

FORSCHUNGSBERICHT 2016
HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDORF





IMPRESSUM

Forschungsbericht 2016 der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

© Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

PDF-Version: www.hswt.de/forschungsbericht

ISSN 2365-9165

HERAUSGEBER

Prof. Dr. Markus Reinke

Vizepräsident | Vertreter des Präsidenten der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

ANSCHRIFT

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Am Hofgarten 4 | 85354 Freising

www.hswt.de

REDAKTION, GESTALTUNG UND SATZ

Gerhard Radlmayr | Franziska Kohlrausch

ZFW – Referat Kommunikation und Forschungsdokumentation

Tel.: +49 8161 71-3350, -5107

kommunikation.zfw@hswt.de

Die inhaltliche Verantwortung der Projektberichte liegt bei der jeweiligen Projektleitung.

LAYOUT

Josef Gangkofer

Referat für Corporate Design

BILDNACHWEISE

Seite 6, Seite 10: © Jürgen Fälchle – fotolia.com; Seite 11: © M.Schuppich – fotolia.com, © stockWERK – fotolia.com, © BillionPhotos.com – fotolia.com, © Sophia Winters – fotolia.com; Seite 15 oben: © Bundesanstalt für Ernährung und Landwirtschaft; Seite 19, Abb. 5: © Dominikus Kitemann; Seite 45: © Volker Werner – fotolia.com; Seite 55: © istockphoto.com – abzee; Seite 62 links: © Eckart Kolb; Seite 75, großes Bild: © Berthold Strucken; Seite 83, alle: © Manfred Schölch; © Seite 84: © TIMDAVIDCOLLECTION – fotolia.com; Seite 93: © Gina Sanders – fotolia.com; alle sonstigen Bilder: © HSWT

Titelbild: Junge Douglasie in einer Wuchshülle: ein Hilfsmittel zum Waldumbau im Klimawandel –
© Manfred Schölch, Professor im Fachgebiet Waldbau und Waldwachstum

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

es ist mir eine große Freude und Ehre, Ihnen als neuer Vizepräsident und Leiter des Zentrums für Forschung und Weiterbildung (ZFW) den dritten Forschungsbericht unserer „grünen“ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) präsentieren zu dürfen.

Das Erforschen unserer Natur und Landschaft lag mir schon immer besonders am Herzen. Vier Jahre leitete ich Forschungsvorhaben zu Umweltauswirkungen von Landnutzungen sowie Effizienz von Naturschutzinstrumenten am Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden. Seit 2005 lehre und forsche ich als Professor für Landschaftsplanung und Naturschutz an der HSWT. Seitdem habe ich mehr als 20 öffentliche Forschungsvorhaben bearbeitet und die Drittmittelannahmen vervielfacht. In fünf Jahren Institutsleitung am damaligen Institut für Landschaftsarchitektur und zwei Jahren Amtszeit als Dekan der Fakultät Landschaftsarchitektur konnte ich zusätzlich Führungserfahrungen sammeln. Teamarbeit auf Augenhöhe und über alle Ebenen hinweg sind für mich wichtige Eckpfeiler gemeinsamen Erfolgs. Hohe Priorität räume ich auch der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein. Ich habe das Amt als Vizepräsident und die Leitung des ZFW mit Freuden übernommen. In dieser Position möchte ich den weiteren Ausbau unserer Forschung richtungsweisend, konstruktiv und partizipativ gestalten und steuern. Ich verstehe mich als „Anwalt der Forschung“ sowie Teamspieler, der gemeinsam mit Fakultäten, Instituten und Verwaltung die Forschung der HSWT auf weiteren Erfolgskurs führt. Dazu wird es erforderlich sein, innerhalb und außerhalb der HSWT mehr Brücken zu bauen und noch umfangreichere Netzwerke zu installieren. Begriffe wie Interdisziplinarität, Internationalisierung oder Sichtbarkeit der Forschung sollen verstärkt gelebt werden.

Meinen besonderen Dank richte ich an meinen Vorgänger Prof. Dr. Volker Henning. Er hat nach der Integration der Forschungsanstalt 2012 die gesamte Aufbauarbeit im Bereich Forschung am ZFW geleistet. In seine Ära fällt auch die Realisierung dieses Berichtsformats und damit ein wichtiger Beitrag die Erfüllung einer der Zielvereinbarungen mit dem Ministerium.

Im März dieses Jahres hat der Hochschulrat unseren neuen Präsidenten gewählt, erstmalig einen externen Kandidaten. Herr Dr. Eric Veulliet übernimmt sein Amt am 1. Oktober 2017. Er hat eine renommierte Forschungsinstitution mit einem ähnlichen Forschungsprofil wie das der HSWT aufgebaut und geleitet. Dies lässt weitere Impulse für unsere Forschung erhoffen. Mit seinem Amtsantritt endet meine Zeit als Vertreter des Präsidenten. Ich freue mich, wenn ich mich dann noch intensiver auf meine Aufgaben als Vizepräsident Forschung und Leitung des Zentrums für Forschung und Weiterbildung konzentrieren kann.

Das Wichtigste stelle ich an den Schluss dieses Editorials. Ich bedanke mich persönlich und im Namen der Hochschulleitung ganz herzlich bei allen Hochschulangehörigen für die sehr erfolgreiche Entwicklung unserer Forschung im Jahr 2016. Wir haben viele hoch motivierte Forschende aus der Professorenschaft, die immer mehr erfolgreiche Projektanträge stellen. Allerdings wäre dies nicht machbar ohne unsere vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, welche die Forschung mit großem Engagement, enormer Wissbegier und kreativen Lösungen vorantreiben, unterstützen, begleiten, verwalten und sichtbar machen. Auch allen externen Partnern, Förderern und Beteiligten unserer Forschung spreche ich einen besonderen Dank aus. Die Gesamtforschungsleistung und deren Außenwirkung können sich sehen lassen!

Allen Leserinnen und Lesern wünsche ich eine interessante, bereichernde und inspirierende Lektüre des Forschungsberichts 2016 der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf!

Prof. Dr. Markus Reinke



Prof. Dr. Markus Reinke
Vizepräsident | Leiter Zentrum
Forschung und Weiterbildung

INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	3
Stand der Forschung an der HSWT	6
BMBF-Projekt „EU-Strategie-FH“ auf Erfolgskurs an der HSWT	8
Forschungsstatistik	9
Biomasse-Institut am Standort Triesdorf gegründet	10
Institut für Ökologie und Landschaft erfolgreich gestartet	12
Institut für Gartenbau	13
HSWT-Forschung im Fokus der Öffentlichkeit	14
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG	17
Bewässerungssteuerung im Obstbau – Ausbringung minimaler Wassermengen bei hoher Sicherheit für den Anbauer unter Berücksichtigung des Fruchtwachstums	18
Weihenstephaner Modell – Energieeinsparung bei der Produktion von Pflanzen unter Glas	20
Schulgartensysteme – Extensiver Gemüseanbau auf kleinster Fläche an Grundschulen	22
Entwicklung eines Software-gestützten Bestimmungssystems zur Reduzierung von Lagerschäden im Obstbau	23
Entwicklung praktikabler Maßnahmen zur Vermeidung von wirtschaftlichen Schäden durch die Kirschessigfliege	23
Untersuchung weiterentwickelter „Wuchshüllen“ zum Schutz und Voranbau klimatoleranter Baumarten unter Schirm	24
Werbewirkungsanalyse „Das Beste! Vo´ Dahoam.“	26
Grünleguminosen als Eiweiß- und Raufuttermittel in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung	27
Einsatz von Luzernesilage in einer Total-Misch-Ration (TMR) für die ökologische Mastschweinefütterung	28
Prüfung eines probiotischen Futterzusatzstoffes in der Putenmast	29
Die Auswirkung von Landnutzungsänderungen auf Wasserressourcen in der Western Cape Provinz Südafrika – SPACES SGD	30
Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung eines kalorienarmen Fruchtsaftgetränkes mit optimaler antioxidativer Wirkung	32
3D Lebensmitteldruck als innovativer Ansatz zur Herstellung mikrostrukturierter veganer Fleischersatzprodukte	34
Entwicklung einer antimikrobiellen Milchflasche sowie des Einstufen-Mehrkomponentenspritzgussverfahrens und einer kamerabasierten Bilderkennung zur Analyse der korrekten Substanzverteilung	35
Proteinreduzierte und Sojaextraktionsschrot-freie Broilermast	35
Übersicht aller Projekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Landnutzung und Ernährung	36
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT NACHWACHSENDE ROHSTOFFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN	41
Kommunikative Botschaft und Kommunikationsmittel für Biokunststoffe – Eine Analyse aus Experten- und Verbrauchersicht	42
Vom Molekül zum Material – Biobasierte Klebstoffe	43
Techno-Funktionelle Proteine (TeFuProt)	43
Nährstoffentzug bei der Holzernte minimieren – durch die Nutzung von entrindenden Harvesterfällköpfen (Debarking Heads)	44
Stoffstrom- und Energiesystemanalyse am Beispiel der Sägeindustrie in Bayern – Entwicklung eines Bewertungs-Tools für Benchmarking und Schwachstellenanalyse	44
Solarenergienutzung in Argentinien – Chancen und Hindernisse – Ein Erfahrungsbericht	46
Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung – Planerische Steuerung des Ausbaus Erneuerbarer Energien durch planerische Instrumente	47
Kindertagesstätten und Energiewende – Entwicklung modellhafter Bildungspraxis, Mitarbeiterqualifizierung und kommunale Einbindung (KIEN)	48
Die Klimabilanz von Weihnachtssternen (Poinsettien)	50
Herstellung von flüssigem Biomethan aus Biogas zur Langzeitspeicherung von Energie	51
Adoption von Ökostrom durch kleine und mittelständische Unternehmen in Deutschland	52
Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern – ExpResBio	54

Übersicht aller Projekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien	56
FORSCHUNGSSCHWERPUNKT TECHNIKFOLGEABSCHÄTZUNG UND UMWELTVORSORGE	59
Energieeinsparung und Effizienzsteigerung in der gärtnerischen Produktion durch LED-Belichtungssysteme	60
Alpenhumus als klimasensitiver C-Speicher und entscheidender Standortfaktor im Bergwald ..	62
Die Wirkung des Europäischen Bibers (<i>Castor fiber</i>) auf den natürlichen Wasserrückhalt an ausgewählten Fließgewässern Bayerns	62
Energetische Gebäudesanierung	63
Wirtschaftlichkeit von Lastmanagement auf Verteilnetzebene	63
Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern – Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit (MOORuse)	64
Anpassung der Moore an den erwarteten Klimawandel in Bayern – Schwerpunkt Niedermoore (MOORadapt)	67
Bayernweite Flächennutzungstypenkarte und Bewertung des Schutzguts Arten und Lebensräume	68
VegetWeb 2.0 macht Vegetationsdaten aus streng geschützten Wäldern verfügbar	70
Aufbau eines webbasierten Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystems für das Beratungspersonal im Gartencenter (PsiGa)	72
Verbundvorhaben „Biotopverbindendes Trassenmanagement unter Freileitungen – Naturschutzfachlicher Mehrwert für bundesweit bedeutsame Trocken- und Wald-Lebensraumkorridore durch ökologisches Management anhand von Beispielen aus Rheinland-Pfalz“	74
Übersicht aller Projekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge	76
WEITERE FORSCHUNGSFELDER	79
Türkische Migrant/inn/en in der Neuen Verbraucheröffentlichkeit – Ein Pilot-Projekt zum Produkt- und Informationsangebot im Telekommunikations- und Finanzbereich	80
Erarbeitung eines neuen Datenstrukturmodells zur Realisierung der Funktionen des alten Befu-Modells in einer neuen Web-basierten Modellversion	82
Entwicklung und Stand der forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse in Bayern unter besonderer Berücksichtigung der Beratung durch die Bayerische Forstverwaltung	83
MIKROAD – Entfernung von Arsen aus Trinkwasser durch ein neues Verfahren auf Basis von Eisenhydroxid-Mikropartikeln	84
Zylinderdruckbasierte Füllungserfassung	85
Übersicht aller Projekte 2016 bei weiteren Forschungsfeldern	86
PROMOTIONEN	89
Wirkung des europäischen Emissionshandels auf die Förderung erneuerbarer Energien – eine empirische Untersuchung	90
Die Diffusion der Innovation Holzpellettheizung in Bayern	90
Präferenzen und Zahlungsbereitschaft von Konsumenten für Produkte aus biobasierten Kunststoffen	91
Verbrauchereinschätzungen zu Biokunststoffen: eine Analyse vor dem Hintergrund des heuristic-systematic model	91
Den Konsumenten im Fokus: Eine verbraucherorientierte Analyse des Product Carbon Footprints entlang der Wertschöpfungskette von Spargel	92
Analyse und ökonomische Optimierung von Kurzumtriebsplantagen	92
Increased wood energy use: evaluation of resource availability and selected environmental impacts for the case study area Bavaria	93
Übersicht der abgeschlossenen Promotionen 2016	94
Abkürzungsverzeichnis	95

STAND DER FORSCHUNG AN DER HSWT

ERFOLGE

Neben der Lehre mit praxisorientierter Ausrichtung hat sich die angewandte Forschung und Entwicklung in den vergangenen Jahren zu einem zweiten profilbildenden Merkmal an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) entwickelt. Möglich wurde dies durch die verstärkte Teilnahme an Forschungsförderprogrammen von Land, Bund, EU sowie weiterer internationaler Organisationen. Insgesamt 6,15 Mio. Euro wurden 2016 an der HSWT an Drittmitteln eingeworben. Das entspricht einer Steigerung von rund 5% gegenüber dem Vorjahr. 4,2 Mio. Euro davon stammen aus dem Bereich Forschung. Mehr zur Forschungsstatistik lesen Sie auf Seite 9.

Der stetige Ausbau der Forschungsunterstützung am Zentrum für Forschung und Weiterbildung (ZFW) trägt ebenfalls zu dem Prozess bei. So wurde im Rahmen des BMBF-Projekts „EU-Strategie-FH“ die Internationalisierungsstrategie der HSWT „Vom EU-Nachwuchs zum EU-Leuchtturm“ entwickelt. Diese zielt darauf ab, möglichst viele Forscherinnen und Forscher im eigenen Haus für eine EU-Antragstellung innerhalb eines Konsortiums zu gewinnen und mit der Zeit einen konstanten Pool an erfolgreichen EU-Wissenschaftlerinnen und –Wissenschaftlern aufzubauen. Die in diesem Projekt geschaffene Stelle einer EU-Referentin konnte Anfang 2017 verstetigt und das Projekt erfolgreich bis Frühjahr 2019 verlängert werden. Die Erfolge dieser Strategie sind im Beitrag auf Seite 8 beschrieben.

Ein wichtiger Anreiz für den Ausbau der Forschung ist die Möglichkeit, Professorinnen und Professoren für anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung von der Lehre freizustellen. In 2016 wurde dazu ein transparenter Verteilungsschlüssel für Entlastungstunden eingeführt. Anhand definierter Kriterien wie Anzahl der Forschungsprojekte und Publikationen werden diese im Forschungsinformationssystem der HSWT erfasst und automatisiert ausgewertet. Die positive Wirkung der gewährten Entlastungstunden spiegelt der deutliche Aufwärtstrend im Forschungsengagement der Professorenschaft wider.

Die Ausweitung der Forschungsaktivitäten an der grünen Hochschule Weihenstephan-Triesdorf erfordert zukünftig eine Anpassung und Erweiterung der bisherigen Forschungsschwerpunkte (FSP). Die bisherige Außerdarstellung in drei Blöcken (z. B. in der Forschungslandkarte der Hochschulrektorenkonferenz) wird beibehalten:

- » Landnutzung, Ernährung, Gesundheit (neu)
- » Umweltvorsorge (ehemaliger FSP Technikfolgeabschätzung fließt hier mit ein), Biodiversität (neu), Klimawandel (neu)
- » Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz (neu)

Eine der Stärken der HSWT liegt in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch kooperative Promotionen, vor allem mit der in Freising-Weihenstephan benachbarten TU München. 62 Doktorandinnen und Doktoranden haben im vergangenen Jahr in Kooperation mit der HSWT promoviert, davon haben 13 ihre Promotion abgeschlossen. Mehr zu Promotionen lesen Sie ab Seite 89.

Einige Forschungsprojekte mit großer Bedeutung für den Klimaschutz starteten 2016 an der HSWT, allen voran das institutsübergreifende Projekt „MOORuse“. Das Bayerische Umweltministerium beteiligt sich an diesem Projekt finanziell mit rund 2,8 Millionen Euro. Die Hälfte davon wird von der Europäischen Union aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) bereitgestellt. Durch den Anbau von Sumpfpflanzen

wie Rohrkolben, Schilf oder Sauergräsern in sogenannter Paludikultur soll erforscht werden, inwieweit eine klima- und natur-schonende Bewirtschaftung von bislang intensiv genutzten Mooren möglich ist. Der Forschungsansatz verbindet Klimaschutz mit Wirtschaftlichkeit (siehe Beitrag Seite 64ff.).

Im März 2016 ging das neue Biomasse-Institut am Standort Triesdorf an den Start. Das gemeinsame Forschungsinstitut der beiden Hochschulen Weihenstephan-Triesdorf und Ansbach widmet sich der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse und soll als gemeinsames Technologietransferzentrum Forschung und Wirtschaft stärker vernetzen und die Regionalentwicklung weiter voranbringen.



Die Bayerische Staatsregierung fördert das Projekt bis 2020 mit einer Anschubfinanzierung in Höhe von 3,75 Millionen Euro. Die wissenschaftliche und geschäftsführende Leitung des Biomasse-Instituts liegt bei der HSWT, bis dato wurden ein Geschäftsführer und zwei wissenschaftliche Mitarbeiterinnen neu eingestellt. Aktuell bearbeitet die HSWT dort vier Forschungsprojekte, fünf sind in der Antragsphase, weitere zehn befinden sich in Planung (siehe Bericht auf Seite 10 f.).

Kooperationspartner aus Wirtschaft und Industrie spielen eine große Rolle in der anwendungsorientierten Forschung der HSWT. Derzeit sind insgesamt 286 Partner in Zusammenhang mit Forschungsprojekten erfasst. Allein im Jahr 2016 bestanden 61 aktive Kooperationen im Rahmen von Forschungsprojekten mit dieser Zielgruppe. Kooperationen über die Forschungsprojekte hinaus bringen auch weitere Vorteile für Lehre und Forschung mit sich. So stellte z. B. das Unternehmen John Deere der HSWT für den Standort Triesdorf einen Traktor für Lehr- und Forschungszwecke zur Verfügung. Der Traktor vom Typ 6155R mit 155 PS Nennleistung wird sowohl in der Lehre als auch in praxisnahen Forschungsprojekten des Biomasse-Instituts eingesetzt.

Im Oktober 2016 konnte das neue Zentrum für Naturwissenschaftliche Grundlagen feierlich eingeweiht werden. Auf 4.870 Quadratmetern Hauptnutzfläche sind Hörsäle, Büroräume für Beschäftigte, Seminar- und Praktikumsräume sowie Labore entstanden. Gerade die modernen leistungsfähigen Labore auf dem aktuellen Stand der Zeit bieten auch für die Forschung neue Möglichkeiten. Moderne große Hörsäle in Verbindung mit einem großzügigen Foyer ermöglichen neben der Lehre auch repräsentative Veranstaltungen für wissenschaftliche Tagungen.



Neues Zentrum für naturwissenschaftliche Grundlagen – Blick aus dem dritten Stock in Richtung Domberg und Stadt Freising

PROBLEME

Die Rahmenbedingungen für die Forschung an der HSWT werden stetig verbessert, um den eingeschlagenen qualitativen und quantitativen Wachstumskurs zu verstetigen. Trotzdem soll nicht außer Acht gelassen werden, dass die Forschung an einer Hochschule stark an personelle Kapazitäten gebunden ist und sich damit in einer Wettbewerbssituation mit den Kapazitätsansprüchen von Lehre und Verwaltung befindet. Gemäß der Hochschulleitung soll Forschung an der HSWT zunehmend in Instituten gebündelt werden. Diese sind am Zentrum für Forschung und Weiterbildung (ZFW) angesiedelt. Zusätzlich zu den vier bestehenden Instituten (Gartenbau, Lebensmitteltechnologie, Ökologie und Landschaft, Biomasse) sollen weitere entstehen, um den Professoren und Professorinnen aller Fakultäten die Möglichkeit zu geben, interdisziplinär an diesen Instituten zu forschen. Räumlichkeiten und Ausstattungen sind in der Regel ausreichend vorhanden, der Sockelhaushalt eines Instituts ist dagegen sehr beschränkt. Unbefriedigend ist auch die personelle Situation der Institute. Es fehlen feste Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bzw. Forschungsassistenten. Die Ressourcen für Projektentwicklung, Antragstellung und Projektmanagement sind daher limitiert. Auch bei technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie in der Administration und in den Sekretariaten bestehen teilweise Engpässe. Hinzu kommen Probleme wegen des hohen Altersdurchschnitts der Beschäftigten in manchen Instituten. Deren Ursachen liegen in dem 2003 begonnenen massiven Stellenabbau und gleichzeitigem Einstellungsstopp bei der inzwischen integrierten Forschungsanstalt für Gartenbau. Trotzdem haben sich die Drittmiteleinahmen aus der Forschung in den betroffenen Instituten entgegengesetzt diametral nach oben entwickelt. Inzwischen ist jedoch die kritische Wachstumsschwelle überschritten.

Einen herben Einschnitt in der Forschung vor allem in den Forschungsschwerpunkten Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien bedeuten die aktuellen Entwicklungen in Straubing. Das maßgeblich von der HSWT seit 2004 mit aufgebaute Wissenschaftszentrum Straubing für Nachwachsende Rohstoffe wird zum „TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit“ unter Trägerschaft der Technischen Universität München (TUM) weiter entwickelt. Bei Redaktionsschluss stand noch nicht fest, ob und in welcher Form sich die HSWT weiterhin mit der vorgesehenen „privilegierten Partnerschaft“ in Straubing einbringen wird. Im Falle eines Rückzugs würde die Forschungsleistung der HSWT zunächst deutlich beeinträchtigt werden.

SCHRITTE

Stärken ausbauen, Schwächen erkennen, Probleme lösen, viele Gespräche führen – so lautet das Motto der neuen Leitung des ZFW, um die Rahmenbedingungen der Forschung zu optimieren. Dazu wurden u.a. die Gespräche mit dem Ministerium und anderen Entscheidern intensiviert. Ein weiterer Schritt war, die

„Kommission Forschung“ als beratendes Gremium für die Hochschulleitung intensiver zu nutzen. Dieses Gremium tagt nun alle acht Wochen und ist stärker in die Strategiediskussion der Hochschulleitung eingebunden. Außerdem wurde der wissenschaftliche Beirat des Zentrums für Forschung und Weiterbildung für eine verstärkte politische Lobbyarbeit sensibilisiert. Erste Erfolge haben sich bereits eingestellt. So erhält die HSWT vom Ministerium zwei Forschungsprofessuren mit einem jeweils nur halben Lehrdeputat von 9 SWS dauerhaft zugewiesen. Diese können kapazitätsneutral besetzt werden. Einig sind sich der Vizepräsident Forschung und die Kommission Forschung, diese Professuren mit geeigneten, forschungserfahrenen Personen zu besetzen und an strategischen Schnittstellen zu installieren. Weiterhin genehmigte das Ministerium sechs Haushaltsvermerk-Stellen (HV-Stellen) für die Auftragsforschung. Vier davon sind derzeit an der HSWT realisierbar, zwei können in absehbarer Zeit besetzt werden.

In puncto neue Institutsgründungen sind derzeit zwei Optionen in der Diskussion:

- » Denkbar ist eine kurzfristig machbare Ausweitung des Instituts für Gartenbau zu einem Institut für Agrarsystem- und Gartenbausystemforschung, in das sich dann auch Professorinnen und Professoren der Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft einbringen können.
- » Denkbar ist auch die Neugründung eines Instituts für Agrarsystemforschung.

Derzeit werden verstärkt Gespräche mit der TU München geführt, wie die erwähnte „privilegierte Partnerschaft“ in Straubing gestaltet werden könnte. Die HSWT will in Straubing auch unter einer Führung der TUM eine konstruktive mitgestaltende Rolle einnehmen und ebenfalls von der Zuweisung der neuen Planstellen für Straubing profitieren. Ob und inwieweit diese Ziele erreicht werden, wird wesentlich über das künftige Engagement der HSWT am TUM Campus Straubing entscheiden.



BMBF-Projekt „EU-Strategie-FH“ auf Erfolgskurs an der HSWT

Das 2014 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung ausgeschriebene Projekt „Förderung der strategischen Positionierung von Fachhochschulen (FH) in Europa“ (EU-Strategie-FH) läuft an der HSWT seit März 2015 mit beachtlichem Erfolg. Die an der HSWT entwickelte Strategie „Vom EU-Nachwuchs zum EU-Leuchtturm“ zielt darauf ab, möglichst viele Forscherinnen und Forscher der HSWT für eine EU-Antragstellung innerhalb eines Konsortiums zu gewinnen. Mit der Zeit wird so ein konstanter Pool an erfolgreichen EU-Wissenschaftlerinnen und –Wissenschaftlern aufgebaut (EU-Nachwuchs). Diese sollen dann in einem nächsten Schritt motiviert werden, EU-Projekte hauptverantwortlich zu beantragen und zu koordinieren (EU-Leuchtturm).

Bereits im Forschungsbericht 2015 berichteten wir im Rahmen eines Interviews zur internationalen Forschung an der HSWT über erste Schritte, Erfolge und Erfahrungen des Projekts. Im November 2016 präsentierten die Projektverantwortlichen in Bonn die bis dato wichtigsten Ergebnisse dem BMBF.

