 Years of Experience?	Prof. Dr. M. Schölch	2015	Bayerische Forschungsallianz GmbH (F)	USDA – US Department of Agriculture [Northern Research Station, Center for Res. of Ecol. Change Lake States Ecol. and Silviculture]
Untersuchung weiterentwickelter „Wuchshüllen“ zum Schutz und Voranbau klimatoleranter Baumarten unter Schirm	Prof. Dr. M. Schölch	2012 – 2016	LWF (F)	StMELF (Bayerische Forstverwaltung)
Einfluss von Nährstoffversorgung und Stress auf die Biosynthese von phenolischen Substanzen (Fagopyrin, Rutin, Hypeicin und Chlorogensäure) in Buchweizen	Prof. Dr. I. Smetanska	2014 – 2015	Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. (F)	
Praxisorientierte Erarbeitung systemspezifischer Grundlagen für die Implementierung eines Smart-Grid fähigen On-Farm Energie Management Systems für Milchviehställe mit höchstem Automatisierungsgrad und weitgehend autonomer Versorgung über dezentrale regenerative Energieproduktion (On-Farm EMS)	Prof. Dr. J. Stumpenhäuser	2013 – 2016		TUM – Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Konzeption, Entwicklung und Konstruktion eines neuartigen elektrisch betriebenen multifunktionalen Automatischen Fütterungssystems für Milchvieh-Laufställe	Prof. Dr. J. Stumpenhausen	2015 – 2017	StMBW (F)	Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH
Krankheitsfreimachung und Vermehrung von Phlox-Sorten	Prof. Dr. B. Zange	2015	Foerster Stauden GmbH (F)	
Versuche zur Vermehrung seltener Phlox-Sorten	Prof. Dr. B. Zange	2015	Sarastro Stauden (F)	
Versuche zur Vermehrung von Stauden über Gewebekultur zum Zweck der Krankheitsfreimachung	Prof. Dr. B. Zange	2015	Gaissmayer GmbH & Co. KG Staudengärtnerei (F)	
Sichtung und Vermehrung von Wasabi, Süßkartoffel und Speisekartoffel als Mutterpflanzen	Prof. Dr. B. Zange	2012 – 2015	Volmary GmbH (F)	
Förderung des Meerrettichanbaus in Mittelfranken	Prof. Dr. B. Zange	2015 – 2017	AELF Fürth (F)	LWG Veitshöchheim (Projektleitung) AELF Fürth (Projektleitung) Friedrich-Alexander Universität Erlangen Max Rubner Institut Karlsruhe Schamel Meerrettich GmbH & Co. KG Erzeugerverband Frankenmeerrettich e.V.
Untersuchungen Meerrettichschwärze, Virus und Lagerkrankheiten bei Meerrettich	Prof. Dr. B. Zange	2015 – 2018	Schamel Meerrettich GmbH&Co. KG (F)	Max Rubner-Institut



Persönlich gut beraten

Über Ecovis

Ecovis ist ein Beratungsunternehmen für den Mittelstand und zählt in Deutschland zu den Top 10 der Branche. In den mehr als 130 Büros in Deutschland sowie den Partnerkanzleien in über 60 Ländern weltweit arbeiten etwa 4.500 Mitarbeiter. Ecovis betreut und berät Familienunternehmen und inhabergeführte Betriebe ebenso wie Freiberufler und Privatpersonen. Um das wirtschaftliche Handeln seiner Mandanten nachhaltig zu sichern und zu fördern, bündelt Ecovis die nationale und internationale Fach- und Branchenexpertise aller Steuerberater, Wirtschaftsprüfer, Rechtsanwälte und Unternehmensberater. Jede Ecovis-Kanzlei kann auf diesen Wissenspool zurückgreifen.

Die ECOVIS Akademie ist zudem Garant für eine fundierte Ausbildung sowie eine kontinuierliche und aktuelle Weiterbildung. Damit ist umfassend gewährleistet, dass die Mandanten vor Ort persönlich gut beraten werden.

PROJEKTE IM FORSCHUNGS- SCHWERPUNKT NACHWACHSENDE ROHSTOFFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Ein Schlüsselfaktor für Wohlstand und Existenzsicherung der Menschheit und somit ebenfalls Basis für den sozialen Frieden weltweit ist die ausreichende, umwelt- und klimaschonende Versorgung mit Energie, die in vertretbarem Maße auch aus Nachwachsenden Rohstoffen kommt. Auch hier kommt den Agrar- und Forstwissenschaften eine zentrale Rolle zu. Im weitesten Sinne wird auf Wiesen, Äckern und Wäldern Biomasse produziert. Neben der Nutzung für gesunde und sichere Ernährungsrohstoffe in Landwirtschaft und Gartenbau steht die Produktion von Nachwachsenden Rohstoffen zur Erzeugung von Erneuerbaren Energien immer mehr im Fokus.

Bereits frühzeitig hat die HSWT entsprechende Fachgebiete und Kapazitäten geschaffen, um diesen Themenkomplex umfassend zu erforschen. Der Forschungsschwerpunkt (FSP) Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien fasst die Forschungen mehrerer Fakultäten der HSWT sowie der Professoren der HSWT im Wissenschaftszentrum Straubing auf diesem Gebiet zusammen. Im Bereich der Erneuerbaren Energien kann die HSWT exzellente Erfahrungen zum Thema Bioenergie aufweisen. Zu nennen sind hier die Themen Thermische und Stoffliche Verwertung biogener Roh- und Reststoffe, Verarbeitung von lignocellulosehaltigen Rohstoffen zu Kraftstoffen sowie Stoffstrommanagement und Ökobilanzierung.

Studien zur energetischen Optimierung von Biogas- und Kläranlagen, zu Energiepflanzen und Kurzumtriebsplantagen, Analyse von Nachhaltigkeitsaspekten wie Beschäftigung, Wertschöpfung und Biodiversität, Entwicklung und Weiterentwicklung innovativer technischer Verfahren und Technologien sowie Marketing- und Akzeptanzstudien ergänzen die vorgenannten Themen. Dazu kommen betriebswirtschaftliche Betrachtungsweisen zu Nachwachsenden Rohstoffen, volkswirtschaftliche Beurteilungen der energetischen und stofflichen Nutzung, Abschätzungen einer ökonomisch und ökologisch tragfähigen Entwicklung sowie nachhaltiger Umgang und Verwendung von Biomasse. Darüber hinaus werden Wertschöpfungsketten im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe untersucht und bewertet, z. B. bei den Carbon Footprint-Projekten die CO₂-Bilanz von Produkten.

Für die Bewältigung der drängenden gesellschafts- und umweltpolitischen Probleme wird es jedoch nicht ausreichen, die Rohstoffbasis von fossil auf nachwachsend umzustellen und Biomasse für industrielle Anwendungen zu nutzen. Um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern, braucht es einen gesamtgesellschaftlichen Strukturwandel, der ökonomisches Wachstum und ökologische Verträglichkeit miteinander verknüpft und soziale Belange berücksichtigt. Jegliches Wirtschaften muss den wachsenden Anforderungen von Umwelt-, Klima- Natur- und Tierschutz sowie der Einhaltung sozialer Standards an die Art, wie produziert wird Rechnung tragen. Auch die Akzeptanz von Verfahren und Technologien, z. B. von Stromtrassennutzung oder Bürgerwindkraftmodellen wird erfasst und ausgewertet. Diese Ansätze werden in dem weiteren, dritten FSP Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge verfolgt, der die beiden vorgenannten Forschungsschwerpunkte ideal ergänzt und verbindet (siehe ab Seite 47).

Tabelle: Statistik Forschungsschwerpunkt (FSP) Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien 2015

Forschungsprojekte	17
Forschungseinnahmen (Mio. €, rund)	1,16
Laufende und abgeschlossene Promotionen	38
Professoren im FSP	10
Wissenschaftliche Beschäftigte im FSP (VZÄ, rund)	25

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller Forschungsprojekte 2015 im FSP Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

PROMOTIONSARBEITEN IM RAHMEN DES GRADUIERTENKOLLEGS „BEREITSTELLUNG UND NUTZUNG REGENERATIVER RESSOURCEN FÜR DIE CHEMISCHE INDUSTRIE IN BAYERN BIS ZUM JAHR 2050“ AM WISSENSCHAFTSZENTRUM STRAUBING

Die Nutzung Nachwachsender Rohstoffe für Zwecke der Produktion von Kunststoffen, Lacken oder Farben gelangte mit der Diskussion um die künftige Produktion von Treibstoffen am Ende des „Erdölzeitalters“ um die Jahrtausendwende wieder zurück auf die Tische der Entscheidungsträger der chemischen Industrie. Nicht dass es vorher keine Nutzung von pflanzlichen Rohstoffen gegeben hätte – Beispiele sind die Cellulosekunststoffe aus Holz oder Linoleum für Fußbodenbeläge aus Leinöl – aber der Blickwinkel auf solche biologische Quellen hat sich verändert. Im Fokus stehen mittlerweile auch Themen wie die Herstellung von uns allen vertrauten Kunststoffen wie Polypropylen und PVC, für die oder deren Zwischenprodukte es an sich keine „Biomasse“ gibt. Das bedeutet ein völliges Neudenken von Verwendungen von Pflanzeninhaltsstoffen und den Start in eine Rohstoffwende weg vom fossilen Erdöl und Erdgas hin zu Biomasse als Rohstoffquelle für die chemische Industrie.

Am Wissenschaftszentrum Straubing wurde im Rahmen des Graduiertenkollegs „Bereitstellung und Nutzung regenerativer Ressourcen für die chemische Industrie in Bayern bis zum Jahr 2050“ an dieser Frage in den letzten vier Jahren gearbeitet. Ein Graduiertenkolleg ist ein lockerer, oft thematisch gegebener Zusammenschluss von Doktoranden verschiedener Lehrstühle/Fachgebiete. Das BayReChem 2050 war ein Verbund von zehn Doktoranden am Wissenschaftszentrum Straubing; finanziert durch die Bayerischen Staatsministerien für Umwelt, Ernährung und Landwirtschaft, Wissenschaft und Wirtschaft sowie verschiedene Industriespenden. Der thematische Zusammenhang ist durch die Nutzung Nachwachsender Rohstoffe durch chemische, enzymatische oder mikrobiologische Verfahren gegeben. Der Anspruch bestand darin, diese Themenstellung aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten. Einen Überblick über die in BayReChem 2050 enthaltenen Promotionsarbeiten gibt Tabelle 1 mit Angabe der beteiligten Hochschulen.

Tab. 1: Themen/ Personenliste zur Darstellung der TUM/HSWT Verflechtung

BEARBEITER	TITEL	PROFESSUR
Dipl.-Chem. Christian Beck	Neue Herstellungsverfahren für Monomere zur Polyamidproduktion aus heimischen Pflanzenölen	HSWT-OAC ¹
Barbara Beer M.Sc.	Biotechnologische Herstellung von Butandiol aus Biomasse	TUM-CBR ²
Cord-Christian Gaus M.Sc.	Untersuchung der Bereitschaft der Landwirte zur Lieferung lignocellulosehaltiger Rohstoffedargestellt am Beispiel Stroh	HSWT-MNR ³
Dipl.-Ing. Patrick Herr	Rückgewinnung von Phosphor aus Verbrennungssaschen	TUM-RET ⁴
Veronika Huber M.Sc.	Prozessentwicklung zur Extraktion und Fraktionierung von Wachsen aus Pflanzenfasern	HSWT-OAC ¹
Ulla Kainz M.Sc.	Kauf- und Zahlungsbereitschaft für Polyamide aus heimischen Nachwachsenden Rohstoffen	HSWT-MNR ³
Steven Koenig M.Sc.	Herstellung mikrobieller Polysaccharide aus Lignocellulose-Hydrolysaten	TUM-CBR ²

BEARBEITER	TITEL	PROFESSUR
Dipl.-Biol. Claudia Nowak	Entwicklung stabiler NAD-Derivate für zellfreie Biosynthesen	TUM-CBR ²
Stefanie Rumm M.Sc.	Relevanz, Ausgestaltung und Praxistest einer Verbraucherzeichnung für Biokunststoffe	HSWT-MNR ³
Max Wenzel M.Sc.	Bereitstellung von Wasserstoff aus regenerativen Quellen	TUM-RET ⁴

¹ HSWT-organische/analytische Chemie | ² TUM-Chemie Biogener Rohstoffe | ³ HSWT, Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe | ⁴ Technologie erneuerbarer Ressourcen (ehem. Prof. Martin Faulstich)

Im Folgenden werden die Promotionsvorhaben von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der HSWT näher erläutert.

POLYETHERSYNTHESE AUS LANGKETTIGEN FETTALKOHOLEN

(Veronika Huber, Fachgebiet für Organische und Analytische Chemie, HSWT)

Weit verbreitet in thermoplastischen Elastomeren (TPE) sind Block-Copolymere aus verschiedenen Oligoestern, die sich durch sehr unterschiedliche Glasübergangstemperaturen auszeichnen und somit definierte Bereiche von amorphen und kristallinen Strukturen bilden. Beispielsweise wird der kristalline Bereich aus aromatischen Dicarbonsäuren und Diolen hergestellt, wohingegen aliphatische Dicarbonsäuren (Bernsteinsäure) und Diole einen Bereich mit niedriger Glasübergangstemperatur bilden. Diese Diole können aus dem Pool der glykolbasierten Polyether stammen. Aber es sind nicht nur α,ω -funktionalisierte Diole mit der Polyethylenglykol-Grundstruktur von Interesse, die aus Ethylenoxid synthetisiert werden, es sollten auch Ether mit Kettenlängen von C14 bis C18 hier Anwendung finden können.

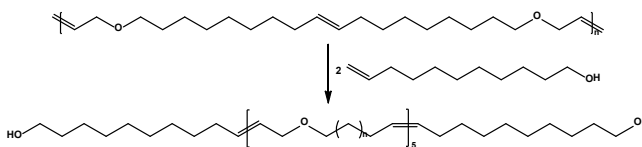


Abb. 1: Synthese der Copolymere für TPEs

Aufgrund ihrer geringeren Polarität im Vergleich zu glykolbasierten Diolen sind solche Diol-Ether-Oligomere wünschenswert und sie können auch außerhalb des Gebietes der thermoplastischen Elastomere Anwendung finden.

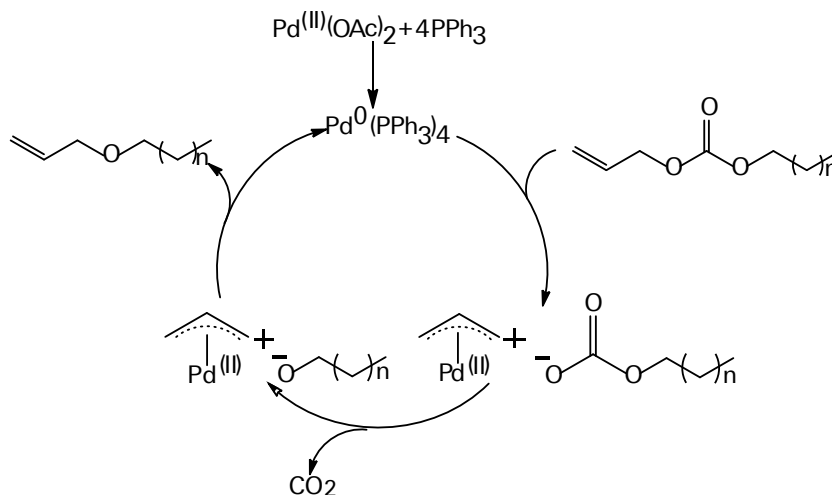


Abb. 2: Mechanismus der Pd(0)-katalysierten Ethersynthese

Die Synthese von Ethern, wie in Schema 1 gezeigt, ist vom technischen Standpunkt aus schwierig und effiziente Synthesen sind gefragt. In dieser Arbeit wird eine atomökonomische Methode beschrieben, um langkettige Ether aus Fettalkoholen zu synthetisieren, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren.

Allylalkylcarbonate gehen eine intramolekulare Decarboxylierungsreaktion ein und falls ein O-Nukleophil vorhanden ist, findet die Allylierung dieses Nukleophils statt. Der Mechanismus der Reaktion (Schema 2) besteht im ersten Schritt aus der oxidativen Addition von Pd(0) an das Allylcarbonat, um das π-Allylpalladium-Kation und ein Alkoxy-carboxylat-Ion zu bilden. Nach dem Abgang von CO₂ wird das Alkoxyanion frei und greift das π-Allyl-Pd(0)-Kation an. Im Vergleich zur C-C-Bildung findet die Etherbildung langsamer statt, führt jedoch zu brauchbaren Ausbeuten an Produkt.

Durch die Verwendung von C18 Fettalkoholen aus der Selbstmetathese von Oleylalkohol kann Oleyl-diallylether gebildet werden und auch die interessanten Polymerbausteine aus der Selbstmetathese von Oleylallylether und Oleylalkohol bilden ein brauchbares, sehr langkettiges Diol von geringer Polarität.

Mit Hilfe dieser Pd(0)-katalysierten Methode können eine Vielzahl von langkettigen ungesättigten Alkylethern hergestellt werden, unabhängig davon, ob es sich bei der allylischen Doppelbindung um eine terminale handelt oder nicht. Eine ADMET-Polymerisierung dieser Ethermonomere katalysiert durch Grubbs I führt zu ungesättigten Etherpolymeren mit definierten Kettenlängen zwischen den Sauerstoffatomen und somit zu einer definierten Polarität.

UNTERSUCHUNGEN ZUR (DIREKT)SYNTHESE VON POLYMERISIERBAREN ISOCYANATEN AUS PFLANZENÖL-PRODUKTEN DURCH OXIDATION MIT STICKOXIDEN

(Christian Beck, Fachgebiet für Organische und Analytische Chemie, HSWT)

Polymerisierbare Isocyanate sind die Grundbestandteile der Polyurethane, eine Familie von Polymeren, aus denen Kunstleder, Einbrennlacke und viele technische Kleber bestehen. Derzeit enthalten die sog. „grünen“ Schaumkunststoffe nur zu etwa 50 % Kohlenstoff aus nachwachsenden Rohstoffprodukten, da die zusätzlich nötigen Diisocyanate nur auf konventionellen Wegen zu gewinnen sind.

Daher sollte die Suche nach neuen Reaktionen und Reaktionswegen zu Isocyanaten eine prominente Stelle in der Forschungslandschaft Nachwachsende Rohstoffe einnehmen. Von Vorteil wären kurze Reaktionssequenzen ohne viel Neben- oder Koppelprodukte (sog. „gute Atomökonomie“). In dieser Arbeit wurde die Verwendung von Stickoxid als hoch reaktive Stickstoffquelle gegenüber Ammoniak als eine solche Möglichkeit untersucht. Addition von N₂O₃ an Doppelbindungen führt zu wenig untersuchten Verbindungsklasse der Furoxane, die zu Isocyanaten zersetzt werden können, auch thermisch.

Die Herausforderung dieser Arbeit bestand in der Reaktionsführung des Stickoxids mit aus Pflanzenöl gewonnenen Ölsäuremethylester. Hierzu mußten apparative Details der Gasführung entwickelt werden, die wie in Abbildung 3 zu sehen, in einer Kreislaufapparatur mündeten.



Abb.3: Kreislaufapparatur zur Umsetzung von Olefinen mit N₂O₃. Im Vordergrund die Gaskolben, die definierte Mengen von reinem NO und Sauerstoff (farblos) getrennt enthielten und zu hellem N₂O₃ (braun) im Kreislauf reagieren.

Beim Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe standen Verbraucherreaktionen zu Stoffen aus Nachwachsenden Rohstoffen im Mittelpunkt des Interesses. Es wurden drei verschiedene Themen hierzu bearbeitet:

- » Untersuchung der Bereitschaft von Landwirten zur Lieferung lignocellulosehaltiger Rohstoffe, dargestellt am Beispiel Stroh
- » Relevanz, Ausgestaltung und Praxistest einer Verbraucher-kennzeichnung für Biokunststoffe
- » Kauf- und Zahlungsbereitschaft für Polyamide aus heimischen Nachwachsenden Rohstoffen

Das erste Projekt wird im Folgenden detaillierter dargestellt. Die beiden anderen Projekte wurden bereits im Forschungsbericht 2014 thematisiert und werden dementsprechend hier nur kurz vorgestellt.

UNTERSUCHUNG DER BEREITSCHAFT VON LANDWIRTEN ZUR LIEFERUNG LIGNOCELLULOSEHALTIGER ROHSTOFFE – DARGESTELLT AM BEISPIEL STROH

(Cord-Christian Gaus, Fachgebiet für Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe, HSWT)

Stroh kann als lignocellulosehaltiger Rohstoff sowohl für die stoffliche als auch für die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen dienen. Um einen Beitrag zur Energie- und Rohstoffwende leisten zu können, ist es jedoch wichtig, das verfügbare Potenzial von Stroh abschätzen zu können. Dabei hängt dieses verfügbare Potenzial von der Verkaufsbereitschaft des getreideanbauenden Landwirts ab. Aus diesem Grund stand die Bestimmung der in Bayern verfügbaren Strohmenge im Vordergrund dieses Projektes. Außerdem wurden im Zuge der Arbeiten verkaufsbeeinflussende Faktoren für Stroh identifiziert sowie deren Wichtigkeit für den Strohverkauf untersucht.

Anfang Januar 2014 hatte das Fachgebiet für Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eine bayernweite postalische Befragung zur „Verkaufsbereitschaft für Stroh“ durchgeführt. Insgesamt erhielten dabei 15.000 zufällig ausgewählte landwirtschaftliche Betriebe mit Getreideanbau und einer landwirtschaftlich genutzten Fläche größer 5 ha jeweils einen Fragebogen.

4.533 bayerische Landwirte haben an der Umfrage teilgenommen, was einen sehr guten Rücklauf von 30 % bedeutet. Aufgrund der relativ guten Übereinstimmung der Stichprobe mit der Grundgesamtheit (z. B. in Hinblick auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche, die Bewirtschaftungsform, den Unternehmergewinn, den Bildungsabschluss), lassen sich die erzielten Ergebnisse der Studie weitestgehend auf Bayern übertragen.

Als exemplarische Ergebnisse können folgende Punkte aufgelistet werden:

- » 63 % des jährlichen Getreidestrohaufwuchs verbleiben durchschnittlich auf dem Acker
- » Marktpreis für gepresstes Stroh (Durchschnitt letzter 10 Jahre): 64,21 €/t
- » Potenziale in Bayern: 0,56 Mio. t bis 2,1 Mio. t jährlich, abhängig von Preis und Lieferkonditionen
- » Einflussfaktoren auf den Strohverkauf: „Preis“, „Erfahrung beim Strohverkauf“, „Bewusstsein für den Strohverkauf“, „Familie“

RELEVANZ, AUSGESTALTUNG UND PRAXISTEST EINER VERBRAUCHERKENNZEICHNUNG FÜR BOKUNSTSTOFFE

(Stefanie Rumm, Fachgebiet für Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe, HSWT)

Biokunststoffe sind meist von normalen Kunststoffen nicht zu unterscheiden. Ziel der Arbeit war es unter anderem, Erkenntnisse über eine Verbraucherkennzeichnung in Form eines Siegels zu gewinnen. Getestet wurden die Siegel auf Einkaufsstellen und Trinkbecher mit Hilfe einer deutschlandweiten, onlinebasierten Verbraucherumfrage. Die Teilnehmer gaben unter anderem an, dass sie durchaus Vertrauen in ein Siegel zur Kennzeichnung von biobasierten Kunststoffen hätten. Sie meinten darüber hinaus, dass ihnen ein solches Siegel bei der Kaufentscheidung helfen könnte.

KAUF- UND ZAHLUNGSBEREITSCHAFT FÜR POLYAMIDE AUS HEIMISCHEN NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

(Ulla Kainz, Fachgebiet für Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe, HSWT)

Ein wichtiger Faktor für die Durchsetzung der Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen am Markt ist die Bereitschaft des Verbrauchers, biomasse-basierte Produkte zu kaufen. Jedoch weisen diese Kunststoffe einen vergleichsweise höheren Preis auf. Ziel der Arbeit war es unter anderem, die Zahlungsbereitschaft für Biokunststoffe zu untersuchen. Hierzu wurde ein Auktionsexperiment durchgeführt, bei welchem reale Produkte tatsächlich an die Teilnehmer verkauft wurden. Somit erfolgten realistischere Angaben zur Zahlungsbereitschaft. Als Produkte wurden „Zahnbürsten“ und „Sonnenbrillen“ verkauft. Es zeigte sich, dass die Teilnehmer für das jeweilige Biokunststoff-Produkt mehr bezahlen als für das konventionelle Produkt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Herbert Riepl Prof. Dr. Klaus Menrad
Projektbearbeiter/in:	Christian Beck Barbara Beer Cord-Christian Gaus Patrick Herr Veronika Huber Ulla Kainz Steven Koenig Claudia Nowak Stefanie Rumm Max Wenzel
Projektdauer:	2011 – 2015
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Bayerisches Staatsministerium für Er- nährung, Landwirtschaft und Forsten Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst



Problemlösung im Team im Fachgebiet Marketing und Management im Rahmen des Graduiertenkollegs am WZS

AKZEPTANZ VON BÜRGER- WINDKRAFTBETEILIGUNGSMODELLEN

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist ein zentraler Eckpunkt der Energiewende in Deutschland. So stieg im Jahr 2015 der Anteil der Erneuerbaren Energien am deutschen Bruttostromverbrauch auf 32,6 %. Dieser starke Anstieg kann insbesondere auf den rasanten Ausbau der Windenergienutzung zurückgeführt werden. Um die Energiewende auch weiterhin erfolgreich durchzusetzen, ist vor allem eine ausreichende Akzeptanz der Bürger für Windkraftanlagen notwendig. Vor diesem Hintergrund untersuchen Katharina Langer und Johannes Gamel, beide wissenschaftliche Mitarbeiter am Fachgebiet für Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe am Wissenschaftszentrum Straubing, in eigenständigen Projekten (1) den Zusammenhang zwischen verschiedenen Beteiligungsansätzen und der Akzeptanz von Bürgern in Hinblick auf die Windenergie und (2) die Präferenzen der Bürger bei der Geldanlage in Windenergieanlagen.

Das erste Projekt behandelt verschiedene Beteiligungsmöglichkeiten von Bürgern an Planungs- und Genehmigungsprozessen für Windkraftanlagen. Diese können in unterschiedlichen Stufen (Information für Bürger, Konsultationsprozesse, Kooperation bei der Gestaltung der Genehmigungsverfahren, eigenverantwortliches Handeln wie z. B. finanzielle Beteiligung) ausgeführt werden. Um die Relation zwischen den einzelnen Partizipationsstufen und der Akzeptanz für Windkraftanlagen zu ermitteln, wurden insgesamt 1.363 Bürger, die sich in den unterschiedlichen Stufen an Genehmigungsprozessen für Windkraftanlagen eingebracht haben, in einer Online-Umfrage befragt. Hierbei wurde die Adaptive Choice-Based Conjoint Analyse, zur Ermittlung von individuellen Nutzenwerten und damit der Präferenzen der Befragten in Bezug auf Attribute von Windenergiekonzepten, angewendet. Mit Hilfe dieses Verfahrens war es möglich, die Ansichten der Bürger zu unterschiedlich ausgestalteten Windenergiekonzepten zu untersuchen und deren Erwartungen zu eruieren. Die erhobenen Daten werden mit Hilfe multivariater statistischer Verfahren ausgewertet, wobei auch auf Unterschiede in der Einschätzung zwischen den verschiedenen Gruppen geachtet wird. Mit ersten Ergebnissen ist im Laufe des Jahres 2016 zu rechnen.