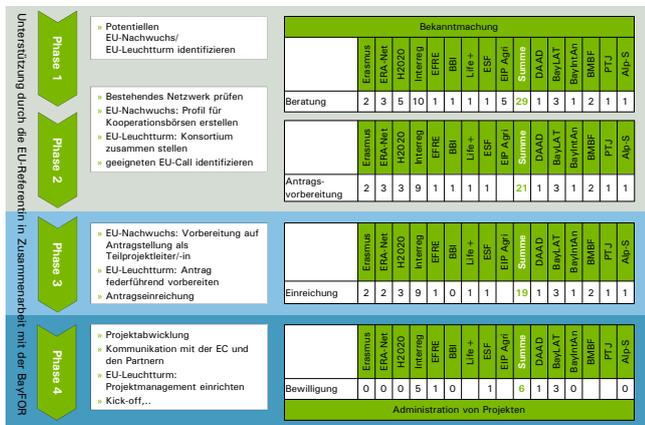


Abb. 1: Der Aufbau- und Weiterentwicklungsprozess des Strategieprojekts ist in vier Phasen gegliedert, die nacheinander, teils überlappend durchlaufen werden.

ERGEBNISSE, ERFahrungen UND ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Die Projektphasen 1 und 2 (Abb. 1, links) wurden aufgrund der Erfahrungen der ersten beiden Projektjahre angepasst. Im Laufe der Roadshow (Miniworkshops an jeder Forschungseinrichtung der HSWT) hatte sich u. a. herauskristallisiert, dass gerade auch neu berufene Professorinnen und Professoren ein starkes Interesse an der internationalen Forschung bekundeten. Deshalb wird nun verstärkt versucht, deren Forschungserfahrungen aus Vortätigkeiten möglichst umfassend in den HSWT-Forschungs-Pool einzubinden und diesen in den kommenden Jahren stärker für den EU-Nachwuchs zu nutzen. Auch der Ansatz, die EU-Referentin auf internationale Match-Making-Events zu schicken, stellte sich aufgrund der breiten Themenstreuung als sehr erfolgversprechend heraus. Das wachsende Interesse der Forscherinnen und Forscher der HSWT an EU-Programmen zeigt sich auch an der deutlich gestiegenen Anzahl von Beratungen. Das Erstellen von Wissenschaftlerprofilen führte dabei zu vielen erfolgreichen Einzelberatungen.

Den Erfolg der Strategie in den Phasen 1 und 2 belegt die Statistik (Abb. 1, rechts): die EU-Referentin begleitete 21 Antragsvorbereitungen in folgenden Programmen (Anzahl): Erasmus (2), ERA-Net (3), Horizon 2020 (3), Interreg (9), EFRE (1), BBI (1), Life + (1) und ESF (1). Davon wurden 19 Anträge in Phase 3 eingereicht, die mit dem ursprünglichen Konzept umgesetzt wurde. Phase 4 (Abb. 1) startete erstmalig 2016 und wurde von den Projektleitungen und der Zentralverwaltung durchweg positiv wahrgenommen. Von

den 19 eingereichten Anträgen wurden sechs bewilligt: 5 Interreg und 1 ESF. Von den drei Horizon 2020-Anträgen wurde 2016 keiner für eine Förderung vorgeschlagen. Es ist jedoch ein deutlicher Trend zur Teilnahme an EU-Programmen erkennbar. In drei Fällen konnten mit jeweils einer Koordination eines Interreg-Projekts durch die HSWT kleine „EU-Leuchttürme“ aufgebaut werden.

Die EU-Drittmitteleinnahmen konnten 2016 bis knapp auf eine Million Euro gesteigert werden, gleichzeitig erhöhte sich die Anzahl von EU-aktiven Professoren und Professorinnen von 13 (2015) auf 18 (2016).

Die Größe eines Horizon 2020-Konsortiums mit Projekt-Budgets von 5 – 10 Mio. Euro bringt die bestehende Verwaltung einer mittelgroßen Hochschule für angewandte Wissenschaften derzeit noch an Kapazitätsgrenzen. Nur mit einer guten und effizienten EU-Projektverwaltung ist eine Koordination und somit ein „Leuchtturm“-Projekt von Erfolg gekrönt und es kann EU-Forschung nachhaltig aufgebaut werden. Entsprechend ist die Zielausrichtung des Projekts anzupassen. Durch entsprechende Qualifizierung und Ausbau muss parallel zu den Forschenden auch die Forschungsverwaltung für die EU-Forschung fit gemacht werden.

SICHTBARKEIT DER HSWT / NETZWERKTÄTIGKEIT DER EU-REFERENTIN

Anfang 2017 konnte die Stelle der EU-Referentin verstetigt werden. Somit ist eine Kontinuität der mit dem Projekt begonnenen intensiven Netzwerktätigkeit gewährleistet. Die EU-Referentin ist in nationalen und internationalen Gremien vertreten und besucht regelmäßig u. a. InfoDays und Match Making Events. Das Ergebnis all dieser Aktivitäten ist ein internationales Netzwerk, das sich kontinuierlich weiter entwickelt und die Sichtbarkeit der HSWT im EU-Förderraum erhöht. Dies trägt mittel- und langfristig zum Erfolg der EU-Strategie der HSWT bei.

AUSBLICK

- » Die Strategie hat sich bewährt und soll mit Anpassungen weitergeführt werden.
- » Mehr Besuche auf internationalen Partnering-Events sollen eine breitere Streuung bewirken.
- » Das nationale und internationale Netzwerk soll ausgebaut und die unterstützenden Stellen verstetigt werden.
- » Die Etablierung eines Anreizsystems könnte zusätzliches Potenzial schaffen.
- » Das HS10-Netzwerk (= Netzwerk der 10 Hochschulen, die in der ersten Förderrunde „EU-Strategie-FH“ vom BMBF gefördert wurden) sollte erweitert und verstetigt werden.

Im Frühjahr 2017 war die Freude bei den Projektverantwortlichen groß. Das BMBF bewilligte die beantragte Projektverlängerung bis 30.04.2019. Diese ist eine hervorragende Basis und bedeutet einen großen Motivationsschub für den weiteren Ausbau der internationalen Forschung an der HSWT.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Dr. Michael Krappmann
Projektbearbeitung:	Meike Dlaboha (EU-Referentin)
Forschungsinstitution:	ZFW, Referat Forschung
Projektdauer:	01.03.2015 – 30.04.2019
Projektpartner:	Bayerische Forschungsallianz GmbH
Projektträger:	Projektträger Jülich
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

FORSCHUNGSSTATISTIK

Insgesamt 6,15 Mio. Euro wurden 2016 an der HSWT an Drittmitteln eingeworben. Das entspricht einer Steigerung von rund 5% gegenüber dem Vorjahr. Die reine Forschungsleistung beträgt 4,2 Mio. Euro. Diese setzt sich aus Öffentlicher Forschung, Auftragsforschung und Anwendung gesicherter Erkenntnisse zusammen (Abbildung 1).

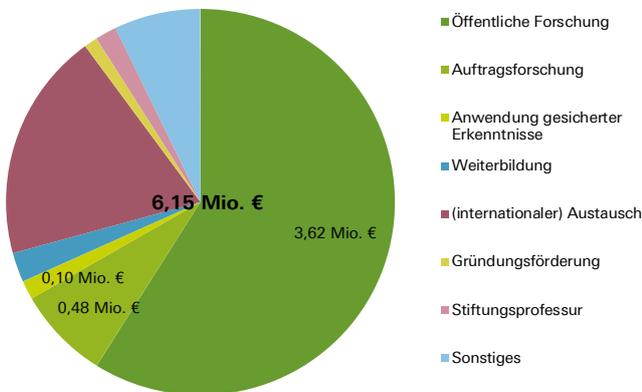


Abb. 1: Gesamt-Drittmittel HSWT 2016 nach Geschäftsfeldern

Betrachtet man rein die Forschungsleistung, wird deutlich, dass die überwiegenden Drittmittel aus Bundes- und Länderförderprogrammen stammen (Abbildung 2).

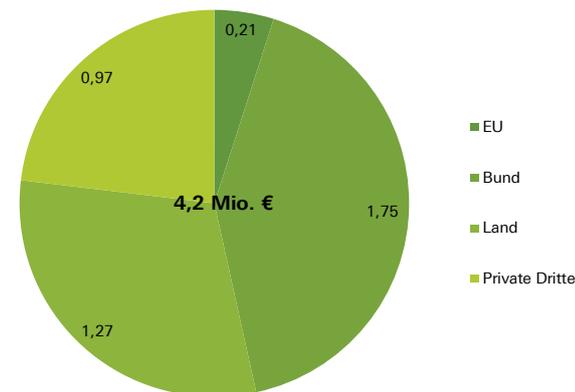


Abb. 2: Forschungs-Drittmittel HSWT 2016 nach Herkunft

Die hohe Anzahl der Projekte mit Förder- und Auftraggebern aus dem Bereich „Private Dritte“ dokumentiert die gute Vernetzung der HSWT mit Industrie, Verbänden und der Praxis (Abbildung 3).

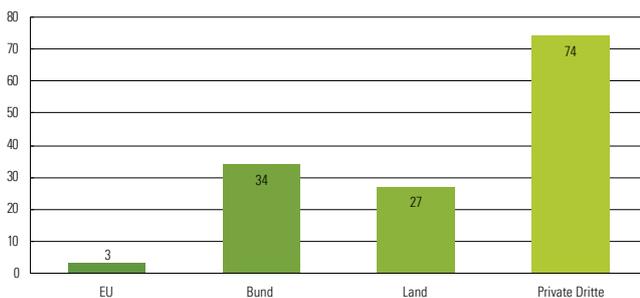


Abb. 3: Aufteilung der 138 realisierten Forschungsprojekte HSWT 2016 nach Herkunft der Fördermittel.

Die beiden folgenden Grafiken zeigen, in welchen Forschungsschwerpunkten die Forschungs-Drittmittel 2016 realisiert wurden und wie viele Projekte in jedem Schwerpunkt gelaufen sind.

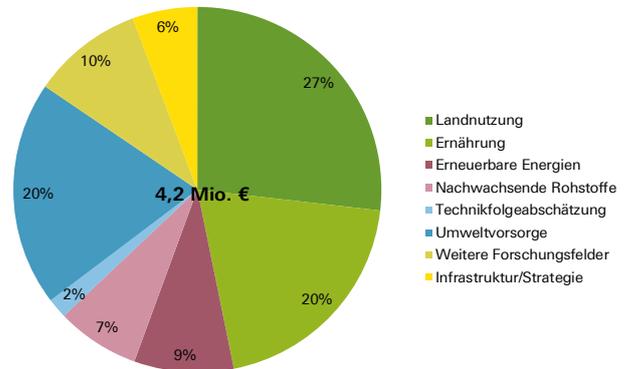


Abb. 4: Forschungs-Drittmittel HSWT 2016 nach Forschungsschwerpunkten in Prozent

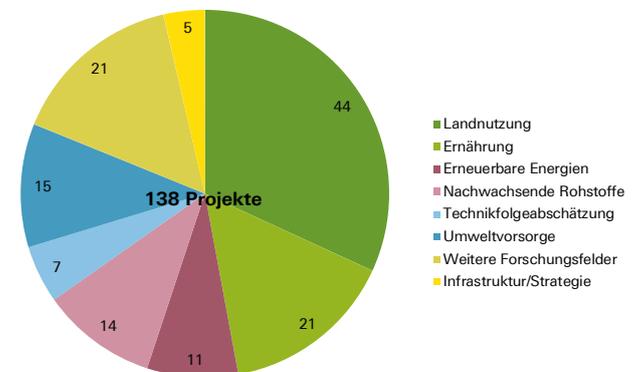


Abb. 5: Anzahl Forschungsprojekte HSWT 2016 nach Forschungsschwerpunkten

Insgesamt beteiligten sich mit 47 Professorinnen und Professoren rund ein Drittel der Professorenschaft der HSWT 2016 an der Forschung. Ein Teil von ihnen arbeitete an mehreren Projekten in z. T. verschiedenen Forschungsschwerpunkten.

BIOMASSE-INSTITUT AM STANDORT TRIESDORF GEGRÜNDET

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf hat im März 2016 gemeinsam mit der Hochschule Ansbach das Biomasse-Institut Triesdorf-Ansbach gegründet. Im Beisein von Staatsminister Dr. Ludwig Spaenle wurde das Institut dann am Freitag, 23. September 2016, feierlich eröffnet.



Beispiel einer Biogasanlage

Die Bayerische Staatsregierung finanziert das gemeinsame Projekt im Rahmen der Nordbayern-Initiative bis 2020 mit einer Anschubfinanzierung in Höhe von 3,75 Millionen Euro. In Folge soll sich das Institut weitgehend aus selbst eingeworbenen Drittmitteln finanzieren und durch Förderer aus der Region unterstützt werden. Das gemeinsame Forschungsinstitut der beiden Hochschulen widmet sich der stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse. Ziel ist es, als gemeinsames Technologietransferzentrum Forschung und Wirtschaft in Bayern stärker zu vernetzen. Das zukunftsweisende Institut soll Unternehmen in Bayern, insbesondere in Mittelfranken, anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben bieten und so den Ausbau von Erneuerbaren Energien in der Region fördern. Ferner sollen die bisherigen zahlreichen Aktivitäten in Westmittelfranken intensiviert und damit die Regionalentwicklung weiter vorangebracht werden.



Eröffnung des Biomasse-Instituts Bayern: Prof. Dr. Hans-Achim Reimann (HS Ansbach), Staatsminister Dr. Ludwig Spaenle, Präsidentin Prof. Dr. Ute Ambrosius (HS Ansbach), (damaliger) Vizepräsident Prof. Dr. Wolf Dieter Rommel (HSWT), Dr. Nicolas Alt und Prof. Dr. Rudolf Huth (beide HSWT)

INITIATIVE UND WEG BIS ZUR GRÜNDUNG

Angefangen hatte die Idee zum Biomasse-Institut mit einer Berücksichtigung des Energieparks Merkendorf durch Ministerpräsident Horst Seehofer. Der damalige Landrat des Landkreises Ansbach, Rudolf Schwemmbauer, hatte die Staatsregierung ermuntert, ein Zeichen für die nachhaltige Energiewende zu setzen. Diese Idee hatte der amtierende Landrat Dr. Jürgen Ludwig aufgegriffen. Das Ergebnis ist ein Konzept, das die HSWT gemeinsam mit der Hochschule Ansbach, der Wirtschaftsförderung und den Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf entwickelt hat.

Es war konsequent, das Institut im Triesdorfer Bildungszentrum anzusiedeln: Vor etwa 20 Jahren wurde dort die erste Biogasanlage in Betrieb genommen. Sie ist heute Vorbild für die meisten kommerziellen Anlagen. Die beiden Hochschulen Weihenstephan-Triesdorf und Ansbach haben in Lehre und Forschung wesentlich dazu beigetragen, dass in der Region eine erhebliche Wertschöpfung aus Biomasse entstanden ist. Im Landkreis Ansbach deckt die Bioenergie rund 54 Prozent des Gesamtstromverbrauchs ab – eine bundesweite Spitzenstellung. Das entspricht der Zielgröße der Bundesregierung für den Anteil aller Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch in 2035.

ZIELE DES BIOMASSE-INSTITUTS IM EINZELNEN:

- » Zusammenführung und Ausbau der Forschungsaktivitäten der Hochschulstandorte Triesdorf und Ansbach auf dem Gebiet der Biomasse unter Nutzung von Synergien
- » Weitere Erforschung der Wertschöpfungskette für Biomasse als dezentraler Energieträger, Liefern von Beiträgen zu einer zukunftssicheren Energieversorgung
- » Weitere Erforschung von Einsatzmöglichkeiten für Biomasse als Rohstoff für neue, ressourcenschonende Produkte bzw. für ressourcenschonende Produktionsverfahren
- » Stärkung der regionalen Wirtschaft durch Ausbau des Technologietransfers mit Unternehmen und Rohstoffherzeugern der Region. Erarbeiten von Produkt- und Prozessinnovationen als Grundlage für neue Produkte und Verfahren und für die Erschließung von Zukunftsmärkten

- » Beitrag zur Regionalentwicklung Westmittelfrankens, Profilierung der Region unter Nutzung ihrer Stärken und Kompetenzen

SCHWERPUNKTE UND FORSCHUNGSTHEMEN DES NEUEN BIOMASSE-INSTITUTS

Unter dem Dach des Biomasse-Instituts widmen sich beide Hochschulen vertrauensvoll dem gemeinsamen strategischen Ziel, die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dabei gründet sich das Institut auf vier Forschungssäulen, die in den nächsten Jahre auf- und ausgebaut werden:

Biogene Rest- und Rohstoffe

Das Biomasse-Institut analysiert stoffliche Zusammensetzungen von biogenen Rest- und Rohstoffen und identifiziert daraus wertvolle Ressourcen, die einer weiteren Nutzung zugeführt werden können. Auf dieser Basis werden mögliche Verwertungskonzepte untersucht und hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit getestet.



Rahmenbedingungen der Biomassenutzung

Auf Grundlage der technischen Realisierbarkeit von Verwertungskonzepten und -strategien konzentriert sich dieses Arbeitsgebiet auf die ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Nutzung von Biomasse. Die bioökonomischen Zusammenhänge werden analysiert und Optimierungsstrategien werden entwickelt. Wichtig hierbei ist die Betrachtung der gesamten Lebenszyklus- und Verwertungsketten.



Energetische Nutzung und Anlagentechnik

Im Zentrum der Forschungsarbeiten steht die Entwicklung neuer Konzepte, Strategien und Verfahren der energetischen Nutzung von Biomasse. Dies umfasst insbesondere die Planung, den Betrieb und die technische Bewertung von Biogasanlagen sowie weiterer Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung, die Entwicklung neuer Technologien sowie die Entwicklung von Konzepten und Technologien für die dezentrale Energieversorgung.



Stoffliche Nutzung der Biomasse

Biogene Rest- und Rohstoffe enthalten verschiedenste Wertstoffe, die sich für unterschiedlichste Nutzungsbereiche verwenden lassen. Dies sind zum Beispiel fungizide oder keimhemmende Eigenschaften der Inhaltsstoffe. Auf Basis dieser Wertstoffe werden neue Konzepte, Strategien und Verfahren zur Nutzung entwickelt und getestet.



KOOPERATIONSFORM, LEITUNG UND SITZ DES INSTITUTS

Das Biomasse Institut wird von Prof. Dr. Rudolf Huth (HSWT) als wissenschaftlicher Leiter und Dr. Nicolas Alt (HSWT) als geschäftsführender Leiter geführt. Prof. Dr. Reimann (HSA) ist stellvertretender wissenschaftlicher Leiter. Gemeinsame Aufgabe der Institutsleitung wird es sein, die Forschenden beider Hochschulen mit Industriepartnern und anderen Forschungseinrichtungen zusammen zu bringen und Projekte zu beiderseitigem Nutzen zu generieren. Ein Beirat aus Vertretern der Wirtschaft, Behörden und kommunalen Einrichtungen wird das Biomasse-Institut in der strategischen Ausrichtung unterstützen. Bisher werden drei Forschungsprojekte bearbeitet, weitere Projektanträge befinden sich in der Antrags- bzw. Bescheidungsphase.

Das Biomasse-Institut firmiert in keinem eigenen Gebäude. Die beiden Hochschulen nutzen die vorhandenen Räume und Labore. Bei Bedarf werden zusätzliche Räume angemietet.

KONTAKT UND WEBAUFTRIFF

Offizieller Webaufttritt
www.biomasseinstitut.de
 Webaufttritt auf den Seiten der HSWT
www.hswt.de/forschung/forschungseinrichtungen/bit.html



INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND LANDSCHAFT ERFOLGREICH GESTARTET

Das Institut für Ökologie und Landschaft (IÖL) ist im März 2015 nach einem Umstrukturierungsprozess aus dem ehemaligen Institut für Landschaftsarchitektur hervorgegangen. Die Forschungsschwerpunkte Umweltvorsorge, Klimawandel und Technikfolgeabschätzung stehen im Vordergrund der Forschungsaktivitäten. Es bestehen aber auch Bezüge zu den Forschungsschwerpunkten Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien, 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 auch gemeinsame Projekte. Die beteiligten Fachgebiete kooperieren unter dem Dach des Instituts, bleiben jedoch eigenständig sichtbar und handlungsfähig. Darüber hinaus steht auch weiteren Forschenden aus den Instituten und Fakultäten eine Mitwirkung an Forschungsprojekten des Instituts offen.

FORSCHUNGSPROJEKTE UND DRITTMITTELEINWERBUNG SEIT INSTITUTSGRÜNDUNG

Insgesamt konnten seit Institutsgründung 29 Projekte realisiert werden, davon laufen 17 Projekte über 2016 hinaus. Die Drittmiteinnahmen beliefen sich auf:

- » 2015: 1,07 Mio. Euro
- » 2016: 1,33 Mio. Euro

Das bewilligte Drittmittel-Gesamtbudget für die Jahre ab 2016 beläuft sich auf 6,5 Mio. Euro. Die öffentlichen Geldgeber/Projektförderer sind dabei vielfältig:

- » EU (Europäische Union)
- » BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit)
- » BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung)
- » BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
- » BMEL/BLE (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft / Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung)
- » BfN (Bundesamt für Naturschutz)
- » BayStMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz)
- » BayStMELF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten)
- » LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt)
- » LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft)

Das IÖL nimmt dabei an einer Vielzahl von bayerischen, nationalen und internationalen Förderprogrammen teil, im Folgenden eine Auswahl:

- » NaturVielfaltBayern (<http://www.naturvielfalt.bayern.de/>)

- » Biologische Vielfalt und die CBD des Bundesamtes für Naturschutz (https://www.bfn.de/0304_biodiv.html)
- » Die Agenda 2010 für nachhaltige Entwicklung des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html)
- » Klimaschutzprogramm Bayern 2050 (www.bayern.de/wp-content/uploads/2014/06/Klimaschutzprogramm-Bayern-2050.pdf)
- » bayklif – Bayerisches Netzwerk für Klimaforschung (www.bayklif.de)
- » ICOS – National Network Germany (www.icos-infrastruktur.de)



Ein typischer Muschelbach – Foto aus dem Projekt Grenzüberschreitende Zusammenarbeit beim Natur- und Artenschutz mit der Regierung von Oberfranken und der Region Karlsbad (CZ); Foto: Peter Blum

PERSONALSITUATION

Am Institut wirken und arbeiten aktuell mit:

- » 9 Professoren und Professorinnen
- » 19 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (davon 16 Drittmittelbeschäftigte, 3 Beschäftigte mit je 50 % Institutsstelle)
- » 3 technische Mitarbeiter (2 Drittmittelbeschäftigte, 1 Institutsmitarbeiter)
- » 2 Mitarbeiterinnen in der Administration (1 Institutsmitarbeiterin, 1 Drittmittelbeschäftigte mit 50%)

ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN

Auf Basis einer Analyse und Identifizierung forschungshemmender Faktoren hat das Institut folgende Entwicklungsziele für die nächsten Jahre benannt:

- » Verstetigung/Steigerung der Anzahl der Forschungsprojekte
- » Verstetigung/Steigerung des jährlichen Drittmittel-Budgets
- » Ausbau der Personalsituation (mit Haushaltsvermerk- und Planstellen)
- » Steigerung der Haushaltsmittel auf kurzfristig 5%, langfristig 10% der Drittmiteleinnahmen
- » Steigerung der Publikationsaktivitäten
- » Steigerung der Sichtbarkeit des Instituts
- » Verstärkte Kooperation innerhalb des Wissenschaftscampus Weihenstephan vor allem mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) und der Technischen Universität München (TUM), außerhalb des Campus vor allem mit der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim.



Die stark gefährdete Art *Euphydryas aurinia* – Bild aus dem Projekt Grenzüberschreitende Zusammenarbeit beim Natur- und Artenschutz mit der Regierung von Oberfranken und der Region Karlsbad (CZ); Foto: Christoph Moning

Der inhaltliche Fokus des Instituts soll weiterhin auf der Forschung für aktuelle politikrelevante Themen im nationalen und internationalen Bereich liegen, die Schwerpunkte hierbei sind:

- » Biodiversität
- » Klimawandel
- » Ökosystemfunktionen/-dienstleistungen
- » Umweltvorsorge
- » Energiewende



Mixed stand of *Fagus sylvatica* and *Quercus ilex* in Calabria / Italy – Foto aus dem Projekt MARGINS (Spezifizierung der Schwellenwerte für den klimagerechten Anbau von Waldbaumarten durch die Untersuchung von marginalen Vorkommen); Foto: Jörg Ewald

INSTITUT FÜR GARTENBAU

In die Forschungsarbeiten am Institut für Gartenbau (IGB) sind 9 Professoren aus dem Studiengang Gartenbau eingebunden. Für die Forschungsarbeit stehen ein Versuchsbetrieb mit Gewächshaus- und Freilandflächen sowie Laboreinrichtungen für Analytik, Diagnostik, In-vitro-Kultur und Molekularbiologie zur Verfügung. Zum Institut gehört auch die Versuchsstation für Obstbau Schlachters, die in Kooperation mit dem Landkreis Lindau betrieben wird und durch das Bayerische Landwirtschaftsministerium mitfinanziert wird.

Die bisherige Struktur des IGB bestehend aus kleinen Arbeitsgruppen wird zu einem Verbund mit gemeinsam genutzten Labor- und Gewächshauseinrichtungen umgebaut. Der Schwerpunkt der Arbeiten konzentriert sich auf die Bearbeitung von Themen der gartenbaulichen Wertschöpfungskette (Abb. 1).



Abb. 1: Wertschöpfungskette Gartenbau

Neben den Aufgaben in Forschung und Entwicklung ist das IGB mit seinen Mitarbeitern intensiv in die Lehre im Studiengang „Gartenbau – Produktion, Handel und Dienstleistung“ eingebunden. Die enge Vernetzung ermöglicht eine praxisorientierte Ausbildung (z. B. Anbauversuche im Gewächshaus oder Freiland, Laborpraktika in den unterschiedlichen Arbeitsgebieten und regelmäßige Führungen).

Mit dem Bau von Einrichtungen für die Lagerung von gartenbaulichen Produkten 2016 erweitern sich die Möglichkeiten der Forschungsarbeiten. Ein weiterer Aspekt der Wertschöpfungskette im Schwerpunkt Produktions- und Qualitätsmanagement ergänzt die bisherigen Themen. 2017 sollen die Arbeiten abgeschlossen sein und erste Untersuchungen zur Lagerung im Obstbau durchgeführt werden.

Als gemeinsames interdisziplinäres Projekt wurden am IGB seit 2015 und 2016 verstärkt Untersuchungen zur biologischen Produktion von Zierpflanzen und Topfkräutern durchgeführt. Ergebnisse aus diesen Forschungsarbeiten der verschiedenen Arbeitsgruppen konnten im September bei einer vom IGB ausgerichteten Tagung zum Thema „Biologischer Zierpflanzenbau – Pflicht oder Kür?“ einem breiten Fachpublikum vorgestellt werden. Referenten aus dem IGB stellten Untersuchungen zu Torfersatzstoffen, biologischen Düngern und zu Pflanzenschutzthemen bei der Bioproduktion vor.



Abb. 2: Biologischer Anbau von Topfkräutern

HSWT-FORSCHUNG IM FOKUS DER ÖFFENTLICHKEIT

DIE BAYERISCHE UMWELTMINISTERIN ULRIKE SCHARF BEGLEITET DEN START DES FORSCHUNGSPROJEKTS MOORUSE ZUR SCHONENDEN MOORNUTZUNG

Damit Moore ihre klimawirksame Funktion neben einer landwirtschaftlichen Nutzung erfüllen können, ist eine naturschonende und angepasste Moorbewirtschaftung nötig. Das betonte die Bayerische Umweltministerin Ulrike Scharf beim Start des ersten EFRE-Moorprojekts im Freisinger Moos. Die Ministerin weiter: „In Freising wird der Klimavertrag von Paris lebendig. Wir machen Bayern klimafest.“ Das Moorprojekt MOORuse steht für einen umfassenden Forschungsansatz, der Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit verbinden soll. Das ist bislang einmalig in Deutschland. Im Mittelpunkt steht eine Bewirtschaftung, welche die Moore erhält – ein Gewinn für Landwirte und die Natur. Durch den Anbau von Sumpfpflanzen wie Rohrkolben, Schilf oder Sauergräser in sogenannter Paludikultur soll erforscht werden, inwieweit eine klima- und naturschonende Bewirtschaftung von bislang intensiv genutzten Mooren möglich ist. Das Umweltministerium beteiligt sich an diesem institusübergreifenden Forschungsvorhaben unter Leitung des Fachgebietes für Vegetationsökologie der HSWT finanziell mit rund 2,8 Millionen Euro. Die Hälfte davon wird von der Europäischen Union aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) bereitgestellt.



Prof. Dr. Matthias Drösler (Verbundprojektleiter), Umweltministerin Ulrike Scharf und Prof. Dr. Volker Henning (damaliger Vizepräsident) beim Projektstart von MOORuse

NATURSCHUTZTAGUNG ERFREUT SICH GROSSER RESONANZ

2015 hatte die Fakultät Landschaftsarchitektur zusammen mit der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege und dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz die Tagung „Naturschutz: Von der Forschung in die Praxis“ ins Leben gerufen. Auch 2016 sorgte die Tagung mit den Themenbereichen „Planung und Grundlagen des Naturschutzes“, „Diversität und Artenschutz“ sowie „Waldökologie“ für spannende Impulse bei den zahlreichen Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Die Themenbereiche waren im einzelnen:

- » Relevanz genetischer und funktionaler Diversität in praktischen Naturschutzfragen
- » Fragen der Berücksichtigung von Grünflächen in der urbanen Nachverdichtung
- » Wahrnehmung von Landschaft im Rahmen des Stromnetz-Ausbaus
- » Praxisnahe Empfehlungen zur Gestaltung von Kompensationsmaßnahmen in der Agrarlandschaft
- » Planerische Empfehlungen im Umgang von Totholz in der freien Landschaft und im öffentlichen Grün.

Die Einbindung von Präsentationen gelungener Arbeiten von Absolventen und Absolventinnen der HSWT wurde erneut sehr positiv von dem breiten Fachpublikum aufgenommen und erwies sich als sehr wirkungsvoll für alle Seiten.

PROJEKT „KINDERTAGESSTÄTTEN UND ENERGIEWENDE (KIEN)“ AUF DER „WOCHE DER UMWELT“ DES BUNDESPRÄSIDENTEN

Bundespräsident Joachim Gauck und die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) hatten im Juni 2016 knapp 200 Aussteller zur „Woche der Umwelt“ nach Berlin eingeladen. Unternehmen und Institutionen präsentierten im Garten des Schloss Bellevue Innovationen aus den Bereichen Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Prof. Dr. Oliver Falk und Carolin Schmid von der HSWT stellten das Projekt KIEN (Kindertagesstätten und Energiewende) vor. KIEN ist ein Kooperationsprojekt der HSWT und der Leuphana Universität Lüneburg, an dem auch jeweils fünf Kommunen und Kitas aus Bayern und Norddeutschland beteiligt sind.



Prof. Dr. Oliver Falk (HSWT, li.) und Prof. Dr. Ute Stoltenberg (Leuphana Universität) mit dem ehemaligen Umweltminister Prof. Dr. Klaus Töpfer auf der „Woche der Umwelt“ des Bundespräsidenten

Mit dem Projekt soll beispielhaft gezeigt werden, wie Kindertagesstätten (Kitas) und Kommunen durch eine veränderte Zusammenarbeit zur Energiewende beitragen können. Um bereits Kinder für Energiefragen zu sensibilisieren, braucht das Kita-Personal Anregungen, Beratung und Kooperationspartner vor Ort. Auch Eltern werden angesprochen und motiviert. Eine solche Zusammenarbeit gibt zusätzlich Impulse für die lokale Energiepolitik. Finanziert wird das Projekt von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

POSITIVE RESONANZ DES PROJEKTS „PSIGA“ AUF DEN INNOVATIONSTAGEN DER BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (BLE) IN BONN

Im Oktober 2016 trafen sich rund 500 Teilnehmer aus dem gesamten Agrarbereich auf den sechsten Innovationstagen der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). „Die Zukunft ins Jetzt holen“ lautete das Tagungsmotto. Die HSWT präsentierte das Projekt PsIGa (Aufbau eines webbasierten Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystems für das Beratungspersonal im Gartencenter) in einem Vortrag und auf einem Stand im Rahmen des Forums „Forschung – Innovation – Produkt“. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert und von der BLE als Projektträger betreut. Die Besucher hatten die Gelegenheit, das webbasierte PsIGa an einem Touch-Bildschirm praxisnah mit Pflanzenproben in Anwendung und Nutzung zu testen. Dr. Hanns-Christoph Eiden, Präsident der

BLE, und Dr. Maria Flachsbarth, Parlamentarische Staatssekretärin des BMEL, ließen sich das System von Prof. Dr. Thomas Hannus und Thomas Lohrer von der HSWT näher erläutern.



Thomas Lohrer (HSWT) erläutert PsiGa für Dr. Hannus-Christoph Eiden (Präsident der BLE) und Dr. Maria Flachsbarth (Parlamentarische Staatssekretärin des BMEL)

Die ansprechende Oberfläche von PsiGa, die intuitive Benutzerführung, zahlreiche praxisnahe Inhalte und deren Aufbereitung sowie die webbasierten Anwendungen überzeugten viele Besucher und sorgten für anerkennende Worte.

LANDTAGSABGEORDNETE NATASCHA KOHNEN REFERIERT AUF DEM SYMPOSIUM ERNEUERBARE ENERGIEN 2016

Zum jährlich stattfindenden Symposium Erneuerbare Energien und Nachhaltigkeit in Triesdorf konnte der Organisator Prof. Dr. Dr. Bruno Ehrmaier zwei besondere Referentinnen für die Hauptvorträge gewinnen: Natascha Kohnen, MdL, sowie Maria Thon, Geschäftsführerin der BayWa-Stiftung und Mitglied des Hochschulrats der HSWT. Die Veranstaltung bot der Öffentlichkeit die Möglichkeit, an einem offenen wissenschaftlichen Gedankenaustausch zum Thema Klima und Energie teilzunehmen.



Ehrgäste und Organisatoren v.l.n.r.: Prof. Dr. Dr. Bruno Ehrmaier, MdL Natascha Kohnen, Hochschulrätin Maria Thon, Dekan Prof. Dr. habil. Michael Rudner, Prof. Dr. Ulrich Bodmer

In ihrem Hauptvortrag „Energiewende oder Wende der Energiewende?“ positionierte sich Natascha Kohnen deutlich für den Ausstieg aus der Atomenergie und für 100% Erneuerbare Energien bis 2050. Dabei sollten Klimaschutz und Energiewende Hand in Hand gehen. Auch der einzelne Bürger müsse sich beteiligen und frühzeitig bei den Planungen mitwirken. Laut Kohnen sei die Energiewende ein komplexes Thema, das nicht von einem Bundesland wie Bayern allein gelöst werden könne. Nicht nur deutschlandweit, sondern auf europäischer Ebene müsse eine Lösung gefunden werden. Dabei leiste die HSWT als „grüne“

Hochschule mit der Ausbildung der nächsten Generationen einen wichtigen Beitrag.

Maria Thon stellte in ihrem emotional geprägten Vortrag „Nachhaltigkeit – einfach (er)leben“ die gelebte Nachhaltigkeit in Form von Bildungsprojekten vor. Da Bildung und vor allem die Ausbildung der Jugend ein wesentlicher Baustein für nachhaltige Zukunft sei, vergibt die BayWa-Stiftung an der HSWT jährlich ein Dutzend Deutschlandstipendien.

In den zahlreichen wissenschaftlichen Fachvorträgen wurden weitere Projekte vorgestellt und aufgezeigt, vor welchen globalen Herausforderungen die Menschheit steht. Die beiden Fakultäten Umweltingenieurwesen (Triesdorf) sowie Land- und Ernährungswirtschaft (Weißenstephan) richteten das Symposium gemeinsam aus und trugen somit ein Stück weit dazu bei, dass die HSWT Ihrem Leitbild einer grünen Hochschule mit Tradition und Zukunft gerecht wird.

PROTOTYP DES MULTI-USE AFS (AUTOMATISCHES FÜTTERUNGSSYSTEM) AUF DER MESSE „EUROTIER“ VORGESTELLT

Die HSWT entwickelt in Zusammenarbeit mit der TU München und der Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH ein automatisches Fütterungssystem. Die Basismaschine entspricht dem elektrisch betriebenen Futtermischwagen Truckline 4.0 der Marke Siloking. Neben der manuellen Nutzung kann der Futtermischwagen mit einem System aufgerüstet 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 („Multi-Use“) wird durch die temporäre Nutzung zur Beschickung einer Biogasanlage oder als Energiespeicher in einem On-Farm-Energiemanagement erreicht.

Im ersten Teil des Projektes wurde ein neuartiger Scanner getestet, der auf moderner Radar-Technologie basiert. Aufgrund des Messprinzips von Radar-Sensoren eignen sich diese besonders unter erschwerten Umweltbedingungen, wie z. B. im Outdoor-Bereich. Ein erster Prototyp des 360°-Scanners konnte erfolgreich praxisnahe Tests im Kuhstall bestehen und ist zukünftig eine Option für Navigations- als auch Personenschutz-/Sicherheitsaufgaben. In einem nächsten Schritt wird die Risikoanalyse zur Automatisierung der Truckline erstellt. Darauf aufbauend entsteht ein Konzept zur Navigation und den Sicherheitseinrichtungen der Maschine. Sind die Anforderungen klar und ist das Anwendungsgebiet abgesteckt, werden mithilfe eines Fahrroboters diese Funktionalitäten geprüft.



Prototyp des ersten vollelektrischen selbstfahrenden Futtermischwagens am Messestand der Fa. Mayer Siloking auf der „EuroTier“ 2016 in Hannover

FORSCHUNGSSCHWERPUNKT 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.

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller relevanten Forschungsprojekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Landnutzung und Ernährung vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

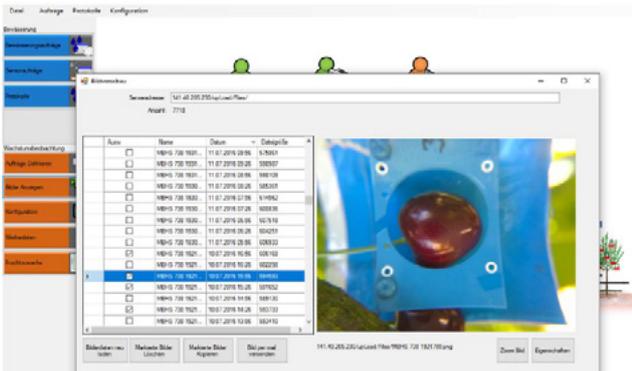


Abb. 4: PrintScreen der App-Entwicklung: Darstellung und Bearbeitung aufgenommener Bilder

VERWERTUNGS- UND VERMARKTUNGSPLAN

Die wirtschaftliche Verwertung und Vermarktung des Systems liegt bei der Firma AgrarSystem GmbH. Die HSWT strebt eine weitere wissenschaftliche Verwertung zur Optimierung der Pflanzenproduktion an, was idealerweise in Folgeprojekten mündet. Das entwickelte Verfahren wird in den Seminar- und Studienbetrieb der Lehre an der HSWT integriert.

AUSBLICK UND WEITERES VORGEHEN

Für eine vollkommen automatisierte Integration des Fruchtzuwachses in das Bewässerungsmanagement sind noch Anpassungen vorzunehmen. Voraussichtlich im Herbst 2017 kann mit der kommerziellen Vermarktung begonnen werden kann. Sowohl Betriebe mit Tomatenanbau als auch Obstbaubetriebe mit Kirschenanbau sind potenzielle Kunden für derartige Systeme.

Um die Einstiegsschwelle so gering wie möglich zu halten, besteht die Möglichkeit, die Maske und die Smartphone-App als kostengünstiges Basispaket anzubieten, unabhängig von der Installation eines automatischen Bewässerungssystems. Der Anwender kann bei den ohnehin durchgeführten Kontrollgängen regelmäßig maskierte Früchte von Hand aufnehmen, dokumentieren und den Fruchtzuwachs in Korrelation mit den Klimadaten graphisch darstellen und auswerten. Durch den kostenfreien Datenzugriff auf die Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) sind keine zusätzlichen Sensoren notwendig.

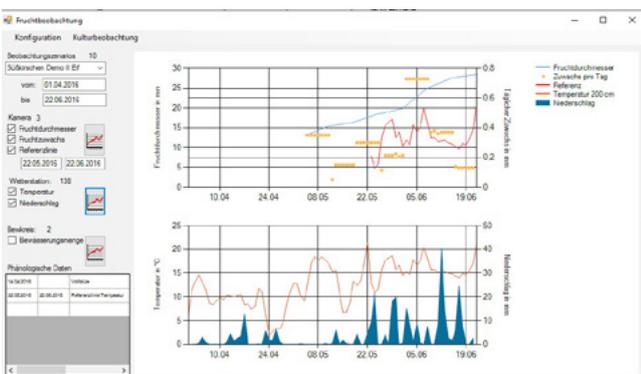


Abb. 5: „PrintScreen“ Auswerteszenario Fruchtzuwachsmessung

Im geschützten Anbau sind Automatisierungssysteme vorhanden, es ist somit nicht zu erwarten, dass hier funkbasierte Bewässerungsverfahren nachgefragt werden. Allerdings ist die Fruchtbeobachtung, die derzeit durch den Betriebsleiter per Augenschein durchgeführt wird, ein wichtiger Parameter zur Einstellung der Klimaregelung. Hier sind mittelfristig Datenschnittstellen zu der Fruchtauswertung anzubieten. Neben der Fruchtzuwachsmessung kann das Kamerasystem und die Visualisierungssoftware

auch generell zur Pflanzenbeobachtung und Wachstumsdokumentation eingesetzt und vermarktet werden.

Das Verfahren kann durch Anpassungen der Maske auch auf Blattgemüse ausgedehnt werden. Der für die Bewässerungssteuerung nach klimatischem Modell notwendige Korrekturfaktor (kc-Wert) engmaschig berechnet werden. Derzeit wird dieser je nach Kultur nur 12 mal angepasst.

Die Ausweitung zu einem optischen Gesamtdokumentationssystem ist möglich. So könnten Aufnahmen, die über die App per Hand ausgelöst werden, ohne großen Mehraufwand zu weiteren Dokumentationen genutzt werden, zum Beispiel für:

- » Entwicklungsstadien (BBCH Stadien, die für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu berücksichtigen sind)
- » Pflanzenschäden
- » Entwicklungsstörungen



Abb. 5: Süßkirschenanlage am Bodensee (Bild: Prof. Dr. Dominikus Kitemann)

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleitung: Prof. Dr. Sebastian Peisl
- Projektbearbeitung: Dr. Michael Beck
- Forschungsinstitution: Institut für Gartenbau
- Projektdauer: 01.06.2012 – 30.06.2016
- Projektpartner: Agrar System GmbH | Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück | Obstgut Geiger | Obstgut Nickolaus
- Projekträger: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung | Hochschule Geisenheim
- Projektförderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

WEIHENSTEPHANER MODELL – ENERGIEEINSPARUNG BEI DER PRODUKTION VON PFLANZEN UNTER GLAS

In Deutschland gibt es über 8.000 Zierpflanzenbetriebe mit insgesamt mehr als 2.000 ha Gewächshausfläche. Einen signifikanten Teil des Umsatzes erwirtschaften diese zu Beginn der Beet- und Balkonsaison in den ersten Frühlingswochen sowie im Weihnachtsgeschäft mit dem Winterflor. Diese Jahreszeiten sind somit wichtige Kulturperioden in Deutschland. Viele der in dieser Zeit kultivierten Pflanzen sind wärmeliebend, z. B. *Euphorbia pulcherrima* oder Pelargonien und die Gewächshäuser müssen während dieser Perioden geheizt werden. In der Regel wird bei konstanten Tages- und Nachttemperaturen kultiviert, die durch computergesteuertes Heizen und Lüften eingestellt werden.

Die bisherige Forschung am Institut für Gartenbau hat gezeigt, dass die meisten Kulturen kühlere Temperaturen in den Morgenstunden ohne Qualitätsverlust hinnehmen. Diese morgendliche Absenkung der Temperatur wird im englischsprachigen Raum auch als Cool Morning (CM) bezeichnet.

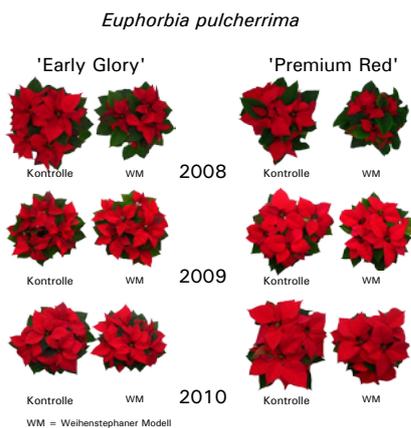


Abb. 1: Beispielhafte Kulturergebnisse mit Poinsettien aus verschiedenen Versuchsreihen bei Anwendung des Weihenstephaner Modells

Weiterhin haben die Untersuchungen an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und anderen Institutionen gezeigt, dass die meisten Zierpflanzen eine höhere Temperatur am Nachmittag ohne Qualitätsverluste verkraften. Mit dem Schließen der Lüftung am frühen Nachmittag kann so durch das einfallende Licht ein Wärmepolster geschaffen werden. Dieses Energiepolster hilft, die Wärmeversorgung zumindest während der ersten Abendstunden zu gewährleisten (Warm Evening). Basierend auf diesen Forschungsergebnissen wurde an der HSWT ein neues Klimaführungsmodell für den Zierpflanzenbau entwickelt. Es ersetzt die klassische isotherme Klimaführung durch eine dynamische. Die positiven Effekte von Cool Morning und Warm Evening werden kombiniert.

Die dynamische Temperaturführung im Gewächshaus ist für den praktizierenden Gartenbau neu und ungewohnt. Es bedurfte einer vollständig neuen Konzeption der Regelparameter für die Klimasteuerung. In zahlreichen Versuchsreihen konnte gezeigt werden, dass die Qualität der Pflanzen (zumindest) unter süddeutschen Lichtbedingungen vergleichbar zu herkömmlich kultivierten ist. Der große Vorteil liegt darin, dass ohne große Investitionen eine Energieersparnis von 25 – 40% erzielt werden kann.

FUNKTIONSWEISE DES WEIHENSTEPHANER MODELLS

Das Energiesparkonzept unterteilt sich in drei wichtige Phasen:

- » Energieeinsparung durch Absenkung der Heiztemperaturen in den Morgenstunden
- » Nutzung der Sonneneinstrahlung zur Deckung des Energiebedarfs am frühen Abend durch Heraufsetzen der Lüftungstemperaturen am Spätnachmittag
- » Einsatz von Energie- und Verdunklungsschirmen zur Reduzierung des zu beheizenden Luftvolumens im Gewächshaus in der Nacht bzw. bei sehr geringer Einstrahlung

Praktisch wird das Weihenstephaner Modell so umgesetzt, dass drei Stunden vor Sonnenuntergang die Lüftungstemperaturen auf 25 – 27 °C eingestellt werden (Warm Evening). Im Optimalfall reichen drei Stunden aus, um ein ausreichendes Wärmepolster im Gewächshaus für den frühen Abend zu schaffen. Mit der Dämmerung schließen die Energieschirme. Eine Untertischheizung sorgt für die kulturspezifisch vorgegebene Heiztemperatur in einem reduzierten Luftvolumen. Durch den Einsatz von Verdunklungsschirmen kann der Wärmeverlust weiter reduziert werden.

Schematische Darstellung der Regler-Sollwerte

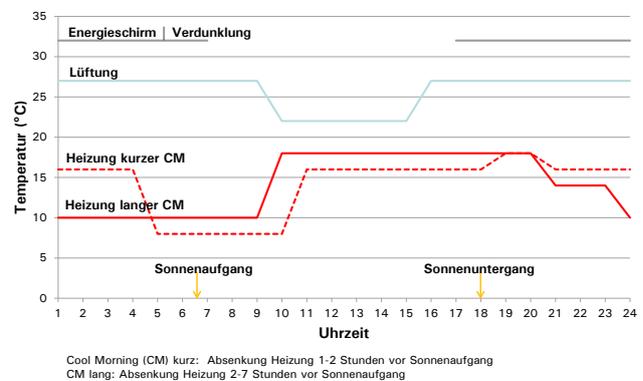


Abb. 2: Funktionsweise des Weihenstephaner Modells

Cool Morning wird dahingehend realisiert, dass nur die Heiztemperatur abgesenkt wird und nicht die Lüftungstemperatur. Die Heiztemperaturen werden mindestens ein bis zwei Stunden vor Sonnenaufgang auf eine pflanzenspezifische Temperaturuntergrenze zurückgenommen. Mit Tagesanbruch öffnen sowohl die Energieschirme, als auch die Verdunklungen und die kalte Luft aus den oberen Gewächshausbereichen vermischt sich mit der warmen aus dem Pflanzenbereich. In dieser Kulturphase kann das Gewächshaus natürlich abkühlen. Zur Sicherung des Bestandes sind Temperaturuntergrenzen eingestellt. Diese werden in der Regel nur sehr selten erreicht. Besonders an sonnigen Tagen übernimmt die natürliche Einstrahlung die Erwärmung der Gewächshausluft. Erst wenn nach vier bis fünf Stunden keine ausreichende Erwärmung des Gewächshauses erfolgt ist, wird die Heizung zugeschaltet. Die schematische Darstellung der Reglereinstellungen zeigt Abbildung 2. Die moderne Klimasteuerung ermöglicht es, das Weihenstephaner Modell sehr exakt den Bedürfnissen der Pflanzen anzupassen. In manchen Fällen kann es durchaus sinnvoll sein, in den Abendstunden höhere Heiztemperaturen anzubieten und andererseits den Cool Morning bereits kurz nach Mitternacht einzuleiten. Insgesamt ergeben sich Anwendungsmöglichkeiten im gesamten Unterglas-Anbau.

ERGEBNISSE UND ERFAHRUNGEN MIT DEM WEIHENSTEPHANER MODELL

Das Modell wird an der HSWT seit 2008 entwickelt und getestet. Damit liegen langjährige Erfahrungen am Institut für Gartenbau vor. Zudem wenden inzwischen etwa 50% der bayerischen Gärtner die Klimastrategie an. Die Ergebnisse der letzten 8 Jahre zeigen durchgehend, dass durch die Erhöhung der Gewächshaus-temperatur am späten Nachmittag (Warm Evening) und durch

den konsequenten Einsatz der Energieschirme die Heizung deutlich später zugeschaltet werden muss. Zugleich wird durch die Absenkung der Temperatur am Morgen weniger Heizenergie benötigt. Das führt dazu, dass bei annähernd identischer Tagesmitteltemperatur (TMT) weniger Heizenergie benötigt wird.

Im Laufe der Versuchsjahre wurde das Modell an nahezu allen praxisrelevanten Zierpflanzen getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Produktion dieser Kulturen ohne Qualitätsverluste möglich ist. In Tabelle 1 sind die ermittelten Energieeinsparungen einiger ökonomisch bedeutender Kulturen zusammengefasst.