Das zweite Projekt behandelt die Investitionspräferenzen der Bürger bei der Geldanlage in Windenergie. Auf Basis einer umfangreichen Literaturrecherche wurden Experteninterviews mit Finanzdienstleistern, Beratern für Erneuerbare Energien und Projektentwickler deutschlandweit durchgeführt. Die Einschätzung der Experten hatte einen erheblichen Teil an der Gestaltung eines Onlinefragebogens, welcher unter anderem ein sog. Choice-Experiment enthielt. Bei dem integrierten Choice-Experiment handelte es sich um ein Verfahren zur dekompositionellen Nutzenmessung. Durch die Wahlentscheidungen der Befragten konnten so Nutzenwerte ermittelt werden, welche schließlich Aussagen auf die Investitionspräferenzen ermöglichen. Die Ergebnisse dieses Projektes zeigen, dass Investitionsentscheidungen in Windenergieanlagen nicht nur mit dem Gedanken an Profitmaximierung, sondern auch mit dem Ziel des aktiven Umweltschutzes verbunden sind. Weiter konnte belegt werden, dass Alter und Vermögen einen signifikanten Einfluss auf die Investitionspräferenz und die Investitionswahrscheinlichkeit für Windenergie haben.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Projektbearbeiter/in:	Johannes Gamel Katharina Langer, Stipendiatin
Projektdauer:	01.05.2013 – 31.01.2017
Projektförderung:	BayWa r.e. renewable energy GmbH TUM MSE



NACHWACHSENDE ROHSTOFFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2015

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Herstellung von flüssigem Biomethan aus Biogas zur Langzeitspeicherung von Energie	Prof. Dr. O. Falk	2014 – 2016	StMWI (F)	Hochschule für Angewandte Wissenschaften Landshut
Hof-Bioraffinerie für die dezentrale Bereitstellung von Dieselkraftstoffen – Teilprojekt III: Bioinformatische Analysen und Proteinoptimierung	Prof. Dr. D. Heider	2014 – 2017	WZS (F)	
Handlungsempfehlungen für eine optimierte Verbraucherinformationspolitik – exemplarisch im Energiebereich	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2014 – 2015	StMUV (F) TUM – Lehrstuhl für Marketing und Konsumforschung (T)	
Längsschnittstudie zur Wahrnehmung von Alt- und Totholz sowie zur symbolischen Konnotation von Wald	Prof. Dr. Dr. O. Kühne	2013 – 2018	NABU Saarland e.V. (F)	
Landschaftsbild und Energiewende	Prof. Dr. Dr. O. Kühne, Dr. F. Weber	2015 – 2017	BMUB (F) BfN (T)	Hage + Hoppenstedt Partner Technische Universität Dresden Universität Kassel – Fachgebiet Landschaftsplanung/Landnutzung
Fortschritte in der Identifizierung organischer Spurenstoffe: Zusammenführung der Hilfsmittel und Standardisierung der Suspected- und Non-Target Analytik (FORIDENT)	Prof. Dr. F. Leßke	2015 – 2017	BMBF (F) KIT – Karlsruher Institut für Technologie (T)	Bayerisches Landesamt für Umwelt Berliner Wasserbetriebe TUM – Campus Garching Zweckverband Landeswasserversorgung Stuttgart
Untersuchung der Bereitschaft der Landwirte zur Lieferung lignocellulosehaltiger Rohstoffe – dargestellt am Beispiel Stroh als Teilprojekt des Graduiertenkollegs Bay-ReChem2050 (Teilprojekt 2)	Prof. Dr. K. Menrad	2011 – 2015	StMELF (F)	
Untersuchung der Bereitschaft von Landwirten für die Bereitstellung von Rohstoffen zur Verwertung in Bioraffinerien – dargestellt am Beispiel Grüngut (als Teilprojekt des WZS Gemeinschaftsprojekts Hofbioraffinerien)	Prof. Dr. K. Menrad	2013 – 2017		
Herstellung und Reaktionen mittel- und langkettiger Zwischenprodukte für die Polymerindustrie aus biologischer Produktion – Verbraucherakzeptanz gegenüber biobasierten Endprodukten	Prof. Dr. K. Menrad	2013 – 2016		
Kindertagesstätten und Energiewende – Entwicklung modellhafter Bildungspraxis, Mitarbeiterqualifizierung und kommunale Entwicklung	Prof. Dr. K. Menrad Prof. Dr. O. Falk	2014 – 2017	DBU (F)	Leuphana Universität Lüneburg – Institut für Umweltkommunikation
Nachhaltige Produktion und Verwendung von Zierpflanzen – Verbrauchergeleitete Entwicklung neuer Verfahren und Produkte – Umwelt- und ressourcenökonomische Perspektive (ProKonZier)	Prof. Dr. K. Menrad	2015 – 2017	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	LWG Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V. Hochschule Geisenheim Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Hannover-Ahlem Pflanzen Kölle PlusPlants Gruppe Red. Mein Schöner Garten Rosa Danica Selecta Klemm GmbH & Co. KG Sächs. Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft und Geologie W. Kordes' Söhne Rosenschulen GmbH & Co KG
Neue Wege, Strategien, Geschäfts- und Kommunikationsmodelle für Biokunststoffe als Baustein einer Nachhaltigen Wirtschaft (BiNa) – Information und Verbraucher (Teilprojekt 4)	Prof. Dr. K. Menrad	2015 – 2018	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management e.V. Fraunhofer-Gesellschaft Hochschule Hannover TU Braunschweig – Inst. für Werkzeugmaschinen u. Fertigungstechnik

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Akzeptanz von Bürger-Windkraftbeteiligungsmodellen	Prof. Dr. K. Menrad	2013 – 2016	BayWa renewable energy Gmbh (F) TUM MSE (F)	
Energy Independent Low Energy Buildings in Rural Regions (Energieunabhängige Niedrigenergie-Gebäude in entlegenen Regionen)	Prof. Dr. A. Ratka	2015 – 2016	Bayerisches Hochschulzentrum für Lateinamerika (BAYLAT) (F)	Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo – CCT CONICET Mendoza Universidad National Salta
Extraktionsverfahren bioaktiver Naturstoffe aus Hopfen (ExBiNaH)	Prof. Dr. H. Riepl Prof. Dr. K. Menrad	2015 – 2018	BMBF (F) Projektträger Jülich (T)	Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft m.b.H.
Neue Herstellungsverfahren für Monomere zur Polyamidproduktion aus heimischen Pflanzenölen (Graduiertenkolleg BayRe-Chem 2050)	Prof. Dr. H. Riepl	2012 – 2015	StMUV (F) StMELF (F) StMBW (F) StMWI (F) BASF (F) InfraServ Gendorf KG (F) OMV R&M GmbH (F) UPM Kymmene (F) Bay. Chem. Industrie e. V. (F) WZS (T)	
Herstellung und Reaktionen mittel- und langkettiger Zwischenprodukte für die Polymerindustrie aus biologischer Produktion; Arbeitspaket 1: Übergangsmetallkatalysierte Olefinmetathese zur Herstellung von Monomeren aus Fetten	Prof. Dr. H. Riepl	2013 – 2016	StMBW (F) WZS (T)	
Olefinkonversion zur Gewinnung und Synthese von Dieselkraftstoffen – Katalysatorentwicklung und Reaktionsumsetzung	Prof. Dr. H. Riepl	2013 – 2016	StMBW (F) WZS (T)	
Prozessentwicklung zur Extraktion, Fraktionierung und Synthese von Wachsen aus Pflanzenfasern (Graduiertenkolleg BayRe-Chem 2050)	Prof. Dr. H. Riepl	2012 – 2015	StMUV (F) StMELF (F) StMBW (F) StMWI (F) BASF (F) InfraServ Gendorf (F) OMV R&M GmbH (F) UPM Kymmene (F) Bay. Chem. Industrie e. V. (F) WZS (T)	
Evaluierung von Prenylflavonoiden aus Hopfen hinsichtlich ihrer biologischen Effekte	Prof. Dr. H. Riepl	2015	Wissenschaftl. Station für Brauerei in München e.V. (F)	
Energetische Sanierung Teilprojekt III – „Nachhaltigkeitsbewertung energetischer Gebäudesanierungen“	Prof. Dr. H. Röder	2014 – 2017		
Erstellung von Strategiekonzepten zu Stall 4.0	Prof. Dr. J. Stumpenhäuser	2016	BMBF (F) Projektträger Jülich (T)	
Konkurrenz um Holz: Ökologische, soziale und ökonomische Effekte der stofflichen und energetischen Verwertung von Holz	Prof. Dr. S. Wittkopf	2011 – 2015	LWF (F) TUM – Versuchsstation Dürnast (T)	
Nährstoffentzug bei der Holzernte minimieren – durch die Nutzung von entrindenden Harvesterfällköpfen (Debarking Heads)	Prof. Dr. S. Wittkopf	2014 – 2017	BMEL (F) FNR (T)	
Betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Bewertung von Treibhausgaseinsparpotenzialen in der forstlichen Produktion sowie der energetischen und stofflichen Nutzung von Holz (ExpReSSBio)	Prof. Dr. P. Zerle Prof. Dr. H. Röder	2012 – 2016	LWF (F) LfL (F)	TUM – Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme TUM – Holzforschung München TFZ WZS

Nutzen oder bewahren? Beides.



Staudengärtnerei Gaissmayer :: Jungviehweide 3 :: 89257 Illertissen :: fon 07303.7258 :: info@gaissmayer.de



Besuchen Sie auch das
Museum der Gartenkultur!

Führungen, Seminare, Flohmärkte und vieles mehr...
Großer Veranstaltungskalender und eShop online.

PROJEKTE IM FORSCHUNGS- SCHWERPUNKT TECHNIKFOLGEABSCHÄTZUNG UND UMWELTVORSORGE

Im Fokus des Forschungsschwerpunkts (FSP) Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge steht die Beurteilung von Landnutzungen hinsichtlich der Intensitäten von Anbau- und Nutzungsmethoden, den Auswirkungen auf den Natur- und Landschaftshaushalt sowie die Klimarelevanz. Hierzu zählen auch die Analyse und Bewertung der Umweltauswirkungen von technisch geprägten Anlagen, Verkehrsinfrastrukturen, Bebauung und Produktionsformen für Erneuerbare Energien.

Mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien gehen auch teils erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft einher. Die HSWT befasst sich neben der unmittelbaren Forschung zu Erneuerbaren Energien auch mit deren Auswirkungen auf der Ebene vorausschauender Planungen, in denen u. a. Standorte für Windkraftanlagen oder Freiflächenphotovoltaikanlagen untersucht werden. Eine hierbei frühzeitige Berücksichtigung von Natur und Landschaft kann dazu beitragen, Konflikte bereits im Vorfeld zu vermeiden bzw. kompromissfähige Standorte zu identifizieren.

Nicht erst seit dem Weltklimavertrag, der Ende 2015 in Paris beschlossen wurde, steht das globale Thema Klimawandel und dessen Folgen im Fokus der öffentlichen und individuellen Sorge. Die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur sowie eine gestärkte Klimaresistenz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels wurden dabei als zwei wichtige Ziele festgehalten. Die Forschungen der HSWT zum Thema Klimawandel konzentrieren sich dabei u. a. auf Langzeitbeobachtungen des Kohlenstoff- und Treibhausgaskreislaufs in Europa. So hat die Europäische Kommission kürzlich das „Integrated Carbon Observation System“ (ICOS ERIC), eine neue europäische Umweltforschungs-Infrastruktur, ins Leben gerufen, an der auch die HSWT beteiligt ist.

Eine ökologisch verträgliche, nachhaltige Landschaftsnutzung und -entwicklung sorgt dafür, wertvolle Lebensräume für Menschen, Tiere und Pflanzen zu schützen und zu erhalten. Gerade um Biomasse nachhaltig zu nutzen, braucht es begleitende Forschung, die eine Brücke zwischen Ernährungssicherung und Energieversorgung schlägt und dabei den Schutz von Umwelt, Klima und Biodiversität gewährleistet. Dies wird in den weiteren Themen des Forschungsschwerpunktes betrachtet, z. B. Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Ökosystemdienstleistungen inkl. nachhaltiger Nutzungen. Der Landschafts- und Querschnittsbezug sowie die Anwendungsorientierung stehen dabei im Vordergrund.

Insbesondere das 2015 neu gegründete Institut für Ökologie und Landschaft dient als zentrale interdisziplinäre Forschungsplattform, bei dem Forschungsaktivitäten dieses Forschungsschwerpunkts im Vordergrund stehen, aber auch Fragestellungen mit Bezug zu den beiden vorgenannten Schwerpunkten (s. Seiten 13 ff. und Seiten 39 ff.) bearbeitet werden.

Tabelle: Statistik Forschungsschwerpunkt (FSP) Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge 2015

Forschungsprojekte	33
Forschungseinnahmen (Mio. €, rund)	1,49
Laufende und abgeschlossene Promotionen	28
Professoren im FSP	14
Wissenschaftliche Beschäftigte im FSP (VZÄ, rund)	15

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller Forschungsprojekte 2015 im FSP Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

ENERGIEWENDE UND WALDBIODIVERSITÄT

Die Verwendung von Holz als Energieträger hat in den letzten zehn Jahren stark zugenommen. Dadurch ergeben sich Zielkonflikte zwischen Energiepolitik und Naturschutz. Es ist jedoch nicht bekannt, wie sich die Intensivierung der Energieholznutzung auf die Biodiversität auswirkt. Deshalb erteilte das Bundesamt für Naturschutz den Auftrag, „basierend auf einer Bewertung der aktuellen und prognostizierten Entwicklungen der Waldenergieholznachfrage und deren Auswirkungen auf die Wälder in Deutschland Empfehlungen für die „Neuausrichtung“ waldbaulicher Handlungsoptionen unter der Bedingung synergistischer bzw. indifferenter Auswirkungen auf naturschutzfachliche Ziele zu geben“.

Das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurde an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft von September 2012 bis Dezember 2015 bearbeitet. Wesentlich für die erfolgreiche Durchführung war das interdisziplinäre Zusammenwirken der Lehrgebiete Ressourcenschutz und Nachhaltigkeitsicherung (Prof. Dr. Andreas Rothe), Botanik und Vegetationskunde (Prof. Dr. Jörg Ewald), Zoologie, Wildtierökologie und Entomologie (Prof. Dr. Volker Zahner) und Holzenergie (Prof. Dr. Stefan Wittkopf).

ZIELSETZUNG

Im Projekt sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wie wirkt sich eine verstärkte Energieholznutzung auf die Biodiversität aus?
2. Welche Energieholzmengen sind nachhaltig nutzbar, ohne die Waldbiodiversität zu beeinträchtigen?
3. Welche Steuerungsinstrumente regeln derzeit die Energieholznutzung?
4. Wie wird das Thema „Energieholznutzung und Waldbiodiversität“ von den beteiligten Akteuren wahrgenommen?

Schließlich wurde in einem bundesweiten Wettbewerb nach Praxisbeispielen gesucht, die Energieholznutzung und Naturschutz in vorbildlicher Weise vereinen.



Das Projektlogo zeigt den Mittelspecht als typischen Bewohner von Eichenwäldern, die über Jahrtausende als Quelle für Brennholz genutzt wurden; durch das Anlegen von Baumhöhlen schaffen Spechte Lebensraum für viele waldspezifische Tierarten

VORGEHEN

Die Methoden orientierten sich am DPSIR-Schema: Naturschutzfachliche Steuerung löst Reaktionen (Impacts) der Biodiversität aus, welche direkt vom Ökosystemzustand (State) abhängen. Diese werden durch Waldpflege und Holzernte (Pressures) gesteuert, welche ihrerseits von ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen (Driving Forces) abhängen. Naturschutzfachliche Indikatoren sollen gesellschaftliche Antworten (Responses) hervorrufen, die den Schutzgütern zu Gute kommen.

Wirkungsindikatoren wurden mit Methoden der Naturschutzbiologie untersucht. Dabei wurde erstmals auch eine bundesweite Analyse des Zusammenhangs von waldbiologischen Strukturparametern (nach Bundeswaldinventur BWI) und Vogelindikatoren (Monitoring des Dachverbands Deutscher Avifaunisten DAA) durchgeführt. Anhand von Potenzialstudien wurde untersucht, welche Energieholzmengen unter Beachtung von Biodiversitätsaspekten nachhaltig nutzbar sind. Dies fand sowohl für die drei Modellgebiete „Bayerisches Oberland“, „Märkisch Oderland“

und „Kulturlandkreis Hötter“ wie für das gesamte Bundesgebiet statt. Gesellschaftliches Umfeld und politische Steuerung wurden für Bayern, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen durch Befragungen von Waldbewirtschaftern und Naturschutzverbänden analysiert.

ERGEBNISSE

Die Wälder in Deutschland sind derzeit in einem guten Zustand, obwohl die Energieholznutzung in den letzten 10 Jahren deutlich angestiegen ist. Nach Bundeswaldinventur (BWI) lässt die Entwicklung der naturschutzfachlich bedeutsamen Waldstrukturen bislang keine Auswirkungen einer verstärkten Energieholznutzung erkennen. Die Eingriffe in den Holzvorrat werden durch den Zuwachs überkompensiert und haben weder zu einem überregionalen Rückgang dicker, alter Bäume noch zu einer Verarmung an Baumarten geführt. Auch bei den Waldvogelgemeinschaften lassen sich bisher keine negativen Auswirkungen der gesteigerten Nutzung nachweisen.

Das Waldenergieholzpotenzial wird derzeit weitgehend ausgeschöpft. Regional vorhandene zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten im Privatwald sind aufgrund schwieriger Bewirtschaftungsverhältnisse und fehlenden Eigentümerinteresses nur eingeschränkt realisierbar. Zusätzliche Nutzungen als Beitrag zur Energiewende wären deshalb nur auf Kosten der stofflichen Holzverwendung und/oder der Biodiversität möglich. Andererseits ist die jetzige Intensität der Energieholznutzung nachhaltig und unter Beachtung gewisser Grundregeln ohne Beeinträchtigung der Biodiversität möglich.

Waldbauliche Regeln und Nutzungsobergrenzen sind eine politische Entscheidung, die auf einer Einigung der Akteure basieren muss. Gesellschaftlicher Konsens muss, gestützt durch politische Steuerung, vor allem auf der lokalen Ebene gefunden werden. Bisher sind Energie-, Wald- und Naturschutzpolitik in dieser Hinsicht kaum abgestimmt und die notwendige Priorisierung der Ziele fehlt. In den naturschutzfachlichen und, noch bemerkenswerter, in den forstlichen Steuerungsinstrumenten findet man kaum dezidierte Aussagen zur Energieholznutzung. Die Akteure sehen die Waldenergieholznutzung bisher überwiegend positiv. Negative Rückmeldungen seitens der Bevölkerung und von Naturschützern sind selten. Naturschutzverbände befassen sich derzeit kaum mit dem Thema Waldenergieholz. Die meisten Bedenken zur Waldenergieholznutzung beziehen sich auf eine mögliche Übernutzung und damit auf die Forstwirtschaft insgesamt.

Bei allen Schwierigkeiten, Energieholznutzung von anderen Effekten der Holznutzung auf die Biodiversität zu trennen, lassen sich einige Empfehlungen für das Waldmanagement ableiten. Dabei reagieren Ökosysteme und Artengruppen so unterschiedlich, dass empfohlen wird nach Waldtypen zu differenzieren.

In naturnahen Buchenmischwäldern kann eine Energieholznutzung neben der normalen Stammholznutzung stattfinden. Die

größte Gefahr einer intensivierten Energieholznutzung stellt in diesen Wäldern der Verlust von Totholz und Altholzstrukturen dar. Hier gilt es durch geeignete Maßnahmen einen Strukturhalt sowohl auf Landschafts- wie auf Bestandesebene anzustreben und dabei die für die herkömmliche forstwirtschaftliche Praxis aufgestellten Empfehlungen zu beachten und umzusetzen.



Die Mittelwaldbewirtschaftung im Gerolfinger Eichenwald bei Ingolstadt vereint Artenvielfalt, Brennholznutzung und Erholung in vorbildlicher Weise.

In den anderen Waldtypen spielen lichte Waldstrukturen eine wichtige Rolle für die Biodiversität. Hier können viele seltene Baumarten und zahlreiche andere gefährdete Habitatspezialisten lichter Wälder durch Waldenergieholznutzung erhalten und sogar gefördert werden. Klassische Beispiele sind Wälder der traditionellen Kulturlandschaft, die erst durch eine intensive Energieholznutzung entstanden sind und eine hohe Biodiversität aufweisen. Moderne Konzepte der Waldrandgestaltung integrieren mittelwaldartige Komponenten in das Waldmanagement und erzeugen dabei Synergien zwischen Energieholznutzung und Biodiversität. Derartige Nutzungsformen sollten in dafür geeigneten Gebieten gefördert werden. Als Beispiel sei hierfür an allererster Stelle die Mittelwaldbewirtschaftung in Eichenmischwäldern, Auwäldern und an Waldrändern genannt.



„Leuchttürme gesucht“: Im Rahmen des Projektes wurden bundesweit fünf „Good Practice“ ausgezeichnet, die Energieholznutzung und Naturschutz vereinbaren.

Die naturverträgliche Nutzung von Waldenergieholz bedarf der Mitwirkung der Akteure vor Ort. Oft ist mit Verboten, aber auch mit finanziellen Anreizen nur wenig gewonnen, denn gerade bei der Brennholznutzung sind Traditionen, Emotionen, aber auch gemeinschaftlicher Konsens nicht zu unterschätzende Faktoren. Wichtig ist deshalb, Menschen bei ihren Bedürfnissen abzuholen und ihnen die Synergieeffekte und naturschutzfachliche Risiken in offener Kommunikation nahezubringen. Die im Rahmen des

Wettbewerbs ausgezeichneten Praxisbeispiele liefern für die Einbindung von Akteuren hervorragende Beispiele. Die bisher hohe Akzeptanz der Energieholznutzung bietet günstige Voraussetzungen, im gemeinsamen Dialog zwischen Forst, Naturschutz und Energieproduzenten Lösungen zu erarbeiten, wie Zielkonflikte bei der Energieholznutzung vermieden werden können.

ABSTRACT

Das Spannungsverhältnis zwischen Energieholznutzung und Waldnaturschutz wurde mit forstwirtschaftlichen, naturschutzbiologischen und sozioempirischen Methoden untersucht. Die Beobachtung der Waldstrukturen und Vogelmenschen seit der Energiewende lässt bislang keinen Trend zur Verschlechterung der Lebensräume erkennen. Da die Nutzungspotenziale weitgehend ausgeschöpft sind, würde eine weitere Intensivierung jedoch auf Kosten der stofflichen Verwendung und/oder der Biodiversität gehen. Forstwirtschaft und Naturschutz nehmen die Energieholznutzung bislang kaum als eigenständiges Problem wahr. Für das erfolgreiche Management sind flächenwirksame Konzepte zur Erhaltung von Totholz, Alt- und Biotopbäumen entscheidend. Good Practice-Beispiele zeigen, wie in Eichenmischwäldern, Auwäldern und an laubholzreichen Waldrändern Energieholznutzung zur Biotoppflege beitragen kann. Der Erfolg solcher Projekte hängt maßgeblich von der Beteiligung der Akteure vor Ort ab.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Ewald, J., Pyttel, P. (2016): Leitbilder, Möglichkeiten und Grenzen der De-Eutrophierung von Wäldern in Mitteleuropa. *Natur und Landschaft* 91: 211 – 217.
- » Hansbauer, M., Mägel, C., Pyttel, P., Rothe, A., Ewald, J. (2015): Leuchttürme gefunden! *AFZ/Der Wald* 18/2015: 38 – 41.
- » Pyttel, P., Rothe, A., Ewald, J. (2013): „Energiewende und Waldbiodiversität“ – Projekt sucht Konsens zwischen Ökologie und Ökonomie. *LWF aktuell* 97/2013: 21 – 23.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Andreas Rothe Prof. Dr. Jörg Ewald
Projektbearbeiter/in (in zeitlicher Abfolge):	Dr. Patrick Pyttel Anja Schiessl Christina Schumann Dr. Miriam Hansbauer
Projektmitwirkende:	Prof. Dr. Stefan Wittkopf Prof. Dr. Volker Zahner
Projektdauer:	1.10.2012 – 31.12.2015
Projektförderung:	Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

INNOVATIVE WALDPROJEKTE – BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Innovative Lerneinheiten, die in enger Zusammenarbeit zwischen Förstern und Lehrkräften zum Thema Wald nach den Vorgaben einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) erarbeitet wurden, sind das Kernstück eines Forschungsprojektes der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und der Ludwig-Maximilians-Universität München. Um BNE-Ziele zu realisieren wurden die BNE-Lerneinheiten in 18 Klassen eingesetzt und evaluiert. Die Mehrheit der beteiligten Lehrkräfte, Förster, Schüler und Eltern bewerteten die BNE-Waldprojekte außerordentlich positiv. Darüber hinaus zeigen sich deutliche Hinweise auf die Förderung der Schüler hinsichtlich bestimmter BNE-Ziele. Mit den praxistauglichen BNE-Lerneinheiten stehen den Bildungspartnern nun interdisziplinäre Konzepte zur Verfügung.

Im Rahmen des Projektes „Entwicklung und Evaluation von waldpädagogischen Angeboten zur Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ konzipierten erfahrene Förster und Lehrer unter Leitung von Prof. Robert Vogl (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf – HSWT) und Prof. Dr. Heinz Mandl (Ludwig-Maximilians-Universität München – LMU) drei BNE-Waldprojekte:

- » Klasse(n)wald (Albin Huber, Walderlebniszentrum WEZ Roggenburg und Stefanie Brust, Grundschule Roggenburg)
- » Spuren des Waldes (Sigrid Hagen, WEZ Grünwald und Andrea Ostermann, Grundschule an der Führichstraße München)
- » Die Waldläuferkinder (Thomas Dankemeyer, Bergwalderlebniszentrum BWEZ Ruhpolding und Eva Ippenberger, Grundschule/Mittelschule Siegsdorf)

Jedes BNE-Waldprojekt orientiert sich am aktuell für die Thematik Wald verfügbaren Zeitbudget (10-14 Schulstunden und ein halber Tag im Wald) und umfasst drei aufeinander aufbauende Teile: Zunächst erarbeitet die Lehrkraft mit ihren Schülern im Unterricht Inhalte zum Wald. Im zweiten Schritt vertieft der Förster die Inhalte bei einem gemeinsamen Waldbesuch. Zuletzt erfolgt eine Nachbereitung der Lerninhalte in der Schule durch die Lehrkraft.

Als zu fördernde BNE-Kompetenzen wurden ausgewählt:

- » Schüler zeigen Wertschätzung gegenüber Mensch und Natur.
- » Schüler können unterschiedliche Perspektiven der Wahrnehmung einnehmen.
- » Schüler können Vermutungen aufstellen, welche Auswirkungen ihr eigenes Handeln und das Handeln anderer haben.
- » Schüler können zusammenarbeiten und Mitverantwortung für gemeinsame Ergebnisse übernehmen.
- » Schüler können Zusammenhänge erkennen.