Tab. 1: Durchschnittliches Energieeinsparpotenzial des Weihenstephaner Modells im Vergleich zu einer herkömmlichen Klimaführung für ausgewählte Kulturen

Kultur	Versuchszeitraum	Energieeinsparung
Weihnachtssterne (zahlreiche Sorten)	September bis November 2013	3,3 KWh/m ² (28%)
Hortensien	Februar bis April 2009	27 KWh/m ² (25%)
Beet- und Balkonsortiment	März bis Mai 2010	25,6 KWh/m ² (80%)

PRAKTISCHE ANWENDUNG IN DEN GÄRTNERISCHEN BETRIEBEN IN BAYERN

Wie sich in den Versuchen zeigte, konnte zwischen 25 und 80% der normalerweise benötigten Heizenergie eingespart werden (Tabelle 1). Bezogen auf einen Hektar Anbaufläche unter Glas ergibt das eine Einsparung von mindestens 250 MWh. Bedenkt man, dass bei der Umstellung von konventioneller Klimaführung auf das Weihenstephaner Modell kaum Kosten anfallen, werden die ökonomischen und ökologischen Dimensionen für die Praxis schnell erkennbar.

Pelargonium zonale 2014

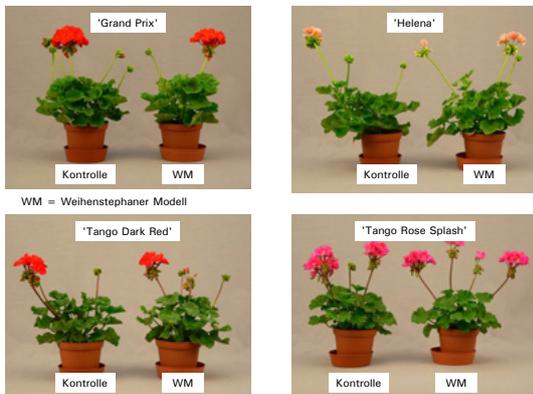


Abb. 3: Beispielhafte Kultursergebnisse mit Pelargonien bei Anwendung des Weihenstephaner Modells

Das Weihenstephaner Modell erfordert Anpassungen je nach Kultur und regionalen Gegebenheiten. Betriebe mit hoher technischer Ausstattung haben den Vorteil, die Sollwerte für Heizung und Lüftung individuell einstellen zu können. Energieschirme oder Verdunklungsgewebe sind zusätzliche Möglichkeiten, um den Heizbedarf in der Nacht zu senken. Die praktischen Erfahrungen zeigen jedoch, dass eine regelmäßige Kontrolle und Wartung der Messfühler erforderlich ist, vor allem wenn die Temperaturführung im Gewächshaus im Grenzbereich erfolgt. Eine trockene Kulturführung unterstützt den Kulturserfolg. Werden die Gießarbeiten in den Vormittag verlegt, steigt die Luftfeuchte am Abend nicht unnötig an. Regionale Witterungsbedingungen wie z.B. Sonnenstunden nehmen Einfluss auf den Kulturserfolg.

Gleiche Regelungswollwerte können deswegen zu unterschiedlicher Qualität führen.

Wünschenswert wäre die Erstellung von Wachstumsmodellen, die mit Hilfe von intelligenter Klimasteuerung mehr Kultursicherheit für die Praxis bieten könnten. Neuere Forschungsansätze unter Berücksichtigung von Energieeinsparmodellen und LED-Beleuchtung zielen in diese Richtung.

ABSTRACT

Zierpflanzen stellen ein ökonomisch wichtiges Produkt des deutschen Gartenbaus dar. Ein zentraler Kosten- und Umweltfaktor bei der Unterglasproduktion von Zierpflanzen ist der hohe Heizbedarf in den Herbst- und Wintermonaten. Um die Heizkosten und damit auch den Kohlendioxidausstoß zu senken, wurde an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ein neues, energiesparendes Klimaführungsmodell für die Kultur von Zierpflanzen entwickelt. Dieses Modell nutzt die Einstrahlung der Sonne am späten Nachmittag, um ein Wärmepolster für die frühen Abendstunden zu schaffen. Dadurch kann das Zuschalten der Heizung verzögert werden. Gleichzeitig werden die Tagestemperaturen am Morgen drastisch reduziert, um die benötigte Heizenergie weiter zu senken. In der Regel übernimmt die natürliche morgendliche Einstrahlung die Erwärmung des Gewächshauses. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die geänderte Temperaturführung je nach Jahreszeit und Sonnenscheinstunden 25 bis 80% der Heizenergie eingespart werden können, ohne dass Qualitätsverluste bei den Pflanzen auftreten. Das Klimaführungsmodell findet breite Anwendung im bayerischen Gartenbau und wird inzwischen in 120 bayrischen Betrieben auf nahezu 400 000 m² Gewächshausfläche angewendet. Dies zeigt deutlich, welchen entscheidenden Beitrag das Weihenstephaner Modell zur Kostensenkung und damit zur Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus beiträgt.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Haas, H.-P.; Hauser, B.; Kohlrausch, F.; Geiger, E. & H. Hanke (2015): Das Weihenstephaner Modell im Stresstest bei Poinsettien. Gärtnerbörse 115 (5), 36-41.
- » Haas, H.-P.; Kohlrausch, F. & B. Hauser (2015): Klima steuern – Einsparungen in Übergangszeiten. DEGA Produktion & Handel 69 (2), 48-49.
- » Haas, H.-P.; Kohlrausch, F.; Hauser, B. & H. Mempel (2012): Strategies for saving energy without loss of plant quality. Second Symposium on Horticulture in Europe, Angers, Book of Abstracts, 69.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung: Prof. Dr. Bernhard Hauser
 Projektbearbeitung: Hans-Peter Haas
 Franziska Kohlrausch
 Forschungsinstitution: Institut für Gartenbau
 Projektdauer: seit 2008
 Projektförderung: HSWT

SCHULGARTENSYSTEME – EXTENSIVER GEMÜSEANBAU AUF KLEINSTER FLÄCHE AN GRUNDSCHULEN

Ein autarker Mini-Schulgarten soll Kinder spielerisch an das Gärtnern heranführen. In Vorversuchen 2015 hatten sich zwei praktikable Varianten für den Anbau von Salat herauskristallisiert. Ein Ziel von Phase 2 im Jahr 2016 war, den passenden Aufbau für ein funktionierendes System in Form eines fertigen Bausatzes für den autarken Einsatz an Grundschulen zu realisieren. Weiter wurde untersucht, ob die aktive Arbeit mit Pflanzen bei Kindern Änderungen in der Einstellung und Meinung zu Salat sowie zum Gärtnern bewirkt.

Für die Umsetzung wurden fünf bayerische Grundschulen mit unterschiedlichen Klassenstufen aus dörflichen und städtischen Einzugsbereichen gewonnen. An allen fünf Schulen erfolgte der gleiche Aufbau des Versuchs-Schulgartens.

Als Kulturträger wurden die Varianten „Pflanztasche“ und „Substratbeutel“ verwendet. Die Bewässerung erfolgte vollautomatisch mit dem Tropf-Blumat-System, die Bereitstellung des Wassers erfolgte über eine Regentonne. Ein Versuchsglied des jeweiligen Kulturträgers bestand aus drei Einheiten. In einer Einheit wurde ungedüngte Aussaaterde, in zwei weiteren Einheiten gedüngte Pflanzerde verwendet.



Abb. 1: Aufbau des Schulgartens

Folgende Ergebnisse können aus den Erfahrungen mit den Kulturträgersystemen sowie aus der begleitenden Befragung abgeleitet werden:

Ist ein kurzzeitiger Schulgarten gewollt und sinnvoll?

Sowohl Schülerinnen und Schüler (mit über 95% positiver Bewertung) als auch deren Lehrerinnen bewerteten einen Schulgarten durchweg positiv. Das Angebot eines Schulgartens sei passend für die zweite Klasse, im Rahmen von Ernährung im Lehrplan.

Ist das gewählte System praktikabel und welche finale Version hat sich herauskristallisiert?

Das System eines variablen und kurzzeitigen Schulgartens mit Hilfe des automatischen Tropf-Blumat-Bewässerungssystems hat sich als ein im Schulalltag taugliches System herausgestellt. Als Pflanzmedium haben sich Substratbeutel bewährt. Der Einsatz von zwei Substraten brachte keine sichtbaren Unterschiede, empfohlen wird deshalb die alleinige Verwendung von Pflanzerde als günstigere Variante. Der zeitliche Aufwand hält sich in Grenzen, der Auf- und Abbau des Schulgartens benötigt jeweils eine Doppel-Schulstunde, die Betreuung nur wenige Minuten pro Woche.

Welche Auswirkungen auf Schulkinder und deren Natur- und Nahrungsverständnis hat ein Schulgarten?

Die Befragung der Schulkinder und deren Lehrerinnen zeigte tendenziell, dass die Anbauversuche im Schulgarten die Einstellung zur Ernährung mit Salat bei den Schulkindern positiv beeinflusste. Um die Aussagekraft dieser Beobachtung jedoch abzusichern, bedarf es weiterer empirischer Forschung mit differenzierteren Befragungstechniken. Erst dann könnte die These bestätigt werden, dass ein Schulgarten ein wichtiges Medium auf dem Weg zu einer Kompetenz in gesunder Ernährung.

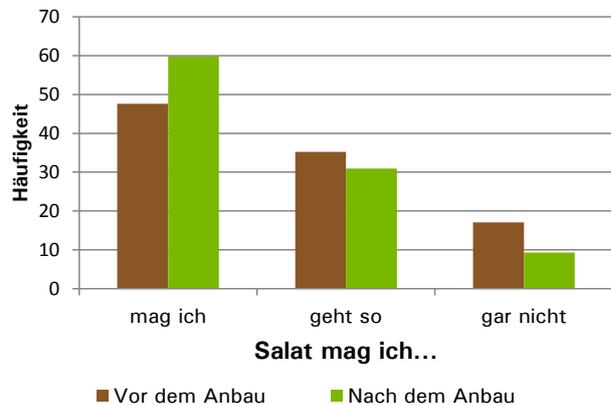


Abb. 2: Einstellung der Schulkinder zu Salat vor und nach dem Anbau

(Folge)Finanzierung des Schulgartens

Der Gesamt-Paket-Preis für die Realisation des hier konzipierten Schulgartens beläuft sich auf ca. 145,- € pro Schule. Die jährlichen Folgekosten für Pflanzerde und Jungpflanzen belaufen sich auf ca. 38,- €. Das Maximalbudget der Schulen für ein Komplettsatz läge nach Angaben der beteiligten Lehrerinnen dagegen nur bei 125,- €. Daraus wird ersichtlich, dass es einer gesicherten finanziellen Unterstützung für die Schulen bedarf, um das Projekt langfristig realisieren zu können.

Fazit

Ein temporärer Schulgarten an den untersuchten bayerischen Grundschulen ist praktikabel und stößt bei Schülern und Lehrern auf großes Interesse. Für eine gesicherte Umsetzung ist jedoch ein Finanzpartner zu suchen. Bei den durchwegs positiven Rückmeldungen zu den Auswirkungen eines Anbauversuchs auf das Ernährungsverhalten der Kinder empfiehlt sich das temporäre System als praktikabler, einfach zu bewerkstelliger und pädagogisch wertvoller Schulgarten.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Thomas Hannus
Projektbearbeitung:	Viola Stiele
Forschungsinstitution:	Institut für Gartenbau
Projektdauer:	13.07.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	Grundschule Holzheim Grundschule Kirchheim Grundschule Kranzberg Johannes-Bayer-Grundschule Rain Grundschule St. Korbinian Freising
Projektförderung	Dehner GmbH & Co. KG

ENTWICKLUNG EINES SOFTWAREGESTÜTZTEN BESTIMMUNGSSYSTEMS ZUR REDUZIERUNG VON LAGERSCHÄDEN IM OBSTBAU

Nach einer Schätzung der FAO geht weltweit ca. ein Drittel der für die menschliche Ernährung produzierten Nahrungsmittel nach der Ernte verloren. Ein Großteil der Verluste geschieht während dem Transport oder bei der Lagerung der Produkte. Die physiologisch sowie parasitär bedingten Ernte- bzw. Lagerausfälle im heimischen Apfelanbau können auf ca. 6% in der integrierten Produktion bzw. auf bis zu 20% im ökologischen Anbau geschätzt werden.

Ziel des Projekts ist es, ein multimediales System zur Bestimmung und Vermeidung von Lagerschäden beim Apfel zu entwickeln. Zunächst werden das Wissen und der Kenntnisstand aus den verschiedenen Anbauregionen zum Auftreten physiologischer sowie parasitärer Nachernteschäden gebündelt und für die Anwendung im Bestimmungsschlüssel aufgearbeitet. Zudem werden für noch ungeklärte Schäden gemeinsame Versuche zur Ursachenforschung abgestimmt und bei den jeweiligen Partnern durchgeführt. Eine weitere Aufgabe der Projektpartner stellt dabei die Entwicklung einer computergestützten Bestimmungssoftware dar.

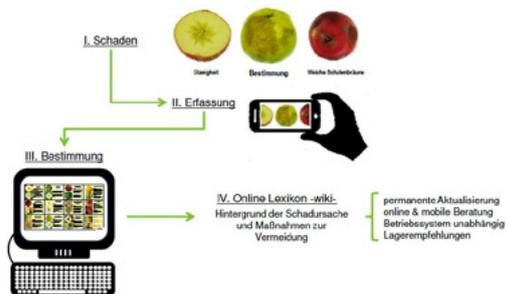


Abb. 1: Schematische Funktionsweise der Bestimmungssoftware

Neben der Identifizierung der jeweiligen Schadensursachen werden dem Anwender dabei gleichzeitig Maßnahmen zur Vermeidung des Schadens vermittelt. Die Software soll dabei unabhängig vom Betriebssystem sowohl auf stationären als auch auf mobilen Endgeräten nutzbar und damit einem größtmöglichen Anwenderkreis zugänglich sein.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung: Prof. Dr. Dominikus Kitemann
 Projektbearbeitung: Elke Weinmann
 Forschungsinstitution: Institut für Gartenbau
 Projektdauer: 01.01.2016 – 31.12.2018
 Projektpartner: Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil | Internetagentur Bodensee | Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg | Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg | Landwirtschaftskammer Niedersachsen – ESTEBURG | Obstbauzentrum Jork | Marktgemeinschaft Bodenseeobst eG | Württembergische Obstgenossenschaft Raiffeisen eG
 Projektförderung: Interreg V – Programm Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein

ENTWICKLUNG PRAKTIKABLER MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG VON WIRTSCHAFTLICHEN SCHÄDEN DURCH DIE KIRSCHESSIGFLIEGE

In Zusammenarbeit mit Projektpartnern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz werden Bekämpfungsmethoden der Kirschessigfliege auf ihren Erfolg und ihre Praxistauglichkeit untersucht. Die verschiedenen erfolgversprechenden Methoden sollen sich zu einer betriebsspezifischen Bekämpfungsstrategie zusammensetzen. Hierbei werden in Labor-, Halbfreiland- und Freilandversuchen Maßnahmen wie verschiedene Arten der Einnetzung, Massenfang und die Wirkungsweise verschiedener Lockstoffe und Repellentien untersucht. Weiterhin wird ermittelt, wie sich die vorhandenen Bausteine der möglichen Bekämpfungsmaßnahmen sinnvoll in einer Strategie umsetzen lassen. Parallel werden weiterhin die Populationsentwicklung in den Regionen und die örtliche Ausbreitung nach der Überwinterung sowie mögliche Überwinterungsorte durch Monitoring überwacht. Das Institut für Gartenbau der HSWT forscht in seiner Versuchsstation für Obstbau Schlachters am Bodensee bevorzugt an dem letztgenannten Arbeitspaket dieses Verbundprojekts.



Abb. 1: Becherfalle sowie Temperatur- und Luftfeuchtemesser in Sauerkirschen

Alle Erkenntnisse aus dem Projekt werden regelmäßig bei Treffen mit den Partnern ausgetauscht und über Beratungsstellen an die Praxis weitergegeben, so dass länderübergreifend eine bestmögliche Bekämpfung der Kirschessigfliege stattfinden kann.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung: Prof. Dr. Dominikus Kitemann
 Verbundprojektleitung: Dr. Christian Scheer (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee)
 Projektbearbeitung: Ute Wilhelm | Jennifer Johns
 Forschungsinstitution: Institut für Gartenbau
 Projektdauer: 01.04.2015 – 31.12.2018
 Projektpartner: Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee | Landwirtschaftskammer Vorarlberg | Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft | Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil | Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg | Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen | Strickhof
 Projektförderung: Interreg V – Programm Alpenrhein Bodensee-Hochrhein

UNTERSUCHUNG WEITERENTWICKELTER „WUCHSHÜLLEN“ ZUM SCHUTZ UND VORANBAU KLIMATOLERANTER BAUMARTEN UNTER SCHIRM

Vor dem Hintergrund des sich verändernden Klimas fragen Waldbesitzer vermehrt nach additiven oder alternativen Baumarten zur dominanten Rotbuche im Spessart. Waldbesitzer und Forstwirtschaft zeigen sich interessiert daran, ob in bestehende und weiterhin produzierende buchenreiche Bestände die Baumarten Douglasie, Weißtanne und Traubeneiche im Wege des Vorbaus erfolgreich eingebracht werden können.

Vorbauten klimatoleranter Baumarten müssen rechtzeitig und sollten bei Schattbaumarten möglichst unter Schirm erfolgen. Sie sind in der Regel über einen langen Zeitraum durch Wildverbiss und Fegen gefährdet. Bau und Unterhalt von Kleinzäunen sind als Schutzmaßnahme vielerorts nicht praktikabel. Die überwiegend positiven Erfahrungen von in Wuchshüllen auf Freiflächen aufgewachsenen Bäumchen wecken Hoffnungen, im Vorbau unter Schirm gleichfalls erzielt zu werden. Bisherige Erfahrungen widersprechen dem. Grund ist u. a., dass die am Markt verfügbaren Materialien für Freiflächen mit bewusstem Strahlungsschutz entwickelt wurden; sie versagen im (Halb-)Schatten. Auf Grund dessen hat die Fa. Tubex versuchsweise Wuchshüllen aus transparentem Material entwickelt. Mit einem erfolgreichen Einsatz dieser Hüllen wäre der Umbau mit klimatoleranten Baumarten durch Vorbau schlagfrei möglich. Die Forstverwaltung könnte den Umbau von Beständen im Wege des Vorbaus bzw. die Einbringung von klimatoleranten Mischbaumarten unter Schirm in noch größerem Umfang als bisher voranbringen.

In die vorliegende Untersuchung konnten drei regional typische Altbestände mit führendem Laubholz sowie ein Fichtenreinbestand einbezogen werden. Die errichteten Zäune steigerten den Gehalt der Auswertungen erheblich. Die Baumart Douglasie konnte mit 3 bzw. 2 Wiederholungen (Zaun), die Traubeneiche nur mit einer und die Weißtanne mit zwei einzelnen Flächen untersucht werden. In einem Praxisversuch die Eignung einer Wuchshülle zu prüfen, stößt an Grenzen, wenn die erforderliche Spreitung der Varianten vor Ort nicht zu realisieren ist. Daher sind Schlussfolgerungen mit entsprechender Zurückhaltung zu ziehen. Trotzdem gelang es, für die Praxis wichtige Merkmale hinsichtlich Vitalität und Verbiss junger Bäumchen herauszuarbeiten.

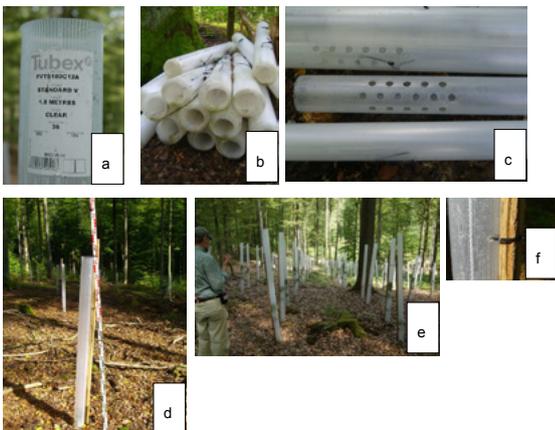


Abb. 1: Neuartige, transparente Wuchshülle: Typenbezeichnung (a), Anlieferung (ineinander steckende Hüllen, b), Belüftungslöcher am unteren Hüllende (c), stehende Hülle, ca. 1,45m (d) und 1,80m hoch (e), Befestigung und Sollbruchlinie (f)

Methodisch wurden die Aufnahmen auf leicht zu messende Merkmale konzentriert. Neben den standardisierten Messungen von Höhen und Grundflächen leistete das Horizontoskop nach Tonne (Tonne 1956, Institut für Lichttechnik 2001) einen wichtigen Beitrag zur Ermittlung der direkten Sonneneinstrahlung an einem Punkt.

DEFINITION MINIMALER LICHTSTELLUNGEN

Hinsichtlich der Vitalität ergibt sich ein klares Bild: die eingesetzten „Klarsichthüllen“ mindern die Strahlung, was bei geringen Lichtbedingungen zu erhöhter Mortalität führt. Die Kontingenztafeln unter Verwendung der Überschirmung zeigen dies in den Laubholzbeständen wie auch im Fichtenbestand eindeutig. Interessant ist jedoch, dass bereits bei lichterem Verhältnissen, wie sie im Übergang von der beschirmten zur schirmfreien Fläche vorkommen (Randstellung), Hüllen keinen signifikanten Einfluss

auf die Mortalität mehr ausüben. Es lässt sich vorsichtig folgern, Douglasien und Weißtannen – und mit Einschränkungen wohl auch Traubeneichen – können durchaus unter lichtem Schirm in Hüllen überleben. Ein denkbarer minimaler Kronenschlussgrad im Bestand könnte „licht“ (eine Baumkrone mittleren Durchmessers passt in die Lücke; Rittershofer 1999: 48) sein. Die Grundflächen in den Laubholzbeständen betragen in diesen Bereichen rund 8-20 m². Im Fichtenbestand zeigte sich, dass eine Grundfläche in Höhe von im Mittel 30 m² (Schlussgrad „licht geschlossen“) zu hoch ist. Der mittlere Schlussgrad über lebenden Douglasien ist „licht geschlossen“. Für die Höhenentwicklung gegenüber der Vegetation hingegen ist dieser Grad zu gering. Es dürfte sich als zielgerichtet erweisen, auch das Höhenwachstum mit in die Überlegung einzubeziehen und den Kronenschlussgrad zu „licht“ bis „räumig“ zu erweitern (sofern es die Bestandsstabilität zulässt) oder Femellücken im Durchmesser von ca. 1 Baumlänge zu etablieren. Um stabile Bäumchen von Douglasien zu erziehen, dürfte es sinnvoll sein, völlig schirmfrei zu pflanzen bzw. sofort frei zu stellen (Petersen 2016, Ruge 2016, Ruge und Schölch 2017). Douglasien in bisher üblichen Wuchshüllen können auch unter schirmfreien Bedingungen Stabilitätsrisiken aufweisen (Petersen 2016).

Unter Beachtung der Einschränkungen des Praxisversuches lässt sich zusammenfassen, dass für Douglasien im Vorbau unter buchendominierten Altbeständen im Buntsandstein Kronenschlussgrad „licht“ oder offener keinesfalls unter einem geschlossenen Schirm kultiviert werden sollte.

PRÜFUNG, OB WUCHSHÜLLEN DAS HÖHENWACHSTUM IN DEN ANFANGSJAHREN SIGNIFIKANT BESCHLEUNIGEN

Das Mikroklima in Wuchshüllen fördert den Höhenzuwachs (Kenk 2015, Bergez & Dupraz 2009, Heiseke und Minkoley 1990 (zitiert in Petersen 2016)). Der Höhenzuwachs gehüllter Bäumchen fiel in der vorliegenden Untersuchung artbezogen unterschiedlich aus. Traubeneichen und Weißtannen wuchsen signifikant schneller innerhalb des Untersuchungszeitraumes von 4 bzw. 5 Jahren. Ob sich nach Durchwachsen der Hüllen der Höhengewinn beibehält, ist offen. Kopflastigkeit könnte sich bei eingehüllten Eichen als Problem herausstellen. Problematisch könnten sich allerdings ungünstige h/d-Werte erweisen, da gehüllte Eichen auffallend wenig in das Dickenwachstum investieren (Kenk 2015). Für detaillierte Aussagen wäre ein längerer Beobachtungszeitraum erforderlich.

Das Höhenwachstum der Douglasien verlief unterschiedlich. Statistisch konnte zwar zwischen gehüllten und ungehüllten Bäumchen ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden, nicht jedoch bei gehüllten und verbissfrei im Zaun wachsenden. Plausibel erscheint, dass bei den unter lichtem Schirm wachsenden Douglasien der wachstumsbeschleunigende „klimatische Wuchs-

hülleneffekt“ nicht ausgeprägt wirksam wird bzw. der die Strahlung vermindern Effekt der Hülle diesen kompensiert.

PRÜFUNG, OB SICH SPEZIELLE WUCHSHÜLLEN AUCH IN ROTWILDGEBIETEN ALS EINZELSCHUTZ EIGNEN

Wildverbiss an gehüllten Douglasien ist bei der vorliegenden Untersuchung die Ausnahme. Bei Traubeneichen kam kein Verbiss vor. Bei Douglasien ist bemerkenswert, dass sie in lediglich 1,5 m hohen Hüllen im Rotwildgebiet wachsen. Wird die (Boden-) Vegetation in die Überlegungen einbezogen, zeigt sich, dass sie in Zäunen üppig entwickelt ist und die Artenvielfalt eindrucksvoll unter Beweis stellt, während der Wildverbiss außerhalb diese gering hält. Ein Vorteil zugunsten der Hüllen könnte mithin in eingesparten Pflegekosten gesehen werden (ausgenommen intensiver Brombeerwuchs im Fichtenbestand). Andererseits wäre zu hoffen, dass sich bald die standortheimischen Baumarten wie Rotbuche und Hainbuche einstellen, um die weitständigen Douglasien zu pflegen und auf diese Weise dem Waldeigentümer Kosten einsparen und Erträge erhöhen. Es dürfte stark von den örtlichen Bedingungen abhängen, ob Wuchshüllen wirksam vor (Rot-)Wildverbiss bzw. Fegen schützen. Wuchshüllen können auch unwirksam sein (Petersen 2016).

Die Frage nach wirksamem Schutz kann zum derzeitigen Stand klar mit ja beantwortet werden: Die getesteten Wuchshüllen schützten in der beobachteten Zeitspanne von 4-5 Jahren wie ein Zaun zuverlässig vor (Rot-)Wildverbiss.

PRÜFUNG, OB IN WÄLDERN SCHLAGFREI MIT DEN KLIMATOLERANTEN BAUMARTEN TRAUBENEICHE, WEISSTANNE UND DOUGLASIE UNTER EINSATZ TRANSPARENTER WUCHSHÜLLEN UMGEBAUT WERDEN KANN

Diese Hauptfrage, die zur vorliegenden Untersuchung führte, lässt sich klar mit ja beantworten unter der Voraussetzung, dass der Schirm des Altbestandes genügend Licht für die Entwicklung der gehüllten Bäumchen durchlässt und sich weiterhin keine Stabilitätsprobleme ergeben.

Die weitere Entwicklung der gehüllten Bäumchen muss jedoch intensiv beobachtet werden, zumal einige Arbeiten auf z.T. massive Stabilitätsrisiken gehüllter Bäume hinweisen (Spellmann und Richter 1992, Petersen 2016, Ruge und Schölch 2017).



Abb. 2: Untersuchungsfläche Burgsinn „Douglasie“ links 18.09.2012, rechts 20.06.2016

AUSBLICK

Offene Fragen bestehen bezüglich folgender Themen:

1. Stabilität der unter Schirm vorgebauten Douglasien und Traubeneichen (Verhältnisse von Wurzelhals und BHD zur Höhe)
2. Wurzeluntersuchungen durch Ausgrabungen und Vergleich mit schirmfrei erwachsenen Bäumchen (Durchwurzelungstiefe, Wurzelvolumen, -gewicht)
3. Erweiterung der Versuche auf verschiedene Standorte und Belichtungssituationen sowie Bestandesformen (z.B. Kiefer, Fichte)

Literatur kann bei der Projektleitung angefordert werden.

ABSTRACT

In einem kooperativen Praxisversuch zwischen den Firmen Hess, Tubex, den Marktgemeinden Burgsinn, Kreuzwertheim und Triefenstein sowie der Hochschule Weihestephan-Triesdorf wurden über 5 Jahre hinweg 1295 gepflanzte Bäumchen unter realen Randbedingungen untersucht. Die zentrale Frage war, ob die klimatoleranten Baumarten Douglasie, Weißtanne und Traubeneiche unter regional typischen Bestandesformen und Wildbeständen erfolgreich vorgebaut werden können. Hierzu wurde ein neuer Wuchshüllentyp ohne UV-Strahlung hemmende Substanz untersucht. Besonders geprüft wurden minimale Lichtstellungen, Schutz vor Verbiss und mögliche Wuchsbeschleunigungen.

Dabei wurden folgende Ergebnisse gewonnen: Ungeschützt nimmt die Zahl der Bäumchen innerhalb weniger Jahre drastisch bis hin zum Totalausfall ab. Gehüllte und gezäunte Bäumchen hingegen sind vom Wildverbiss praktisch nicht betroffen; vereinzelt wurden gehüllte Bäumchen verlegt oder Hüllen entfernt.

Wuchshüllen mindern die Einstrahlung. Die vollständige Überschilderung durch Bäume des Altbestandes wirkt sich signifikant negativ auf die Vitalität aus. Randstellungen unterscheiden sich von schirmfreien Teilen kaum. Der Schlussgrad „licht-geschlossen“ dürfte für das Überleben gehüllter Douglasien zwar ausreichen, zum Wachsen sollte jedoch besser „licht“ oder „räumig“ eingestellt werden. Wenig Einfluss hatte die Bodenvegetation.

Im Vergleich mit gezäunten Individuen wirkten Hüllen bei Traubeneichen und Weißtannen wuchsbeschleunigend, nicht hingegen bei Douglasien.

Nach fünf Jahren kann festgestellt werden, dass mit den neuen Wuchshüllen erfolgreich vorgebaut werden kann. Dringend noch zu klären ist jedoch die möglicherweise geringe Standfestigkeit der rasch gewachsenen Bäumchen in Hüllen.

VERÖFFENTLICHUNGEN

» Ruge, F.; Schölch, M. (2017): Zur Stabilität junger Küsten-Douglasien. AFZ-DerWald, 12:17-22.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Manfred Schölch
Forschungsinstitution:	Fakultät Wald und Forstwirtschaft
Projektdauer:	01.02.2012 bis 31.12.2016
Projektträger:	Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

**WERBEWIRKUNGSANALYSE
„DAS BESTE! VO´ DAHOAM.“**

Die „HeimatLandwirte“, eine private Initiativgruppe aus Mitgliedern von regionalen Familienbetrieben im Raum Landshut/Niederbayern, will den Verbrauchern durch Aufklärung die moderne Landwirtschaft wieder näher bringen. Durch aktive Werbung und PR-Aktionen soll ein objektiver, ehrlicher und realitätsnaher Eindruck über aktuelle Themen der Landwirtschaft in der Region Landshut vermittelt werden. Die Marktstudie zur Werbewirkungsanalyse sollte den Erfolg bisheriger Werbemaßnahmen feststellen und Chancen für die künftige effektive Kommunikationspolitik aufzeigen.



Abb. 1: Logo der HeimatLandwirte

DESK RESEARCH

Zur Feststellung des aktuellen Images der Landwirtschaft in Bayern und Deutschland wurde eine umfangreiche Recherche durchgeführt. Die Untersuchung von redaktionellen Beiträgen in Trivialmedien (Zeit, FAZ, Spiegel, Bild) ergab eine überwiegend negative Berichterstattung über die Landwirtschaft. In den untersuchten Beiträgen in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften (TopAgrar, Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Agrarheute.de, dlz Agrarmagazin, Agrarzeitung) war das Bild der Landwirtschaft überwiegend positiv geprägt. Die Berichterstattung in diesen Medien machte deutlich, dass die Landwirte selbst ihr Image schlechter empfinden als es in den gesichteten Marktforschungsstudien und Dokumentationen auf Basis von Befragungen der Bevölkerung festgestellt wurde.

BEFRAGUNG VON VERBRAUCHERN

In Interviews mit Verbrauchern im Raum Landshut wurden folgende Grundfragen geklärt:

- » Wie stellt sich das aktuelle Image der Landwirtschaft, insbesondere der Tierhalter dar?
- » Wird der Werbeauftritt durch Radiospots der HeimatLandwirte von den Verbrauchern wahrgenommen: Bekanntheitsgrad?
- » Wie werden die Radiospots beurteilt: Sympathie?
- » Führen die Radiospots zur gewünschten Handlungsbereitschaft: Besuch der Homepage www.heimatlandwirte.de?

Die Grundgesamtheit der zu Befragenden stellten Personen zwischen 16 und 65 Jahren aus dem Sendegebiet von Radio Trausnitz und Radio Galaxy dar. Nach einer willkürlichen Auswahl wurden 225 Personen Face-to-face mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens befragt. Die vier Motive der Radiospots wurden den Befragten während des Interviews vorgespielt.

Die Radiospots mit dem Thema „Das Beste! Vo´ Dahoam.“ wiesen einen im Vergleich zur Laufzeit überraschend hohen Bekanntheitsgrad auf. Die Bewertung der Radiospots insgesamt und nach Detailspekten fiel positiv aus. Besonders positiv war die Bewertung bei Personen, die einen mittleren bis starken Bezug zur Landwirtschaft haben und bei Personen über 30 Jahren. Relativ gering fiel die Bereitschaft aus, nach der Erstinformation über die Radiospots den nächsten Schritt zu tun und die Homepage zu

besuchen, um sich weitergehend über die Erzeugungs-/Haltungsbedingungen der HeimatLandwirte zu informieren. Fast die Hälfte der Befragten gab an, die Homepage der HeimatLandwirte nicht besuchen zu wollen. Davon gibt mit 81 Prozent der weit überwiegende Teil als Grund an, einfach „kein Interesse“ zu haben.

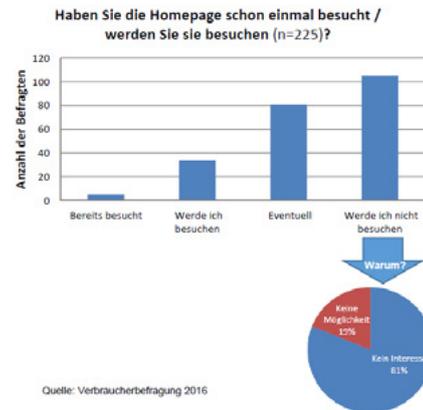


Abb. 2: Bereitschaft zum Besuch der Homepage

EMPFEHLUNGEN

Zur Optimierung der Radiospots wurden die Konkretisierung der Themen, die zielgruppengerechte Ansprache, die Länge und Frequenz der Spots herausgearbeitet. Weitere Empfehlungen betrafen den Einsatz von Medien für die Kampagne der HeimatLandwirte sowie Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (Public Relations).

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Monika Gerschau
Projektbearbeitung:	Studierende des 4. Semesters im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Agrarmarketing und Management
Forschungsinstitution:	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektdauer:	15.03.-05.07.2016
Projektförderung	HeimatLandwirte e.V., Pfeffenhausen
Weblink:	www.heimatlandwirte.de

GRÜNLEGUMINOSEN ALS EIWEISS- UND RAUFUTTERMittel IN DER ÖKOLOGISCHEN GEFLÜGEL- UND SCHWEINEFÜTTERUNG

Die ökologische Landwirtschaft verfolgt das Ziel, dass möglichst sämtliche der eingesetzten Futtermittel aus eigener bzw. regionaler ökologischer Erzeugung stammen. Gemäß den EG Rechtsvorschriften zum ökologischen Landbau dürfen Eiweißfuttermittel aus nichtökologischer Herkunft nur noch bis 2017 bis zu einem Höchstanteil von 5% der Trockenmasse der Futtermittel landwirtschaftlicher Herkunft in der Jahresration für Schweine und Geflügel eingesetzt werden, wenn eine ausschließliche Versorgung mit Eiweißfuttermitteln aus ökologischer Erzeugung nicht möglich ist. Die Begrenzung der Nährstoffverfügbarkeit auf die betriebseigenen und ökologisch erzeugten Futtermittel stellt viele Betriebe der ökologischen Landwirtschaft vor großen Herausforderungen in ihren Bemühungen, den Nährstoffbedarf von hochleistenden Schweinen und Geflügel möglichst umfassend zu decken. Dies betrifft insbesondere die Versorgung der Jungtiere mit essentiellen Aminosäuren.

Die Trennung von Blattmasse und Stängel bei Kleearten führt zu einer Aufkonzentrierung des Eiweißgehaltes und der Aminosäuren im Blatt. Die getrockneten Blattmassen von Grünleguminosen stellen somit bei schonender Werbung ein hochwertiges Eiweißfuttermittel dar, welches gezielt in Kraftfuttermischungen von Schweinen und Geflügel eingesetzt werden kann. Doch die Nutzung der Blattmasse erfordert verfahrenstechnische Lösungen zur Trennung von Blattmasse und Stängel im großtechnologischen Maßstab. Bislang existieren solche Lösungen nur ansatzweise. Verschiedene z. T. von anderen Kulturen bekannte technische Ansätze zum Ernten, Trennen und Konservieren sollen im Rahmen des Projekts für Rotklee und Luzerne geprüft und weiterentwickelt werden. Des Weiteren werden die Auswirkungen verschiedener Trocknungsverfahren auf die Verfügbarkeit der Aminosäuren bei der Trocknung der Blattmasse untersucht. Bisherige Untersuchungen weisen darauf hin, dass unter den Bedingungen einer herkömmlichen Heißlufttrocknung die Blattmassen-Proteine eine verminderte Eiweißlöslichkeit aufweisen, was ein Hinweis auf eine Hitzeschädigung sein kann.



Abb. 1: Luzernebestand im Vegetationsstadium „Beginn der Knospe“

ZIELSETZUNGEN

Es sind somit praxisnahe Verfahren zu entwickeln, die eine schonende Trocknung sicherstellen. Fütterungsversuche mit Luzerne-silagen bei Mastschweinen, Masthühnern und Legehennen zeigten, dass diese Futtermittel bei Anwendung angepasster Fütterungsstrategien ein beträchtliches Potenzial für die ökokonforme Fütterung der Monogastrier darstellen können. Die Ganzpflanzensilage soll daher in diesem Vorhaben weiter optimiert und ihr Einsatz bei den o. g. Tierarten in Versuchsställen und auf Praxisbetrieben geprüft werden.

VORGEHENSWEISE

Im Bereich des Anbaus werden an den drei klimatisch unterschiedlichen Standorten (Schleswig-Holstein, Hessen, Bayern) jeweils 8 Luzerne- und Rotkleesorten bei 4 Schnittnutzungen zum frühen Knospenstadium geprüft. Erfasst werden die Erträge (Frisch- und Trockenmasse) zu jedem Schnittzeitpunkt als auch die Erträge so-

wie die Gehalte an Rohprotein und Aminosäuren getrennt nach Stängel und Blättern. Ergänzend dazu werden aus einer möglichst großen Anzahl der bundesweit angesäten Landessortenversuche (LSV) Rotklee- und Luzerne-Ernteproben an die Projektpartner gesandt. Hierdurch wird einerseits die Datendichte für die im Projekt geprüften Sorten über möglichst viele Umwelten deutlich verbessert sowie für die nicht im Projekt erfassten Sorten eine einordnende Abschätzung getroffen. An zwei Standorten (Schleswig-Holstein, Bayern) wird ergänzend zu den Sortenversuchen ein Versuch mit erhöhter Schnittnutzungsfrequenz angelegt. Anstelle der 4-Schnittnutzung wird in Abhängigkeit der Bestandsentwicklung eine 5-6-Schnittnutzung angestrebt, um zu überprüfen, ob einerseits die Rohprotein- bzw. Aminosäuregehalte in den Aufwüchsen bzw. den Blättern zu steigern sind und andererseits, welche Auswirkungen diese sehr intensive Nutzung auf die Bestandsentwicklung vor allem im zweiten Hauptnutzungsjahr hat. Am Standort in Hessen wird anhand eines Düngungsversuches die Abhängigkeit der Variabilität von Proteinmenge und -qualität von der Konzentration an pflanzenverfügbarem Phosphor, Kalium, Schwefel, Bor sowie übrigen Mikronährstoffen untersucht.

Die Verwertung von Blattmasse und Ganzpflanzensilage soll in Fütterungsversuchen mit Masthühnern, Legehennen, laktierenden Sauen und Ferkeln sowie Mastschweinen geprüft werden. Dabei sollen insbesondere folgende Fragestellungen untersucht werden:

- » Welche Mischungsanteile an dem Produkt „Trockenblatt“ können als Eiweißfuttermittel in Alleinfuttermischungen für die ökologische Fütterung von Masthühnern, Legehennen und Mastschweinen eingesetzt werden?
- » Wie wirkt sich bei der Verfütterung von Ganzpflanzensilage eine unterschiedliche Versorgung mit essenziellen Aminosäuren im Ergänzungsfutter auf die Futteraufnahme (insbesondere Silageverzehr) und damit auf die Leistung der Tiere aus?
- » Kann das Produkt „Trockenblatt“ als alleiniges bzw. überwiegendes Eiweißfuttermittel in Kraftfuttermischungen für laktierende Sauen in Kombination mit dem Produkt „Ganzpflanzensilage“ die Eiweißversorgung sicherstellen?

ERPROBUNG IN DER PRAXIS

Die in diesem als auch in früheren Forschungsvorhaben erarbeiteten Erkenntnisse werden in 10 Testbetrieben in der Praxis erprobt. Ziel ist es, in den Betrieben eine Fütterung zu implementieren, die Luzerne-/Rotkleesilage bzw. Trockenblatt als Rationskomponenten beinhalten. Die Praxistests dienen der Prüfung der erarbeiteten Konzepte in der Praxis. Gleichzeitig erfolgt eine Schwachstellenanalyse, die die betriebsindividuellen Nebenbedingungen der Praxis einbezieht. Die Erkenntnisse sollen weiteren Handlungsbedarf und die Notwendigkeit von Weiterentwicklungen aufzeigen, um letztendlich breit anwendbare Praxislösungen zu finden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Verbundprojektleitung: Prof. Dr. Gerhard Bellof

Forschungsinstitution: Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft

Projektdauer: 01.07.2016 – 31.12.2019

Projektpartner: LfL | Justus-Liebig-Universität Gießen | Thünen Institut | Bioland Beratung GmbH

Projektträger: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Projektförderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

EINSATZ VON LUZERNESILAGE IN EINER TOTAL-MISCH-RATION (TMR) FÜR DIE ÖKOLOGISCHE MASTSCHWEINEFÜTTERUNG

Luzerne aus spezieller Nutzung, geworben in einem sehr frühen Vegetationsstadium (vor bis in der Knospe), weist vergleichsweise hohe Protein-, Lysin- und Methioningehalte (jeweils 300; 18; 5 g/kg TS) auf (Weltin et al., 2014). Für einen ganzjährigen Einsatz als Futtermittel kann solches Ausgangsmaterial verlustarm als Silage konserviert werden, wenn konsequent auf einen Anwelkgrad von mind. 40% TS, eine starke Vorzerkleinerung sowie eine hohe Verdichtung – z.B. durch den Einsatz einer Maisballenpresse – geachtet wird.

In der Studie von Weltin et al. (2014) konnten bei Mastschweinen – bezogen auf die tägliche Gesamttrockensubstanzaufnahme – mit 20% in der Anfangsmast und 50% in der Endmast hohe Verzehrmenen an Luzernesilage erreicht werden. Damit konnte pro Mastschwein eine Menge von ca. 100 kg Kraftfutter eingespart werden. Hierbei wurde den Tieren die die Silage ergänzende Kraftfuttermischung streng rationiert vorgelegt. Bikker und Binnendijk (2012) berichteten bei freier Vorlage einer Mischung aus Kraftfutter und Grassilage in der Schweinemast von einer ausgeprägten Selektion des Kraftfutters durch die Tiere. Möglicherweise kann dieser Effekt durch den Einsatz einer sehr stark zerkleinerten Silage und die Berücksichtigung einer homogenen Vermischung von Kraftfutter und Silage vermindert oder sogar ausgeschlossen werden und der Einsatz einer Total-Misch-Ration für Mastschweine kann als Futtevorlagelösung in Betrieben mit ad libitum-Fütterung empfohlen werden.

METHODEN

Der Fütterungsversuch zum Einsatz von Mischrationen aus Luzernesilage aus spezieller Nutzung und Kraftfutter in der Schweinemast wurde in einem Naturlandbetrieb in Baden-Württemberg absolviert. 46 Tiere einer Dreirassenkreuzung wurden gleichmäßig auf drei Gruppen (n= 14-16, 50% männliche und 50% weibliche Tiere) aufgeteilt. Für alle Tiere wurde zu Beginn der Mast eine Entwurmung durchgeführt (Ivomec S, subkutan).

Eine Gruppe diente als Kontrollgruppe (A). Diese erhielt eine Alleinfuttermischung aus einem Trockenfutterautomaten zur freien Aufnahme.

In den beiden Versuchsgruppen (B und C) wurden Mischrationen – bestehend aus Luzernesilage und Kraftfuttermischung – in speziell angefertigten Futterraufen, die mit einem darunter liegenden Trog kombiniert sind, zur freien Aufnahme vorgelegt. Die Anfangsmast (Phase 1) dauerte bis zu einem Lebendgewicht von ca. 70 kg, die Endmast (Phase 2) bis zum Erreichen des Mastendgewichtes von ca. 110 kg.



Abb. 1 (li): Luzerne-TMR für Mastschweine
Abb. 2 (re): Mastschweine an der Futterraufe

Dabei erfolgte bezüglich der Nährstoffausstattung der Kraftfuttermischungen und der eingemischten Silagemengen eine Orientie-

rung an dem von Weltin et al. (2014) durchgeführten Fütterungsversuch. Für eine der beiden Versuchsgruppen (Gruppe C) wurde die fertige „Totale-Misch-Ration“ (TMR) zusätzlich mit Wasser angefeuchtet, um eine bessere Verklebung der Futterpartikel zu erreichen und gleichzeitig Propionsäure zu Konservierungszwecken untergemischt.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die wichtigsten Ergebnisse zu den im Versuch erzielten Mastleistungen und Schlachtkörperwerten sind der Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Ergebnisse der Mastleistungen und der Schlachtkörperwerte

Merkmal	A Alleinfutter	B TMR	C TMR- feucht	p ¹
Tierzahl (n)	14	14	13	
Anfangsgewicht (kg)	40,8b	46,5a	46,0a	*
Endgewicht (kg)	111,9	109,6	110,7	n.s.
Tageszunahmen- Gesamtmast (g/d)	757a	661b	678b	***
Mastdauer (Tage)	92,4b	96,8a	97,7a	***
Schlachtkörperge- wicht (%)	85,8	82,9	83,7	n.s.
Muskelfleischanteil (%)	59,5	59,5	59,5	n.s.

¹p: Irrtumswahrscheinlichkeit mit: * für P<0.05 bzw. *** für P<0.001

Die Tiere beider Versuchsgruppen nahmen die erstellte TMR jeweils gut auf. Im Gegensatz zur Studie von Bikker und Binendijk (2012) wurde keine Selektion der Bestandteile beobachtet. Das angestrebte Ziel einer Sattfütterung bei gleichzeitig restriktiver Nährstoff- und Energieversorgung wurde realisiert.

Die erzielten Schlachtkörperwerte der mit hohen Luzernesilageanteilen gefütterten Mastschweine sind als zufriedenstellend zu bewerten. Es deutet sich allerdings an, dass die Schlachtausbeuten der TMR-Tiere niedriger lagen als die der Alleinfutter-Tiere. Hierbei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass für eine im Sinne der EU-Öko-Richtlinien korrekt durchgeführte Schweinemast eine tägliche Raufuttergabe obligatorisch ist. Somit sind die skizzierten Unterschiede zu relativieren.

LITERATUR

- » Bikker P & Binnendijk GP (2012) Grass silage in diets for growing-finishing pigs, Wageingen Livestock Reseach, ISSN 1570-8616, Lelystad.
- » Weltin J, Carrasco S, Berger U, Bellof G (2014) Luzernesilage aus spezieller Nutzung und technologischer Aufbereitung in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung. Org. eprint. <http://orgprints.org/26279/>

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter:	Prof. Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeitung:	Dr. Jessica Wüstholtz Magdalena Lorenz
Forschungsinstitution:	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektdauer:	2015 – 2016
Projektpartner:	Core organic
Projektförderung:	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)

PRÜFUNG EINES PROBIOTISCHEN FUTTERZUSATZSTOFFES IN DER PUTENMAST

Eine Maßnahme zur Verringerung des Antibiotikaeinsatzes in der Tierproduktion war 2006 das Verbot, Fütterungsantibiotika in der Mast von Tieren einzusetzen. Seit dieser Zeit wird verstärkt das Augenmerk auf den Einsatz probiotisch wirksamer Futterzusatzstoffe gelegt. Probiotika werden im Futtermittelrecht als „mikrobielle Zusatzstoffe zur Stabilisierung der Darmflora“ bezeichnet. Hierbei handelt es sich um lebende Mikroorganismen wie Milchsäurebakterien, Bacillussporen, Hefen. Während Antibiotika hemmend oder gar abtötend auf Mikroorganismen wirken, sollen Probiotika durch eine veränderte Zusammensetzung der Mikroflora dem Nutztier zur verbesserten Darmgesundheit und somit zu höheren Leistungen verhelfen.

In einem Fütterungsversuch mit Mastputen sollte geklärt werden, welchen Einfluss der Einsatz eines probiotischen Futterzusatzstoffes (Kombination von: *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium animalis* ssp *animalis* und *Lactobacillus salivarius*) auf die Futtermittelaufnahme, Gewichtsentwicklung und die Futtermitterverwertung männlicher Mastputen des Genotyps B.U.T. 6 (British United Turkey 6) haben.

MATERIAL UND METHODEN

Es wurden insgesamt 280 männliche Eintagsküken der Herkunft B.U.T. 6 in den Geflügelstall des Lehr- und Versuchsbetriebes in Zornhausen eingestallt und gleichmäßig auf die vorhandenen 28 Boxen verteilt. Der insgesamt 14 Wochen dauernde Versuch war in vier Phasen unterteilt. Die einzelnen Phasenabschnitte orientierten sich an den Vorgaben des Zuchtunternehmens Aviagen für den eingesetzten Genotyp B.U.T. 6. Allerdings wurden diese Abschnitte leicht modifiziert. Somit dauerten die Mastabschnitte eins bis drei jeweils vier Wochen. Die Phase vier dauerte nur noch zwei Wochen und endete mit der Abschlusswiegung der Tiere an deren 98. Lebenstag. Für jede der vier Phasen wurden Alleinfuttermischungen erstellt, deren Inhaltsstoffausstattung sich an den Empfehlungen des Zuchtunternehmens Aviagen orientierte.

Die Alleinfuttermischungen innerhalb einer Phase unterschieden sich lediglich darin, ob sie ein Probiotikum enthielten oder nicht. Der Anteil an probiotischem Futterzusatzstoff – jeweils 0,1% in den Alleinfuttermischungen Versuchsgruppe – wurde in der Kontrollgruppe durch ein Placebo (Diatomerde) ausgetauscht. Um eine gleichmäßige Verteilung des Prüfprodukts in der Futtermischung zu gewährleisten, wurde das Probiotikum zusammen mit Weizennachmehl, Monocalciumphosphat und Futterkalk als Vormischung zusammengestellt. Der Versuch war als einfaktorieller Versuchsaufbau angelegt. Aufgrund der Aufteilung der 28 Boxen in Versuchs- (mit probiotischem Futterzusatzstoff) und Kontrollgruppen (ohne probiotischen Futterzusatzstoff) ergaben sich insgesamt 14 Wiederholungen für diesen Versuchsaufbau.