Lehrer-Förster Tandems konzipierten die interdisziplinären Lerneinheiten für Schule und Wald; im Bild: die Autorinnen der Lerneinheit 2

PRAXISTEST MIT UMFASSENDE EVALUIERUNG

In der Studie standen folgende Forschungsfragen im Mittelpunkt:

- » Wie werden die BNE-Lerneinheiten von den Beteiligten eingeschätzt?
- » Inwieweit können die BNE-Kompetenzen gefördert werden?
- » Wie funktioniert die Lehrer-Förster-Kooperation?

Befragt wurden 389 Schüler, 331 Eltern, 18 Lehrer und 15 Förster (insgesamt 18 Klassen) an insgesamt drei Zeitpunkten: vor, un-

mittelbar nach sowie zwei bis drei Monate nach Teilnahme an der BNE-Lerneinheit.

Folgende Instrumente wurden eingesetzt: Experteninterviews mit Lehrern und Förstern, Schülerfragebögen, spielbasierter mündlicher Test mit Schülern, Elternfragebogen, Teilnehmende Beobachtung zur Dokumentation der Durchführung.

ERGEBNISSE

Einschätzungen der BNE-Lerneinheiten

Die Lehrer und Förster schätzten die Lerneinheiten sowohl inhaltlich als auch didaktisch überwiegend sehr positiv ein. Insbesondere die Handlungsorientierung zur Unterstützung der Kompetenzentwicklung wurde als sehr gewinnbringend herausgehoben. Der überwiegenden Mehrheit der Schüler haben Unterricht und Waldtag gut gefallen. Zwei Monate später konnten sich die Schüler noch gut erinnern an den Unterricht zum Thema Wald und den Waldtag.

Annähernd alle Eltern fanden den Unterricht zum Wald und die Waldführung sinnvoll. Ein großer Anteil der Schüler erzählte ihren Eltern vom Unterricht und vom Waldbesuch.

Förderung hinsichtlich ausgewählter BNE-Kompetenzen

Die Schüler wurden im Hinblick auf bestimmte BNE-Kompetenzen gefördert. Es zeigte sich, dass

- » sich die Schüler statistisch signifikant sowohl kurzfristig als auch mittelfristig nach der Lerneinheit wohler im Wald fühlen,
- » die Schüler mehr ökonomische, ökologische und soziale Aspekte zum Wald zu nennen können (s. Abb. 1)
- » die Schüler ihre Selbstwirksamkeit, etwas zum Schutz des Waldes beitragen zu können, sowohl direkt nach der Teilnahme, als auch drei Monate später statistisch signifikant höher einschätzen,
- » sich die Freude in der Gruppe zusammen zu arbeiten nicht verändert,
- » sowohl kurzfristig, aber erst recht mittelfristig statistisch signifikant mehr Schüler Alltagsgegenstände mit dem Wald verknüpfen (s. Abb. 2).

Verknüpfung des Waldes mit ...

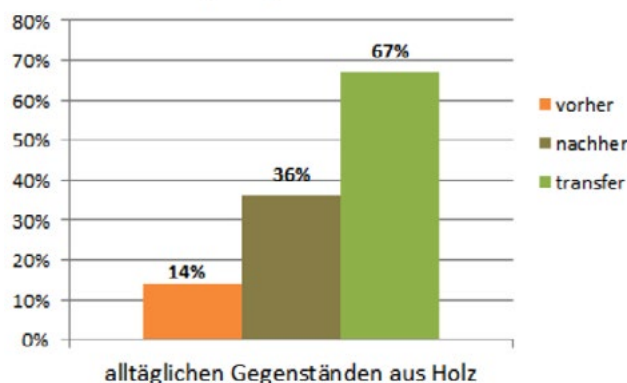


Abb. 1: Veränderung der Nennungen von Alltagsgegenständen aus Holz, absolut und prozentual

Besonders hervorzuheben ist, dass in mehreren Fällen die Bildungsmaßnahme auch nach Abschluss der Lerneinheit weiter wirkt. So verknüpfen 3 Monate nach Abschluss der Lerneinheit 2/3 der Schüler Alltagsgegenstände mit dem Wald, während es vor der Maßnahme nur jeder siebte (14 %) und unmittelbar danach nur jeder dritte (36 %) war. Es konnte ein selbstständiger Lernprozess angeregt werden, der über die Lerneinheit hinaus Wirkung zeigt.

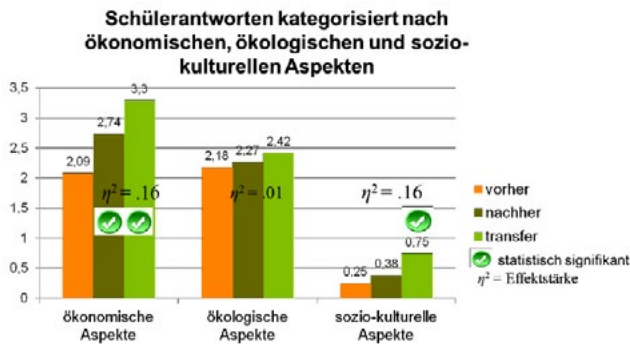


Abb. 2: Veränderung der von den Schülern genannten Anzahl ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte des Waldes

Lehrer-Förster-Kooperation

Die Kooperation wurde sehr positiv wahrgenommen. Die Mehrheit der Lehrkräfte und Förster gab an, dass die Kooperation gut funktioniert hat und es früher weniger inhaltliche Absprachen gab.



Buchcover „Innovative Waldprojekte. Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule“

ABSTRACT

Insgesamt zeigt sich, dass die BNE-Waldprojekte Zustimmung bei allen Beteiligten finden und den Großteil der ausgewählten BNE-Kompetenzen fördern können. Die Kooperation von Bildungspartnern aus Schule und Forst hat gut funktioniert und stellt ein interessantes Modell interdisziplinärer Zusammenarbeit dar. Alle Unterrichtsmaterialien sind in einer Bildungsmappe im Oekom Verlag publiziert. Sie dient als Grundlage für Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften und Förstern im Rahmen von Bildung für nachhaltige Entwicklung und gibt konkrete, praxiserprobte Anregungen für eine vertiefte Zusammenarbeit.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Hensiek, Jörg (2013): Lehrer-Förster Tandems kommen in Fahrt – B&B Agrar 4: 13-14.
- » Vogl, Robert; Mandl, Heinz; Meixner, Marina & Klatt, Stefanie (2015): Innovative Waldprojekte. Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule; Oekom Verlag München
- » Vogl, R. (2015): Innovative Lerneinheiten für Schule und Wald unterstützen Bildung für nachhaltige Entwicklung. Forstinfo 1: 6-7.
- » Vogl, R., Meixner, M., Mandl, H., Dobler, G. & Klatt, S. (2015): Symbiose im Wald. Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule 4/64: 14-16.
- » Vogl, R., Meixner, M., Klatt, S. & Mandl, H. (2015): Innovative Waldprojekte zur Bildung für nachhaltige Entwicklung – LWF aktuell 4-2015: 18-20.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Robert Vogl
Projektleiter/in extern:	Prof. Dr. Heinz Mandl (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Projektmitarbeiter/in:	Stefanie Klatt
Projektmitarbeiter/in extern:	Dr. Marina Meixner (Ludwig-Maximilians-Universität München)
Projektdauer:	01.01.2012 – 31.05.2015
Projektpartner:	Ludwig-Maximilians-Universität München
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

GRENZÜBERSCHREITENDE ZUSAMMENARBEIT BEIM NATUR- UND ARTENSCHUTZ MIT DER REGIERUNG VON OBERFRANKEN UND DER REGION KARLSBAD (CZ)

Die Anforderungen an die grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei Planungs- und Genehmigungsverfahren mit erheblichen Umweltauswirkungen auf das Nachbarland, insbesondere im Bereich des Europäischen Arten- und Gebietsschutzes (Natura 2000) nehmen beständig zu. Bei Planungen und Vorhaben ist dabei das Nachbarland nach den Grundsätzen der Gegenseitigkeit und Gleichwertigkeit bzw. aufgrund geltenden Gemeinschaftsrechts zu beteiligen. Der dafür vorgesehene rechtliche und organisatorische Rahmen führt häufig zu Unsicherheiten im Vollzug und infolge dessen zu vermeidbaren Verzögerungen, im schlimmsten Fall zu Verfahrensmängeln. Eine grenzüberschreitende Beteiligung ist grundsätzlich komplex und verursacht deutlich höheren Aufwand als vergleichbare innerstaatliche Beteiligungsverfahren. Deshalb wird eine grenzüberschreitende Beteiligung häufig nur eingeschränkt durchgeführt. Dies betrifft auch den Grenzraum Bayern – Tschechien.

ZIELSETZUNG

Ziel des Projekts war es, die fachlichen und organisatorischen Voraussetzungen für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in Fragen des Natur- und Artenschutzes bei Planungs- und Genehmigungsverfahren zu ermitteln und dahingehend zu optimieren, dass eine hohe Qualität der Zusammenarbeit und zügige, rechtssichere Verfahren sichergestellt werden. Als Ergebnis sollte eine Handlungsanleitung für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei Planungs- und Genehmigungsverfahren und beim Schutzgebietsmanagement mit harmonisierten Kriterien und umweltfachlichen, auf den gesamten Grenzraum übertragbaren Standards und Verfahrenshinweisen insbesondere für lokale Akteure (Gemeinden und Landkreise) erstellt werden.



Titelbild Schlussbericht | Bildautoren – oben: Luchs – Jutta Böhm, Vögel – Christoph Moning, Flussperlmuschel – Peter Blum; mittlere Reihe: Christoph Moning; untere Reihe, v.l.n.r.: DB Mediathek / Volker Emersleben, Joachim Pander, Anette Fogy-Gruber

VORGEHENSWEISE

Das Projekt gliederte sich in folgende Teilschritte:

1. Darstellung von Verwaltungsstrukturen, Verfahrensabläufen, naturschutzfachlichen Prüfverfahren sowie vorhandener Daten und Planungsgrundlagen der beiden Partnerregionen
2. Definition häufig auftretender Vorhabens- und Planungstypen (grenzüberschreitend, mit erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt)
3. Definition der für den Untersuchungsraum europarechtlich relevanten Arten, Hinweise für die Einschätzung ihrer möglichen Betroffenheit durch bestimmte Vorhaben (Prüfradien, Wirkräume)
4. Auswertung von Fallbeispielen (u. a. Anwendung vorgeschlagener Wirkräume, Ermittlung hemmender bzw. fördernder Faktoren für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit)
5. Bereitstellung und Austausch von fachlichen Daten zwischen den Partnerregionen
6. Handlungsempfehlungen für eine Optimierung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zur Berücksichtigung von Naturschutz- und Artenschutzbelangen

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR OPTIMIERUNG DER GRENZÜBERSCHREITENDEN ZUSAMMENARBEIT IM NATUR- UND ARTENSCHUTZ

Die Regierung von Oberfranken und der Bezirk Karlsbad haben gemeinsam beschlossen, die Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes bei Planungen und Vorhaben, die grenzüberschreitende Auswirkungen haben können, im Sinne gutnachbarschaftlicher Beziehungen zu optimieren. Zur Sicherstellung zügiger, rechtssicherer Verfahren bedarf es daher der Abstimmung über ein frühzeitiges und einheitliches Vorgehen in beiden Institutionen, vor allem hinsichtlich der zu betrachtenden Vorhabentypen, der relevanten Arten und der Untersuchungsräume bzw. Prüfräume.

Mit den Empfehlungen soll ein fachlicher Austausch auf partnerschaftlicher Ebene vorgeschaltet bzw. parallel zu den offiziellen Wegen gefördert werden. Es geht nicht darum, vorgeschriebene Verfahrenswege zu verändern.

Die Handlungsempfehlungen zeigen auf, inwieweit die fachlichen Ziele, nämlich die weitgehende Berücksichtigung europäisch geschützter Arten auf dem Gebiet des Nachbarlandes sowie europäischer Schutzgebiete (FFH-Gebiete) im Grenzraum des Nachbarlandes während der Planungs- und Genehmigungsphase von Vorhaben erfolgen kann. Gleichzeitig sollen die Verfahren und die Beteiligung der Nachbarn möglichst „schlank“ ausgestaltet werden, d. h. der bürokratische und der Organisationsaufwand sollen gering gehalten werden.

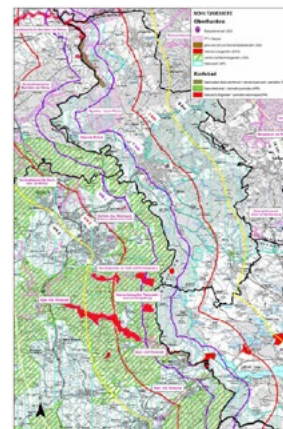


Abb. 2: Schutzgebiete im Grenzraum

Diese Empfehlungen wurden mit den Projektpartnern abgestimmt. Sie beinhalten einen Vorschlag für ein „standardisiertes“ Vorgehen zur Prüfung, ob und in welchem Umfang eine Beteiligung des Nachbarn notwendig wird. Dazu erfolgte eine Festlegung von Vorhabentypen, bei deren Planung/Genehmigung grundsätzlich eine grenzüberschreitende Beteiligung erfolgen soll, eine Verständigung über zu betrachtende Arten bzw. Artengruppen, und anzulegende Prüfradien. Darüber hinaus wurden Vorschläge für eine Optimierung der organisatorischen Rahmenbedingungen für eine grenzüberschreitende Beteiligung dargestellt.

Festlegung von Vorhabentypen

Grundsätzlich sind solche Vorhaben und Planungen zu betrachten, die erhebliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt mit sich bringen können, die überwiegend raumwirksam sind und die häufig auftreten. Es können Vorhaben i.e.S. oder Raumplanungen wie z. B. Flächennutzungspläne, Bebauungspläne (Bayern) oder Gebietspläne (Tschechische Republik) sein. Gemäß der Zielsetzung des Forschungsprojektes werden Empfehlungen insbesondere für Vorhaben ausgesprochen, die nicht der UVP-Pflicht unterliegen. Die Regierung von Oberfranken und der Bezirk Karlsbad haben sich in der Sitzung im Mai 2014 auf spezifische Vorhabentypen geeinigt, bei denen grundsätzlich eine Information durchzuführen und die Notwendigkeit einer Beteiligung des Nachbarn zu prüfen ist.

Feststellung einer möglichen Betroffenheit

An die Prüfung, ob es sich um einen der festgelegten Vorhabentypen handelt, schließt sich die Prüfung einer möglichen Betroffenheit an. Ein grundsätzlicher Entscheidungsaspekt ist die räumliche Lage des Vorhabens zur Grenze. Hierzu wird eine nach Entfernung gestufte Vorgehensweise vorgeschlagen.

a) Lage des Vorhabens in einer Entfernung bis zu 1 km zur Landesgrenze

In diesem Fall ist in der Regel davon auszugehen, dass erhebliche Auswirkungen auf Umwelt und Arten des anliegenden Grenzraums auftreten können. Die jeweilige Institution des Landes, auf deren Gebiet das Vorhaben geplant oder durchgeführt wird (Regierung von Oberfranken oder Bezirk Karlsbad), übernimmt in diesem Fall eine aktive Rolle.

Die Auswertung der naturschutzfachlichen Daten beinhaltet die Prüfung der Betroffenheit von Arten und Artengruppen, Schutzgebieten, Natura 2000-Gebieten und naturschutzfachlich bedeutsamen Gebieten. Als Grundlage dazu dienen die zwischen den Partnern vereinbarten Artenlisten, die empfohlenen Prüfräume sowie die weiteren im Vorhaben erstellten Kartengrundlagen und Datensätze.

b) Lage des Vorhabens in einer Entfernung von 1 km bis zu 10 km zur Landesgrenze

In dieser räumlichen Entfernung können erhebliche Auswirkungen auf Arten/die Umwelt auftreten. Ob diese tatsächlich auftreten, ist abhängig von den im Gebiet vorkommenden Arten und deren Ansprüchen, insbesondere deren Aktionsradius, aber auch von der Art des Vorhabens. Bei Vorhaben und Planungen in dieser Entfernungsstufe ist daher eine differenziertere Vorgehensweise notwendig. Um zu einer zügigen und effizienten grenzüberschreitenden Beteiligung zu kommen, wird eine „Vorabstimmung“ vorgeschlagen, die sich an das Scoping nach § 5 UVPG anlehnt. In diesem Fall übernehmen beide Institutionen eine aktive Rolle.

Nur für die betroffenen Arten und den vereinbarten Untersuchungsraum erfolgt anschließend eine Untersuchung bzw. eine Stellungnahme des jeweiligen Partners. Als Grundlage dienen die zwischen den Partnern vereinbarten Artenlisten und die empfohlenen Prüfräume, die ergänzenden Hinweise zu den Vorhabentypen sowie die weiteren im Vorhaben erstellten Kartengrundlagen und Datensätze – allerdings mit dem Hinweis auf Aktualitätsprüfung, dies betrifft insbesondere Angaben zu Artvorkommen.

c) Lage des Vorhabens in einer Entfernung von mehr als 10 km zur Landesgrenze

Aufgrund der räumlichen Distanz sind erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt in diesem Fall seltener anzunehmen, jedoch nicht vollständig auszuschließen, z. B. für wandernde Arten oder Arten mit größerem Aktionsradius. Auch können beispielsweise Flugkorridore betroffen sein, die jenseits der 10 km Marke liegen. Die

federführende Behörde muss im Einzelfall entscheiden, ob die fachliche Notwendigkeit zu einer grenzüberschreitenden Abstimmung besteht bzw. zutrifft und eine grenzüberschreitende Beteiligung vorzunehmen ist.

Hinweise zur Prüfung von Arten und Artgruppen

Die Prüfung einer möglichen Betroffenheit von Arten und Artgruppen erfolgt mittels der abgestimmten Artenlisten und den empfohlenen Prüfradien. Gegenstand der grenzüberschreitenden Beteiligung sind die europarechtlich relevanten Tierarten (FFH-Anhang II und IV-Arten, europäische Vogelarten) und (Schutz-)Gebiete.

Im Rahmen des Projektes erfolgte in mehreren Schritten eine Abstimmung zwischen den Projektpartnern (Regierung von Oberfranken und Bezirk Karlsbad) darüber, welche Arten bzw. Artgruppen im Grenzraum tatsächlich vorkommen und regelmäßig bei grenzüberschreitenden Vorhaben zu berücksichtigen sind. Ergebnis war eine Liste mit spezifisch aufgezählten Tierartengruppen (siehe Abschlussbericht)

Ergänzende Hinweise zu den Vorhabentypen als Hilfestellung für das Screening

Bei Vorhaben zwischen 1 und 10 km Entfernung zur Grenze wird ein gemeinsames Screening zur Abstimmung über zu behandelnde Arten und räumlicher Betrachtungstiefe empfohlen. In den Handlungsempfehlungen werden exemplarisch Aspekte für verschiedene Vorhabentypen, die im Rahmen des Screening diskutiert werden können, genannt. In diesem Zusammenhang sind auch insbesondere Hinweise zu vorhabenspezifischen Auswirkungen auf Arten zu beachten.

Optimierung der organisatorischen Rahmenbedingungen

Neben der oben genannten vereinbarten fachlichen Vorgehensweise gibt es eine Reihe von organisatorischen Aspekten, die zur Optimierung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern geregelt werden sollten:

- » Festlegung von Ansprechpartnern / Zuständigkeiten
- » Behördeninformation
- » Internetplattform
- » Sprachbarrieren abbauen
- » Abstimmung über zeitliche Abläufe
- » Gegenstand der Beteiligung / Inhalte des Online-Formulars
- » Abstimmung über die Beteiligung der Öffentlichkeit
- » Datenaustausch

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Markus Reinke
Projektbearbeiter/in:	Anette Fogy-Gruber Jutta Böhm Dr. Christina Kühnau Peter Blum
Projektdauer:	01.01.2014 – 31.05.2015
Projektpartner:	Regierung von Oberfranken Region Karlsbad
Projektförderung:	INTERREG IV A Ziel 3 Projekt EFRE – Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung

KLIMARELEVANZ VON MOORRENATURIERUNGEN IN BAYERN – BEGLEITUNTERSUCHUNGEN ZUR ABSCHÄTZUNG DES KLIMAENTLASTUNGSPOTENZIALS DURCH MOOR-RENATURIERUNGSMASSNAHMEN IN BAYERN

Im Rahmen des 2007 entworfenen „Klimaprogramm Bayern 2020“ und den darin verankerten Schwerpunkten „Minderung von Treibhausgasen“, „Anpassung an den Klimawandel“, sowie „Forschung und Entwicklung“ wurde das Fachgebiet Vegetationsökologie am Institut für Ökologie und Landschaft beauftragt, die Begleitforschung zur Abschätzung des Klimaentlastungspotenzials durch Moor-Renaturierungsmaßnahmen in Bayern durchzuführen. Neben der strategischen Begleitung des Programms sollten durch die Fortführung der Erfassung von Treibhausgasen auf organischen Böden Informationslücken reduziert werden und die Qualität der Emissionsberechnungen verbessert werden. Da das Fachgebiet für Vegetationsökologie in vielen weiteren Projekten zum Thema tätig ist, ergeben sich wertvolle Synergieeffekte.

Die seit 1998 von der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Matthias Drösler durchgeführten Spurengasmessungen von den Treibhausgasen CO₂, CH₄ & N₂O und die anschließenden zeitlichen und räumlichen Modellierungen der Messwerte ermöglichten es, dass Treibhausgasemissionsberechnungen für organische Böden nun anhand des PEP-Modells (DRÖSLER et al. 2013) durchgeführt werden können. Das bedeutet, dass anhand von Wasserstand und Nutzung (Import/Export C.-Org) eine relativ genaue Aussage zur THG-Bilanz getroffen werden kann. Ein Wasserstand von etwa 10 cm unter der Bodenoberfläche hat sich dabei aus Sicht der Klimarelevanz als besonders günstig herausgestellt. Dieser entspricht weitgehend der naturnahen Situation in Mooren.

In enger Zusammenarbeit mit den höheren Naturschutzbehörden Bayerns wurden mit diesem Modell alle durch KLIP 2020 geförderten Renaturierungsprojekte auf ihre Klimawirksamkeit geprüft und deren Einsparungsbetrag berechnet. Im Zeitraum von 2008 bis 2015 konnten so in Bayern etwa 60.000 t CO₂-Äquiv. eingespart werden. In Bezug zu dem Mitteleinsatz ergeben sich bei einer 50-Jahres-Berechnung Vermeidungskosten von ca. 30 Euro / t CO₂. Da die Moorrenaturierung für den Klimaschutz somit eine kostengünstige Alternative zu anderen Vermeidungsstrategien bietet und zudem naturschutzfachliche Ziele erreicht werden, wurde die Laufzeit des Förderprogramms verlängert (jetzt „KLIP 2050“). Die Vegetationsökologie der Hochschule Weihenstephan wird auch für diese Förderperiode (vorerst bis 2019) wieder die Begleitforschung im Rahmen des Projektes „MOORclimb“ übernehmen.

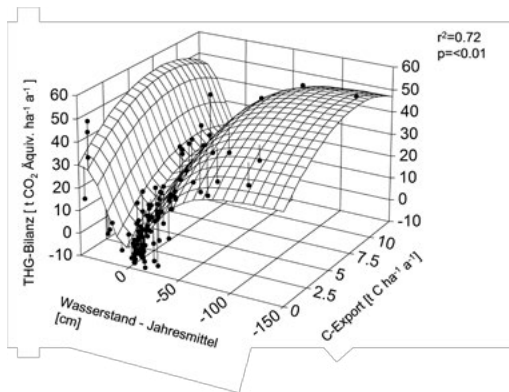


Abb. 1: PEP-Modell (Peatland Emissions Predictor)-Abhängigkeit der jährlichen THG-Bilanzen der Standorte vom Jahresmittel des Wasserstands und dem jährlichen Export von Kohlenstoff mit dem Erntegut

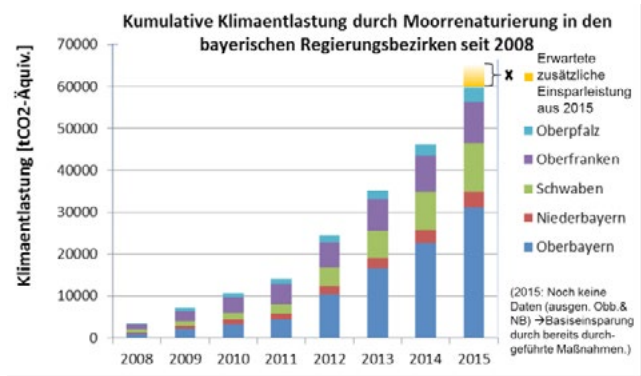


Abb. 2.: Kumulative Klimaentlastung durch Moorrenaturierung mit PEP modelliert; die ansteigende Kurve symbolisiert die zunehmenden Jahreseinsparungen durch die jährlich vergrößerten Renaturierungsflächen (Abschlussbericht Phase IV, unpubl.)

Neben den Einsparungsberechnungen beinhaltet der Forschungsauftrag auch weitere Teilprojekte. So wurde bereits die Struktur für einen bayerischen Zertifizierungs-Standard (moorbenefits) geschaffen, der es Investoren ermöglichen soll, freiwillige CO₂-Kompensation zu betreiben. Anders als bei vielen Klima-Zertifikaten soll die Einsparleistung in der Region durch Moorrenaturierung erwirtschaftet werden. Da der Zertifizierungsprozess von unabhängigen Institutionen (Bayerischer Naturschutzfond, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf) durchgeführt wird und das Zertifikat „staatlich geprüft“ ist, dürfte zukünftig eine große Nachfrage für diese Klimazertifikate bestehen.

Durch die große Renaturierungsoffensive im Rahmen der KLIP 2020 / 2050 Förderung, sind inzwischen große Mengen an Daten in unterschiedlichster Form zu den einzelnen Maßnahmen generiert worden. Damit auch weiterhin eine gute Übersicht zu allen Maßnahmen besteht und auch Potenziale besser identifiziert werden können, wurde das Fachgebiet Vegetationsökologie zudem beauftragt, eine GIS-gestützte Datenbank zu entwickeln, in der zum einen Basisinformationen wie z. B. „Name“ und „Moortyp“ zu den Mooren gehalten werden, aber auch Detailinformationen die erst bei der Projektplanung entstehen, wie z. B. die Lage der Entwässerungsgräben oder die Grundwasserflurabstände. Während der Aufbau der Struktur bereits in einer früheren Phase des Projektes realisiert werden konnte, wird die Füllung der Datenbank auch im Fortsetzungsprojekt „MOORclimb“ umgesetzt.

Das Projekt ist ein sehr gelungenes Beispiel dafür, wie anwendungsorientierte Forschung ihre direkte Umsetzung in der Praxis findet und das umweltpolitische Programm Bayerns (KLIP 2050) unterstützt. Dies gelingt nur durch eine enge Kooperation zwischen den beteiligten Akteuren (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Landesamt für Umwelt, Höhere Naturschutzbehörden an den Regierungen) und dem Fachgebiet Vegetationsökologie an der HSWT.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Matthias Drösler
Projektbearbeiter/in:	Michael Kraut
Projektdauer:	01.03.2015 – 31.12.2015
Projektförderung:	Bayerisches Landesamt für Umwelt

VERBUNDVORHABEN: ICOS-D, HAUPTPHASE, TEILVORHABEN ÖKOSYSTEMPROGRAMM TV 11

Seit Mai 2010 werden am Standort Mooseurach (Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen) Dauerbeobachtungen zum Spurengasaustausch zwischen einem Nadelwald auf organischem Boden und der Atmosphäre durchgeführt. Der vom Fachgebiet Vegetationsökologie betriebene Eddy-Kovarianz-Messturm ist Bestandteil des europaweiten ICOS-Messnetzwerkes (Integrated Carbon Observation System). Der Untersuchungsstandort befindet sich in einem Mooregebiet, das Anfang des 20. Jahrhunderts trockengelegt wurde. Nach einer anfänglich landwirtschaftlichen Nutzung wurde die Fläche 1967 mit Fichte und Waldkiefer aufgeforstet.