Abb. 1: Puten aus dem Versuch (Quelle: Dr. Petra Plesch)

ERGEBNISSE

Der Versuch verlief störungsfrei. Es traten nur vereinzelt Tierverluste auf. Die Tiere zeigten im Vergleich zu den Daten des Zuchtunternehmens für den eingesetzten Genotyp eine sehr gute Gewichtsentwicklung.

Die beiden Gruppen unterschieden sich in allen Phasen hinsichtlich Futtermittelaufnahme, Gewichtsentwicklung sowie Futtermitterverwertung nur tendenziell voneinander. Beispielhaft ist die Gewichtsentwicklung beider Gruppen in der Abbildung 2 dargestellt.

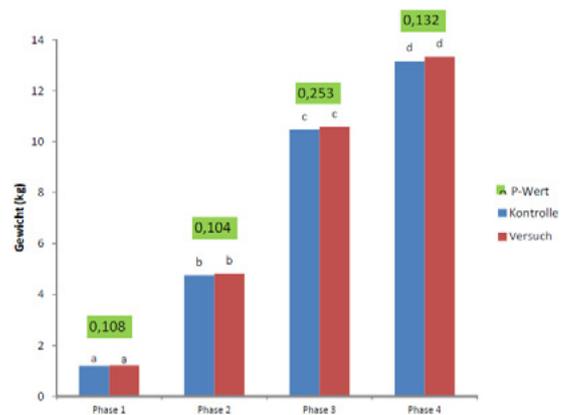


Abb. 2: Durchschnittliche phasenbezogene Gewichtsentwicklung im Fütterungsversuch mit Mastputen (Werte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant; $p < 5\%$)

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeitung:	Dr. Salome Carrasco Peter Weindl Franz Osterholzer
Forschungsinstitution:	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektdauer:	01.05.2016 – 30.11.2016
Projektförderung:	Biomin Holding GmbH

DIE AUSWIRKUNG VON LANDNUTZUNGSÄNDERUNGEN AUF WASSER-RESSOURCEN IN DER WESTERN CAPE PROVINZ SÜDAFRIKA – SPACES SGD

Ein nachhaltiges Management der Wasserressourcen ist die Voraussetzung für die sozio-ökonomische Entwicklung von Gesellschaften. Insbesondere durch Landnutzung werden jedoch Wasserressourcen – und häufig auch Bodenressourcen – nachteilig beeinträchtigt und dadurch erhebliche sozio-ökonomische und ökologische Schäden verursacht. Im Rahmen eines Projektes in der BMBF-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 im Teilprojekt D ein webbasiertes Simulationstool in Kooperation mit der Gesellschaft für angewandte Landschaftsforschung (GALF), Dresden entwickelt. Mit dem Tool lassen sich Gebiete mit potenziell negativer Beeinflussung der Wasserressourcen durch Landnutzung identifizieren und die Wirkung von zukünftigen Landnutzungsänderungen simulieren. Das entwickelte Tool zeichnet sich durch einfache Handhabbarkeit und hohe Transparenz aus.



Abb. 1: Weinanbau nahe Stellenbosch

Die Landnutzung in den Untersuchungsgebieten im Western Cape wird flächenmäßig durch die natürliche Fynbos-Vegetation dominiert, gefolgt von Ackerland, Forst, Siedlung und Wald. Wein- und Obstbau finden sich insbesondere im Raum Stellenbosch (Abb. 1). Auf Ackerflächen werden im wesentlichen Winterweizen, Feldgras oder Futterleguminosen angebaut.

DAS MODELL STOFFBILANZ

Für die Nährstoffbilanzierung wurde das erprobte Modell STOFFBILANZ genutzt und weiterentwickelt. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren zur flussgebietsspezifischen Ermittlung und Quantifizierung von Wasserflüssen, Bodenerosion, Sedimenteinträgen sowie diffuser N- und P-Austräge aus der Fläche und deren Eintrag in die Gewässer (Emissionsbetrachtung). Der Ansatz eignet sich insbesondere für mesoskalige Anwendungen im Bereich der wasserwirtschaftlichen Planung. Die wesentlichen Eintragsquellen und -pfade werden naturraum- und nutzungsspezifisch identifiziert und berechnet. Um Nutzerfreundlichkeit, fachliche Aspekte und Anforderungen für Risikoanalyse und Ressourcenmanagement miteinander zu verknüpfen, wurde eine Rich Internet Application (RIA) auf Basis von AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), basierend auf dem bereits vorliegenden Bilanzansatz STOFFBILANZ eingerichtet. Die über das Internet verfügbare Visualisierungsplattform „GSI Spaces / Südafrika“ soll von den Partnern und beteiligten Stakeholdern in der Region interaktiv nutzbar sein.

Über die Kopplung der webbasierten Tools STOFFBILANZ und WebLand wurde der Einfluss der Landnutzung sowie des möglichen bzw. zu erwartenden Landnutzungswandels auf die Wasserqualität im Sinne eines integrierten Wasserressourcenmanagements abgebildet. WebLand nutzt die Informationen aus der rasterbasierten Modellierung von STOFFBILANZ. Die Simulation des Landnutzungswandels erfolgt nutzergesteuert in einer Live-Berechnung für die zuvor selektierten Regionen auf der Verschnittebene von *Quaternary catchments* und *Mesozones*.

ERMITTLUNG VON RISIKOGEBIETEN FÜR DEN WASSERGE-BUNDENEN STOFFEINTRAG

Im ersten Schritt wurde der Gesamtabfluss ermittelt (s. Abb. 2), der sich aus Direktabfluss und Sickerwasserrate ergibt.

Im zweiten Schritt wurden Risikogebiete des Bodenabtrages und Sedimenteintrages in das Gewässernetz ermittelt. Dies sind insbesondere Ackerflächen ($\bar{\sigma}$ 5435 bzw. 302 kg/ha) sowie Wein- ($\bar{\sigma}$ 3751 bzw. 145 kg/ha) und Obstbauflächen ($\bar{\sigma}$ 2743 bzw. 157 kg/ha). Untergeordnet wurden auch für Fynbos hohe Werte simuliert, wenn diese auf den stark geneigten Gebirgshängen mit hohen Niederschlägen lokalisiert sind ($\bar{\sigma}$ 1765 bzw. 121 kg/ha). Südafrikanische Simulationen und Beobachtungen des Bodenabtrages und Sedimenteintrages bewegen sich ebenfalls in dieser Größenordnung.

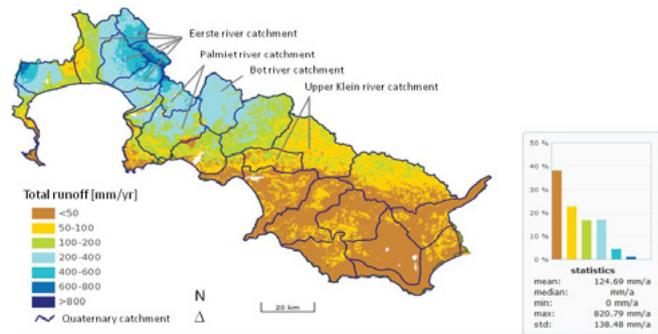


Abb. 2: Rasterbezogener Gesamtabfluss für das Referenzjahr 2012

Schließlich wurde der potenzielle Gesamteintrag für N und P in die Oberflächengewässer als wichtige Größe zur Beurteilung des Einflusses von Landnutzung auf die Wasserqualität ermittelt. Risikogebiete für den partikulär gebundenen diffusen Phosphor-Austrag entsprechen denjenigen des Bodenabtrages bzw. Sedimenteintrages. Der mittlere partikelgebundene P-Eintrag je Rasterzelle liegt für 2012 bei 0,14 kg/ha. Für den diffusen N Eintrag liegen die Hauptrisikogebiete im Ackerland mit einem vergleichsweise hohen N-Überschuss (Maximum bei 97 kg/ha für die Region Philippi mit intensivem Gemüse- und Gartenbau), aber auch in Wein- und Obstbauflächen. Dies korrespondiert sehr gut mit den beobachteten Nitrat- und Nitrit-hotspots im Grundwasser.

Daneben wurde auch der potenzielle punktuelle N- und P-Eintrag, d. h. N- und P-Flüsse von versiegelten Flächen (Punktquellen), berücksichtigt. Maximalwerte für P und N reichen bis 30 kg/ha bzw. bis 106 kg/ha in den ungeplanten Siedlungen nahe Kapstadt. Ca. 71,4% des simulierten Gesamt-Phosphoreintrags in die Oberflächengewässer (diffus und punktuell) stammen aus Punktquellen, die restlichen 29,6% sind diffuser Herkunft (partikelgebundene P-Einträge). Herkunftsgebiete sind somit die urbanen Flächen. Für den potenziellen N-Eintrag beträgt der Anteil der Punktquellen 9,3%, diffuse Einträge (vorwiegend landwirtschaftliche Flächen) tragen mit 90,7% zum Gesamteintrag bei (Abbildung 3). Die mit der natürlichen Fynbos-Vegetation bedeckten Areale sind ebenfalls relevant für den partikelgebundenen Eintrag, da sie den höchsten Flächenanteil ausmachen. Der mittlere rasterbezogene

P-Eintrag beträgt auf Fynbosflächen jedoch weniger als ein Sechstel desjenigen auf Ackerland.

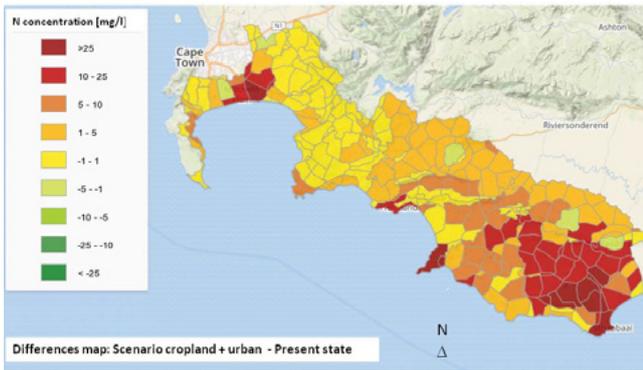


Abb. 3: Differenzkarte für die N-Konzentration [mg/l] im Gesamtabfluss: "present state" zu Szenario "cropland + urban"

Gelangt das mit Stickstoff angereicherte Grundwasser direkt (als SGD) bzw. verzögert (nach Grundwasserübertritt ins Oberflächengewässer) in die Küstengewässer, so ist mit entsprechenden Belastungen der Wasserqualität zu rechnen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die hohen Konzentrationen im Wesentlichen eine Folge der geringen Abflussbildung sind und somit eher geringe Frachten zu erwarten sind.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die urbanen Gebiete sowohl für P als auch (abgeschwächt) für N als Risikonutzung im Hinblick auf die Wassergüte der Küstengewässer angesehen werden können. SGD dürfte gerade hier eine untergeordnete Rolle spielen, die Frachten über die Oberflächengewässer dominieren dagegen das Eintragungsgeschehen. In den agrarisch geprägten Gebieten spielt dagegen insbesondere für N die landwirtschaftliche Nutzung eine größere Rolle, wobei diese Gebiete meist nicht so küstennah liegen, sondern eher im Hinterland. Die Bedeutung von SGD am Gesamteintrag dürfte sich in Grenzen halten, da aufgrund der längeren Fließwege vielfach von Grundwasserübertritten in die Oberflächengewässer auszugehen ist.

ADAPTIERUNG UND NUTZUNG DES INTERAKTIVEN WEBGIS-TOOLS WEBLAND

Möglicher Landnutzungswandel wurde in der Masterarbeit von H. Vogt bearbeitet. Danach ist ein Anstieg der urbanen Flächen sowie des Ackerlandanteils in den Küstengebieten zu erwarten, der von einem Rückgang der mit natürlicher Vegetation bedeckten Flächen kompensiert wird. Es ist anzunehmen, dass der Anteil des Ackerlandes von derzeit 29,1 auf zukünftig 34,1% ansteigt (Szenario „cropland“). Das Szenario "urban" prognostiziert einen Anstieg der besiedelten Fläche (überwiegend urban area / townships) von derzeit 6,4 auf 11,4%, verbunden mit einem korrespondierenden Anstieg der Bevölkerung in den betroffenen Regionen. Ein drittes Szenario kombiniert die beiden vorgenannten Szenarien. Zusätzlich wurde ein Szenario "PNV" (Potenzielle Natürliche Vegetation) gerechnet, um natürliche Hintergrundwerte für den Stoffeintrag abzubilden.

Im Szenario PNV werden Sediment-, P- und N-Konzentrationen im Gesamtabfluss erwartungsgemäß minimiert. Die höheren P-Konzentrationen in den Gebirgsregionen verdeutlichen den Einfluss von Bodenerosion, Sedimenteintrag und partikelgebundenem P-Eintrag auch auf Fynbosflächen aufgrund der steilen Hanglagen und den hohen Niederschlagswerten. Das Szenario "urban" bringt den höchsten Effekt für den P-Eintrag. Stickstoff steigt dagegen am stärksten im Szenario „cropland“ an, wobei die Einflüsse im Szenario "urban" hier ebenfalls deutlich ausfallen.

ABSTRACT

Im Rahmen des Projekts wurde die Auswirkung von Landnutzungsänderungen mit dem Modell STOFFBILANZ und dem aufgesetzten Tool WebLand simuliert und visualisiert. Die Funktionsweisen, Anwendungsbereiche und erzielten Ergebnisse wurden gemeinsam mit den südafrikanischen Partnern intensiv diskutiert und getestet. Im Tool WebLand können über die hier beispielhaft dargestellten Einflüsse des Landnutzungswandels im westlichen Teilgebiet weitere Gebiete vom Nutzer beliebig ausgewählt werden und hinsichtlich der zu erwartenden Veränderungen im Hinblick auf einen Landnutzungswandel (ebenfalls frei wählbar) überprüft werden. Die Ergebnisse zeigen, dass schon eine geringe Ausdehnung der Landnutzungen "urban" und "cropland" einen deutlichen Effekt auf die P- und N-Konzentration haben. Der Treiber für diesen Anstieg ist die angenommene Steigerung der Flächen ungeplanter Siedlungen sowie der Abwassereinkleitung aufgrund der gestiegenen Einwohnerzahl in diesen Regionen. Die Ergebnisse des Szenarios PNV zeigen wiederum, dass die natürlichen Hintergrundwerte für Sediment, N und P niedrig liegen und somit durch den erhöhten Nährstoffeintrag eine besondere Gefährdung der hochgradig schützenswerten Fynbos-Vegetation gegeben sein dürfte.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Malherbe, H.; Gebel, M.; Pauleit, S.; Lorz, C. (in Vorbereitung): A framework to assess and map the Potenzial effects of land use/land cover on groundwater and submarine groundwater discharge along the southern coast of the Western Cape Province, South Africa
- » Petermann, E.; Stollberg, R.; Gebel, M.; Scholten, J.; Knöller, K.; Lorz, C.; Glück, F.; Riemann, K.; Weiß, H. & M. Schubert et al (2017): Novel Approaches for Localization and Quantification of Submarine Groundwater Discharge using Radon (222Rn) as Environmental Tracer. – J. of Hydrology (in revision)
- » Gebel, M.; Halbfass, S.; Wallace, M.; Malherbe, H.; Vogt, H.; Lorz, C. (2017): Simulation of land use impacts on sediment and nutrient transfer in coastal areas of Western Cape, South Africa. – Change Adaptation Socioecol. Syst. 3, 1–17*
- » Vogt, H. (2016): Spatial analysis of land-cover change and urban expansion in study regions of the Western Cape Province, South Africa from 2000 to 2014, Master Thesis TUM

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. habil. Carsten Lorz
Projektbearbeitung:	Dr. Michael Gebel Hanlie Malherbe (DAAD-Stipendiatin)
Forschungsinstitution:	Fakultät Wald und Forstwirtschaft
Projektdauer:	01.08.2013 – 31.07.2016
Projektpartner:	UFZ – Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (Projektkoordination) CAU, Kiel IOW, Warnemünde GALF, Dresden Council for Scientific and Industrial Research, Südafrika Government of Western Cape, Südafrika Stellenbosch University, Südafrika
Projekträger:	Karlsruher Institut für Technologie (PTKA-WTE)
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung

ENTWICKLUNG EINES VERFAHRENS ZUR HERSTELLUNG EINES KALORIEN-ARMEN FRUCHTSAFTGETRÄNKES MIT OPTIMALER ANTIOXIDATIVER WIRKUNG

Funktionelle Lebensmittel liegen aufgrund aktueller Verbraucherwünsche nach Wohlbefinden und Gesundheit seit einiger Zeit im Trend und verzeichnen jährlich einen steigenden Absatz. In den Fokus rücken hierbei auch antioxidantienreiche Produkte, z. B. Getränke, aufgrund ihrer Fähigkeit, freie Radikale in-vitro zu neutralisieren. Eine Problematik stellt jedoch die objektive Messbarkeit der „Antioxidativität“ dar. Messmethoden zur Bestimmung des antioxidativen Potenzials basieren v. a. auf chemischen Reaktionen. Diese chemischen Messmethoden (z. B. die Analyse einzelner Bestandteile oder ORAC-Test) liefern grundlegende Informationen über die antioxidative Kapazität bzw. Fähigkeit in-vitro-freie Radikale zu neutralisieren und sind somit ein erster Schritt zur Beurteilung. Jedoch können diese chemischen Messmethoden nur schwerlich eine Aussage über die antioxidative Aktivität in-vivo bzw. innerhalb des menschlichen Körpers treffen.

Dies führte zu der Entwicklung des sog. CAA-Tests (= cellular antioxidant activity), einem biologischen Modell, das die Reaktion innerhalb menschlicher Zellen beurteilt und damit wichtige Zusatzinformationen liefert, wie die Aufnahme und Umsetzung antioxidativer Stoffe und deren Verteilung innerhalb der Zellen. Viele Studien im Fruchtsaftbereich quantifizieren das antioxidative Potenzial ausschließlich anhand chemischer Methoden. Um jedoch den Herstellungsprozess für antioxidantienreiche Getränke zielgerichtet zu optimieren, erscheint die Betrachtung auf biologischer Ebene zielführender, insbesondere da bereits nachgewiesen wurde, dass chemische und biologische Messmethoden häufig nicht miteinander korrelieren.

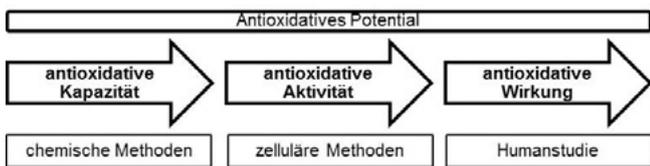


Abb. 1: Begriffsdefinition des antioxidativen Potenzials

VORGEHEN

Insbesondere bei Beerensäften sind phenolische Inhaltsstoffe, Ascorbinsäure und andere potenziell antioxidativen Inhaltsstoffe v. a. in den Schalen der Früchte lokalisiert. Auch wenn ein großer Anteil davon bei der Safterstellung in den Saft übergeht, verbleiben immer noch wertvolle Inhaltsstoffe im Trester. Es sollte daher untersucht werden, mehr dieser wertvollen Inhaltsstoffe bei der Fruchtsafterstellung über verschiedene Maischevorbehandlungs- und Hitzebehandlungsmethoden in das Endgetränk zu überführen. Am Ende sollte ein optimierter Herstellungsprozess stehen, um ein Endgetränk mit gesteigertem antioxidativen Potenzial herstellen zu können. Zusätzlich galt es eine Stevia-Zugabe zu integrieren, um den Kaloriengehalt zu reduzieren und damit einen weiteren Zusatznutzen zu integrieren.

ERGEBNISSE

Erste Versuche dienten v. a. dazu, Rohwaren auszuwählen, die von Natur aus über ein hohes antioxidatives Potenzial verfügen. Da Äpfel mengenmäßig eine herausragende Stellung in der Verarbeitung der deutschen Fruchtsaftindustrie einnehmen, wurden zunächst Untersuchungen mit unterschiedlichen Apfelsäften durchgeführt. Es zeigte sich jedoch, dass selbst als besonders polyphenolreich beworbene Apfelsorten oder rotfleischige Sorten im Vergleich zu Beeren nur einen Bruchteil an antioxidativem Potenzial liefern, insbesondere bei Betrachtung der antioxidativen und somit biologischen Aktivität. Deutlich vielversprechender verliefen Untersuchungen von Beerensäften, wobei unter den getesteten Bedingungen v. a. die Beerenarten *Aronia* > schwarze Johannisbeere > Heidelbeere > Himbeere das höchste antioxidative Potenzial lieferten.

Im Folgenden lag der Fokus auf ersten Maischevorbehandlungsmethoden, welche anhand der drei Beerenarten schwarze Johan-

nisbeere, Himbeere und Heidelbeere untersucht wurden. Hierbei wurden, aufbauend auf ein Standardverfahren (none), die Auswirkungen zweier zusätzlicher Verfahrensvarianten untersucht. Eine Maische-Enzymierung (enzyme treatment) ist bei der Herstellung von Beerensaft bereits ein weit verbreiteter Verfahrensschritt zur Steigerung der Ausbeute und Erhöhung bioaktiver Komponenten im Endgetränk. Es sind zahlreiche Enzympräparate erhältlich, meist mikrobiellen Ursprungs, welche die Zellwandstrukturen zerstören. Die Auswirkungen auf die biologische antioxidative Aktivität sind bislang jedoch nicht bekannt. Darüber hinaus wurde zusätzlich zur Maische-Enzymierung eine vorgelagerte 5 minütige Maische-Erhitzung auf 85 °C (enzyme + heat treatment) und damit eine Thermoplasmyse, ein thermisch bedingtes Aufplatzen der Zellen, untersucht. Gemäß Abbildung 2 verbessert insbesondere eine Maische-Enzymierung das antioxidative Potenzial. Untersuchungen anhand der chemischen Messmethoden Gesamtphenolgehalt und ORAC-Test zeigten, dass eine kombinierte Behandlung aus Maische-Enzymierung und -Erhitzung am effektivsten ist. Untersuchungen auf Basis des biologischen CAA-Tests zeigen dagegen eine vergleichbare Verbesserung der antioxidativen Aktivität durch die beiden Verfahrensvarianten Maische-Enzymierung und -Erhitzung im Vergleich zum Standardverfahren. Somit konnte erstmals nachgewiesen werden, dass insbesondere eine Enzymbehandlung von Beerensaftmaischen die intrazelluläre antioxidative Aktivität innerhalb menschlicher Zellen verbessert. Darüber hinaus wurden bekannte Vorteile der Maische-Enzymierung bestätigt: der Ertrag, Extrakt- sowie der Vitamin C Gehalt wurden durch diese Verfahrensvariante gesteigert, die Trübung im Endgetränk gesenkt und die Viskosität signifikant reduziert, wodurch die Prozesszeit beim Pressen verringert werden kann. Die genauen Ergebnisse können in der erschienen Veröffentlichung detailliert nachgelesen werden.

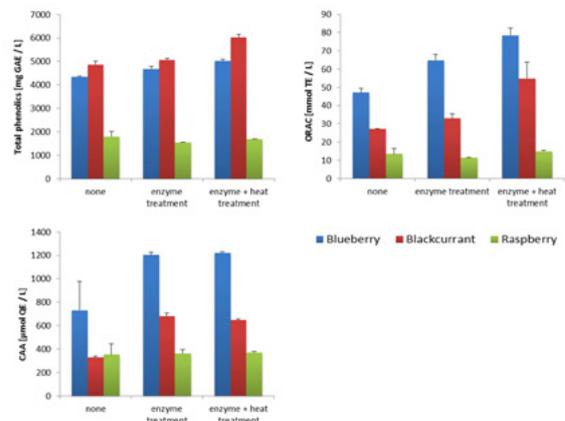


Abb. 2: Beurteilung des antioxidativen Potenzials dreier Beerensäfte unterschiedlicher Maischevorbehandlungsmethoden

Darauf aufbauend wurden zahlreiche weitere Maische-Hitzebehandlungen intensiv untersucht sowie eine thermische Behandlung der tiefgefrorenen Rohware. Gerade die thermische Behandlung der Rohware zeigte anhand dreier untersuchter Beerenarten positive Effekte auf das antioxidative Potenzial bei gleichblei-

benden charakteristischen Saftigenschaften und wurde in das letztlich zu entwickelnde Herstellungsverfahren integriert. Dieser thermische Behandlungsschritt setzt sich aus einem 2-stufigem Übergießen der Rohware mit 95 °C heißem Wasser für 2 und 1,5 min zusammen (=Blanching). Ebenfalls positive Effekte bzgl. des antioxidativen Potenzials im Endgetränk zeigte eine Zerkleinerung der Maische zu einem Püree vor dem Maische-Erhitzungsschritt. Ultraschallbehandlungen von Beerenmaischen erwiesen sich dagegen nicht als zielführend. Das letztlich resultierende, im Projektziel angestrebte Herstellungsverfahren setzt sich somit aus den Prozessschritten gemäß Abbildung 3 zusammen.

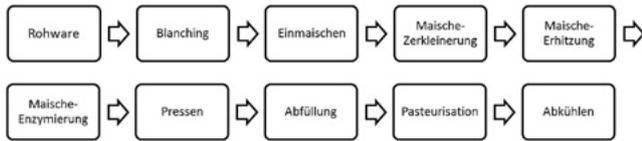


Abb. 3: Fließschema des im Projekt entwickelten Herstellungsverfahrens für Beerensäfte mit optimaler antioxidativer Wirkung

Stevia rebaudiana Bertoni ist ein natürliches Süßungsmittel, das dazu beitragen kann, die Kalorienmenge zu reduzieren. Stevia ist zudem eine potenzielle Quelle an antioxidativen Inhaltsstoffen. Es wurde bereits im Vorfeld recherchiert, dass von den auf dem Markt verfügbaren aufgereinigten Steviolglykosid-Produkten kein antioxidatives Potenzial zu erwarten ist. Daher wurden in diesem Projekt direkt oder mit Extrakten aus getrockneten Stevia-Blättern aus ökologischem Anbau gearbeitet. Zusätzlich wurden unterschiedliche Zugabezeitpunkte während des Herstellungsprozesses dreier unterschiedlicher Beerensaftgetränken untersucht. Die Auswirkungen fielen in Abhängigkeit der Beerenart unterschiedlich stark aus. Insbesondere für Himbeersaftgetränke konnte eine Zugabe des Steviablatt-Extraktes bei einer Reduzierung des Zuckergehaltes um 10% das antioxidative Potenzial sowohl auf chemischer als auch auf biologischer Ebene signifikant verbessern. Die Untersuchungen zeigten somit, dass ein Stevia-Zusatz nicht nur aufgrund einer Reduzierung des Zuckergehaltes ernährungsphysiologisch wertvoll sein kann, sondern zusätzlich das antioxidative Potenzial von Fruchtsaftgetränken verbessern kann und dadurch einen Einsatz von Stevia bei der Herstellung natürlich gesüßter Getränke weiter begünstigt.

ABSTRACT

In vorliegendem Projekt wurde seitens der HSWT ein Verfahren zur Herstellung von Frucht-, insbesondere Beerensaft zur Steigerung des antioxidativen Potenzials entwickelt. Dabei erwiesen sich neben einer Enzymbehandlung der Fruchtsaftmaischen im Vergleich zu einem Standardverfahren insbesondere eine Feinzerkleinerung zu einem Püree in einem frühen Stadium des Herstellungsprozesses sowie zwei thermische Behandlungsschritte in Form einer Hitzebehandlung der Rohware und einer Maischeerhitzung vor der Enzymbehandlung als zielführend. Letztlich konnte das antioxidative Potenzial der Rohware über den Herstellungsprozess gesteigert und mittels ausgewählter Pasteurisationsbedingungen über mindestens 4 Monate konserviert werden. Zusätzlich wurde gezeigt, dass eine Zugabe von Steviablatt-Extrakten das antioxidative Potenzial fruchtartenbedingt ebenfalls verbessern kann. Die Beurteilung des antioxidativen Potenzials der Endgetränke erfolgte im Projekt sowohl chemisch als auch in Kooperation mit dem Projektpartner Institut Kurz erstmals auf zellulärer Ebene. Die erzielten Ergebnisse lieferten wertvolle Ergebnisse zur Verbesserung der technologischen Herstellung antioxidantien-reicher Fruchtsäfte.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Bender, C.; Killerman, K. V.; Rehmann, D.; Weidlich, H. H. (2016): Effect of mash enzyme and heat treatment on the cellular antioxidant activity of black currant (*Ribes nigrum*), raspberry (*Rubus idaeus*), and blueberry (*Vaccinium myrtillus*) juices. In: CyTA – Journal of food, DOI: 10.1080/19476337.2016.1247914

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Dirk Rehmann
Projektbearbeitung:	Karina Killermann Manuela Melcher
Forschungsinstitution:	Institut für Lebensmitteltechnologie
Projektdauer:	01.04.2015 – 31.03.2017
Projektpartner:	Institut Kurz GmbH
Projektförderung:	ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
Projektträger:	VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

3D LEBENSMITTELDRUCK ALS INNOVATIVER ANSATZ ZUR HERSTELLUNG MIKROSTRUKTURIERTER VEGANER FLEISCHERSATZPRODUKTE

Das Forschungsverbundprojekt CIBUS Food (Computational-Design and Innovative Building of Uniquely Structured Food) entstand vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Weltbevölkerung, welche einen zunehmenden Bedarf an Nahrung und hier vor allem an Proteinen nach sich ziehen wird. Zusätzlich ist in den letzten Jahren eine weltweit wachsende Nachfrage nach Fleischprodukten zu beobachten, deren Produktion aktuell nicht nachhaltig betrieben werden kann. Zusätzlich ist abzusehen, dass die für die Fleischproduktion notwendigen pflanzlichen Futtermittel aufgrund des stark steigenden Bedarfs zukünftig nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen werden (so werden für die Erzeugung von 1 kg Muskelprotein aktuell fast 10 kg Pflanzenproteine benötigt).

Um Problemlösungen für diese Fragestellungen zu finden wurde unter Beteiligung des Instituts für Lebensmitteltechnologie der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf im Rahmen eines vom BMBF geförderten Forschungsvorhabens untersucht, wie mittels 3D-Lebensmitteldruck die Struktur von Fleisch unter direkter Verwendung ressourcenschonender pflanzlicher Rohstoffe erzeugt werden kann. Dieser Ansatz soll zukünftig vor allem auch zu einer gesteigerten Akzeptanz von pflanzlichen Fleischersatzprodukten beim Verbraucher führen.

Angelehnt an den Aufbau des Skelettmuskels wurde der Fokus vor allem auf Proteine gelegt. In Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Biozoon wurde eine Sammlung von Pflanzenproteinkonzentraten und -isolaten aufgebaut. Diese umfasste am Projektende über 70 verschiedene Produkte aus 14 pflanzlichen Quellen. Um den derzeitigen Stand der am Markt erhältlichen Fleischersatzprodukte zu erfassen, wurden eine Auswahl von kommerziellen Fleischersatzprodukten getestet und Referenzprodukte für Texturanalysen ausgewählt.

Um die pflanzlichen Proteine auf ihre Eignung für den 3D-Druck zu testen, wurden verschiedenen Methoden entwickelt und im Labormaßstab verglichen. Darauf aufbauend wurde ein einfaches und zeitsparendes Screeningverfahren entwickelt. Im Screening wurde für alle zur Verfügung stehenden Proteine der Einfluss verschiedener Prozessparameter (z. B. pH-Wert, Konzentrationen des Proteinpulvers, Salzgehalt oder Vorbehandlung) auf die gebildeten Proteintexturen untersucht. pH Wert und Proteinkonzentration sowie die Qualität und Reinheit der Proteinpulver wurden als entscheidende Faktoren identifiziert.



Abb. 1: Erste Muster gedruckter Einzelstränge aus pflanzlichen Proteinen

Die besten Proteine wurden in manuellen Druckversuchen weiter charakterisiert (Abb. 1). Dazu musste für weitere Vorversuche zum Druck von Proteinsträngen ein beheizbares Mikrodüsensystem entwickelt werden (Temperatur: bis 130 °C; Durchmesser

Düse: 0,3 – 2 mm). Mit diesem System konnten erste Stränge aus Pflanzenproteinen hergestellt werden, welche auf ihre Festigkeit, Klebrigkeit und Elastizität überprüft wurden. So gelang die Identifizierung der besten Proteine für die Herstellung von Druckmassen die sich anschließend erfolgreich zu Einzelsträngen mit einem Durchmesser von 0,3 – 1 mm formen ließen.

Abschließend erfolgte der Aufbau von einzelnen Strängen zu größeren muskelähnlichen Strukturen. Mit dem speziell für diese Aufgabenstellung entwickelte 3D Lebensmitteldrucksystem konnten Mikrostrukturen im Größenbereich von Muskelfaserbündeln (0,1 – 1 mm) erfolgreich hergestellt werden (Abb. 2). Eine weitere Verbesserung erbrachten wechselweise geschichtete Produkte auf der Basis von zwei Proteinkomponenten (Abb. 3).



Abb. 2: 3D – Druck von parallel angeordneten Einzelsträngen aus pflanzlichen Rohstoffen



Abb. 3: Kombination verschiedener 3D gedruckter Lebensmittelproteine, die in Schichten abwechselnd aufgetragen wurden.

Mit dem erfolgreichen Abschluss des vorgestellten Forschungsverbundprojekts CIBUS Food konnte gezeigt werden, dass der 3D Lebensmitteldruck gegenüber bisher eingesetzten technologischen Verfahren zur Strukturierung von Pflanzenproteinen den Vorteil bietet, dass die gebildeten Fasern gezielt platziert und somit Fleischstrukturen sehr naturgetreu nachgebildet werden können. Weiterhin könnten in die so hergestellten Fleischersatzprodukte gezielt weitere Komponenten wie z. B. Fette eingebracht werden, was einen wesentlichen Fortschritt bei der Nachbildung veganer Fleischersatzprodukte ermöglichen könnte. Auf Basis dieser innovativen Technologie soll zukünftig auch eine höhere Akzeptanz dieser ökologisch und ökonomisch interessanten Fleischalternativen beim Konsumenten erreicht werden. Dies zeigt, dass die Strukturierung pflanzlicher Proteine mittels 3D Druck eine vielversprechende Methode darstellt, um neue Fleischalternativen zu entwickeln.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter:	Prof. Dr. Thomas Lötzbeyer
Projektbearbeitung:	Anna Knäulein Dr. Helga Gruber Melanie Senger
Forschungsinstitution:	Institut für Lebensmitteltechnologie
Projektdauer:	01.08.2014 – 31.07.2016
Projektpartner:	Biozoon Food Innovations GmbH
Projektträger	Forschungszentrum Jülich GmbH
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung

ENTWICKLUNG EINER ANTIMIKROBIELLEN MILCHFLASCHE SOWIE DES EINSTUFEN-MEHRKOMONENTENSPRITZGUSSVERFAHRENS UND EINER KAMERABASIERTEN BILDERKENNUNG ZUR ANALYSE DER KORREKTEN SUBSTANZVERTEILUNG

Im Rahmen dieses Entwicklungsprojekts möchte die Firma INOTECH Kunststofftechnik in Zusammenarbeit mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf erstmals eine Milchverpackung mit antibakteriellen Eigenschaften entwickeln, die das Wachstum von pathogenen und apathogenen Keimen in der Milch hemmt bzw. sie sogar abtöten kann.

Problematisch sind insbesondere in Entwicklungsländern wie z.B. Indien fehlende geschlossene bzw. mangelhafte industrielle Kühlketten und unhygienische Produktionsumgebungen. Dies sorgt für ein überdurchschnittlich schnelles Verderben von Milch durch das Wachstum von pathogenen und apathogenen Keimen.

Nach Angaben des National Dairy Development Boards haben in den vergangenen Jahren steigende Einkommen und das Wachsen der Mittelschicht in Indien den Bedarf an Milchprodukten spürbar steigen lassen. Die Erzeugung zog mit Unterstützung privater Investoren und staatlicher Hilfen beziehungsweise Förderprogrammen nach, sodass im Jahr 2014 in Indien mit ca. 140 Mio. Tonnen fast ein Fünftel der weltweit erzeugten Milch hergestellt und auch fast ausschließlich im Land konsumiert wurde. (Quelle: National Dairy Development Board, Indien)

Ziel des Projekts ist daher, die Entwicklung einer Milchverpackung für den Absatz in Entwicklungsländern, die über keine durchgehenden Kühlketten verfügen und aufgrund der Produktionsbedingungen der Gefahr von Rekontaminationen ausgesetzt sind.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter:	Prof. Dr. Vladimir Ilberg
Projektbearbeitung:	Sabrina Braun
Forschungsinstitution:	Institut für Lebensmitteltechnologie
Projektmitwirkende extern:	Alexander Meyer Anne Lamla Meike-Jana Kalb (innoscripta GmbH)
Projektdauer:	01.07.2016 – 31.10.2018
Projektpartner:	innoscripta GmbH Inotech Kunststoff GmbH muva Kempten
Projektträger:	AiF Projekt GmbH
Projektförderung:	Bundesministerium für Bildung und Forschung

PROTEINREDUZIERTE UND SOJA-EXTRAKTIONSSCHROT-FREIE BROILERMAST

In einem Broilermastversuch wurden in Alleinfuttermischungen die Mischungsanteile für Sojaextraktionsschrot (SES) teilweise durch Erbsen oder Rapsextraktionsschrot (RES) bzw. Kombinationen dieser beiden Futtermittel ausgetauscht. Bezogen auf die gesamte Mastperiode konnte in der Versuchsgruppe mit 15% RES und 20% Erbsen (15/20) der Mischungsanteil für SES auf durchschnittlich 13,6% reduziert werden. Damit wurde gegenüber der Kontrollgruppe (25,8% SES) nahezu eine Halbierung erreicht (Weindl et al. 2016).

Arbeitshypothese für diese Studie war, dass bei Supplementierung nachrangig essenzieller Aminosäuren Rapsextraktionsschrot (RES) und Erbsen auch in hohen Mischungsanteilen erfolgreich eingesetzt werden können. Gleichzeitig sollten die Rohproteingehalte in den Alleinfuttermischungen reduziert werden.

MATERIAL UND METHODEN

Zur Prüfung der Arbeitshypothese wurden zwei Versuchsdurchgänge einer 3-phasigen Mast (Phase (P) 1, P2, P3) mit männlichen Ross 308-Broilern durchgeführt. Die Alleinfuttermischungen wurden auf Grundlage der Bedarfsempfehlungen von Aviagen auf Ebene der ileal verdaulichen Aminosäuren kalkuliert. Folgende Fütterungsvarianten wurden festgelegt: Kontrolle 1 (Rohprotein (XP)-Gehalte 23,5% P1, 21,5% P2, 9,0% P3) und Kontrolle 2 (XP-Gehalte 22,0% / 20,0% / 17,5%), 15% RES, 20% RES, 20% Erbsen, 30% Erbsen, 15% RES + 20% Erbsen, 20% RES + 30% Erbsen (ohne SES ab P3) und 20% RES + 30% Erbsen (a = ohne SES ab P2; b = ohne SES ab P1).

ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

Folgende wesentliche Ergebnisse sind festzuhalten:

- » Proteinabgesenkte Futtermischungen in der Broilermast führen zu keiner gerichteten Veränderung der Futteraufnahme und der Mastleistung.
- » Futtermischungen mit hohen Anteilen an Erbsen zeigen gegenüber der SES-Kontrolle keine Unterschiede hinsichtlich Futteraufnahme und Mast- und Schlachtleistungen.
- » Futtermischungen mit hohen Mischungsanteilen an RES – auch in Kombination mit hohen Erbsenanteilen – führen zu statistisch gesicherten, verringerten Futteraufnahmen und damit einhergehend geringeren Mast- und Schlachtleistungen. Als Ursache für den Leistungsrückgang können eine erhöhte Glucosinolaufnahme und die verringerte Verdaulichkeit der Aminosäuren im RES angeführt werden.

Literatur kann bei der Projektleitung angefordert werden.



RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleiter:	Dr. Gerhard Bellof
Projektbearbeitung:	Peter Weindl
Forschungsinstitution:	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektdauer:	01.12.2015 – 30.11.2016
Projektförderung:	Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.

LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2016

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
BonaRes (Modul A): CATCHY – Zwischenfrüchte als agronomische Maßnahme für nachhaltige Bodenfruchtbarkeit und Ertragssicherheit	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
Grünleguminosen als Eiweiß- und Raufuttermittel in der ökologischen Geflügel- und Schweinefütterung	Prof. Dr. G. Bellof	2016 – 2019	BMEL (F) BLE (T)	LfL Justus-Liebig-Universität Gießen Thünen-Institut Bioland Beratung GmbH
Proteinreduzierte und Sojaextraktions-schrotfreie Broilermast	Prof. Dr. G. Bellof	2015 – 2016	Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (F)	
Prüfung eines probiotischen Futterzusatzstoffes in der Putenmast (Biomin-Pute)	Prof. Dr. G. Bellof	2016	BIOMIN (F)	
Einsatz von Luzernesilagen in einer Total-Misch-Ration (TMR für die ökologische Mastschweinefütterung)	Prof. Dr. G. Bellof	2015 – 2016	Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (F)	Coordination of European Transnational Research in Organic Food and Farming Systems (Core organic)
Werbewirkungsanalyse „Das Beste! Vo´ Dahoam.“	Prof. Dr. M. Gerschau	2016	Heimatlandwirte e.V., Pfeffenhausen	
Schulgartensysteme – Extensiver Gemüseanbau auf kleinster Fläche in Grundschulen	Prof. Dr. T. Hannus	2015 – 2017	Dehner GmbH & Co. KG (F)	
Weihenstephaner Modell – Energieeinsparung bei der Produktion von Pflanzen	Prof. Dr. B. Hauser	seit 2010		
Entwicklung einer antimikrobiellen Milchflasche sowie des Einstufen-Mehrkomponentenspritzgussverfahrens und einer kamerabasierten Bilderkennung zur Analyse der korrekten Substanzverteilung	Prof. Dr. V. Ilberg	2016 – 2018	BMBF (F) AiF Projekt GmbH (T)	muva Kempten Inotech Kunststoff GmbH innoscripta GmbH
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. Ilberg	2011 – 2016	Wissenschaftsförderung der Deutschen Brauwirtschaft e.V. (F)	
Entwicklung eines Software-gestützten Bestimmungssystems zur Reduzierung von Lagerschäden im Obstbau	Prof. Dr. D. Kitemann	2016 – 2018	Interreg V Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein (F)	Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg Landwirtschaftskammer Niedersachsen – ESTEBURG Obstbauzentrum Jork Internetagentur Bodensee Marktgemeinschaft Bodenseeobst eG Württembergische Obstgenossenschaft Raiffeisen e.G. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg
Rückstandsarme Obstproduktion – Modellanlagen zur Weiterentwicklung des Integrierten Pflanzenschutzes	Prof. Dr. D. Kitemann	2015 – 2019	Interreg V Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein (F)	Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg Landwirtschaftskammer Vorarlberg Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg AGRIDEA Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg

PROJEKTTITEL	PROJEKT-LEITUNG	LAUF-ZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Entwicklung praktikabler Maßnahmen zur Vermeidung von wirtschaftlichen Schäden durch die Kirschessigfliege (Kirschessigfliege II)	Prof. Dr. D. Kitemann	2015 – 2018	Interreg IV Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein (F)	Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Ravensburg Landwirtschaftskammer Vorarlberg LfL Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg (BBZ) Strickhof Landwirtschaftliches Zentrum St. Gallen
Überprüfung der Schorfinfektions-Vorhersage im Apfelanbau	Prof. Dr. D. Kitemann	seit 2009	HSWT (F)	
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	BMW (F) AiF Projekt GmbH (T)	Biozoon Food Innovations GmbH Print2Taste GmbH
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 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Wirkung karbonisierter, organischer Reststoffe (Pyrolyse und hydrothermale Kohle) auf die Bodenfruchtbarkeit	Prof. Dr. E. Meinken	2013 – 2017	StMELF (F)	LfL
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)	Prof. Dr. Jutta Roosen (TUM) Fraunhofer IVV (Freising) Prof. Dr. Dorothee Volkert (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg) verschiedene Industriepartner
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)	Prof. Dr. Vera Bitsch Prof. Dr. Luisa Menapace Prof. Dr. Stefan Pauleit Prof. Dr. Urs Schmidhalter (alle TUM Wissenschaftszentrum Weihenstephan bzw. TUM School of Management)
Durchführung einer Studie zur „Stofflichen Nutzung von Kulturpflanzen für die chemische Industrie“	Prof. Dr. H. Mempel	2016 – 2017	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Straubing	LfL – Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung – AG Heil- und Gewürzpflanzen Universität Regensburg – Institut für Physikalische und Theoretische Chemie
Ökologische Planung zur Effizienzkontrolle von Moorrenaturierung in Bezug auf den Klimawandel (Teilprojekt Faunistische Erfassungen)	Prof. Dr. C. Moning	2015 – 2017	StMUV (F) TUM – Lehrstuhl für Renaturierungsökologie (T)	
AgriFusion Erzeugung von Ertragspotenzialkarten durch Fusion von Ertragskartierungen, Fernerkundungsdaten, digitaler Reliefauswertung und Bewirtschaftungsdaten	Prof. Dr. P. Noack	2016 – 2019	BMEL (F) BLE (T)	Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungszentrum GFZ Fritzmeier Umwelttechnik GmbH & Co. KG GeoInformationsDienst GmbH Scilands GmbH AgGeoData
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

LANDNUTZUNG UND ERNÄHRUNG – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2016

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Mobile Bewässerungssteuerung durch Funknetze (MoBeFu)	Prof. Dr. S. Peisl	2013 – 2016	BMEL (F) Landwirtschaftliche Rentenbank	LWG Wasserverband Knoblauchsland Ing.-Büro Sauer Jürgen Gemüsebau Herbert Hofer Gemüsebau Hans Brunner Gemüsebau Jürgen Lösel AgrarSystem GmbH
„Radargestützte Wetterprognosen zur effizienten und wassersparenden Beregnung von gärtnerischen Kulturen in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben (Radolan)“, Fortsetzungsprojekt zu „Optimierung der Bewässerung im Freilandgemüsebau Niederbayern“	Prof. Dr. S. Peisl	2012 – 2017	StMELF (F)	LWG Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Landshut
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
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
Trocknung und Fermentation ausgewählter Rohstoffe der Traditionellen Chinesischen Medizin	Prof. Dr. D. Rehmann	2016 – 2017	StMELF (F)	LfL – Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung AG Heil- und Gewürzpflanzen Karl-Franzens-Universität Graz
Extraktionsverfahren bioaktiver Naturstoffe aus Hopfen (ExBiNaH)	Prof. Dr. H. Riepl Prof. Dr. K. Menrad	2015 – 2018	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft m.b.H.
Networking for increasing agricultural productivity and food chain effectiveness (NIAP)	Prof. Dr. R. Schlauderer	2016 – 2017	BMBF (F) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (T)	Chea Sim University of Kamchaymear Wroclaw University of Environmental and Life Sciences Khon Kaen University
Untersuchung weiterentwickelter „Wuchshüllen“ zum Schutz und Voranbau klimatoleranter Baumarten unter Schirm	Prof. Dr. M. Schölch	2012 – 2016	LWF (F)	StMELF (Bayerische Forstverwaltung)
Erstellung des Strategiekonzepts: „Stall 4.0“	Prof. Dr. J. Stumpenhäuser	2016	BMBF (F) Projektträger Jülich – Forschungszentrum Jülich GmbH (T)	
Entwicklung eines integrierten Farm-Management-Systems für die kombinierte Milch- und Energieproduktion in landwirtschaftlichen Betrieben und Vernetzung in ein regionales Energienetz (Cow Energy)	Prof. Dr. J. Stumpenhäuser	2016 – 2020	BMEL (F) BLE (T)	BEDM GmbH Hörmann GmbH & Co. KG TUM
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	
Konzeption, Entwicklung und Konstruktion eines neuartigen elektrisch betriebenen multifunktionalen Automatischen Fütterungssystems für Milchvieh-Laufställe (MultiUse-Fütterungsroboter)	Prof. Dr. J. Stumpenhäuser	2015 – 2017	StMBW (F)	Mayer Maschinenbaugesellschaft mbH
Versuche zur Krankheitsfreimachung und Vermehrung von Phlox-paniculata-Sorten	Prof. Dr. B. Zange	2016	Foerster Stauden GmbH (F)	
Versuche zur Vermehrung von Wasabi durch Gewebekultur	Prof. Dr. B. Zange	2016	Bio Bauernhof Brehm (F)	

PROJEKTTITEL	PROJEKT-LEITUNG	LAUF-ZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Förderung des Meerrettichanbaus in Mitteleuropa	Prof. Dr. B. Zange	2015 – 2017	AELF Fürth (F)	LWG Veitshöchheim AELF Fürth Friedrich-Alexander Universität Erlangen Max Rubner Institut Karlsruhe Schamel Meerrettich GmbH & Co. KG Erzeugerverband Frankenmeerrettich e.V.
Sichtung und Vermehrung von Wasabi, Süßkartoffel und seltenen Gemüsepflanzen als Mutterpflanzen	Prof. Dr. B. Zange	2016 – 2017	Volmary GmbH (F)	
Untersuchungen Meerrettichschwärze, Virus und Lagerkrankheiten bei Meerrettich	Prof. Dr. B. Zange	2015 – 2018	Schamel Meerrettich GmbH&Co. KG (F)	Max Rubner-Institut
Versuche zur Vermehrung von Stauden über Gewebekultur zum Zweck der Krankheitsfreimachung	Prof. Dr. B. Zange	2016	Gaissmayer GmbH & Co. KG Staudengärtnerei (F)	



FORSCHUNGSSCHWERPUNKT 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 Professuren der HSWT im Wissenschaftszentrum Straubing auf diesem Gebiet zusammen. Im Bereich der Erneuerbaren Energien kann die HSWT exzellente Erfahrungen zum Thema Bioenergie aufweisen, u. a. in der thermischen und stofflichen Verwertung biogener Roh- und Reststoffe, in der Verarbeitung von lignocellulosehaltigen Rohstoffen zu Kraftstoffen sowie im Stoffstrommanagement und in der Ökobilanzierung.

Studien zur energetischen Optimierung von Biogas- und Kläranlagen, zu Energiepflanzen und Kurzumtriebsplantagen, die Analyse von Nachhaltigkeitsaspekten wie Beschäftigung, Wertschöpfung und Biodiversität, die Entwicklung und Weiterentwicklung innovativer technischer Verfahren und Technologien sowie Marketing- und Akzeptanzstudien ergänzen die vorgenannten Themen. Betriebswirtschaftliche Betrachtungsweisen rund um das Thema Nachwachsende Rohstoffe sowie volkswirtschaftliche Beurteilungen von energetischen und stofflichen Nutzungen ergänzen dieses Portfolio ebenso wie Abschätzungen von ökonomisch und ökologisch tragfähigen Entwicklungen. Die Betrachtung von Wertschöpfungsketten sowie ökologische Bilanzierungen (z. B. der CO₂-Fußabdruck) haben dabei zunehmende Bedeutung.