Zentrale Methode ist die Eddy-Kovarianz-Technik zur Bestimmung der CO_2 -, H_2O - und Energieflüsse mittels eines CSAT-3 Ultraschallanemometers und eines Enclosed-Path Infrarot-Gasanalysators (LI-7200, LI-COR Biosciences). Zudem werden drei- bis vierwöchentlich Messungen der Ökosystematmung im Tagesverlauf mittels manueller Gaswechselhauben im Unterwuchs durchgeführt. Zur Komplettierung der Spurengasbilanz werden darüber hinaus CO_2 -, CH_4 - und N_2O -Flüsse mit manuellen Haubensystemen an neun Messpunkten mit je drei Wiederholungen ca. zweiwöchentlich erfasst. Grundwasserstand, Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen und meteorologische Standardparameter im und über dem Bestand werden als Steuergrößen für die Treibhausgasflüsse kontinuierlich aufgezeichnet.

Im Dezember 2015 wurde bedingt durch Sturmschäden und Borkenkäferbefall der Waldumbau eingeleitet. Aus diesen Gründen wurde die Waldfläche im Bereich des Messturmes gerodet. Die Naturverjüngung wird wissenschaftlich begleitet. Um die Veränderung besser quantifizieren zu können, wurde ein zweiter vier Meter hoher Eddy-Messturm aufgestellt.



Die beiden Eddy-Kovarianz Messtürme (Höhe 4 m und 30 m) in Mooseurach

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Matthias Drösler
Projektdauer:	01.04.2014 – 31.12.2016
Projektpartner:	Thünen Institut Deutscher Wetterdienst Karlsruher Institut für Technologie Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Alfred-Wegener-Institut – Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Forschungszentrum Jülich GmbH Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde Technische Universität Dresden Georg-August Universität Göttingen
Projektträger:	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung

KURZUMTRIEBSPLANTAGEN (KUP) AUF ORGANISCHEN BÖDEN – KOHLENSTOFFHAUSHALT UND KLIMARELEVANZ – BEGLEITUNTERSUCHUNGEN ZU VARIANTEN DER ANLAGE VON KUP IN DER STAATLICHEN VERSUCHSGUTVERWALTUNG GRUB, BETRIEB GROSSKAROLINENFELD

Im Rahmen der Energiewende wurden 2013 am Versuchsgut Großkarolinenfeld (Landkreis Rosenheim) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) bayernweit erstmals KUP auf organischen Böden mit hohen Kohlenstoffpools etabliert. Zur Umweltfolgenabschätzung einer solchen Nutzung wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) eine Begleitstudie gefordert, welche nun vom Fachgebiet Vegetationsökologie durchgeführt wird.

In einem zwei- bis vierwöchigen Messrhythmus werden die Treibhausgas-Flüsse (CO_2 , CH_4 , N_2O) im Unterwuchs mit Hilfe von transparenten sowie lichtundurchlässigen Gaswechselhauben manuell erfasst. Diese Daten bilden die Grundlage für die Modellierung der Jahresbilanzen der Gase. Mittels allometrischer Methoden wird zusätzlich die Kohlenstoff-Allokation in den Bäumen bestimmt. Diese wird anschließend zusammen mit den Gasflüssen für die Kalkulation der Kohlenstoffbilanz und Klimarelevanz unterschiedlicher Standortvarianten herangezogen.



Gaswechselhaube zur Erfassung der CH_4 - und N_2O -Flüsse

Darüber hinaus wird die Biodiversität der Vegetation im Vergleich der Varianten untersucht. Ferner werden Indikatoren für die Übertragbarkeit der Ergebnisse für die landwirtschaftliche Beratung geprüft.

Die Untersuchungen werden klären, welche Auswirkungen der Anbau von KUP auf organischen Böden hinsichtlich Kohlenstoffhaushalt und Klimarelevanz hat, wie die Ergebnisse im Verhältnis zu klassischen Acker- oder Grünlandnutzungen auf entwässertem Niedermoor einzuschätzen sind, und welche Handlungsmöglichkeiten bestehen, um Kurzumtriebsplantagen auf Mooren aus Klimaschutz schonend zu bewirtschaften.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Matthias Drösler
Projektbearbeiter/in:	Alicia Fuertes Sanchez Martina Schlaipfer
Projektdauer:	01.07.2013 – 31.12.2016
Projektpartner:	Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

ERFASSUNG UND VERMEHRUNG DES ELSBEERENVORKOMMENS IM OBERBAYERISCHEN 5-SEEN-LAND

Die Gattung *Sorbus* umfasst in Bayern fünf Wildobstarten. Mehlsbeere und Elsbeere bilden in Überlappungsbereichen ihres Vorkommens Hybride, welche durch Polyploidie und Apomixis zu Kleinarten fixiert werden können. Die Elsbeere und ihre Hybriden stellen auf Grund ihrer Holzeigenschaften und Klimatoleranz eine wichtige Genressource dar. Das in Kooperation mit der Bayerischen Forstverwaltung durchgeführte Projekt sollte Grundlagen für eine gezielte Sicherung und Pflege der Bestände im oberbayerischen Fünfseenland liefern.



Abb. 1: Das Projektlogo zeigt Ammersee, Pilsensee, Würthsee, Wesslinger See und Starnberger See in Blau vor dem Blattumriss eines Hybridbaums aus Mehlsbeere und Elsbeere.

Im Projekt sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wo kommen im Fünfseenland baumförmige Elsbeeren und ihre Hybriden vor?
2. Welche Dimensionen erreichen sie?
3. Besteht waldbaulicher Pflegebedarf?
4. Ist es unter den Hybriden zur Bildung eigenständiger Kleinarten gekommen?

VORGEHEN

Auf Basis einer Expertenbefragung suchten Bachelor-Kandidaten, Praktikanten und studentische Hilfskräfte der HSWT nach Bäumen und dokumentierten deren Lage, Dimension und Qualität in einem geographischen Informationssystem (GIS). An einer Auswahl von Bäumen wurden Knospen-, Blatt- und Samenproben für zytologische (Anzahl der Chromosomensätze) und molekulargenetische Untersuchungen (Klonalität) gewonnen. Die Blattformen der Hybriden wurden mittels Ordination untereinander und mit denen der Elternarten verglichen. Die waldbaulichen Ergebnisse wurden in ein am Forstamt verankertes GIS eingepflegt.

ERGEBNISSE

Im Gebiet wurden 238 baumförmige Elsbeeren und 47 Hybriden erfasst. Das regionale Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Isartal bis in das Hügelland zwischen Ammersee und Lech. Trotz intensiver Nachsuche konnten im Gebiet keine Vorkommen der tetraploiden Mehlsbeere *Sorbus graeca* nachgewiesen werden, die weiter nördlich im Frankenjura als Elternteil zahlreicher triploider Kleinarten gilt. Die meisten Hybriden (*Sorbus x decipiens*, Abbildung 2) waren wie die Eltern diploid, kamen einzeln an verstreuten, über das Gebiet verteilten Standorten vor und zeigten ähnliche Dimensionen wie die Elsbeere. Dagegen befindet sich am Ammerseeufer bei Inning auf ca. 0,25 ha eine bemerkenswerte Population von 27 triploiden, auffallend großen, sehr vitalen Hybridbäumen (Heterosis), die alle zum selben Klon gehören. Die nahe liegende Vermutung, hier handele es sich um eine fixierte Kleinart („Ammersee-Mehlsbeere“), musste jedoch nach eingehender Untersuchung der Samen verworfen werden, da diese

deformiert und nicht keimfähig waren und Embryonen mit irregulären Chromosomenzahlen enthielten. Demnach handelt es sich hier um eine besonders wuchskräftige Lokalsorte von *Sorbus x decipiens* (Abbildung 3), die allenfalls vegetativ vermehrt werden könnte.

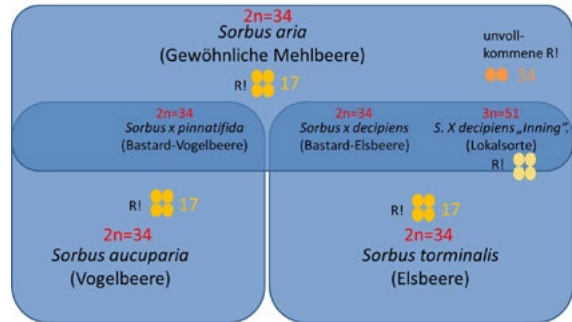


Abb. 2: Das Kreuzungssystem der Gattung *Sorbus* im Fünfseenland. Neben diploiden Spontan-Hybriden wurde nahe Inning eine triploide Population extrem wüchsiger Hybriden festgestellt, die jedoch keine fruchtbaren Samen bildet, sondern sich vegetativ durch Wurzelbrut fortpflanzt.

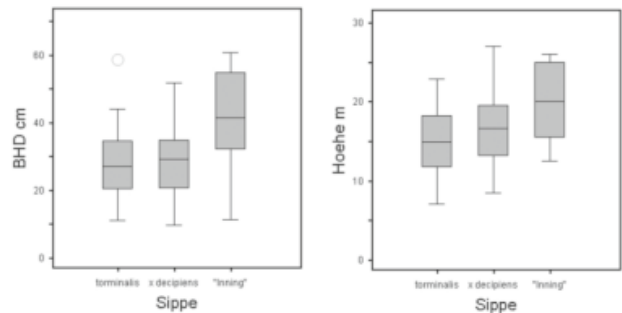


Abb. 3: Weit überdurchschnittliche Brusthöhendurchmesser und Baumhöhen bis zu 26 m in der triploiden Inninger Hybridpopulation von *Sorbus x decipiens* sind ein Beispiel für Heterosis, die bei der Züchtung von Hochleistungssorten von Bedeutung ist.

ABSTRACT

Die Elsbeeren im oberbayerischen Fünf-Seen-Land stellen im Klimawandel eine wichtige forstliche Gen-Ressource dar, die auf Basis einer Geodatenbank der Einzelbäume künftig in Zusammenarbeit mit den Waldbesitzern gezielt gepflegt werden kann. Zwischen Elsbeere und Mehlsbeere finden regelmäßig Kreuzungen statt. Von besonderem Interesse ist eine extrem wuchskräftige, triploide Hybridpopulation, die jedoch keine keimfähigen Samen bildet und sich ausschließlich durch Wurzelbrut vermehrt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Jörg Ewald
Projektbearbeiter/in (in zeitlicher Abfolge):	Christoph Hackl Norbert Meyer Ferdinand Keller Bernhard Schmieder
Projektdauer:	1.10.2012 – 31.12.2015
Projektpartner:	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürstenfeldbruck Amt für Forstliches Saatgut und Pflanzenzucht Teisendorf (ASP) Senckenberg-Institut Frankfurt a. M. South Bohemian Museum and University of South Bohemia Budweis
Projektförderung:	Kuratorium der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)

DIE WIRKUNG DES EUROPÄISCHEN BIBERS (*CASTOR FIBER*) AUF DEN NATÜRLICHEN WASSERRÜCKHALT AN AUSGEWÄHLTEN FLIESSGEWÄSSERN BAYERNS

Bayern ist heute in weiten Teilen wieder von Bibern besiedelt. Nach Schätzungen von Biberberatern weisen zwischen 30 und 40 % der rund 4.500 Biberreviere Dämme auf. Besonders in den Oberläufen der Fließgewässer waldreicher Mittelgebirge sind Biberdämme weit verbreitet. Welche Bedeutung die Dämme auf den Hochwasserrückhalt in Mitteleuropa haben, ist aber bislang weitgehend unbekannt. Die Wirkung der Dammbauten auf den natürlichen Hochwasserrückhalt soll daher in einer Studie systematisch und ergebnisoffen erfasst und bewertet werden. Als Grundlage sollen Dammbauten, Charakteristika und Biber induzierte Lebensraumtypenveränderungen bayernweit erhoben und in verschiedenen Landschaftseinheiten erfasst werden. Um über eine entsprechende Datenbasis zu verfügen, sollen rund 13 % (mindestens 30) der bayerischen Biberdämme erfasst werden.



Abb. 1: Biber-Damm bei Freising

Die Zahl der Dämme und des Wasserrückhalts sollen im Schwerpunkt in vier naturräumlich unterschiedlichen Projektgebieten auf Ebene der Flusslandschaft erfasst und näher analysiert werden. Die Gebiete sind bis auf die Naab bereits über die hydrologische Studie der Technischen Universität München ausgewählt. Im einzelnen sind dies die Mangfall (Voralpengebiet), die Paar (Tertiäres Hügelland), das Naabsystem (ostbayerischer Grenzkamm) und der Obermain (fränkischer Trias und Jura). Damit sind die wesentlichen bayerischen geologischen Großeinheiten abgedeckt.

Das vorliegende Projekt gilt als eigenständig, dient aber dazu, dem ProNaHo Projekt der TU München Basisinformationen und Modellparameter zu liefern. Zusätzlich bietet sich für den Oberlauf des Regen eine Kooperation mit dem Nationalpark Bayerischer Wald an (Dr. M. Heurich). Der Park beheimatet zahlreiche Biberreviere und verfügt über langfristige, hydrologische Datenreihen. Zusätzlich können so das Entstehen und Vergehen von Biber-teichen in eher pessimalen Umweltbedingungen (Bergwald) mit Biber-teichen unter mittleren und optimalen Lebensbedingungen (z. B. produktive Tieflandaue) verglichen werden.

Die aus den Projektgebieten ermittelten Ergebnisse über Lage, Zahl, Größe und Speicherumfang der Dämme/Biber-teiche und der daraus abgeleiteten Empfehlungen sollen bayernweit für eine möglichst passgenaue Modellierung eingesetzt werden. Dadurch sollen potenzielle Ökosystemdienstleistungen von Bibern (dezentraler Wasserrückhalt, Biodiversität) möglichst genau quantifizierbar werden, um daraus landesweit übertragbare Empfehlungen ableiten zu können. Daneben sollte die durch die Dämme zurückgehaltenen Sedimentmengen, Korngrößen und organischen Gehalte differenziert nach Einzugsgebiet ermittelt werden, ebenso wie die im Damm verbaute Holzmenge (differenziert nach Länge,

Durchmesser, Zersetzungsgrad) als potenzielle Verkläuerungsur-sache.

KONKRETE ZIELSTELLUNG

Ziel ist es, ein möglichst genaues, multivariates Vorhersagemodell für die Anlage von Biberdämmen auf Landschaftsebene zu entwickeln, also vorherzusagen, wo mit hoher Wahrscheinlichkeit immer wieder Biberdämme entstehen werden. Neben der stofflichen Komponente der Biberdämme sollen die durch den Biber entstandenen Lebensraumtypen klassifiziert und ihre hydrodynamische wie ihre Bedeutung für die Biodiversität bewertet werden. Beide Fragestellungen können im Rahmen von Bachelor und Masterarbeiten weiter vertieft werden.

VORGEHENSWEISE

Um exakte Eingangsdaten für die Modellierung und die Simulation zu haben, sollen valide Techniken (Drohnen, Luftbildverfahren) in Zusammenarbeit mit der Photogrammetrie und Fernerkundung der TUM eingesetzt werden. Wo drohnengestützte Verfahren auf Grund der dichten Vegetation, Mangel an Landeplätzen, geringer Zugänglichkeit usw. nicht möglich sind, werden terrestrische Verfahren eingesetzt. Dies ist bei rund einem Drittel der Dammsysteme der Fall.

Parallel dazu ist geplant, an typischen Dämmen die trennende bzw. verbindende Wirkung des Damms als Querbauwerk zu beleuchten. Hierzu sollen spezielle Fotofallen eingesetzt werden, die rund um die Uhr die Aktivität (Bautätigkeit, Reaktion auf Hochwasser) an den Dämmen erfasst. Es soll die Vertebratenwelt, ermittelt werden, die die Biberdämme überqueren. Dies ist bei gleichwarmen Arten kein Problem, stellt aber bei poikilothermen Fischen eine große Herausforderung dar. Dazu sollen in festen Zeitintervallen Bilder produziert und über ein Zeitraffersystem ausgewertet werden.

In einem Testverfahren ist geplant, mit Mobotix Technik (hemisphärische Bildtechnologie) auch wechselwarme Organismen (z. B. Fische) über Mustererkennungsverfahren zu erfassen. Dieses Verfahren befindet sich allerdings noch in der Erprobungsphase, könnte aber völlig neue Einblicke und Erkenntnisse liefern. Darüber erhoffen wir uns auch Aussagen über die Durchlässigkeit von Biberdämmen u. a. für Fischarten, wie häufig diese Dämme instand gehalten werden und wie die Dämme unter Hochwasser-einfluss reagieren.

Zusätzlich soll erhoben werden, wie Biber quantitativ und qualitativ auf terrestrische und aquatische Ökosysteme wirken. Ausgedrückt wird dies über die betroffenen Lebensraumtypen. Über die Zu- bzw. Abnahme von Lebensräumen lassen sich Rückschlüsse auf die Bilanz von Arten bzw. Artengemeinschaften schließen. So können Informationen auch auf kleiner Skalenebene mit den ermittelten Daten auf Landschaftsebene verschnitten werden und ein größeres Bild ergeben.

Dieses transdisziplinäre Projekt mit der Verquickung des hydrologischen und hydraulischen mit dem biologischen Wissen kann neue Grundlagen schaffen und zu einer deutlich besseren Wahrnehmung und Akzeptanz in der Öffentlichkeit führen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Volker Zahner
Projektbearbeiter/in:	Sara Schloemer
Projektmitwirkende:	Prof. Dr. Carsten Lorz
Projektdauer:	01.10.2015 – 30.09.2017
Projektpartner:	TU München – Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement
Projekträger:	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

BERECHENBARE UNTERSTÜTZUNG DER KLIMATISIERUNG VON ENERGETISCH HOCHEFFIZIENTEN GEBÄUDEN DURCH DEZENTRALE, FUNKTIONALE INNENRAUMBEGRÜNUNG

Ausgangspunkt des Projektes war das Problem, dass in energetisch hocheffizienten Gebäuden vor allem bei Büronutzung zu niedrige relative Luftfeuchten im Raum auftreten können. Besonders im Winter werden Werte um 20 % relative Luftfeuchte gemessen, die von den Nutzern als unbehaglich trocken empfunden werden und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Angestrebt werden bei Raumtemperaturen von 20 – 22 °C relative Luftfeuchten zwischen etwa 40 und 60 %. Die Versuchsfrage lautete, ob die Luftfeuchte mit Hilfe von funktionalen, vertikalen Begrünungen in den behaglichen Bereich angehoben werden kann.

Aus vorangegangenen Untersuchungen, die auch an der ehemaligen Forschungsanstalt für Gartenbau Weihestephan durchgeführt wurden, ist bekannt, dass durch Topfpflanzen unter besten Wachstumsbedingungen die relative Luftfeuchte im Raum nur um maximal 4 bis 5 % erhöht werden kann. Das liegt darin begründet, dass sich Pflanzen bei niedriger Luftfeuchte selbst vor zu starker Austrocknung schützen, indem sie die Stomata schließen und somit die Transpiration reduzieren. Eine hohe Wasserabgabe lässt sich daher besser über die Verdunstung einer möglichst großen Substratoberfläche erreichen.

Diese Überlegungen führten zum Einsatz von vertikalen Begrünungssystemen mit einem flächigen Substrat, die als begrünte Oberflächenverdunster wirken. Die Verdunstungsleistung kann durch Umweltfaktoren wie Temperatur, Licht, Luftfeuchte und Luftbewegung beeinflusst werden.

ZIELSETZUNG

Ziele des Projektes waren, den Einfluss einer funktionalen Begrünung auf die Klimatisierung eines energetisch hocheffizienten Gebäudes zu untersuchen, die positiven Effekte nutzbar zu machen und für die negativen Effekte Gegenmaßnahmen zu ermitteln. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Integration einer biotechnischen Begrünung als funktionellen Bestandteil der grünen Architektur und auf der Planbarkeit der Klimatisierungsunterstützung durch die Begrünung. Die Ergebnisse der Forschungsarbeit sollten zu konkreten Planungsgrundlagen und Handlungsempfehlungen sowohl für Architekten und Klimatechniker als auch für Innenraumbegrüner führen.

VORGEHENSWEISE

Nach Voruntersuchungen in der Klimakammer zur Wasserabgabe von unterschiedlichen Substraten, die für vertikale Begrünungen verwendet werden, wurde eine Auswahl von Begrünungssystemen getroffen. Diese wurden anschließend unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus vor allem hinsichtlich ihrer Wasserabgabe untersucht. Zunächst wurden die unbewachsenen Systeme betrachtet, im nächsten Versuchsschritt erfolgte die Begrünung mit *Philodendron hederaceum*. Während der Versuchszeit wurden die Klimabedingungen im Raum – Temperatur und Luftbewegung – variiert. Eine große Herausforderung stellte die optimale Bewässerung der Pflanzen dar. Diese theoretische Stellenschraube zur Erhöhung der Verdunstung wird durch die Anforderungen der Pflanze stark eingeschränkt. Die Gestaltung der Bewässerungszyklen muss daher primär auf das Pflanzenwachstum ausgerichtet sein.

Für die Untersuchungen wurden folgende Systeme mit flächigen, mineralischen Substraten und einer passiven Verdunstung (ohne Gebläse, um ein Mitreißen von Keimen aus dem Substrat in die Raumluft zu vermeiden) ausgewählt:

- » Moving Wall (Sempergreen Vertical Systems, NL)
- » Vertiko (Vertiko GmbH, D)
- » Wonderwall (Copijn Utrecht, NL)
- » Wallflore Flex (Wallflore Systems, NL)
- » Vertical Green (Ruof Grün Raum Konzepte, D)
- » Grüne Wand (H&W Bewässerung GmbH, D)

Die Erfassung der Verdunstungsleistung dieser sechs Systeme erfolgte unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus. Die im Raum herrschenden Klimaverhältnisse (v. a. Temperatur, relative Luftfeuchte) wurden kontinuierlich erfasst und zu den verdunsteten Wassermengen, die über den Gewichtsverlust ermittelt wurden, in Beziehung gesetzt. In der Folge wurde die Anpassungsfähigkeit der Verdunstungsleistung durch die Begrünungssysteme an sich verändernde Klimabedingungen geprüft.

Parallel zu diesen Untersuchungen wurde ein geeignetes, energetisch hocheffizientes Bürogebäude für die Überprüfung der

Verdunstungsleistung unter Bürobedingungen anhand von Klimamessungen ermittelt.

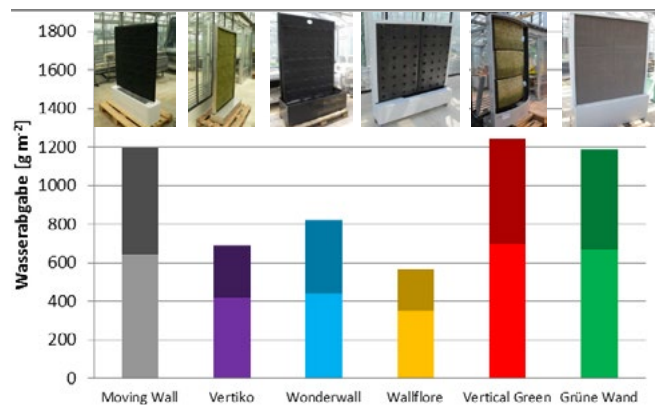


Abb. 1: Wasserabgabe pro Tag mit Begrünung bei optimierter Bewässerung verteilt auf 24 h (hellere Säulenteile Tag, dunklere Nacht)

Im ersten Versuchsteil im Gewächshaus wurden ohne Begrünung der Substrate bei Bewässerung nach Anbieterempfehlung Wasserabgaben zwischen 8 (Wonderwall) und 50 g m⁻² h⁻¹ (Vertical Green und Grüne Wand) gemessen. Anhand der Abgaberaten pro Zeit wurde sichtbar, dass vor allem die Systeme Grüne Wand und Vertical Green die Fähigkeit zur Selbstregulation aufwiesen, da bei hoher Luftfeuchte im Raum die Wasserabgabe deutlich zurückging und sich bei niedriger Raumluftfeuchte verstärkte. In dem Versuchsteil mit Begrünung der Substrate wurden bei optimierter, auf 24 h verteilter Bewässerung Wasserabgaben zwischen 25 (Wallflore) und 50–56 g m⁻² h⁻¹ (Vertical Green, Grüne Wand, Moving Wall) ermittelt (Abb. 1). Dieser Wert ist etwa dreimal so hoch wie der Eintrag, der nur durch Topfpflanzen zu erzielen wäre.

Die Systeme Vertical Green und Grüne Wand boten den Pflanzen die beste Wasserversorgung. Das resultierte in einem sehr guten Erscheinungsbild der Pflanzen über den gesamten Versuchszeitraum. Dagegen wiesen Moving Wall und Wonderwall Kümmerwuchs bis hin zu Pflanzenausfällen durch eine unzureichende Wasserversorgung auf, die auch durch stark erhöhte Wasserabgaben nicht zu vermeiden waren. Mitverursacht wurde die unzureichende Wasserversorgung durch einen Kapillarbruch zwischen Vermehrungs- und Wandsubstrat.

Parallel zu den Gewächshausversuchen erfolgte die periodische Erfassung von klimatechnisch relevanten Parametern (relative Luftfeuchte, Raumlufttemperatur, Strahlungsintensität und CO₂-Konzentration) in Büroräumen von energetisch hocheffizienten Gebäuden.

Das System Grüne Wand, das in den Gewächshausversuchen eine hohe, sich selbstregulierende Verdunstungsleistung sowie keine technischen und pflanzenbaulichen Probleme aufwies, wurde in zwei Büroräume à 17 m² und einen à 33 m² integriert, um die Prüfung unter Praxisbedingungen fortzuführen (Abb. 2). Basierend auf einer Auslegungsberechnung wurden die Begrünungsflächen an die Raumgrößen und -charakteristika angepasst. Es wurden die Wirkungen auf den Raumkomfort im Vergleich zu zwei Referenzräumen (17 und 33 m²) ohne Begrünung untersucht. Die Erfassung der Verdunstungsleistung (Wasserabgabe) erfolgte wieder über den Masseverlust der Begrünungssysteme.



Abb. 2: Einsatz der grünen Wand unter Praxisbedingungen im Büro

In den beiden kleinen Büros mit einer reduzierten Begrünungsfläche von 0,72 m² wurden Wasserabgaben zwischen etwa 25 g pro Modul (bei hoher rel. Luftfeuchte) und ca. 54 g pro Modul (bei niedriger rel. Luftfeuchte) pro Stunde ermittelt. Hier zeigte sich die Fähigkeit zur Selbstregulation des Begrünungssystems Grüne Wand: Bei niedriger rel. Luftfeuchte wurde viel Wasser abgegeben und bei hoher rel. Luftfeuchte deutlich weniger. In dem großen Büro (1,44 m² Begrünungsfläche) lagen die stündlichen Abgaben zwischen 58 und 75 g pro Modul.

Nach Auswertung der zahlreichen Messparameter war es möglich, Zusammenhänge hinsichtlich des Raumkomforts herauszuarbeiten, die Leistungsfähigkeit der Systeme zu quantifizieren und Aussagen über die Befeuchtungsleistung zu treffen.

Die verdunsteten Wassermengen resultierten in dem kleinen Büro, dessen Tür und Fenster überwiegend geschlossen waren, maximal in einer Erhöhung der normierten, relativen Luftfeuchte um knapp 20 %-Punkte gegenüber dem unbegrünten Referenzraum. Durch häufiges Offenstehen von Tür und Fenster reduzierte sich die maximale Erhöhung der relativen, normierten Luftfeuchte auf etwa 14 %-Punkte in dem anderen kleinen Büro bzw. auf etwa 8 %-Punkte in dem großen Büro.

Die Erhöhung der Luftfeuchte im Raum mit Hilfe einer funktionalen Begrünung erfordert einen engmaschigen Betreuungsaufwand der Systeme. Neben verstopften Zuleitungen und Tropfern traten vor allem Probleme mit Pumpenausfällen auf. Besonders bei Systemen mit Substraten, die wenig Wasser speichern können, führt dies sehr schnell zu Pflanzenausfällen. Im Büroraum fühlten sich die Nutzer teilweise durch die Geräusche der Pumpen und durch die Zusatzbelichtung beeinträchtigt.

ABSTRACT

Vor allem in Gebäuden mit energetisch hocheffizientem Status können Probleme mit zu niedriger relativer Luftfeuchtigkeit auftreten. Technische Lösungen zur Behebung dieser Problematik führen im ungünstigen Fall zur Verkeimung der Raumluft. Im Rahmen des Projektes wurde geprüft, ob der Einsatz einer funktionalen, vertikalen Begrünung zur Erhöhung der Luftfeuchte im Raum geeignet ist. Das Projekt gliederte sich in zwei wesentliche Abschnitte.

Im ersten Teil wurden unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus sechs Begrünungssysteme getestet. Die im Raum herrschenden Klimaverhältnisse wurden kontinuierlich erfasst und zu den verdunsteten Wassermengen in Beziehung gesetzt. Die Untersuchungen wurden zuerst in unbegrütem, danach in mit *Philodendron hederaceum* bepflanzten Zustand durchgeführt. Mit Begrünung der Substrate wurden Wasserabgaben zwischen 25 und 56 g m⁻² h⁻¹ ermittelt. Anhand der Abgaberraten pro Zeit wurde sichtbar, dass vor allem die Systeme Grüne Wand und Vertical Green die Fähigkeit zur Selbstregulation aufwies, da bei hoher Luftfeuchte im Raum die Wasserabgabe deutlich zurückging und sich bei niedriger Raumluftfeuchte verstärkte.

Im zweiten Teil des Projekts wurde das System Grüne Wand, das in den Gewächshausversuchen eine hohe, sich selbstregulierende Verdunstungsleistung sowie keine technischen und pflanzenbaulichen Probleme aufwies, in drei Büroräume eines hocheffizienten Mustergebäudes integriert, um die Prüfung unter Praxisbedingungen fortzuführen. Zwei Referenzräume ohne Begrünung fungierten als Kontrolle. Im Mittel der Werte lagen die Wasserabgaben bezogen auf den Quadratmeter begrünte Fläche mit rund 50 g m⁻² h⁻¹ im Büroraum in gleicher Größenordnung wie im Gewächshaus. Das Nutzerverhalten (z. B. Öffnung der Fenster und Türen) hatte einen großen Einfluss auf die Wirksamkeit der Begrünung. Maximal konnten somit Erhöhungen der normierten, relativen Luftfeuchte zwischen 8 und knapp 20 %-Punkten gegenüber dem unbegrünten Referenzraum erzielt werden.

Nach Auswertung der zahlreichen Messparameter war es möglich, Zusammenhänge hinsichtlich des Raumkomforts herauszuarbeiten, die Leistungsfähigkeit der Systeme zu quantifizieren und Aussagen über die Befeuchtungsleistung zu treffen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Dr. Annette Bucher
Projektbearbeiter/in:	Franziska Kohlrausch
Projektdauer:	01.04.2013 – 27.07.2015
Projektpartner:	Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. Häring Radtke Partner
Projektförderung:	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung H&W Bewässerung GmbH

OPTIMIERUNG DER EVAPOTRANSPIRATIONS- UND KÜHLEISTUNG EXTENSIVER DACHBEGRÜNUNGEN DURCH GEZIELTE NUTZUNG VON GRAUWASSER

Dachbegrünungen können als „biologische Klimaanlage“ zur Verbesserung des thermischen Milieus in Stadtgebieten beitragen, wobei neben der Wärmeabsorption der Kühleffekt der Grünflächen durch Verdunstung von Wasser in den Vordergrund rückt. Extensive Dachbegrünungen, die mit rund 85 % die am weitesten verbreitete Begrünungsart darstellen, wurden bislang jedoch meist als Trockenstandorte konzipiert. Sie sind i.d.R. mit verschiedenen *Sedum*-Arten bepflanzt, deren Evapotranspirationsleistung bei trocken-heißer Witterung als gering einzustufen ist. Soll von extensiven Dachbegrünungen bei Hitzeeinwirkung eine spürbare Kühlleistung ausgehen, sind eine ergänzende Bewässerung und eine angepasste Vegetationsform unumgänglich. Im Sinne eines ressourcenschonenden Wassermanagements sollte dabei jedoch auf die Verwendung von Trinkwasser verzichtet werden. In einem dreijährigen Forschungsvorhaben wurde daher als kontinuierlich fließende und witterungsunabhängige alternative Quelle für die Wasserversorgung extensiver Dachbegrünungen der Einsatz von Grauwasser, also der Abwässer aus Bad (Dusche, Badewanne sowie Handwaschbecken) und Waschmaschine, geprüft.

VORGEHENSWEISE, ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Ausgangspunkt der Untersuchungen war die Ermittlung der Qualität von Grauwässern. Da diese vor allem von der Beschaffenheit der darin enthaltenen Handelsprodukte abhängt, wurden 51 Hygieneartikel, Waschmittel und Waschmaschinenzusätze hinsichtlich pflanzenbaulich und umweltökologisch relevanter Parameter untersucht. Hygieneartikel waren meist nur gering, Waschmittel etwas höher mit pflanzenschädigenden Stoffen wie v.a. Natrium, Salz und Tensiden belastet. Von Grauwässern aus der Praxis wurden Qualitätsanforderungen, die an Gießwässer gestellt werden, fast immer eingehalten. Damit erwiesen sich Grauwässer aus Bad und Waschmaschine zur Bewässerung extensiver Dachbegrünungen grundsätzlich als geeignet, sofern die Leitungswasserqualität einer pflanzenbaulichen Verwendung nicht entgegensteht.

Da von Kräutern und Gräsern eine höhere Evapotranspiration zu erwarten ist als von *Sedum*, wurden im zweiten Teil des Vorhabens die Auswirkungen von Grauwassergaben auf die Entwicklung von 43 unterschiedlich salzverträglichen und pH-toleranten Gräser- und Kräuterarten unter Gewächshausbedingungen erfasst. Ziel dabei war es, diejenigen Pflanzenarten zu ermitteln, die sich als gut grauwasserträglich und gleichzeitig transpirationsstark erwiesen. Mit einem Totalausfall reagierte ausschließlich *Alchemilla epipsila* besonders heftig auf die Grauwassergaben. Folgende sieben der geprüften 43 Arten wuchsen bei Verwendung von Grauwasser signifikant schlechter als beim Gießen mit Leitungswasser: *Helianthemum x hybridum*, *Cardamine pratensis*, *Mentha pulegium*, *Briza media*, *Potentilla neumanniana*, *Phuopsis stylosa* und *Inula ensifolia*. Außerdem kam es an *Liatris spicata* und *Veronica gentianoides* zu deutlichen Schadsymptomen, die im Fall von *Veronica* wohl nicht grauwasserbedingt sondern auf hohe pH-Werte im Substrat zurückzuführen sind, da sie auch bei Verwendung von Leitungswasser auftraten.

Durch die Erfassung des Wasserverbrauchs der Pflanzen wurde auf deren Evapotranspirationsleistung geschlossen. Sie variierte sowohl bei den Gräsern als auch bei den Kräutern stark und lag während der 48-wöchigen Versuchszeit zwischen 12,0 und 22,8 l/Pflanze. Sie war bei Verwendung von Grauwasser gegenüber Leitungswasser nicht nennenswert reduziert.

Im dritten Abschnitt des Forschungsvorhabens fanden in weiteren Versuchen diejenigen Pflanzenarten Verwendung, die sich im ersten Pflanzenversuch als relativ gut grauwasserträglich und transpirationsstark herausgestellt hatten. Es waren drei Gräserarten (*Briza media*, *Carex buchananii* und *Carex flacca*) und acht Kräuterarten: *Achillea millefolium*, *Bergenia cordifolia*, *Euphorbia seguieriana*, *Euphorbia palustris*, *Geranium x pratense*, *Hemerocallis minor*, *Inula ensifolia* und *Sanguisorba officinalis*. Sie wurden in drei verschiedenen Kombinationen (80 % Kräuter und 20 % Gräser, jeweils 50 % Kräuter und Gräser sowie 20 % Kräuter und 80 % Gräser) im Vergleich zu zwei *Sedum*-Bepflanzungen (*Sedum*-Mix und 100 % *Sedum* 'Weihenstephaner Gold') an verschiedenen Standorten (Gewächshaus, Tageslichtkammer und

Freiland) jeweils mit Grauwasser im Vergleich zu Leitungswasser zur Bewässerung kultiviert.

In Abb. 1 sind die mittleren täglichen Verdunstungsraten der verschiedenen Pflanzmodule im Gewächshaus von August 2013 (ungefähr drei Wochen nach Versuchsbeginn) bis September 2014 (Versuchsende) dargestellt.

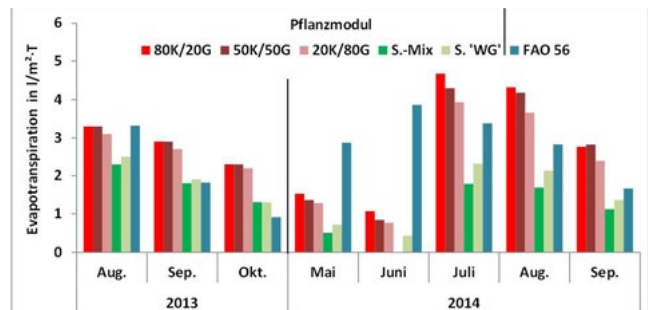


Abb. 1: Mittlere tägliche Verdunstungsraten verschiedener Pflanzmodule im Gewächshaus bei Verwendung von Grauwasser im Vergleich zur Standardverdunstung FAO 56 (Freiland, Standort Freising)

Nach dem Einziehen der Pflanzen im November und der Winterpause kam es erst wieder im Mai 2014 zu nennenswerter Evapotranspiration. Im ersten Sommer verdunsteten die Kräuter/Gräser-Mischungen im Gewächshaus bei Verwendung von Grauwasser bis 3,3 l/m²·T und im zweiten Sommer 2,4 bis 4,7 l/m²·T. Dies sind 25 bis 75 % (erstes Jahr) bzw. 75 bis 150 % (zweites Jahr) mehr als die *Sedum*-Varianten. Bei Verwendung von Leitungswasser im Vergleich zu Grauwasser lag die Evapotranspiration zwar meist um 10 – 20 % höher, trotzdem kann der ökologisch weitaus sinnvollere Einsatz von Grauwasser empfohlen werden. Die standardisierte Verdunstung einer Freilandrasenfläche unter Freisinger Klimabedingungen (FAO 56) wurde in allen Sommermonaten, außer zu Versuchsbeginn im August 2013, von den Kräuter/Gräser-Mischungen weit übertroffen.

Beim Vergleich der beiden *Sedum*-Varianten lag die Verdunstung des *Sedum*-Mix meist etwas niedriger als die von *Sedum* 'Weihenstephaner Gold'. Von den drei Kräuter/Gräser-Mischungen erwiesen sich tendenziell die Mischungen mit 50 und 80 % Kräutern als etwas verdunstungsstärker als diejenige mit 20 % Kräutern.

In Tageslichtkammern unter extremeren Klimabedingungen bestätigten sich die Ergebnisse der im Gewächshaus erzielten Verdunstungswerte weitgehend. Außerdem stellte sich heraus, dass die Verdunstung einer nur anfänglich bewässerten *Sedum*-Begrünung (entspricht Praxisbedingungen nach einem Regenschauer), relativ schnell abnahm und innerhalb von sechs Wochen gegen Null ging.

Im Freiland (Abb. 2) wurde die höchste Evapotranspiration im dritten Vegetationsjahr an vier heißen Augusttagen erzielt. Hier

verdunsteten die Kräuter/Gräser-Mischungen nach Bewässerung durchschnittlich 7,5 l/m²·T im Vergleich zu 5,5 l/m²·T bei *Sedum*.



Abb. 2: Pflanzmodule im Freiland nach 56 Wochen, links: 80 % Kräuter und 20 % Gräser, rechts: *Sedum*-Mix

Die ermittelten Verdunstungswerte der verschiedenen Pflanzmodule flossen in ein Berechnungsmodell ein, mit dessen Hilfe die Evapotranspiration einer derzeit standardmäßigen *Sedum*-Begrünung ohne Bewässerung, einer *Sedum*-Begrünung mit Bewässerung und einer bewässerten Kräuter/Gräser-Begrünung dargestellt werden kann. Dabei wurden die Klimadaten für 2015 am Standort Freising zugrunde gelegt. Es wird deutlich, dass die *Sedum*-Begrünung ohne Bewässerung auf Grund von Wassermangel im gesamten Zeitraum von Mai bis Oktober an vielen Tagen nur einen Bruchteil der bei ausreichender Wasserversorgung möglichen Evapotranspiration erzielt (Abb. 3).

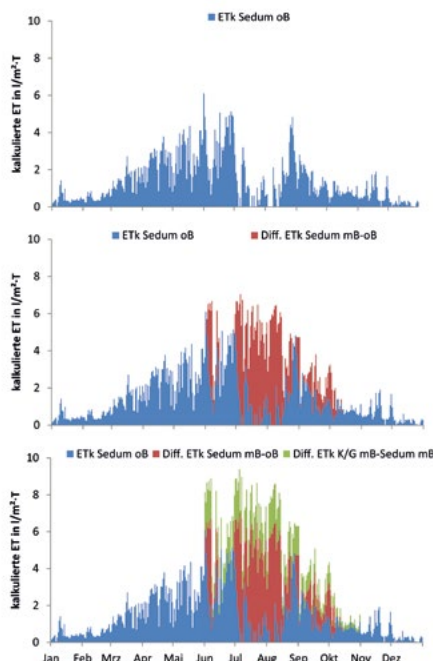


Abb. 3: Kalkulierte Evapotranspiration (ETk) einer unbewässerten *Sedum*-Begrünung (oB), die Differenzen der ETk einer *Sedum*-Begrünung mit und ohne Bewässerung (Diff ETk Sedum mB-oB) sowie die Differenzen der ETk einer Kräuter/Gräser-Vegetation und einer *Sedum*-Begrünung jeweils mit Bewässerung (Diff ETk K/G mB – Sedum mB) am Standort Freising für das Jahr 2015

Während mittels der unbewässerten *Sedum*-Begrünung von Juni bis August lediglich ca. 25 % der Globalstrahlung von 530 kWh/

m² in latente Wärme umgewandelt werden, sind es mit Bewässerung bereits ca. 56 %. Mit der Kräuter/Gräser-Vegetation kann der Wert sogar auf 75 % gesteigert werden. Bedenkt man, dass Pflanzenbestände von Haus aus zusätzlich noch einen gewissen Albedoeffekt haben, kann eine bewässerte Kräuter/Gräser-Mischung sogar fast die gesamte Einstrahlungswärme in latente Wärme umwandeln. Dieser deutliche Kühleffekt ist umso bemerkenswerter, wenn man bedenkt, dass dadurch Hitzepeaks ausgeglichen werden können, d. h. dass er auch dann greift, wenn die Hitze am größten und damit die Kühlung am nötigsten ist.

ABSTRACT

In einem dreijährigen Forschungsvorhaben wurde zum einen die Verträglichkeit von Grauwasser zur Bewässerung von extensiven Dachbegrünungen getestet und zum anderen, inwieweit sich durch Variation der derzeit üblichen *Sedum*-Begrünung die Evapotranspiration erhöhen lässt.

Grundlegende Untersuchungen des Grauwassers aus Bad und Waschmaschine und seiner Ausgangsprodukte (Hygieneartikel und Waschmittel) zeigten, dass es prinzipiell als Gießwasser geeignet ist, wenn die Leitungswasserqualität einer pflanzenbaulichen Verwendung nicht entgegensteht. Ein Screening von 43 Kräuter- und Gräserarten ergab, dass rund 80 % der untersuchten Pflanzenarten das Gießen mit Grauwasser gut vertrugen und dass die Verdunstungsleistung der Pflanzen stark variierte. In einem weiteren Pflanzenversuch im Gewächshaus wurden elf gut grauwasserträgliche und verdunstungsstarke Kräuter- und Gräserarten in drei verschiedenen Kombinationen hinsichtlich ihrer Verdunstung geprüft. Im Vergleich zu herkömmlichen *Sedum*-Bepflanzungen wurden im ersten Jahr um 25 bis 75 % und im zweiten Jahr um 75 bis 150 % höhere Verdunstungsraten erzielt. Dabei lag die Evapotranspiration bei Verwendung von Grauwasser zwar um 10 bis 20 % niedriger als bei Einsatz von Leitungswasser, trotzdem kann der ökologisch weitaus sinnvollere Einsatz von Grauwasser zur Bewässerung von extensiven Dachbegrünungen empfohlen werden.

Aus den Ergebnissen des Forschungsvorhabens lässt sich schlussfolgern, dass mit Grauwasser bewässerte verdunstungsmaximierte Gründächer mit Kräuter/Gräser-Mischungen bei trocken-heißer Witterung eine deutliche Kühlleistung erbringen und damit zur Verbesserung des Stadtklimas beitragen können.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleiter/in: Prof. Dr. Elke Meinken
- Projektbearbeiter/in: Martin Jauch (†) | Irena Kummradt | Heinz-Josef Schmitz | Dieter Lohr
- Projektdauer: 01.02.2012 – 31.10.2015
- Projektpartner: ZinCo GmbH
- Projektförderung: DBU – Deutsche Bundesstiftung Umwelt

ANALYSE UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WIEDERHERSTELLUNG VON BODENFUNKTIONALITÄT FÜR DEGRADIERTE BÖDEN IM CERRADO (FEUCHTSAVANNE), BRASILIEN

Die Feuchtsavanne des Cerrado ist nach dem Amazonas das zweitgrößte Biom in Brasilien und bedeckt ungefähr ein Viertel der Landesfläche (ca. 2 Millionen km²). Der Cerrado unterliegt einem deutlich höheren Nutzungsdruck als beispielsweise das Amazonasgebiet vorwiegend aufgrund von landwirtschaftlicher Expansion und Urbanisierung. Die Böden des Cerrado, als zentrales Kompartiment des Ökosystems, sind besonders von Landnutzungs(änderungen) betroffen. Sehr häufig ist damit der (Teil-) Verlust von Bodenfunktionen und ökosystemarer Dienstleistungen verbunden. Ziele des Projektes sind einerseits die Analyse existierender Studien zu spezifischen Bodenfunktionen und Bodendegradierung im Cerrado sowie andererseits die Erstellung eines Empfehlungskataloges zur Regenerierung degradierter Böden, d. h. Wiederherstellung der Bodenfunktionalität. Damit wird ein Beitrag zur langfristigen Sicherung und Wiederherstellung der Funktionalität von Böden im Cerrado und damit verbundener ökosystemarer Dienstleistungen, wie beispielsweise Bereitstellung von Nahrungsmitteln, Abflussregulation, Kohlenstoffbindung u. a., geleistet.



Degradierter Boden in der Nähe von Brasília

Hervorzuheben ist, dass die Finanzierung des Projektes aus dem brasilianischen Programm *Ciência sem fronteiras* (Wissenschaft ohne Grenzen) in enger Kooperation mit brasilianischen Partnern erfolgt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. habil. Carsten Lorz
Projektbearbeiter/in:	Vanessa Christina de Carvalho Oliveira (CsF-Stipendiatin)
Projektdauer:	01.3.2014 – 28.2.2017
Projektpartner:	EMBRAPA Cerrados Universidade de Brasília
Projektförderung:	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Ministério da Educação
Projektträger:	CNPq, CAPES, CsF – Ciencia sem Fronteiras

SPACES SGD - GROUNDWATER / SEAWATER INTERACTION ALONG SOUTH AFRICAN SOUTH COAST AND ITS EFFECTS ON SUSTAINABLE WATER RESOURCE MANAGEMENT SUB-PROJECT 4: EFFECTS OF LAND USE CHANGE

Ein nachhaltiges Management der Wasserressourcen ist die Voraussetzung für die sozio-ökonomische Entwicklung von Gesellschaften. Insbesondere durch Landnutzung werden Wasserressourcen – und häufig auch Bodenressourcen – nachteilig beeinträchtigt und dadurch erhebliche ökonomische und ökologische Schäden verursacht. Im Rahmen eines Projektes in der Initiative SPACES (Science Partnerships for the Assessment of Complex Earth System Processes) zu küstennahem Grundwasser und zum Übertritt von Grundwasser in den Ozean (SGD = Submarine Groundwater Discharge) in der Provinz Western Cape, Südafrika wurde ein webbasiertes Simulationstool entwickelt, mit dessen Hilfe sich Gebiete mit potenziell negativer Beeinflussung des Grundwassers durch Landnutzung identifizieren lassen und sich die Wirkung von zukünftigen Landnutzungsänderungen simulieren lässt. Das entwickelte Tool zeichnet sich durch einfache Handhabbarkeit und hohe Transparenz aus. Damit wurde mit südafrikanischen Kollegen ein Hilfsmittel entwickelt, das eine nachhaltige Land- und Wassernutzung in einer der produktivsten und sehr dicht besiedelten Regionen Südafrikas ermöglicht.



Bewässerung im Getreideanbau, Overberg, Western Cape

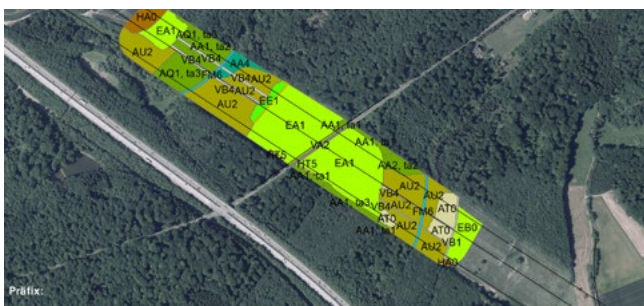
In der ersten Anwendung konnte gezeigt werden, dass durch gezielte Anpassung der Landnutzung eine erhebliche Verbesserung der Grundwassersituation erreicht werden kann.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. habil. Carsten Lorz
Projektbearbeiter/in:	Dr. Michael Gebel Hanlie Malherbe (DAAD Stipendiatin)
Projektdauer:	01.8.2013 – 31.7.2016
Projektpartner:	Helmholtzzentrum für Umweltforschung, Leipzig Christian-Albrechts Universität, Kiel Institut für Ostseeforschung, Warnemünde Gesellschaft für angewandte Landschaftsforschung, Dresden Council for Scientific and Industrial Research, Western Cape, South Africa Government of Western Cape University of Stellenbosch
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung
Projektträger:	Projektträger Karlsruhe (PTKA) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

WISSENSCHAFTLICHE BEGLEITUNG ZUM BIOTOPVERBINDENDEN TRASSENMANAGEMENT UNTER FREILEITUNGEN

Für das Verbundvorhaben „Biotopverbindendes Trassenmanagement unter Freileitungen – Naturschutzfachlicher Mehrwert für bundesweit bedeutsame Trocken- und Wald-Lebensraumkorridore durch ökologisches Management anhand von Beispielen in Rheinland-Pfalz“ übernimmt die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Institut für Ökologie und Landschaft, als eigenständigen Teilbeitrag die wissenschaftliche Begleitung zu den Themenbereichen Fauna, Flora und Akzeptanz. Schwerpunkte des Teilbeitrags „Flora und Fauna“ sind die Erfassung der floristischen und faunistischen Ausgangssituation auf ausgewählten Trassenabschnitten bzw. Probeflächen sowie die Lokalisierung geeigneter zukünftiger Maßnahmenflächen. Beides dient u. a. als Grundlage für die Optimierung bestehender Pflegemaßnahmen.



Auszug aus der 2015 durchgeführten Biotoptypenkartierung (Trasse Bad-Breisig)

Gemäß der Zielstellung „Entwicklungsmöglichkeiten für Waldstrukturen auf Freileitungstrassen“ stehen die flächenmäßig am stärksten vertretenen Waldbiotoptypen im Fokus der faunistischen und vegetationskundlichen Geländeaufnahmen. Zu den drei häufigsten Biotoptypen (nach dem Schlüssel der Biotoptypenkartierung Rheinland-Pfalz) im Untersuchungsgebiet gehören Schlagfluren, Vorwald/Pionierwald sowie Eichen-Hainbuchenmischwald bzw. Hainbuchen-Eichenmischwald. Zur Förderung von Waldbiotoptypen sollen grundsätzlich zwei Maßnahmenstrategien verfolgt werden. Zum einem die gezielte Anreicherung mit Totholz, zum anderen die generelle Förderung von Waldstrukturen. Entsprechend und in Vorbereitung einer späteren Maßnahmenumsetzung sollen im Jahre 2016 Status-Quo Daten zu den Tiergruppen Vögel, Fledermäuse, xylobionte Käfer und Fraßintensität von Landschnecken erhoben werden.

Der Teilbeitrag Akzeptanz umfasst eine schriftliche Befragung der Zielgruppen der Stakeholder (Netzbetreiber, zuständige Naturschutz- und Forstverwaltungen, Naturparkverwaltungen, Tourismusverbände). Ermittelt wird die Einschätzung der bisherigen Pflegepraxis (u. a. Erfolge, auftretende Probleme) und die bisherige Kommunikation unter den Akteursgruppen. Ziel ist das frühzeitige Erkennen bestehender Hemmnisse, auch für die ggf. spätere Umsetzung von konkreten Maßnahmen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Markus Reinke Prof. Dr. Christoph Moning
Projektbearbeiter/in:	Jutta Böhm Dr. Christina Kühnau
Projektdauer:	01.07.2015 – 28.02.2017
Projektpartner:	Deutsche Umweltstiftung e.V.
Projektförderung:	BfN Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz HSWT

SELBSTREGULIERENDES BEWÄSSERUNGSSYSTEM FÜR AGRARKULTUREN AUF BASIS VON NEUARTIGEN KAPILLARDOCHTEN

In den letzten Jahren haben sich die Wasserführungen von Oberflächengewässern in Bayern nachhaltig zu Niedrigwasserständen verändert. In den Anbaugeländen von Agrarkulturen mussten zusätzlich zu den Niederschlägen noch erhöhte Wassermengen durch Bewässerungssysteme zugeführt werden, damit die Ertragslage stabilisiert werden konnte.

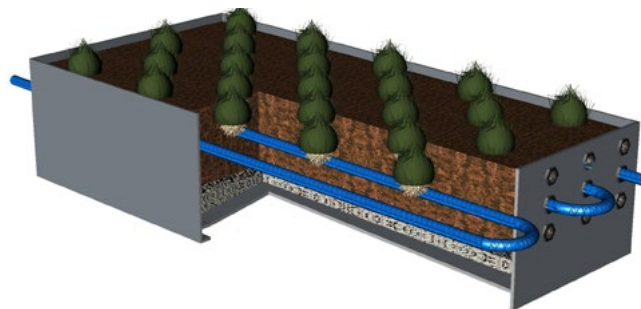


Abb. 1: Schematischer Aufbau des Pflanzenversuchs

Die abnehmende Wasserverfügbarkeit wird zukünftig zu einer größeren Reglementierung der Entnahmemengen aus Brunnen oder Oberflächengewässern führen und langfristig die Agrarprodukte verteuern. Deshalb ist eine effiziente Bewässerung nicht nur aus pflanzenphysiologischer Sicht, sondern auch aus wirtschaftlichen Erfordernissen der Betriebe und zur nachhaltigen Sicherung der Ressource Wasser notwendig.

Ein Höchstmaß an Wassereffizienz kann erzielt werden, wenn die jeweiligen Nutzpflanzen die physiologisch notwendige Wassermenge selbst aus einem Bewässerungssystem entnehmen können. Dazu soll durch neuartige Kapillardochte eine geschlossene Saugspannungskette aufgebaut werden, über die die Pflanzen im Unterboden aktiv die entsprechenden Wassermengen anfordern können. Das neuartige Bewässerungssystem wird im Vergleich mit einer Unterflurtropfbewässerung und einer Beregnungsbewässerung betrieben. Durch die Saugspannung in den Kapillaren ist ebenfalls eine fremdenergiefreie Versorgung der Pflanzen mit Wasser gegeben.

Die Entwicklung dieses neuartigen Wasserversorgungssystems wird in einem Dreier-Verbund mit einem Industriepartner für Dochtsysteme, einer weiteren Forschungseinrichtung für funktionale Textilien und dem Lehrgebiet Wassertechnologie der HSWT geleistet. Die drei Partner haben sich zum Ziel gesetzt, am Ende des Forschungsprojektes ein nahezu marktfähiges Produkt realisiert zu haben, welches einen nachhaltigen Umgang mit der begrenzten Ressource Wasser zu wettbewerbsfähigen Preisen ermöglicht.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr.-Ing. Frank R. Kolb
Projektbearbeiter/in:	Dr. agr. Wolfgang Patzwahl
Projektdauer:	01.07.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	Westdeutsche Dochtfabrik GmbH & Co. KG Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung
Projektförderung:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Projekträger:	AiF Projekt GmbH

PHYTOTAB: EIN ONLINE ABRUFBARES TABELLENWERK ZUR PHYTOMEDIZIN

Für das Fachgebiet der Phytomedizin wurde eine frei zugängliche Online-Sammlung von Tabellen mit Namen PhytoTab geschaffen. Diese kann von Referenten oder Lehrpersonal lizenzfrei für Vorträge oder Präsentationen genutzt werden. Der Fokus der Themen richtet sich dabei auf den Gartenbau. Abrufbar ist die Sammlung unter der Adresse www.phytotab.de, wobei sich PhytoTab aus den Wortanfängen von Phytomedizin und Tabelle ableitet.

Alle Tabellen wurden einem festen Kategorienschlüssel zugeteilt, der bewusst einfach strukturiert worden ist und so eine erste rasche Übersicht über die verfügbaren Tabellen liefert. Zusätzlich wurden zur Präzisierung der jeweiligen Darstellungen einzelne Stichwörter vergeben. Jede Tabelle ist neben einem Titel mit einer vollständigen Quellenangabe versehen. Über ein Suchfenster lassen sich die Tabellen nach Titel, Stichwörtern und Quellen durchsuchen. Alle Tabellen wurden in einem einheitlichen, an das Corporate Design der HSWT angelehntem Design gestaltet. Die Darstellungen beinhalten jeweils nur einen kleinen Quellenvermerk, der auf die Urheberschaft der Hochschule hinweist.

Wurden mit Hilfe der Suchfunktionen geeignete Tabellen gefunden, können diese mit wenigen Klicks im png-Format kostenfrei heruntergeladen werden. In PowerPoint kann diese Grafikdatei aus der Zwischenablage auf die gewünschte Folienseite eingebunden werden.



Startseite von www.phytotab.de

Bisher umfasst das Tabellenwerk 154 Tabellen, wobei geplant ist, im Laufe der Zeit neue Tabellen zu erstellen. Das Nutzungsspektrum der Tabellen beschränkt sich nicht auf den Hochschulbereich, sondern schließt alle Bildungsträger und damit auch Berufs-, Techniker- und Meisterschulen ein.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleiter/in: Prof. Dr. Birgit Zange
- Projektbearbeiter/in: Thomas Lohrer | Christian Sieweke
- Projektdauer: seit 01.06.2014
- Projektförderung: HSWT

SUSTAINABILITY AND FORESTRY: 10,000 YEARS OF EXPERIENCE?

Here in Europe increasing demands on land use and nature protection are to be seen. The consumption of resources and energy by the ‚modern men‘ is far higher as a sustainable utilization would allow. Forests produce timber, drinking water and many more goods. Forests can be regarded as one example of a renewable resource. Instead of supporting this economic valuable and close to nature operating field attempts to shut-down forestry for nature protection are claimed by several groupings. Separating wooded areas into protected ones from those for production seems to be an attractive solution for militating aims. Experiences in the United States of America reveal that the separation of utilization and protection does not solve entirely nor guarantee a sustainable land use. First Nations are living in the North American continent since tens of thousands of years, long before the ‚white men‘ invaded. Especially the Menominee First Nation in Keshena/Wisconsin is known nationwide for their sustainable way of living. What are they doing different?

Financially supported by the Bavarian Research Alliance first personal contacts to the Menominee Indian Tribe, the College of Menominee Nation, the U.S. Forest Service and the University of Minnesota could be established. Within a research project in collaboration with the Menominee Tribal Enterprise, the U.S. Forest Service and the College of Menominee Nation it could be proven that the way of utilization of timber in Northern hardwood stands on the Indian reservation is sustainable. Multifold and close to nature tended forests regenerate very well. Since thousands of years the Menominee act as ancestors told the young: respect nature. They believe men are part of nature and not something extra. Hence they think intensively about any use of resources, they highly respect nature in a total, they take regrowing goods for life but they don't touch the fundamental resources of life.



Fig. 1: By single tree selection sustainably managed stand in the Menominee Indian Reservation, Wisconsin, USA

Their experience, their understanding of nature and their intensive social life can be a role model for the so called ‚modern men‘ in order to survive on the long run.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleiter/in: Prof. Dr. Manfred Schölch
- Projektmitwirkende extern: Dr. Christel Kern (US Department of Agriculture)
- Projektdauer: 01.01.2015 – 31.12.2015
- Projektpartner: US Department of Agriculture
- Projektförderung: Bayerische Forschungsallianz GmbH

Spezifizierung der Schwellenwerte für den klimagerechten Anbau von Waldbaumarten durch die Untersuchung von marginalen Vorkommen (Margins)

Einleitung

Durch den Klimawandel werden die Hauptbaumarten der bayerischen Wälder zunehmend mit warm-trockenen Klimaperioden und die Waldbesitzer mit neuartigen Anbauersrisiken konfrontiert. Eine vorausschauende Beurteilung dieser Risiken muss über die Grenzen Mitteleuropas hinaus am südlichen Arealrand erfolgen, wo die Bäume bereits seit längerem einem Klima ausgesetzt sind, das dem für Bayern erwarteten ähnlich ist. Der Erforschung der südlichen „Kampfzone“ von Fichte, Kiefer, Buche, Eiche und Tanne widmete sich ein Team aus Modellierern (LWF), Dendroökologen (TUM) und Vegetationskundlern (HSWT) am Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan.



Abb. 1: Buchen zeigen nahe am Südrand ihrer Verbreitung erstaunlich hohe Vitalität und Wachstum.

Zielsetzung

Das Projekt verfolgte folgende Ziele:

1. Geographische Definition des warm-trockenen Arealrandes der fünf wichtigsten Baumarten Bayerns (Fichte, Tanne, Wald-Kiefer, Rot-Buche, Trauben-Eiche)
2. Identifizierung von marginalen Beispielpopulationen am warm-trockenen Arealrand
3. Kennzeichnung der Umweltbedingungen am warm-trockenen Arealrand
4. Prüfung, Korrektur und Spezifikation der Nischenmodelle am warm-trockenen Arealrand

Vorgehen

Der warm-trockene Arealrand der Baumarten wurde mit dem neu entwickelten Modell der „klimatischen Marginalität“ kartiert, bei dem die ökologische Entfernung zum warm-trockenen Nischenrand quantifiziert wird (Mellert et al. 2015). Zusammen mit lokalen Waldexperten wurden in Rumänien, Bulgarien, Slowenien, Italien, Frankreich, Spanien und Baden-Württemberg 45 Untersuchungsbestände identifiziert. Vor Ort wurden Boden, Bodenvegetation, Bestand und physiologisch relevante Merkmale der Zielbaumarten (Jahringaufbau, Blattmorphologie) beprobt. Die Vegetationsdaten aus Buchenwäldern wurden an Hand von Ordination und Zeigerartenanalyse mit einem bayerischen Referenzdatensatz verglichen.

Ergebnisse

Die Vorhersage von warm-trockenen Grenzstandorten in Südeuropa gestaltete sich schwieriger als gedacht, da die Zielbaumarten praktisch immer in Gebirgen vorkommen, wo die verfügbaren Klimamodelle erhebliche Ungenauigkeiten aufweisen. Auf Grund fehlender Anbautradition im Mittelmeergebiet gibt es außerhalb

von Gebirgen kaum Vorposten von Fichte und Tanne in tieferen Lagen. Die Vorkommen in den Inneralpen („Trockentannen“) weisen bei geringen Niederschlägen und hoher Einstrahlung geringe Temperaturen auf und taugen deshalb nicht als Modell für den Klimawandel. Dagegen findet man in Südeuropa Buchenwälder unter deutlich wärmeren Temperaturen, die sich trotz vieler Gemeinsamkeiten durch eine ganze Reihe wärmeliebender Begleitarten von bayerischen Vorkommen abheben. Auch treten viele Arten, die im wärmeren Nordbayern Buchenbegleiter sind, im Süden auffallend häufig auf. Mittlere Ellenberg-Zeigerwerte für Temperatur und Feuchte erweisen sich als über Mitteleuropa hinaus anwendbar. Die anzunehmenden häufigeren Trockenperioden schlagen sich jedoch überraschender Weise nicht in geringerem Höhenwachstum nieder (Abb. 2). In mikroklimatischen Gunstlagen (Luftfeuchte Schluchten, Nähe von Gewässern) steigt die Buche gar bis in erstaunlich tiefe Lagen hinab und begegnet dort mediterranen Arten wie der Stein-Eiche – ein Phänomen, das dringend genauer untersucht werden sollte.

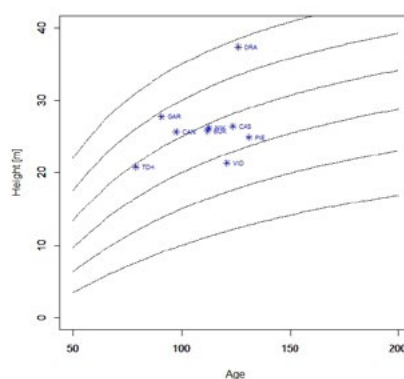


Abb. 2: Beziehung zwischen Bestandesalter und Oberhöhe in neun untersuchten Buchenbeständen am trocken-warmen Arealrand in Südeuropa; verglichen mit dem Bonitätsfächer für Bayern (Linien) zeigen die Buchenbestände mittleres bis hohes Wachstum.

Abstract

Bestände der in Bayern verbreiteten Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche, Trauben-Eiche und Tanne wurden an ihrem südlichen Arealrand vegetations- und standortkundlich untersucht. Die Bäume werden im Süden, trotz der höheren Temperaturen von ähnlichen Zeigerpflanzen wie in Bayern begleitet und zeigen ein bemerkenswertes Höhenwachstum, was auf eine komplexe Überlagerung von Vorteilen (längere Wuchsperiode) und Risiken (Trockenstress) hindeutet.

Veröffentlichung

Mellert, K. H., Ewald, J., Hornstein, D. et al. (2015): Climatic marginality: a new metric for the susceptibility of tree species to warming exemplified by *Fagus sylvatica* (L.) and Ellenberg’s quotient. *European Journal of Forest Research*. *Eur. J. Forest Res.* 135: 137-152

Rahmendaten Projekt

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Jörg Ewald
Projektbearbeiter/in:	Daniel Hornstein
Projektdauer:	01.10.2012 – 30.09.2015
Projektpartner:	TU München LWF Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht
Projektförderung	Kuratorium der LWF (StMELF)

ANALYSE DES ÖFFENTLICHEN DISKURSES ZU GESUNDHEITLICHEN AUSWIRKUNGEN VON HOCHSPANNUNGSLEITUNGEN

Die Energiewende in Deutschland verändert mit dem Ausstieg aus der Kernkraft und dem Ausbau Erneuerbarer Energien in weitreichender Weise bisherige Energieversorgungsstrukturen und wirkt sich räumlich stark aus. Einen Bestandteil bilden hierbei Veränderungen im bestehenden Stromnetz. Vorhandene Leitungstrassen sollen ertüchtigt, andere umfänglich neu gebaut werden, was Widerstände und Konflikte mit sich bringt. Das Forschungsvorhaben „Analyse des öffentlichen Diskurses zu gesundheitlichen Auswirkungen von Hochspannungsleitungen – Handlungsempfehlungen für die strahlenschutzbezogene Kommunikation beim Stromnetzausbau im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit“ setzte an dieser Stelle an und untersuchte in einem ersten Schritt aus diskurstheoretischer Perspektive, wie der Stromnetzausbau und mögliche gesundheitliche Nebenfolgen konstruiert werden und welche Deutungsmuster vorherrschend sind. Hierauf aufbauend wurden im zweiten Schritt Handlungsempfehlungen mit einem Fokus auf gesundheitspolitische Aufklärung abgeleitet.

THEORETISCHER HINTERGRUND DES VORHABENS UND VORGEHEN

Hintergrund des Forschungsvorhabens zum Stromnetzausbau bildet eine sozialkonstruktivistische und diskurstheoretische Perspektive, in der davon ausgegangen wird, dass ‚soziale Wirklichkeit‘ nicht einfach als fest gegeben zu verstehen ist, sondern sozial hergestellt wird. Bedeutungen sind entsprechend nicht stabil, sondern vielmehr veränderbar. Zentraler Mechanismus der Vermittlung einer objektivierten sozialen Welt ist Sprache. Sie stellt als Ausgangs- und Bezugspunkt der Alltagswelt Kategorisierungen, Typisierungen und Anonymisierungen zur Verfügung. Damit Aussagen zu einem bestimmten Zeitpunkt als sinnvoll und wahr akzeptiert werden, müssen sie bestimmten Regeln folgen. Sie sind Teil bestehender Diskurse, die in Anschluss an Ernesto Laclau und Chantal Mouffe als temporäre Fixierung von Bedeutung verstanden werden können. Während einerseits bestimmte Diskurse im Alltag als gegeben erscheinen und damit besonders machtvoll sind, sind Veränderungen andererseits aber grundsätzlich immer möglich. Bisherige marginale Diskurse, Subdiskurse, können potenziell an Bedeutung gewinnen und andere Deutungen verdrängen. Besonders (machtvolle) Produktionen und Reproduktionen bestimmter Deutungsmuster und gleichzeitig alternative Positionen rücken damit in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Die durchgeführten Analysen fußen auf einem Methodenmix aus quantitativen und qualitativen Analysebestandteilen, um sowohl zentrale Bezugnahmen ausdifferenzieren als auch Einzelaspekte detaillierter zu betrachten. Neben bisherigen Veröffentlichungen wurde die Kommunikation zur gesundheitlichen Aufklärung zum Stromnetzausbau und Zielsetzungen von Bürgerinitiativen mit Internetauftritt ebenso analysiert wie die Inhalte der ersten 50 Google-Treffer, Artikel aus der Süddeutschen Zeitung (SZ) und dem Focus sowie Talkshows. Darüber hinaus wurden Interviews mit Experten mit nationalem und Länderbezug sowie zwei norddeutsche und zwei bayerische Fallstudien mittels Zeitungs-, Material- und Interviewanalyse ausgewertet.

ERGEBNISSE

Die Diskursanalyse macht deutlich, dass unterschiedliche soziale Systeme und ihre spezifischen Logiken von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung des Stromnetzausbaus sind. Während Wirtschaft und Politik sehr stark über technische sowie volks- und betriebswirtschaftliche Notwendigkeiten argumentieren und darüber den Netzausbau als zwingend erforderlich legitimieren, werden ‚drohende‘ Veränderungen innerhalb der bisherigen ‚Lebenswelten‘ von Bürgerinitiativen emotional und ästhetisch vielfach sehr stark negativ bewertet und abgelehnt. Planungen werden von Gegnern regelmäßig mit Verweisen auf Landschaft, Naturschutz, Wirtschaft und Tourismus sowie Gesundheit kritisiert.

Es werden entweder Freileitungen (Abb. 1) gegenüber Erdverkabellungen abgelehnt oder neue Leitungen als in Gänze ‚nicht erforderlich‘ bewertet. Innerhalb der gesundheitlichen Bezüge werden ‚potenziell‘ mögliche Risiken hervorgehoben, wobei es bislang – so der Tenor untersuchter Veröffentlichungen – keine Studi-

en gebe, die Gefahren zweifelsfrei belegten noch ausschließen. Technisch und rechtlich wird auf Grenzwerte Bezug genommen, bei deren Einhaltung Risiken minimiert würden. Eine gewisse uneindeutige Informationslage bleibt allerdings.



Abb. 1: Freileitung bei Abenddämmerung (Quelle: Berthold Strucken)

Gesundheitsbezogene Diskursstränge sind innerhalb der massenmedialen Analysebestandteile der Google-Treffer, SZ- und Focus-Artikel und der Talkshows diffus beziehungsweise nur begrenzt präsent. Im Zentrum stehen politische und wirtschaftsbezogene Argumentationsmuster um die Energiewende und eine tendenzielle Befürwortung des Stromnetzausbaus. Argumente um ‚Krebsrisiken‘, ‚neurodegenerative Erkrankungen‘ oder Strahlenschutz im Zusammenhang mit Grenzwerten reihen sich in andere, bereits angeführte Bezugnahmen um Landschaft, Natur et cetera ein.

Während von einigen Interviewpartnern gesundheitsbezogene Befürchtungen um das allgemeine Krebsrisiko, Leukämie bei Kindern, weitere Erkrankungen oder ionisierte Raumladungswolken als für Bürger entscheidend gerahmt werden, halten andere eher ‚Landschaftsverschandelung‘ für zentral. Umfänglicherer Forschungsbedarf wird im Hinblick auf die Gleichstromübertragungstechnik konstatiert. Wissenschaftliche Erkenntnisse fehlen bislang noch – gleichzeitig besteht der Bedarf einer besseren Vermittlung zu bekannten Vor- und Nachteilen dieser Technik. Durchgehend werden Fragen zur Gesundheit und zum Strahlenschutz (re)produziert, so dass diese einen Teil des Aushandlungsprozesses bilden – ob machtvoll verankert oder eher als Subdiskurs, der grundsätzlich auch an Dominanz gewinnen könnte. Ebenfalls durchgehend werden bisherige Planungs- und Umsetzungsprozesse im Kontext des Stromnetzausbaus als problematisch bewertet, was sich in teilweise massiven Bürgerprotesten widerspiegelt. Übertragungsnetzbetreiber hätten einen Lernprozess durchmachen müssen, dass Bürger stärker als bei früheren Trassenbauvorhaben einbezogen und beteiligt werden möchten. Dies zeigt sich gerade auch in den beiden norddeutschen Fallstudien ‚Keine 380kV-Freileitung am Teuto‘ und ‚Delligsen in der Hilsmulde‘, in denen nicht die Trassenplanungen als solche, sondern

die Verfahren und die geplanten Freileitungen abgelehnt werden. Eine ausführlichere Diskussion sollte über die Erdverkabelung erfolgen – hier gerade auch mit dem Verweis auf Gesundheit und Strahlenschutz. In Bayern dagegen werden durch die Bürgerinitiativen ‚Pegnitz unter Strom‘ und ‚Hormersdorf-Schnaittach‘ die Planungen um die Gleichstrompassage Süd-Ost als gänzlich nicht erforderlich kritisiert. Die Gleichstrompassage Süd-Ost wird mit gesundheitlichen Auswirkungen in Beziehung gebracht – neben weiteren Argumenten um ‚Landschaftverschandelung‘, ‚Heimatverlust‘ oder negativen wirtschaftlichen Auswirkungen (insbesondere die Befürchtung eines Wertverlustes der eigenen Immobilie). Elektromog, elektrische und magnetische Felder und Raumladungswolken (Korona-Effekte) werden zu ‚Ängsten‘, die nicht entkräftet werden beziehungsweise zu ‚Risiken‘, die nicht als ‚unter Umständen möglich‘, sondern teilweise eher als ‚Fakt‘ verankert werden. Dennoch Stromtrassen umsetzen zu wollen, wird ‚moralisch‘ verwerflich gesehen.

Zusammenfassend bilden, ausgehend von Konsequenzen aus der Energiewende, die Bedarfsfrage des Stromnetzausbaus, Beteiligung, die eingesetzte Technik sowie Landschaft, Gesundheit, Natur und Wirtschaft zentrale Konfliktfelder, die innerhalb des Netzausbaus ausgehandelt werden (Abb. 2) und sich in eher kognitive, emotionale sowie ästhetische Bewertungsmuster einreihen.

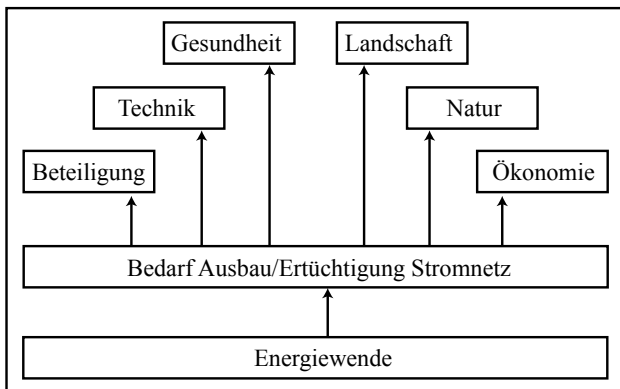


Abb. 2: Zusammenfassende Darstellung

Für alle beschriebenen Konfliktfelder lassen sich – in neopragmatisch angewandt-wissenschaftlicher Herangehensweise – mögliche Handlungsempfehlungen ableiten, die zielgruppenspezifisch aufgefächert wurden. Da gemäß den unterschiedlichen Systemlogiken gerade gesundheitsbezogene Aspekte unterschiedlich gerahmt beziehungsweise adressiert werden, sollte hier eine stärkere Perspektivenerweiterung forciert werden: Die von Politik und Wirtschaft sowie Sprechern der Umsetzung des Netzausbaus bereitgestellten Informationen und Materialien sind für Laien in Bezug auf Nachvollziehbarkeit und Transparenz nach wie vor tendenziell schwer rezipierbar. Hier besteht Handlungsbedarf, um ästhetische und emotionale Zugänge um eine kognitive Dimension zu erweitern. Für Mitarbeiter des Bundesamtes für Strahlenschutz wurde ergänzend ein ‚Werkzeugkasten‘ entwickelt, der unterschiedliche Instrumente zum Umgang mit identifizierten Problematiken innerhalb der analysierten Konfliktfelder bereitstellt.

ABSTRACT

Die Energiewende in Deutschland zieht mit dem Ausstieg aus der Kernkraft und dem Ausbau erneuerbarer Energien auch Veränderungen bestehender Stromnetze nach sich. Vorhandene Leitungstrassen sollen im Zuge des Stromnetzausbaus angepasst, andere umfanglich neu gebaut werden, was Widerstände und Konflikte mit sich bringt. Zentrale Konfliktfelder bilden die Bedarfsfrage des Stromnetzausbaus, Beteiligung, die eingesetzte Technik, Natur, Landschaft, Wirtschaft sowie Gesundheit. Im Forschungsvorhaben wurden insbesondere gesundheitsbezogene Aspekte, Befürchtungen und Kritikpunkte in den Mittelpunkt des Interesses gerückt und in umfanglichen Analysen ausdifferenziert. Darauf aufbauend wurden mögliche Handlungsoptionen zum Umgang mit aktuellen Konfliktlagen abgeleitet.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Weber, F., Jenal, C., & Kühne, O. 2016: Der Stromnetzausbau als konfliktträchtiges Terrain. In: UMID 01/2016, S. 50-56. URL: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umid_01_2016_internet.pdf

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne
Teilprojektleiter/in:	Dr. Florian Weber
Projektbearbeiter/in:	Tina Sanio
Projektmitwirkende:	Corinna Jenal Prof. Dipl.-Ing. Kerstin Langer
Projektmitwirkende extern:	Cornelia Egblomassé-Roidl (Bundesamt für Strahlenschutz) Prof. Dr.-Ing. Michael Igel (Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes)
Projektdauer:	01.11.2014 – 31.10.2015
Projektpartner:	Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
Projektförderung:	Bundesamt für Strahlenschutz

WASSERVERSORGUNG VON TOPFPFLANZEN VOM PRODUZENTEN BIS ZUM VERKAUF

Ziel dieser Arbeit war es, die Wirkung des verfügbaren Wassers auf die Haltbarkeit bedeutender Zierpflanzen zu untersuchen, zu quantifizieren und eine praxisrelevante Messstrategie zur Überprüfung der Qualität zu ermitteln. Dabei sollte auch geprüft werden, ob eine Vorgabe für den Wassergehalt am Wareneingang definiert werden kann, der eine gesicherte Wasserversorgung über den Vermarktungszeitraum gewährleistet. Hierfür wurde untersucht, inwieweit eine sensorbasierte Feuchtemessung als Wareneingangskontrolle eingesetzt werden kann. Entlang der Wertschöpfungskette vom Produzenten bis zur Filiale im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) wurden die Feuchtigkeit und das Gewicht der Topfpflanzen erfasst und wichtige Qualitätsparameter bonitiert.

VERSUCHSABLAUF

Im Sommerhalbjahr 2015 wurden insgesamt 8 Kulturen verschiedener Herkunftsländer an 6 Terminen für den Versuch erfasst. Während der gesamten Lieferkette (Abb. 1) vom Produzenten bis zum Endverkauf wurden die Klimabedingungen (Temperatur und Luftfeuchte) mithilfe von Dataloggern an den CC-Containern aufgezeichnet.

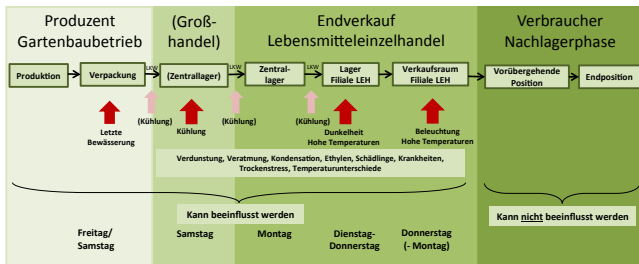


Abb. 1: Supply Chain und Versuchsablauf

Parallel zu den Lebensmitteleinzelhandels-Filialen (LEH) wurde auch eine Charge an die HSWT ausgeliefert. Dort wurden die Lager- und Verkaufsbedingungen simuliert und auch die Haltbarkeit beim Verbraucher beobachtet. Durch das Wiegen von Einzelpflanzen zu verschiedenen Zeitpunkten wurde der Gewichtsverlust und somit der Wasserverlust entlang der Lieferkette ermittelt. Parallel dazu wurde die Bodenfeuchte mit zwei einfach bedienbaren und kostengünstigen Feuchtesensoren gemessen. An jedem Messtermin erfolgte ebenfalls eine Bonitur der Pflanzen.

ERGEBNISSE

Die Temperatur und die relative Luftfeuchte schwankten während der verschiedenen Abschnitte der Lieferkette. Insbesondere die Filialbedingungen mit relativ niedriger Luftfeuchte können bei Pflanzen mit hoher Transpirationsrate zu erheblichen Wasserverlust führen. Abbildung 2 zeigt den Temperaturverlauf einer untersuchten Kultur vom Produzenten bis hin zum Verkaufsende im LEH.

Zu den kritischen Punkten bezüglich der Klimabedingungen entlang der Lieferkette gehören u. a.:

- » Hohe Luftfeuchte während des Transports im LKW erzeugt ein günstiges Mikroklima für den Befall mit pathogenen Pilzen.
- » Trockene Klimabedingungen in der Filialphase bedeuten eine erhöhte Stressfunktion mit steigendem Wasserverlust für die Pflanze.
- » Große Temperatur- und Feuchteschwankungen zwischen den verschiedenen Verfahrensabschnitten stellen einen Stressfaktor für die Pflanzen dar und können zu Schäden durch Über- oder Untertemperaturen bzw. Kondenswasserbildung führen.

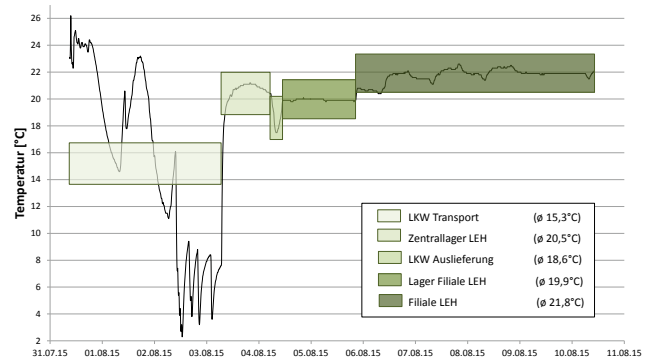


Abb. 2: Temperaturverlauf während der Supply Chain

Während der Transportkette konnte aufgrund der Transpiration ein Gewichtsverlust zwischen 10 % und 40 % gemessen werden. Die begleitenden Messungen mit den Bodenfeuchtesensoren wiesen zum Teil erhebliche Schwankungen auf und erlaubten nur bei Betrachtung entsprechend großer Stichproben eventuell eine Aussage. Die Bonituren spiegelten die optischen Eindrücke eines Qualitätsabfalls einiger Kulturen entlang der Lieferkette wieder.

FAZIT

Es zeigte sich, dass der Transport und die Dauer des Versandweges zum Teil deutliche Qualitätsverluste zur Folge haben. Die Wasserversorgung des Substrates ist nur eine von verschiedenen möglichen Ursachen hierfür. So steigt beispielsweise durch die hohe Luftfeuchte während des Transports das Risiko für einen Pilzbefall. Eine weitere Stresssituation stellt der Abverkauf in den Filialen dar. Neben der klimatischen Belastung sind hier auch mechanische Reize durch Kunden, starke Luftbewegungen und möglicherweise erhöhte Ethylengehalte durch Obst und Gemüse zu nennen. Die Messung der Substratfeuchte mittels der hier verwendeten Sensoren konnte im Rahmen der Untersuchung nicht soweit entwickelt werden, dass eine feste Vorgabe für den Wareneingang möglich ist. Hierzu waren die Messwerte zu stark schwankend. Die Qualitätsentwicklung zeigte, dass eine Verkürzung der Transportphase bei einigen Pflanzen erhebliche Qualitätsvorteile mit sich bringen kann. Für eine optimale Qualitätserhaltung sollte daher der Optimierung der Supply Chain mit Blick auf die Dauer vom Abgang beim Erzeuger bis zum Abverkauf, sowie einer optimalen Klimaführung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Heike Mempel
Projektbearbeiter/in:	Dr. Thomas Schwend Dietmar Prucker Belinda Mager Daniela Fischer
Projektdauer:	16.06.2015 – 31.12.2015
Projektförderung	Landgard Stiftung

FORTSCHRITTE IN DER IDENTIFIZIERUNG ORGANISCHER SPURENSTOFFE: ZUSAMMENFÜHRUNG DER HILFSMITTEL UND STANDARDISIERUNG DER SUSPECTED- UND NON-TARGET ANALYTIK (FOR-IDENT)

Die moderne Flüssigkeitschromatographie (LC) gekoppelt mit hochauflösender (HR) und akkurat messender Massenspektrometrie (MS), d. h. LC-HRMS-Analytik, liefert immer mehr Daten, um zunächst noch unbekannte Stoffe im Wasser identifizieren oder bekannte Stoffe zuordnen zu können. Eine besondere Herausforderung ist die effiziente Nutzung dieser Daten zur Strukturaufklärung und eindeutigen Stoffzuordnung. Deshalb hatte sich das RiSKWa-Querschnittsthema „Non-Target Analytik und Datenbanken“ zum Ziel gesetzt, die Vorgehensweise bei der sogenannten Non-Target Analytik zu erörtern, zu diskutieren und zu klassifizieren, die genutzte Software zu optimieren und die neu generierte bzw. entwickelte Datenbank STOFF-IDENT bzw. DAIOS sowie den Retentionszeitindex (RTI) den potenziellen Nutzern näher zu bringen.

Die Datenbank STOFF-IDENT wurde dabei an der HSWT im Rahmen des RiSKWa-Projekts RISK-IDENT von 2012 bis 2015 entwickelt.

Die einzelnen Tools aus RiSKWa sind schon nutzbar und kompatibel (wie RTI, STOFF-IDENT und DAIOS); aber auch andere nationale und internationale Gruppen haben ergänzende Hilfsmittel entwickelt (z. B. Metfrag, MassBank). Für einen breiten, effizienten und nachhaltigen Einsatz der Non-Target Technik ist es, aufbauend auf den Arbeiten im Querschnittsthema, nun wichtig, die entstandenen Werkzeuge zu bündeln, methodische Qualitätsanforderungen zu definieren sowie die Vorgehensweise und Methoden zu standardisieren und vergleichbar zu machen.

The screenshot shows a web-based interface for the STOFF-IDENT database. It features a search bar at the top with a dropdown menu. Below the search bar is a table with columns for 'Name', 'CAS-Nummer', 'Molare Masse', 'SMILES', 'Pubchem ID', 'ChEMBL ID', 'Pubchem Xref', and 'ChEMBL Xref'. The table contains several rows of chemical data. On the right side of the interface, there is a chemical structure viewer displaying a complex organic molecule with a red and blue color scheme. Below the structure viewer, there are various tabs and options for viewing and interacting with the data.

Beispiel einer Abfrage aus der Datenbank

Schwerpunkt der Arbeiten an der HSWT ist die Umsetzung der bereits konzipierten Arbeitsplattform, in der die in RiSKWa erarbeiteten Werkzeuge mit externen Web-Services im analytischen Umfeld zusammengeführt werden. Beispiele sind der Abgleich der Suchergebnisse aus STOFF-IDENT mit den Daten in DAIOS oder die Vernetzung von Massbank, MZ Cloud und ähnlichen Produkten (z. B. UMPPS, pathway prediction system). Zusätzlich werden neu benötigte analytische Funktionalitäten eingebunden. Zudem wird bei der derzeit zunehmenden Nutzungsdichte eine zukunftsweisende Weiterentwicklung der Datenbank STOFF-IDENT durchgeführt. Hierunter fallen u. a. Aufgaben wie neue Datenbank-Funktionen, erweiterte Suchdateien oder ein fortgeschrittenes Hilfesystem (Tutorien). Insgesamt entsteht eine übergreifende Plattform für die Non-/Suspected-Target Analytik von (un)bekannten Stoffen im Wasser, die nach Projektende frei zugänglich von der TUM (in Zusammenarbeit mit der HSWT) weitergeführt werden soll.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter/in:	Prof. Dr. Frank Leßke
Projektbearbeiter/in:	Marco Luthardt
Projektdauer:	01.03.2015 – 28.02.2017
Projektpartner:	Bayerisches Landesamt für Umwelt TU München, Campus Garching Zweckverband Landeswasserversorgung Stuttgart Berliner Wasserbetriebe
Projektträger:	Projektträger Karlsruhe (PTKA) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Projektförderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung

TECHNIKFOLGEABSCHÄTZUNG UND UMWELTVORSORGE – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2015

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Berechenbare Unterstützung der Klimatisierung von energetisch hocheffizienten Gebäuden durch dezentrale, funktionale Innenraumbegrünung	Dr. A. Bucher	2013 – 2015	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (F) H & W Bewässerungs GmbH (F)	Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern) Häring Radtke Partner, Ingenieurbüro für biologische Gebäudeklimatisierung
Klimarelevanz von Moorrenaturierungen in Bayern – Begleituntersuchungen zur Abschätzung des Klimaentlastungspotenzials durch Moor-Renaturierungsmaßnahmen in Bayern – Phase IV	Prof. Dr. M. Drösler	2015	Bayerisches Landesamt für Umwelt (F)	
Potenziale zur Minderung der Freisetzung von klimarelevanten Spurengasen beim Anbau von Energiepflanzen zur Gewinnung von Biogas – Teilvorhaben 6: Ermittlung der Klimawirkung am Standort Ascha	Prof. Dr. M. Drösler	2010 – 2015	BMEL (F) FNR (T)	Leibniz Zentrum für Agrarlandsforschung (ZALF)
Monitoring von Wasserqualität und naturschutzfachlicher Bedeutung und Beiträge zum Betrieb der Wasserflächen am CAMPEON (Infineon) – Phase 2	Prof. Dr. M. Drösler	2012 – 2016	Infineon (F)	
Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf organischen Böden – Kohlenstoffhaushalt und Klimarelevanz – Begleituntersuchungen zur Varianten der Anlage von KUP in der staatlichen Versuchsgutverwaltung Grub, Betrieb Großkarolinenfeld	Prof. Dr. M. Drösler	2013 – 2016	StMELF (F)	LfL LWF
Verbundvorhaben: ICOS-D, Hauptphase, Teilvorhaben Ökosystemprogramm TV 11	Prof. Dr. M. Drösler	2014 – 2016	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung DWD Forschungszentrum Jülich GmbH Georg-August Univ. Göttingen GEOMAR – Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH Karlsruher Institut für Technologie Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Univ. Rostock TU Dresden Thünen Institut
Feinkonzept zur Detaillierung der Handlungspriorisierung für Moorrenaturierungen im Staatswald	Prof. Dr. M. Drösler	2015 – 2016	StMELF (F)	LWF Bayerisches Landesamt für Umwelt
Spezifizierung der Schwellenwerte für den klimagerechten Anbau von Waldbaumarten durch die Untersuchung von marginalen Vorkommen (MARGINS)	Prof. Dr. J. Ewald	2012 – 2015	StMELF – Bayerische Forstverwaltung (F)	LWF Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht – ASP TUM – Versuchsstation Dürnast
VegetWeb 2.0 – nationale Vegetationsdatenbank für Deutschland	Prof. Dr. J. Ewald	2013 – 2016	BfN (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (T)	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Universität Greifswald
Aufbau eines webbasierten Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystems für das Beratungspersonal im Gartencenter (PslGa)	Prof. Dr. T. Hannus Prof. Dr. G. Ohmayer	2013 – 2016	BMEL (F) BLE (T)	
Weihenstephaner Modell – Energieeinsparung bei der Produktion von Pflanzen	Prof. Dr. B. Hauser	seit 2010	HSWT (F)	
Analyse der Verbraucherinformation für die Zielgruppe der Migranten in der Neuen Verbraucheröffentlichkeit	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2015 – 2016	StMUV (F)	
Selbstregulierendes Bewässerungssystem für Agrarkulturen auf Basis von neuartigen Kapillardochten	Prof. Dr. F. Kolb	2015 – 2017	BMWi (F) AiF Projekt GmbH (T)	Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf Westdeutsche Dichtfabrik GmbH & Co. KG

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Analyse des öffentl. Diskurses zu gesundheitlichen Auswirkungen von Hochspannungsleitungen – Handlungsempfehlungen für die strahlenschutzbezogene Kommunikation beim Stromnetzausbau	Prof. Dr. Dr. O. Kühne	2014 – 2015	Bundesamt für Strahlenschutz (F)	Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes
Erstellung des Grundkonzeptes zur Entwicklung eines Softwaresystems für die Erstellung von Betriebsumweltsplänen in landwirtschaftlichen Betrieben	Prof. Dr. F. Leßke	2014 – 2015	TUM – Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme (F)	
RiSKWa – Verbundprojekt RISK-IDENT: Bewertung bislang nicht identifizierter anthropogener Spurenstoffe sowie Handlungsstrategien zum Risikomanagement im aquatischen System, Teilprojekt 2	Prof. Dr. F. Leßke	2011 – 2015	BMBF (F) KIT – Karlsruher Institut für Technologie (T)	Bayerisches Landesamt für Umwelt CONDIAS GmbH TUM – Lehrstuhl für chemisch-technische Analyse Zweckverband Landeswasserversorgung, Stuttgart
SPACES SGD - Groundwater / Seawater interaction along South African South Coast and its Effects on Sustainable Water Resource Management Sub-Project 4: Effects of Land Use Change	Prof. Dr. C. Lorz	2013 – 2016	BMBF (F) Projektträger Karlsruhe Wassertechnologie und Entsorgung (T)	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Analyse und Empfehlungen für die Wiederherstellung von Bodenfunktionalität für degradierte Böden im Cerrado (Feuchtsavanne), Brasilien	Prof. Dr. C. Lorz	2014 – 2017	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (F) Ministério da Educação (F) CNPq, CAPES, CsF – Ciencia sem Fronteiras (T)	EMBRAPA Cerrados Universidade de Brasília
Optimierung der Evaporations- und Kühlleistung extensiver Dachbegrünungen durch gezielte Nutzung von Grauwasser	Prof. Dr. E. Meinken	2012 – 2015	DBU (F + T)	ZinCo GmbH
Nutzung der Nah-Infrarotspektroskopie zur Qualitätssicherung bei der Produktion von Zierpflanzenstecklingen (NIRS II)	Prof. Dr. E. Meinken	2014 – 2017	Landwirtschaftliche Rentenbank (F) BLE (T)	Leibniz-Inst. f. Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V. BLE Kientzler Gartenbau GmbH & Co. KG
Aufbereitung und Anwendung von Torfersatzstoffen sowie sonstigen Ausgangs- und Zuschlagsstoffen für gärtnerische Kultursubstrate und Blumenerden	Prof. Dr. E. Meinken	seit 1987	HSWT (F)	
Objektbegrünungen unter den Gesichtspunkten Substrat, Düngung und Wasserqualität	Prof. Dr. E. Meinken	seit 1987	HSWT (F)	
Anwendung und Weiterentwicklung biomechanischer Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen	Prof. Dr. E. Meinken	seit 1996	HSWT (F)	
Energieeinsparung und Effizienzsteigerung in der gärtnerischen Produktion durch LED Belichtungssysteme	Prof. Dr. H. Mempel	2013 – 2016	StMELF (F) LWG (T)	
Wasserversorgung von Topfpflanzen vom Produzenten bis zum Verkauf	Prof. Dr. H. Mempel	2015	Landgard Stiftung (F)	
Entwicklung eines maschinellen Scheideverfahrens für Heilpflanzenarten der traditionellen chinesischen Medizin (TCM)	Prof. Dr. D. Rehmann	2013 – 2015	StMELF (F) BMEL (F)	LfL DECA – Ges. f. Dokumentation v. Erfahrungsmaterial der Chinesischen Arzneitherapie Inst. für Pharmaz. Wissenschaften, Karl-Franzens-Univ. Graz Kräuter Mix GmbH LMU München – Inst. für Systematische Botanik und Mykologie Fa. Pfeiffer Fa. Phytolab Societas Medicinae Sinensis/Int. Ges. f. Chinesische Medizin e.V. (SMS)
Erarbeitung einer bayernweiten Flächennutzungstypenkarte und Bewertung des Schutzgutes Arten und Lebensräume	Prof. Dr. M. Reinke	2013 – 2016	Bayerisches Landesamt für Umwelt (F)	

TECHNIKFOLGEABSCHÄTZUNG UND UMWELTVORSORGE – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2015

PROJEKTTITEL	PROJEKT-LEITUNG	LAUF-ZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Entwicklung von naturschutzfachlichen Zielen und Orientierungswerten für die planerische Umsetzung der doppelten Innenentwicklung	Prof. Dr. M. Reinke	2013 – 2015	BfN (F)	Deutsches Institut für Urbanistik
Grenzüberschreitende Zusammenarbeit beim Natur- und Artenschutz mit der Regierung von Oberfranken und der Region Karlsbad (CZ)	Prof. Dr. M. Reinke	2014 – 2015	Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (F)	Regierung von Oberfranken Region Karlsbad
Wissenschaftliche Begleitung – Teilbereiche Fauna/Flora und Akzeptanz für das Projekt „Biotopverbindendes Trassenmanagement unter Freileitungen – Naturschutzfachlicher Mehrwert für bundesweit bedeutsame Trocken- und Wald-Lebensraumkorridore durch ökologisches Management anhand von Beispielen in Rheinland-Pfalz“ (WissBe)	Prof. Dr. M. Reinke Prof. Dr. C. Moning	2015 – 2017	BfN (F + T) Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (F)	Deutsche Umwelthilfe
Energiewende und Waldbiodiversität	Prof. Dr. A. Rothe Prof. Dr. J. Ewald	2012 – 2015	BfN (F) BMUB (F)	
Entwicklung und Evaluation von waldpädagogischen Angeboten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung – Hauptstudie	Prof. R. Vogl	2012 – 2015	StMELF (F)	LMU München – Department Psychologie
Die Wirkung des Europäischen Bibers (Castor fiber) auf den natürlichen Wasserrückhalt an ausgewählten Fließgewässern Bayerns	Prof. Dr. V. Zahner	2015 – 2017	StMUV (F) Bayerisches Landesamt für Umwelt (T)	TUM – Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement
Arbofux – Diagnose- und Faktendatenbank für Gehölze	Prof. Dr. B. Zange	seit 2004	HSWT (F) diverse Sponsoren (F)	
PhytoTab – Tabellenwerk zur Phytomedizin	Prof. Dr. B. Zange	seit 2014	HSWT (F)	

DAS MASTERANGEBOT DER HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF IHR MÖGLICHER WEG IN DIE FORSCHUNG

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

HOCHSCHULE WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT MÜNCHEN

MASTER BIOTECHNOLOGIE / BIOINGENIEURWESEN WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TUM

MASTER GARTENBAU-MANAGEMENT WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER INTERNATIONALER MASTERSTUDIENGANG AGRARMANAGEMENT TRIESDORF



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER REGIONALMANAGEMENT TRIESDORF



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B
Bereich Fachhochschule
Hochschule für Agri-, Forst- und
Umweltwissenschaften

MASTER REGIONALMANAGEMENT IN GEBIRGSRÄUMEN WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B
Bereich Fachhochschule
Hochschule für Agri-, Forst- und
Umweltwissenschaften

MASTER INTERNATIONALER MANAGEMENT OF FOREST INDUSTRIES WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TUM

MASTER NACHWACHSENDE ROHSTOFFE STRAUBING



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER BUSINESS MANAGEMENT & ENTREPRENEURSHIP RENEWABLE ENERGY WEIHENSTEPHAN



International Master of Landscape Architecture (IMLA)

Die Zukunft europäischer Landschaften gestalten - Umgang mit Planungssystemen und Marktkräften

Planning Europe's future landscapes - Dealing with planning systems and market forces



Hochschule für Wirtschaft und Umwelt
Hochschule WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Außerdem: Master Agrarmanagement, Master Energiemanagement und Energietechnik

Wir haben was zu bieten!

Die Westfleisch-Gruppe zählt mit über 5.000 Beschäftigten und Exporten in über 30 Länder weltweit zu den führenden Unternehmen der Fleischbranche in Deutschland und Europa. Wir stellen uns den Anforderungen an hochwertige Lebensmittel als Grundlage für unser qualitatives Wachstum. Die Basis unseres Erfolges ist die Qualität unserer Mitarbeiter.

Trainees gesucht!

**frisch cool
innovativ**



Während Ihrer 24-monatigen Traineezeit bringen Sie Ihre Ideen durch eigene Projekte und aktive Mitarbeit in einem abwechslungsreichen Umfeld ein. Diverse interne und externe Schulungen und eine leistungsgerechte Vergütung runden Ihre Ausbildung ab. Wir bieten Ihnen einen zukunftsorientierten Arbeitsplatz und eine Vorbereitung für die Übernahme in die Westfleisch-Gruppe.

Suchen Sie einen Arbeitsplatz mit sicheren Perspektiven und eine interessante sowie herausfordernde Tätigkeit? Dann bewerben sich jetzt bei uns – bevorzugt online.

Westfleisch SCE mbH
Oliver Reich

Tel. 0251/493-1115
Oliver.Reich@westfleisch.de
Brockhoffstr. 11 | 48143 Münster
www.westfleisch.de



WEST FLEISCH
DIREKT VON BAUERN.

PROMOTIONEN

Der internationale Wettbewerb um junge kreative Wissenschaftstalente nimmt zu. Eine herausragende Aufgabe von forschenden Hochschulen stellt demnach die Ausbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses dar. Neben der Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen bei der Erstellung von Bachelor- und Masterarbeiten geschieht dieses klassischerweise im Rahmen von Promotionen. Der Bericht über das Graduiertenkolleg „Bereitstellung und Nutzung regenerativer Ressourcen für die chemische Industrie in Bayern bis zum Jahr 2050“ auf den Seiten 40 ff. belegt eindrucksvoll das hohe Engagement der HSWT bei der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftler/-innen.

Eine ganz neue Form der Zusammenarbeit zwischen Universitäten (UNIs) und Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAWs) wurde 2015 auf den Weg gebracht: Die Präsidenten aller bayerischen Hochschulen haben im Beisein von Wissenschaftsminister Dr. Ludwig Spaenle und Wissenschaftsstaatssekretär Bernd Sibler eine Vereinbarung zum Bayerischen Wissenschaftsforum BayWISS unterzeichnet. Dort sollen UNIs und HAWs z. B. bei der Förderung von Nachwuchswissenschaftlern eng und gleichberechtigt zusammenarbeiten. Das bayerische Modell der „Verbundpromotion“ eröffnet einen strukturierten Zugang zur universitären Promotion, der über die bisherige Form der kooperativen Promotion hinausgeht. Lehrende von UNIs und HAWs werden künftig gemeinsam Doktorandinnen und Doktoranden betreuen, Absolventinnen und Absolventen erhalten ihre Promotionsurkunde ohne Hinweis auf ihre akademische Herkunft. Das Promotionsrecht liegt weiterhin bei den Universitäten. Mit BayWISS und dem Modell der Verbundpromotion entstehe für herausragende Absolventinnen und Absolventen der bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften ein planbarer, strukturell verankerter und barrierefreier Zugang zur Promotion sowie eine institutionalisierte Beteiligung aller betreuenden Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer in den Promotionsverfahren, so Prof. Dr. Michael Braun, Vorsitzender von Hochschule Bayern e.V. und Präsident der Technischen Hochschule Nürnberg.¹

Tabelle: Promotionen an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf 2015

LAUFENDE UND BEGONNENE PROMOTIONEN 2015		
in Kooperation mit der Technischen Universität München	54	
in Kooperation mit Hochschulen aus dem restlichen Bayern	1	
in Kooperation mit Hochschulen aus anderen Bundesländern	10	
in Kooperation mit Hochschulen aus dem Ausland	5	
gesamt		70

ABGESCHLOSSENE PROMOTIONEN 2015		
in Kooperation mit der Technischen Universität München	6	
in Kooperation mit Hochschulen aus dem restlichen Bayern	-	
in Kooperation mit Hochschulen aus anderen Bundesländern	1	
in Kooperation mit Hochschulen aus dem Ausland	1	
gesamt		8

ALLE PROMOTIONEN 2015		78
------------------------------	--	-----------

Auf den folgenden Seiten werden ausgewählte Dissertationen näher vorgestellt. Daran schließt sich eine Übersicht aller Doktorandinnen und Doktoranden an, die 2015 Ihre Dissertation erfolgreich verteidigen konnten.

¹ Quelle: <http://baywiss.jimdo.com/>

PRÄFERENZMESSUNG FÜR AUTOMOBILE MIT ALTERNATIVEN ANTRIEBSSYSTEMEN – EINE ANWENDUNG ADAPTIVER HYBRIDER VERFAHREN DER CHOICE-BASED-CONJOINT-ANALYSE

Doktorand:	Dr. rer. pol. Robert Bauer
Betreuer/in:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Fakultät:	Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl f. Marketing u. Konsumforschung Prof. Dr. Jutta Roosen
Zeitraum:	01.04.2012 – 03.11.2015

Das privat genutzte Automobil ist in Deutschland und anderen hochindustrialisierten Ländern eines der wichtigsten Transportmittel, allerdings zählt der Automobilssektor auch zu den größten Emittenten klimaschädlicher Treibhausgase. Insbesondere elektrisch angetriebene Fahrzeuge werden als eine Möglichkeit gesehen, die Abhängigkeit des Mobilitätsbereichs v.a. von fossilem Erdöl zu reduzieren und die Umweltbelastungen von Automobilen zu senken. Daher hat die deutsche Bundesregierung auch das Ziel ausgegeben, bis 2020 eine Million elektrischer Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen zu bringen. Vor diesem Hintergrund untersuchte Dr. Bauer die Präferenzen für Automobile mit alternativen Antrieben und zog dabei auch psychographische Einflussfaktoren zu deren Erklärung heran. Außerdem analysierte er, welches von zwei neueren Verfahren der Conjoint-Analyse (ACBC und HIT-CBC) zur Präferenzmessung besser geeignet ist. Zur Beantwortung dieser Fragen wurden insgesamt 423 Studierende im Rahmen einer Online-Umfrage befragt, die sich in ihrem Studium mit den Themen „Automobile bzw. Verkehr“ beschäftigen. Im Rahmen des Choice-Experiments wurde der Kauf eines Mittelklassewagens simuliert, zu dessen Charakterisierung insgesamt acht Attribute herangezogen wurden. Die Ergebnisse des Methodenvergleichs zeigten eine deutliche Überlegenheit der ACBC im Vergleich zur HIT-CBC anhand der definierten Gütekriterien.

Die inhaltlichen Ergebnisse der Umfrage bestätigten die von Dr. Bauer getroffene Annahme der Präferenzheterogenität hinsichtlich alternativer Antriebssysteme. Insbesondere kann kein Antriebssystem als generell überlegen identifiziert werden. In Bezug auf die Wichtigkeit der Attribute beim Kauf eines Antriebs mit alternativen Antriebssystemen stellte Dr. Bauer fest, dass insbesondere ökonomische Eigenschaften wie Anschaffungspreis und Energiekosten (mit zusammen 43 % Wichtigkeit) bedeutsam sind, gefolgt von der Reichweite, der Marke und dem Antriebssystem. Die in sein entwickeltes Erklärungsmodell integrierten psychografischen Merkmale trugen wesentlich zur Erklärung der individuellen Präferenzen bei. Insbesondere zeigte sich, dass besonders umweltbewusst eingestellte Probanden einen signifikant größeren Nutzen für batterie-elektrische Antriebssysteme hatten, wohingegen für die beiden anderen alternativen Antriebssysteme (Erdgas und Hybride) ein derartiger Zusammenhang nicht festgestellt werden konnte. Symbolisch-affektive Aspekte (wie Design oder Ausstattung) spielten hingegen bei der Erklärung der Präferenzwerte für alternative Antriebssysteme eine untergeordnete Rolle. Eine durchgeführte Clusteranalyse erbrachte zwei Befragten-Segmente mit zusammen 60 % Anteil, für die ökonomische Aspekte am relevantesten waren, ein Segment mit 27 % Anteil mit klaren Präferenzen für Fahrzeuge mit großer Leistung und sportlichem Design und nur ein relativ kleines Segment (13 % Anteil), in dem batterie-elektrische Antriebssysteme bevorzugt wurden. Diese relativ geringe Bedeutung könnte u. a. an den hohen Preisen am Markt verfügbarer batterie-elektrischer Antriebe und den geringen Reichweiten der Fahrzeuge liegen. Zudem wurden Erdgasfahrzeuge von den Befragungsteilnehmern nicht als wirkliche Alternative zu Diesel oder Benziner für private PKW gesehen.

DIE LATENTEN MODERATOREN IM PREIS- UND QUALITÄTBEWERTUNGSPROZESS BEI NEUPRODUKTEN AUF DEM LEBENSMITTELMARKT

Doktorand:	Dr. rer. pol. Andreas Lemmerer
Betreuer/in:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Fakultät:	Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl f. Marketing u. Konsumforschung Prof. Dr. Jutta Roosen
Zeitraum:	25.06.2012 – 15.10.2015

Herr Dr. Lemmerer beschäftigte sich in seiner Dissertation mit einem sehr relevanten Thema für die Entwicklung und Markteinführung neuer Lebensmittel. Es handelt sich um eine kumulative Promotion, bei der die Ergebnisse seiner Untersuchungen unter anderem in den wissenschaftlichen Zeitschriften Marketing Letters, British Food Journal und Journal of Food Products Marketing veröffentlicht wurden.

Im Rahmen seiner Promotion entwickelte Dr. Lemmerer einen eigenen theoretischen Analyserahmen und erforschte empirisch die Rolle von Gewohnheiten auf die Aktivierung von Einstellungen und die Beurteilung von neuen Produkten mittels interner Referenzpreise. Diese sehr grundlegenden Arbeiten haben Relevanz für jegliche Art von neuen Produkten, die als Konsumgüter auf den Markt kommen. Dies betrifft insbesondere die Rolle von Gewohnheiten bei der Auswahl und dem Kaufentscheidungsprozess für neue Produkte, denen sich Dr. Lemmerer sehr elementar in seiner Publikation „Attitudes and habit in value perception for foods“ widmet. Dies gilt in ähnlicher Weise für die Nutzung interner Referenzpreise für die Interpretation von Preissignalen bei der Bewertung neuer Produkte, mit denen er sich in seiner Publikation „Customers’ use of prices and internal reference prices to evaluate new food products“ befasst und damit deutlich bessere Ergebnisse erzielt als bei der „klassischen“ Verwendung reiner Produktpreise oder von Preisabständen.

Eine sehr grundlegende methodische Arbeit hat Dr. Lemmerer zudem mit seiner Publikation „Modeling the correct level of analysis in non-aggregated household panel data: A simulation approach“ angefertigt, die sich mit der Modellierung von Haushaltspaneldaten und der validen statistischen Schätzung der verwendeten Modellparameter beschäftigt. Dabei schlägt er erstmals die Nutzung von cross-classified random effects Modellen (CCREM-Modellen) vor und zeigt in Simulationsstudien deren statistische Überlegenheit im Vergleich zu anderen Modellierungsmöglichkeiten. Durch die Veröffentlichung dieses Methodenvorschlags in Marketing Letters ist es ihm gelungen, das CCREM-Modell in die wissenschaftliche Literatur einzuführen.

Zur empirischen Schätzung und Validierung der theoretischen Überlegungen von Dr. Lemmerer bzw. seines Vorschlags zur methodischen Vorgehensweise waren umfangreiche Verhaltensdaten von Konsumenten kombiniert mit Informationen zu deren soziodemographischen Daten (wie Alter, Geschlecht, Haushaltsgröße etc.), Einstellungen, Motiven oder anderen psychologischen Konstrukten notwendig. Verhaltensdaten in der erforderlichen Quantität und Qualität werden typischerweise in Haushaltspaneldaten großer Marktforschungsinstitute erfasst. Diese müssen dann noch mit den Informationen zu den psychographischen Merkmalen der Verbraucher kombiniert werden. Solche Daten sind in der Erhebung sehr aufwändig und wurden durch eine enge Kooperation mit der GfK SE, Nürnberg, zu „Doktoranden-freundlichen“ Konditionen bereit gestellt.

DENDROÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUM EINFLUSS DER KLIMAÄNDERUNG AUF BERGWÄLDER DER NÖRDLICHEN KALKALPEN

Doktorand/in:	Dr. rer. nat. Claudia Hartl-Meier
Betreuer/in:	Prof. Dr. Andreas Rothe
Fakultät:	Wald und Forstwirtschaft
Partner-Uni:	TUM – Wissenschaftszentrum Weihenstephan – Lehrgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt Prof. Dr. Axel Göttlein
Zeitraum:	01.03.2010 – 31.03.2015

Bergwälder der Alpen stehen in vielerlei Hinsicht unter dem Einfluss des Klimawandels, welcher erhebliche Auswirkungen auf die Funktionen dieser Ökosysteme haben kann. Ziel dieser Arbeit war deshalb, die Eignung der wichtigsten Bergwaldbaumarten Fichte, Tanne, Lärche und Buche in den bayerischen und österreichischen Nördlichen Kalkalpen unter den sich ändernden klimatischen Bedingungen zu beurteilen. Mittels dendroökologischer Untersuchungen wurde in vier Einzelstudien die Vulnerabilität der Fichte auf die Klimaänderung, baumartenspezifische Reaktionsmuster in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition, die Persistenz und Variabilität von Trockenstressreaktionen sowie art- und standortsspezifische physiologische Trockenstressreaktionen retrospektiv analysiert. Hierfür wurde ein umfangreiches und für die Nördlichen Kalkalpen einzigartiges Jahrringnetzwerk bestehend aus 1140 Bäumen aufgebaut.

Innerhalb Studie 1 wurden 50 Fichten-Standorte untersucht. Unterhalb von ca. 1200 m ü. NN wirken sich hohe Temperaturen negativ, hohe Niederschläge positiv auf die Zuwächse aus. In den höheren Lagen beeinflusst ein steigendes Wärmeangebot den Zuwachs der Fichte positiv. Trotz der erhöhten Trockensensitivität der Fichte unterhalb von 1200-1400 m ü. NN hat sich die langfristige Temperaturerhöhung um 1 °C (in der Vegetationsperiode) seit den 1990er-Jahren bisher nicht negativ auf die Zuwächse ausgewirkt.

Im Rahmen der Studie 2 wurden im Berchtesgadener Land die Reaktionsmuster von Fichte, Tanne, Lärche und Buche in Abhängigkeit von Höhenlage und Hangexposition untersucht. Eine erhöhte Trockensensitivität zeigte sich nur bei Fichte in Tieflagen. Auch während des Hitzesommers 2003 weist einzig die Fichte in tieferen Lagen Zuwachsrückgänge auf. Bei den Baumarten Tanne, Lärche und Buche waren keine signifikanten Zuwachsreaktionen festzustellen. Auch in dieser Studie sind keine Effekte der Temperaturerhöhung seit den 1990er-Jahren nachweisbar.

In Studie 3 wurde die Trockenstressreaktion von Fichte, Tanne und Buche durch verschiedene Toleranzindizes detaillierter untersucht, welche unter anderem die Resilienz der Baumarten berücksichtigen. Dabei weist die Tanne die höchste Trockentoleranz als auch Resilienz auf. Die Fichte konnte erneut als trocken sensitivste Baumart identifiziert werden, jedoch übertrifft sie die Buche an kühl-feuchten Standorten in ihrem Erholungspotenzial. Generell sind die Zuwachsrückgänge aufgrund von Trockenheit bei allen Baumarten in den drei Folgejahren nach dem Extremereignis nur noch gering. Zudem ist die Variabilität der Stressreaktionen auf Bestandesebene insbesondere bei Fichte und Tanne sehr hoch, was ein mögliches Anpassungspotenzial der Baumarten durch genetische Selektion im Wege der Naturverjüngung aufzeigt.

Zur genaueren Untersuchung von art- und standortsspezifischen physiologischen Trockenstressreaktionen wurden in Studie 4 neben der Jahrringbreite zusätzlich die Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope von Fichte, Lärche und Buche an drei verschiedenen Standorten mit unterschiedlicher Wasserverfügbarkeit getestet.

ENTWICKLUNG, IMPLEMENTIERUNG UND ETABLIERUNG EINER MODULAREN AUSWERTESOFTWARE ZUR UNTERSUCHUNG VON ENZYMFUNKTION UND -REGULATION MITTELS MASSENSPEKTROMETRIE

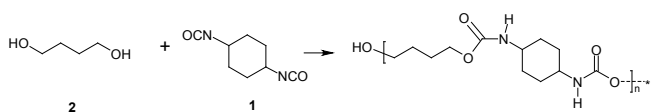
Doktorand:	Dr. rer. nat. Michael Krappmann
Betreuer/in:	Prof. Dr. Frank Leßke
Fakultät:	Biotechnologie und Bioinformatik
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft; Analytische Forschungsgruppe Prof. Dr. rer. nat. habil Thomas Letzel
Zeitraum:	20.07.2011 – 08.12.2015

Die massenspektrometrische Detektion (MS) hat sich in der Enzymologie mittlerweile zu einer etablierten Technik entwickelt. Dabei besteht allerdings noch immer starker Bedarf an flexibler Software für die Auswertung dieser Daten. Die in dieser Arbeit entwickelte modulare und frei verfügbare, sowie leicht erweiterbare Software Achroma (in der Programmiersprache C++/C#) ermöglicht es nun und zukünftig solche -teilweise untypischen-Daten systematisch auszuwerten. So können kontinuierliche Enzym-Assays mit MS schnell und teilautomatisiert mit Achroma analysiert und evaluiert werden. Es wurden Fragestellungen, wie Enzymaktivität, Hemmung, Inhibition und die Bildung von nicht-kovalenten Enzym-Inhibitor-Komplexen untersucht. Der Einsatz neuartiger modularer Software kann die gegenwärtig schwierige Situation der Datenauswertung langfristig beheben und zeigt, dass die interdisziplinäre Kombination von Informatik und Analytik zukunftsfähig ist.

HERSTELLUNG VON DIAMIN- UND DIISOCYANAT-MONOMEREN AUF TERPENBASIS

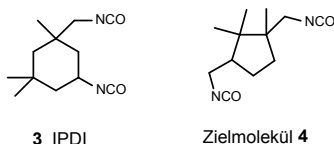
Doktorand/in:	Dr. rer. nat. Florian Kinzl
Betreuer/in:	Prof. Dr. Herbert Riepl
Fakultät:	Organische und Analytische Chemie
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für Chemie Biogener Rohstoffe Prof. Dr. Volker Sieber
Zeitraum:	20.01.2010-28.10.2015

Polyurethane und Polyamide sind wesentliche Kunststoffmaterialien der großindustriellen Anwendung für Konstruktion, Verbrauchsteile (z. B. PU-Rohre, Profile, Schaumstoff in Polstermöbeln, Nylonseile) aber auch für Oberflächenbeschichtungen (Farben, Lacke und Klebstoffe). Im Gegensatz zu anderen Konstruktionskunststoffen – aus der Familie der Polyester oder Polyolefine etwa – enthalten sie Stickstoff in Form der Amid-Gruppierung. Bei der Herstellung von Nylon werden je nach Sorte langkettige Dicarbonsäuren mit Diaminen zur Reaktion gebracht. An Diaminen stehen derzeit neben Hexamethyldiamin noch Dodecyldiamin zur Verfügung. Die zur Herstellung der Polyurethane wesentlichen Monomere sind Isocyanate (1) etwa beispielsweise Cyclohexyldiisocyanat sowie Diole verschiedener Kettenlänge (Butandiol (2) oder Propandiol). Diisocyanate werden aus Diaminen hergestellt. Die Reaktion zum Urethan – und damit die Polyaddition – kann wie folgt beschrieben werden:



Im Bereich der Oberflächenbeschichtungen werden im wesentlichen die gleichen Polymere verwendet, doch mit kürzeren Kettenlängen der Makromoleküle. Weiterhin gelten zusätzliche Anforderungsmaßstäbe, denn es müssen mit der polymersierenden Masse Pigmente und andere Festkörper verrührt werden. Um homogene Farbtöne ohne Schlieren mit gleichbleibender Qualität erzeugen zu können, darf die Polymerisation nur verzögert oder auf Kommando eintreten. Zu diesem Zweck werden „Präpolymere“ hergestellt, kurze Stücke z. B. eines Polyurethans, das noch genügend Polyadditionsneigung besitzt, um nach der Einstellung durch Zusatz der Farb- und Hilfskörper, nach der Aufbringung auf das Werkstück auszupolymerisieren.

Die Standardtechnik hierzu ist die Verwendung sogenannter Härter. Kurzgefasst wird die beginnende Polyaddition eines Diisocyanats mit einem Diol in einer gewissen Phase durch Zumischen eines weiteren Diisocyanats (Härter) modifiziert. Dieses Diisocyanat hat aber eine weit geringere Reaktionsfähigkeit und führt daher zur Einstellung der Kettenbildung. Zunächst entsteht ein Oligomer, das aber zu wahren Polymeren weiterpolymersiert werden kann, wenn die Bedingungen forciert werden, etwa nach dem Aufbringen. Dies ist das Prinzip der Einbrennlacke: Die Aushärtung wird später unter Temperaturerhöhung durchgeführt. Das Prinzip von Härtern beruht auf der Verwendung von Diisocyanaten mit unterschiedlicher Reaktivität der beiden Gruppen. Hierzu wird oft Isophorondiisocyanat (3, IPDI) eingesetzt.

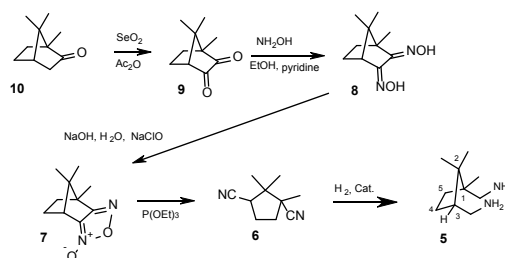


Es zeichnet sich durch eine reaktive primäre Isocyanatgruppe aus, sowie durch eine eher retardierte sekundäre Isocyanatgruppe am Sechsring selbst. Alternativen zu IPDI – wie z. B. Zielmolekül 4 – könnten einige weitere umschrieben werden, allein die mangelnden synthetischen Methoden ihrer Zugänglichkeit stehen dem im Weg.

Ziel der Promotionsarbeit von Florian Kinzl war, ausgehend von leicht zugänglichen Rohstoffen aus der Familie der Terpene, weitere Beispiele von Diaminen zu synthetisieren, bei denen stark unterschiedliche Reaktionsprofile der Diamin- und Diisocyanatgruppen bestehen. Die natürlichen zyklischen Terpene mit ihrem charakteristischen Substituentenmuster auf Basis des Isoprens bieten von Haus aus differenzierte Stellen von Reaktivität und erscheinen daher als gute Ausgangspunkte.

Terpene werden aus Baumrinden (Koniferenharz) in größtem Maßstab gewonnen. Obwohl die Tonnagen nicht an die von Petrochemikalien herankommen, muss man sich maßstäblich vorstellen, dass der Bedarf an Härtern nicht in der Größenordnung der anderweitig produzierten Diisocyanate liegt. Daher liegt die Rohstoffbasis tatsächlich in der Größenordnung des Bedarfs.

Die mengenmäßig häufigsten Terpene sind u. a. die Pinene (α-, β-) und der daraus hergestellte Campher (10). Gerade dieses komplexe bicyclische Keton bietet eine Fülle von Reaktivitäten, die es erlaubt, die Thematik von Diamin-Synthesen auf Basis pflanzlicher Terpene des chiralen Naturstoffpools zu bearbeiten.



Eine der untersuchten Möglichkeiten besteht in dem bicyclischen Ringsystems (7) aus der Klasse der Furoxane, das via Dinitril (6) zu einem Diamin (5) reagieren kann, das dann durch Standardmethoden der Phosgenierung in (4) überführt wird. Hier ist die geforderte differenzierte Reaktivität der Aminogruppen durch die Methylgruppe in der Nachbarschaft hergestellt. Die schwierige Reaktivität eines Amins am tertiären Kohlenstoff C1 wird jedoch dadurch vermieden, dass die Aminogruppe um ein C-Atom entfernt sitzt. Eine solche Konstellation kann besonders leicht durch Manipulation von Heterozyklen aus der Furoxan-Klasse wie in (7 → 6) erreicht werden. Der besondere Vorteil der Furoxane ergäbe sich, wenn Pinen mittels Stickoxidaddition direkt zu Furoxan (7) reagieren könnten. Dies wurde mit den in dieser Arbeit angewandten Methoden noch nicht beobachtet. So wurde eine länger bekannte Methode der Furoxansynthese benutzt. Dioxim (8) wird erhalten durch die Reaktion von (9) mit einem Überschuss an Hydroxylaminhydrochlorid. Die Oxidation von (8) mit Natriumhypochlorid ergibt Furoxan (7) in fast quantitativer Ausbeute.

In der Arbeit wurde die eigentümliche Struktur der Furoxane als verkappte dimere Nitriloxide ausgenutzt. Dinitriloxide/Furoxane sind je nach Temperaturlevel ineinander umwandelbar, wobei in der offenkettigen Form bei Gegenwart von Trialkylphosphiten reduziert wird. Die Ringöffnung des Furoxans (7) zum Dinitril (6) erfolgt durch Erhitzen in Triethylphosphit. Die Dinitrildbildung durch Deoxygenierung ist mit hohen Ausbeuten durchführbar. Um zum Diamin 8 zu kommen, ist schließlich noch ein Reduktionsschritt notwendig. In der Arbeit wurde wurden auch Methoden intensiv untersucht, wie (6) zum Diamin (5) in hohen Ausbeuten zu reduzieren ist, da hier besondere Schwierigkeiten bestanden, wertlose cyclische sekundäre Amine zu vermeiden.

NEUE LANDSCHAFTLICHE LEITBILDER

Doktorand/in:	Dr.-Ing. Boris Stemmer
Betreuer/in:	Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne
Fakultät:	Landschaftsarchitektur
Partner-Uni:	Universität Kassel Prof. Dr. Diedrich Bruns
Zeitraum:	01.10.2011-15.01.2015

Landschaft entsteht durch Wahrnehmungsprozesse in den Köpfen von Menschen. Die Ermittlung von Wertmaßstäben und Zielen für künftige Landschaftsentwicklung soll unter Einbeziehung der Bevölkerung erfolgen; dies setzt allerdings voraus, dass geeignete Methoden öffentlicher Mitwirkung verfügbar sind. Dies war das Thema der Dissertation von Boris Stemmer.

Die in der Arbeit verfolgte Strategie der Einbindung von Bevölkerung in Planungsprozesse basierte im Wesentlichen auf der Nutzung einer Kombination aus neuen Medien (v.a. dem Internet) und GIS-gestützten Mitwirkungsmethoden. Mit der vorliegenden Arbeit wurden innovative Möglichkeiten für die kooperative Bewertung von Landschaften durch Zusammenwirken von Öffentlichkeit und Experten erarbeitet. Ausgangspunkt war die Analyse bestehender Methoden zur Bewertung des Landschaftsbildes, aber auch dem aktuellen Stand der Forschung im Bereich der Wahrnehmungstheorie wie auch einer Analyse gesellschaftlicher Rahmenbedingungen von Landschaftskonstruktion und Landschaftsplanung.

Dabei wurden in erster Linie die Veränderung der Landschaftswahrnehmung durch die Öffentlichkeit sowie unterschiedliche Nutzungsansprüche, sowohl der Öffentlichkeit als auch einzelner gesellschaftlicher Gruppen untersucht. Die daraus resultierenden Anforderungen an die Erholungsvorsorge, Wohlbefinden, die Identifizierung mit Landschaft sowie das Heimatgefühl wurden bei der Entwicklung der Methode in besonderer Weise berücksichtigt.

Im Fokus stand bei der Untersuchung periurbane Räume, die einen besonderen Veränderungsdruck durch neue Nutzungsformen und Folgen des Klimawandels erwarten lassen. Mit Hilfe eines Beispielprojekts wurde die entwickelte Methode auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft.

DIE ENTWICKLUNG VON NEUEN ENERGIEREGIONEN

Doktorand/in:	Dr. phil. Fabian Faller
Betreuer/in:	Prof. Dr. Dr. Olaf Kühne
Fakultät:	Landschaftsarchitektur
Partner-Unis:	Universität Luxemburg Prof. Dr. Christian Schulz Universität des Saarlandes Prof. Dr. Peter Dörrenbächer
Zeitraum:	01.10.2011-13.06.2015

Die Energiewende gehört zu den zentralen Herausforderungen unserer Gesellschaft. Die Dissertation behandelte die räumlichen Aspekte dieser sozio-technischen Transformation, deren räumlicher Fokus der Bioenergieerzeugung im deutsch-luxemburgischen Grenzraum lag.

Auf Grundlage der Praktikenforschung wurden routinierte und improvisierte soziale Handlungen der Betreiber von Biogasanlagen in den Mittelpunkt der Untersuchung gerückt. Die Untersuchungsergebnisse der Dissertation zeigen die Routinen der Biogaserzeuger. Darüber hinaus wurde nachgewiesen, wie durch energetisches Regionalisieren räumliche Kontexte der Energiewende hervorgebracht und verändert werden.

Fabian Faller rückte erstmals insbesondere räumliche Praktiken der Energieerzeugung im Zuge der Energiewende in den Forschungsfokus. Zugleich legte er einen innovativen Ansatz für deren Erforschung vor.

ÜBERSICHT DER ABGESCHLOSSENEN PROMOTIONEN 2015

DOKTORAND/IN	DISSERTATIONSTHEMA	DAUER	BETREUER HSWT	PARTNERUNIVERSITÄT
Dr. rer. pol. Robert Bauer	Präferenzmessung für Automobile mit alternativen Antriebssystemen – Eine Anwendung adaptiver hybrider Verfahren der Choice-based-Conjoint-Analyse	01.04.2012 – 03.11.2015	Prof. Dr. K. Menrad	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Tim Eickenscheidt	Ermittlung und Modellierung von Spurengasflüssen (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄), unterschiedlicher Landnutzungs- und Managementvarianten, auf Anmoor- und Niedermoorstandorten im Freisinger Moos.	01.03.2009 – 18.09.2015	Prof. Dr. M. Drösler	Technische Universität München
Dr. phil. Fabian Faller	Die Entwicklung von neuen Energieregionen	01.10.2011 – 13.06.2015	Prof. Dr. Dr. O. Kühne	Universität Luxemburg Universität des Saarlandes
Dr. rer. nat. Claudia Hartl-Meier	Dendroökologische Untersuchungen zum Einfluss der Klimaänderung auf Bergwälder der Nördlichen Kalkalpen	01.03.2010 – 17.03.2015	Prof. Dr. A. Rothe	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Florian Kinzl	Herstellung von Monomeren auf Terpenbasis	20.01.2010 – 28.10.2015	Prof. Dr. H. Riepl	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Michael Krappmann	Entwicklung eines modularen Software-Systems zur universellen Erfassung, Auswertung und Darstellung von komplexen Analysedaten in modernen Analytiklaboratorien	01.08.2011 – 08.12.2015	Prof. Dr. F. Leßke	Technische Universität München
Dr. rer. pol. Andreas Lemmerer	Die latenten Moderatoren im Preis- und Qualitätsbewertungsprozess bei Neuprodukten auf dem Lebensmittelmarkt	25.06.2012 – 15.10.2015	Prof. Dr. K. Menrad	Technische Universität München
Dr.-Ing. Boris Stemmer	Neue landschaftliche Leitbilder	01.10.2011 – 15.01.2015	Prof. Dr. Dr. O. Kühne	Universität Kassel

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNG	VOLLSTÄNDIGE BEZEICHNUNG
AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.
BayFOR	Bayerische Forschungsallianz GmbH
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesanstalt für Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
DLZ	Dienstleistungszentrum
DWD	Deutscher Wetterdienst
FK BB	Fakultät Biotechnologie und Bioinformatik
FK GL	Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
FK LA	Fakultät Landschaftsarchitektur
FK LE	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
FK LT	Fakultät Landwirtschaft
FK UT	Fakultät Umweltingenieurwesen
FK WF	Fakultät Wald und Forstwirtschaft
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
HAW	Hochschule für angewandte Wissenschaften
HSWT	Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
IGB	Institut für Gartenbau
ILM	Institut für Lebensmitteltechnologie
IÖL	Institut für Ökologie und Landschaft
KErn	Kompetenzzentrum für Ernährung im Ressort des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LMU	Ludwigs-Maximilians-Universität München
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
LWG	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
StMBW	Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst
StMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
StMWI	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
StMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
TFZ	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
TUM	Technische Universität München
WeGa	Wertschöpfungskette Gartenbau
WZS	Wissenschaftszentrum Straubing



IMPRESSUM

Forschungsbericht 2015 der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
© Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
PDF-Version: www.hswt.de/forschungsbericht
ISSN 2365-9165

HERAUSGEBER

Prof. Dr. h. c. (MSUA) Hermann Heiler
Präsident der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

FACHLICHE GESAMTLEITUNG

Prof. Dr. Volker Henning
Vizepräsident | Leiter Zentrum für Forschung und Weiterbildung

ANSCHRIFT

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
Am Hofgarten 4 | 85354 Freising
www.hswt.de

REDAKTION

Gerhard Radlmayr | Franziska Kohlrausch
Referat Kommunikation und Forschungsdokumentation
Tel.: +49 8161 71-3350, -5107
kommunikation.zfw@hswt.de

LAYOUT

Josef Gangkofer
Referat für Corporate Design

BILDNACHWEISE

Titelbild: © Vladimir Ilberg; Seite 10: © Bayerischer Gärtnereiverband; Seite 18, Abb. 1a + b: © Corinna Gawlitt;
Seite 18, Abb. 2: © Meike Hechinger; Seite 32: © Superingo – fotolia.com; Seite 43: © Rokfeler – fotolia.com;
Seite 51 u.: © Oekom Verlag München

Die inhaltliche Verantwortung der Projektberichte liegt bei den jeweiligen Projektleiterinnen und Projektleitern.