Das neu gegründete Biomasse-Institut erweitert die Dimensionen der Forschung in diesen Themenfeldern. Durch die dort verankerten Forschungsgebiete Biogene Rest- und Rohstoffe, Rahmenbedingungen der Biomassennutzung, Energetische Nutzung und Anlagentechnik sowie Stoffliche Nutzung der Biomasse erfährt dieser Forschungsschwerpunkt eine Vertiefung und Erweiterung. Die interdisziplinäre und hochschulübergreifende Zusammenarbeit mit der Hochschule Ansbach als Institutspartner eröffnet zusätzliche Perspektiven und Möglichkeiten.

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 Forschungsschwerpunkt Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge verfolgt.

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller relevanten Forschungsprojekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

KOMMUNIKATIVE BOTSCHAFT UND KOMMUNIKATIONSMITTEL FÜR BIOKUNSTSTOFFE – EINE ANALYSE AUS EXPERTEN- UND VERBRAUCHERSICHT

Obwohl die Produktionskapazitäten von Biokunststoffen seit Jahren kontinuierlich steigen (European Bioplastic 2017), herrscht in der Bevölkerung immer noch eine geringe Bekanntheit über und wenig Käuferfahrung mit dieser Gruppe (Blesin und Klein 2017). Daher beschäftigt sich das Fachgebiet Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe im Forschungsprojekt BiNa (Biokunststoffe Nachhaltig) mit der Information von Verbrauchern über Biokunststoffe. Ein Ziel ist dabei, effektive Strategien zur Information der Bevölkerung über Biokunststoffe zu identifizieren. Konkret sollen hierfür zunächst geeignete Kommunikationsmittel und kommunikative Botschaften für Biokunststoffe abgeleitet werden.

METHODEN

Hierzu wurden ein Experten-Workshop und zwei Fokusgruppen(FG)-Workshops mit Verbrauchern durchgeführt. Der Experten-Workshop fand im November 2015 in Braunschweig statt. Dabei diskutierten insgesamt 9 Vertreter von Verbänden, Unternehmen und Wissenschaft u. a. über geeignete Kommunikationsmittel für Biokunststoffe und eine mögliche Ausgestaltung der kommunikativen Botschaft. Die Auswertung mit Hilfe einer Qualitativen Inhaltsanalyse im Sinne der Zusammenfassung (Mayring 2014) erfolgte dabei auf Basis des Protokolls, einem nicht-wörtlichen Transkript der Tonbandaufzeichnung des Workshops.

Die beiden Fokusgruppen-Workshops mit Verbrauchern fanden im November 2016 in Straubing statt. Dabei diskutierten 5 Teilnehmer zwischen 23 und 26 Jahren (Junge Erwachsene; FG1) sowie 9 Teilnehmer (alle Altersgruppen; FG2) mit den Wissenschaftlern u. a. über die gewünschte Botschaft für Biokunststoffe sowie präferierte Kommunikationsmittel (s. Tabelle 1). Die 8 Frauen und 6 Männer zeichneten sich durch ein relativ hohes Involvement gegenüber Biokunststoffen aus. Die Fokusgruppen wurden auf Audiodatei aufgenommen und verschriftlicht. Auf Basis der Transkripte erfolgte die Auswertung mit Hilfe einer Qualitativen Inhaltsanalyse im Sinne der Zusammenfassung (Mayring 2014).

Tab. 1: Zusammensetzung der Teilnehmer der beiden Fokusgruppen-Workshops

		Anzahl
Geschlecht	Männer	8
	Frauen	6
Alter	Jünger als 50 Jahre	10
	Älter als 50 Jahre	4
Beruf	Angestellter	6
	Student	4
	Anderer	4
Gesamt		14

ERGEBNISSE

Die Diskussion im Experten-Workshop zeigte, dass Verbraucher zunächst grundlegende Bildung zu Biokunststoffen benötigen und sie dabei keine Detailinformationen interessieren. Die kommunikative Botschaft sollte dabei möglichst einfach sein, Emotionen ansprechen und verständlich sein. Es sollten nur Produktversprechen ausgelobt werden, die eingehalten und überprüft werden können. In der Kommunikation sollte sich die Branche auf die beiden vielversprechenden Produkteigenschaften „biobasiert“ und „kompostierbar“ fokussieren. Die Kommunikation sollte weiterhin produktabhängig erfolgen und es sollten sowohl po-

sitive als auch negative Aspekte von Biokunststoffen aufgezeigt werden. Wichtig ist zudem, Gegenargumente für mögliche Kritikpunkte im Vorfeld bereitzuhalten. Die Experten identifizierten Produktbotschafter-Kampagnen und Label als vielversprechende Kommunikationsmittel für Biokunststoffe. Die beiden FG-Workshops verdeutlichten, dass Verbraucher an einer Vielzahl ganz unterschiedlicher Informationen zu Biokunststoffen interessiert sind (z. B. Vor- und Nachteile, Verwendungsmöglichkeiten, Rohstoffpflanzen). Besonders wichtig ist ihnen aber Information zur Entsorgung. Dies hängt z. B. damit zusammen, dass Verbraucher Müll vermeiden möchten und unterschiedliche Entsorgungssysteme in verschiedenen Regionen vorhanden sind. Insgesamt wurde deutlich, dass ein Label das präferierte Kommunikationsmittel für alle Verbrauchergruppen darstellt. Weiterhin sind gerade für junge Erwachsene YouTube-Beiträge interessant, wohingegen ältere Personen Fernsehbeiträge bevorzugen. Die von den Experten vorgeschlagenen Produktbotschafter-Kampagnen zählen jedoch nicht zu den favorisierten Kommunikationsmitteln der Verbraucher, wobei insbesondere das Engagement von Prominenten von den Teilnehmern negativ bewertet wurde.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend zeigten die Workshops, dass Verbraucher zwar an einem breiten Themenspektrum zu Biokunststoffen interessiert sind, dabei aber Informationen zur Entsorgung eine hohe Bedeutung haben. Label stellen sowohl aus Experten- als auch aus Verbrauchersicht ein vielversprechendes Kommunikationsmittel für Biokunststoffe dar.

LITERATUR

- » Blesin, J.-M.; Klein, F. (2017): Status Quo: Bevölkerungs- und Verbraucherwahrnehmung von Biokunststoffen. Vortrag bei „Herausforderungen und Chancen der Bevölkerungs- und Verbraucherkommunikation über Biokunststoffe“ im Rahmen des BMBF-Projekts BiNa, Hannover 16.02.2017
- » European Bioplastic (2017): Bioplastic market data: Online: <http://www.european-bioplastics.org/market/> (abgerufen am 13.03.2015)
- » Mayring, P. (2014): Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution Klagenfurt. URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-39517>

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Projektbearbeitung:	Florian Klein Dr. Agnes Emberger-Klein
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	01.04.2015 – 31.03.2018
Projektpartner Wissenschaft:	Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover (IfBB) Fraunhofer Institut für Bauphysik (IBP) Hochschule Hannover Fakultät III Medien, Information und Design TU Braunschweig – Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
Projektpartner Praxis:	Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management e.V. memo AG BeoPlast Besgen GmbH FKUR Kunststoff GmbH European Bioplastics WWF Deutschland Möbius und Ruppert
Projektförderung:	BMBF

VOM MOLEKÜL ZUM MATERIAL – BIOBASIERTE KLEBSTOFFE

Klebstoffe sind aufgrund ihrer großen Flexibilität und Produktvielfalt im Vergleich zu anderen bekannten Fügetechniken ein unverzichtbarer Bestandteil des täglichen Lebens. Durch eine Klebung lassen sich fast alle technischen Werkstoffe miteinander verbinden. Allerdings muss ein Klebstoff, je nach Einsatzgebiet, speziellen Anforderungen genügen. Klebstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen stellen eine wichtige Ergänzung zu synthetischen Dispersions- und lösemittelhaltigen Klebstoffen dar. Für sie sprechen die gute Umweltverträglichkeit, gesundheitsrelevante Aspekte und damit verbunden leichter zu erfüllende Zulassungsvoraussetzungen.

Drei Fachgebiete der HSWT am Wissenschaftszentrum Straubing arbeiten in einem vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Projekt an diesem Themengebiet. Das Fachgebiet für Organische und Analytische Chemie forscht an Verfahren, welche es ermöglichen, erdölbasierte Klebstoffe durch pflanzenölbasierte (Raps-, Sonnenblumen-, Tallöl) zu ersetzen. Das Fachgebiet für Betriebswirtschaftslehre Nachwachsender Rohstoffe entwickelt dazu parallel Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung, welche eine frühzeitige Bewertung nachhaltiger Produkte in den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ermöglichen. Das Fachgebiet für Marketing und Management Nachwachsender Rohstoffe nimmt zusätzlich die Verbraucherseite unter die Lupe und analysiert, wie verschiedenen Produkteigenschaften sich auf die Verbrauchereinschätzung und deren Zahlungsbereitschaft auswirken.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Herbert Riepl Prof. Dr. Hubert Röder Prof. Dr. Klaus Menrad
Projektbearbeitung:	Rainer Herzog Anna-Katharina Eisen Andreas Niedermeier
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	01.07.2016 – 30.06.2019
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

TECHNO-FUNKTIONELLE PROTEINE (TEFUPROT)

Ziel des Projektes TeFuProt ist eine Bewertung ausgewählter Dimensionen der Nachhaltigkeit im Kontext der Herstellung von Proteinen auf Basis landwirtschaftlicher Reststoffe der Ölgewinnung.

Im Bereich der Ökonomie umfasst die Bearbeitung eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit und der Ökobilanz der gewonnenen und modifizierten Proteine. Dies beinhaltet sowohl eine Betrachtung im Labormaßstab, als auch eine Betrachtung in einer ersten wirtschaftlich interessanten Scale-Up-Dimension, die auf der Grundlage von Simulationen hergeleitet wird.

Die Analyse der Effekte im Bereich der Ökologie erfolgt ebenfalls für den Labormaßstab sowie für den verfahrenstechnisch simulierten Scale-Up. Ausgehend von den eingesetzten Stoff- und Energieströmen wird auf diesem Weg eine Bilanzierung der CO₂-Emissionen für die jeweiligen verfahrenstechnischen Maßstäbe durchgeführt.

Neben der Betrachtung von Emissionen im Zuge der Proteingewinnung und Modifizierung wird im Verlauf des Projektes ebenfalls bilanziert, welche nachgelagerten Effekte mit der Nutzung des landwirtschaftlichen Reststoffs, der andernfalls als Futtermittel eingesetzt werden würde, einhergehen (Anbau alternativer Futtermittel bzw. Import). Eine abschließende Betrachtung im Rahmen der ökologischen Analyse umfasst einen Vergleich der Emissionen von Proteinen aus landwirtschaftlichen Reststoffen mit denen konventioneller bzw. tierischer Proteinquellen.

Als gesellschaftliche Nachhaltigkeitskomponente werden zusätzlich die Arbeitsplatzeffekte bewertet, die mit der Inbetriebnahme einer Anlage in der gewählten Scale-Up Dimension verbunden wären.

Die erste Phase des Projektes befindet sich derzeit in der Evaluationsphase und eine Fortführung der Arbeiten ist für Ende 2017 geplant.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Hubert Röder
Projektbearbeitung:	Katharina Edelmann Robert Baumhof
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	2016 – 2017
Projektpartner:	Bunge Deutschland GmbH Teutoburger Ölmühle GmbH ANiMOX GmbH Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) Rovita GmbH Biolink Gesellschaft für Verbindungstechnologien mbH Fuchs Europe Schmierstoffe GmbH HPX Polymers GmbH KRONOS INTERNATIONAL Inc. Landshuter Lackfabrik Eduard Leiss GmbH Naturhaus Naturfarben GmbH Süd-Chemie AG, a Clariant Group Company VERMOP Salmon GmbH CRELUX GmbH Hochschule München Universität Utrecht
Projektförderung:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Koordination ANiMOX GmbH

NÄHRSTOFFENTZUG BEI DER HOLZERNTEN MINIMIEREN – DURCH DIE NUTZUNG VON ENTRINDENDEN HARVESTERFÄLLKÖPFEN (DEBARKING HEADS)

Der Entzug von Nährstoffen durch intensive Holzerntemaßnahmen, insbesondere bei der Nutzung von Vollbäumen wird zunehmend kritisiert. Dies führt soweit, dass die Nachhaltigkeit der Forstwirtschaft insgesamt in Frage gestellt wird. Neben den Zweigen und Nadeln ist gerade die den Stämmen anhaftende Rinde überproportional nährstoffreich. Die Rinde enthält eine vergleichbare Menge der Nährelemente K, Ca, Mg oder P wie das Stammholz, obwohl der Gewichtsanteil der Rinde nur rund 10% beträgt.



Abb. 1: Debarking Head Prototyp (H480C Aggregat John Deere)

ZIELSETZUNG

Das Ziel des Projekts ist die Untersuchung und Weiterentwicklung von entrindenden Harvesterfällköpfen. Es soll ein forsttechnisches Verfahren entwickelt werden, um Rinde unmittelbar bei den Holzerntemaßnahmen im Bestand belassen und dadurch den Nährstoffaustrag deutlich senken zu können. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen kombinierte Fäll- und Entrindungsköpfe unter mitteleuropäischen Waldverhältnissen getestet und modifiziert werden. Mit solchen „Debarking Heads“, die für die Plantagenwirtschaft mit Eukalyptus-Arten in Südafrika entwickelt wurden und dort auch im Einsatz sind, ist eine Entrindung der Stämme bereits beim Fäll- und Aufarbeitungsprozess auf oder neben der Rückegasse möglich. Das Projekt kann einen wichtigen Beitrag für die Entwicklung moderner und ökosystemverträglicher Holzerntemaßnahmen leisten. Neue Lösungswege sind vor dem Hintergrund gesteigerter Energieholznutzung und der damit einhergehenden Entnahme nährstoffreicher Baumkompartimente von besonderer Bedeutung für eine nachhaltige Waldwirtschaft. Das Thema Nährstoffnachhaltigkeit spielt in aktuellen wissenschaftlichen Diskussionen über eine standortgerechte Holzernte eine wichtige Rolle.

Auf der KWF-Tagung 2016 in Roding präsentierte die HSWT zusammen mit dem Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF) erstmalig das Verfahren zur Entrindung bei vollmechanisierter Holzernte.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Stefan Wittkopf
Projektbearbeitung:	Joachim Heppelmann
Forschungsinstitution:	Fakultät Wald und Forstwirtschaft
Projektdauer:	01.09.2014 – 31.12.2017
Projektpartner:	Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V.
Projektträger:	Fachagentur für Nachhaltige Rohstoffe e.V.
Projektförderung:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

STOFFSTROM- UND ENERGIESYSTEM-ANALYSE AM BEISPIEL DER SÄGEINDUSTRIE IN BAYERN – ENTWICKLUNG EINES BEWERTUNGS-TOOLS FÜR BENCHMARKING UND SCHWACHSTELLENANALYSE

Die Sägeindustrie in Bayern steht aktuell vor großen Herausforderungen, die sich durch Marktveränderungen wie steigende Rohstoffpreise, Entkoppelung von Rundholz- und Schnittholzpreisen, wachsende Energiekosten und hohe Anforderungen an die Produktqualität ergeben haben. Dadurch sind besonders die kleineren Sägewerke in ihrer wirtschaftlichen Situation stark betroffen. Um diese Betriebe zu unterstützen, wurde vom Verband der Holzwirtschaft und Kunststoffverarbeitung Bayern-Thüringen e.V. und dem Fachgebiet Betriebswirtschaftslehre Nachhaltiger Rohstoffe der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf eine Kurzstudie durchgeführt, die als Basis für weiterführende Forschungsarbeiten eine Stoffstrom- und Energiesystemanalyse ausgewählter Sägewerke in Bayern beinhaltet.

Ziel der durchgeführten Arbeit war die Herleitung, Entwicklung und praktische Anwendung eines Tools, mit welchem diese Analyse speziell für die betrieblichen Energie- und Stoffströme eines Sägewerkes durchgeführt werden kann. Die Verwendung von geeigneten Kennzahlen ermöglicht zudem einen brancheninternen Vergleich (Benchmarking), wodurch sich individuelle Schwachstellen und Verbesserungspotenziale für die einzelnen Betriebe aufzeigen lassen.

Für eine erste Anwendung des Tools wurden Daten von 16 Praxisbetrieben in Bayern vor Ort erhoben und über das Tool ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen unter anderem, dass der Wärmeverbrauch für die technische Schnittholztrocknung die bestimmende Größe für den Energieverbrauch der Sägewerke ist – der Anteil am Gesamtenergieverbrauch beträgt durchschnittlich zwischen 70% und 80%. Die große Bandbreite an Werten für den spezifischen Wärmeverbrauch lässt auf ein enormes Einsparpotenzial schließen und zeigt gleichzeitig, dass die Potenziale „integrierter“ Wärmeerzeugung (Verbrennung der anfallenden Sägebeneprodukte) noch zu wenig eingesetzt wird oder zu ineffizient ist.

Die ausführlichen Ergebnisse der Forschungsarbeit fließen in die Entwicklung von Beratungsdienstleistungen für die Mitglieder des Verbandes der Holzwirtschaft und Kunststoffverarbeitung Bayern-Thüringen e.V. ein.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Hubert Röder
Projektbearbeitung:	Tobias Bielloch
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	2016
Projektpartner:	Verband der Holzwirtschaft und Kunststoffverarbeitung Bayern-Thüringen e.V.



SOLARENERGIENUTZUNG IN ARGENTINIEN – CHANCEN UND HINDERNISSE – EIN ERFAHRUNGSBERICHT

In Deutschland werden zur Zeit ca. 11% der Primärenergie über erneuerbare Energien bereitgestellt. Dabei entfallen etwa 1,3% der Primärenergie auf Solarenergie. Dies ist der Status in einem Industrieland. Was darf man vor diesem Hintergrund von einem Schwellenland wie Argentinien erwarten?

Auf der anderen Seite ist das Solarenergieangebot in Argentinien deutlich höher als in Deutschland (siehe Abb.1). Darüber hinaus ist die zeitliche Abweichung zwischen sommerlichem Angebot und winterlicher Nachfrage in Argentinien deutlich schwächer ausgeprägt als in Deutschland. Dies stellt einen entscheidenden Vorteil Argentiniens dar.

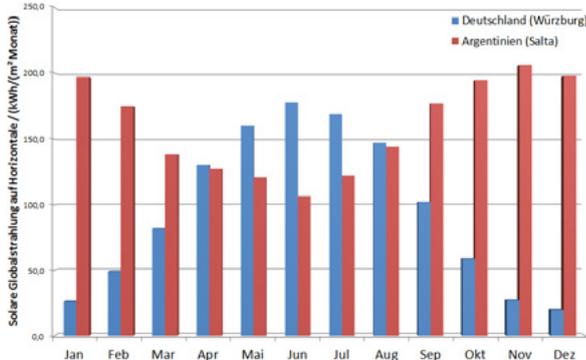


Abb. 1: Einstrahlungsverhältnisse in Deutschland und in Argentinien [Meteonorm Wetterdaten; 2015]

Für die Solarenergienutzung relevante Unterschiede finden sich natürlich auch in der Geographie der betrachteten Länder. Deutschland hat bei einer Fläche von ca. 357.340 km² etwa 81 Mio. Einwohner. Argentinien ist bei einer Fläche von etwa 2.780.400 km² mit nur etwa 43 Mio. Einwohnern im Mittel nur ca. 1/15 so dicht besiedelt wie Deutschland. Dies verbessert die Chancen für dezentrale Energieversorgungssysteme erheblich! Warum sollten wir uns für derartige Zahlen überhaupt interessieren? Die Antwort liegt auf der Hand. 1997 wurde im Kyoto-Protokoll beschlossen, die CO₂-Emissionen weltweit bis 2012 um 5,2 % (bezogen auf die Werte von 1990) zu reduzieren. Betrachtet man aber die weltweite Entwicklung, so stellt man fest, dass der Weltenergieverbrauch, und damit näherungsweise auch die CO₂-Emissionen, seitdem um ca. 40% angewachsen sind. Diese Entwicklung lässt sich nur durch Maßnahmen auch in Schwellenländern umkehren!

VERWENDETE SOLARSYSTEME

Die in Argentinien vorgefundenen Solarsysteme reichen von Einfachstanlagen über passive Gebäudeanwendungen bis hin zu konzentrierenden Solarsystemen in Solarkraftwerken (siehe Abb.2).



Abb. 2: Versuchsanlage Solarkraftwerk in San Carlos, Argentinien

Passive Gebäude-Anwendungen:

Um der Landbevölkerung einen Zugang zu Bildung zu ermöglichen finden sich u.a. in Alfarcito im Nordwesten Argentiniens Schulprojekte. Eines dieser Schulgebäude ist in Abbildung 3 zu sehen. Im Gegensatz zum normalen Baustandart in dieser Regi-

on (normal sind unisolierte Gebäude) besitzt das Gebäude doppelt verglaste Fenster sowie eine Solarwand. Mauerwerk ist zur besseren Absorption schwarz gefärbt und zur Isolation mit Glas abgedeckt. Es ergibt sich ein einfacher Luftkollektor (ohne Durchströmung). Das Mauerwerk aus Adobe (getrocknete Erde) dient als thermischer Speicher.



Abb. 3: Solargebäude, Schule in Alfarcito (Puna), Argentinien

Energieeffizienz in Gebäuden

Eine besonders interessante Option zur Steigerung der Energieeffizienz ist in Abbildung 4 dargestellt. Wenn man Nord-Argentinien bereist, fällt einem am deutlichsten das Müllproblem ins Auge. In den größeren Städten gibt es prinzipiell eine funktionierende Müllentsorgung. An den Stadträndern und auf dem Land sind Müllansammlungen im Bereich von Straßen der Normalfall. Auf der anderen Seite ist ein kompletter Verzicht auf Gebäudeisolation Standard, obwohl man sich in Nord-West Argentinien im bewohnten Bereich in Höhen bis über 4.000 m bewegt.

Das in Abbildung 4 dargestellt Gebäude setzt bei beiden Problemen gleichzeitig an. Die Wand besteht zu großen Teilen aus Plastik-Getränkeflaschen. Diese sind mit alten Plastiktüten und anderen Plastikabfällen gefüllt. Es wird also ein Beispiel gegeben, wie man Plastikabfälle zur Gebäudeisolation wieder verwenden kann.

CHANCEN UND HINDERNISSE

Hindernisse für die Solarenergienutzung in Argentinien ergeben sich zuerst aus wirtschaftlichen Gegebenheiten. Kosten für Alltagsgegenstände sind, bei deutlich geringerem Durchschnittseinkommen, eher höher als in Deutschland. Das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner lag in Argentinien 2013 mit 12.185 \$ pro Einwohner um einen Faktor von 3,7 unter dem in Deutschland (44.999 \$ pro Einwohner). Dies führt zu geringeren Spielräumen bei der Investition in erneuerbare Energien. Ein weiteres Hindernis liegt in restriktiven Einfuhrregelungen. Jeglicher Import unterliegt komplizierten Zollformalitäten. Dies behindert Ein- und Ausfuhr wissenschaftlicher und technischer Ausrüstung und damit auch die Solarenergienutzung.

Chancen ergeben sich aus den vorteilhaften Strahlungsverhältnissen. Bei 66% höherer Einstrahlung sollten die Wärme- oder Stromgestehungskosten aus Solarenergie in Argentinien um etwa 40% niedriger sein als in Deutschland. Weitere Chancen ergeben sich aus einer Kombination von meteorologischen und wirtschaft-

lichen Besonderheiten in Argentinien. Ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Argentinien ist Erz- und Mineralien-Abbau in Minen. Diese Minen liegen meist isoliert in Gebirgswüsten, was deren Versorgung mit konventionellen Energieformen (Gas, Strom) sehr schwierig macht. Gleichzeitig herrscht in diesen Regionen ganzjährig ein hohes Solarstrahlungsangebot. Diese Kombination von Besonderheiten macht die Minenbetriebe zu idealen potenziellen Nutzern von Solarenergie. Es ist geplant, die in Abbildung 2 gezeigte Versuchsanlage zur Stromversorgung in solchen Minenbetrieben einzusetzen.



Abb. 4: Isoliertes Gebäude in Alfarcito (Puna), Argentinien

FAZIT

Gelingt es in Zukunft, die Vorteile Argentiniens mit den technischen Möglichkeiten in Deutschland zu kombinieren, so ergeben sich erhebliche Exportchancen für deutsche Betriebe. In Argentinien bestehen beste Chancen für die wirtschaftliche Nutzung der Solarenergie (siehe Abb.1). Zum anderen ist die Einführung und Nutzung erneuerbarer Energien, speziell der Solarenergie, in Schwellenländern unabdingbar im Kampf gegen den Klimawandel. Dieser Kampf ist nur zu gewinnen, wenn der genannte weltweite Anstieg des Verbrauchs fossiler Energien gestoppt werden kann.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Andreas Ratka
Projektbearbeitung:	Wolfgang Ernst
Forschungsinstitution:	Fakultät Umweltingnieurwesen
Projektdauer:	2016
Projektpartner:	INENCO (Argentinien)

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG – PLANERISCHE STEUERUNG DES AUSBAUS ERNEUERBARER ENERGIEN DURCH PLANERISCHE INSTRUMENTE

Das Konzept der Ökosystemleistungen (ÖSL) wird in der nationalen wie internationalen umweltpolitischen Diskussion immer bedeutender. Ziel dieses Konzepts ist es, die Leistungen und damit den direkten und indirekten Wert von Ökosystemen für den Menschen aufzuzeigen. Dabei soll durch eine an ökonomischen Prinzipien orientierte Betrachtungsweise Entscheidungsträgern verdeutlicht werden, dass der Schutz und die nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen auch wirtschaftlich geboten ist. Damit soll einerseits der weiteren Degradierung von Ökosystemen durch menschliche Eingriffe und nicht nachhaltige Nutzungsweisen vorgebeugt werden und andererseits die Wirtschaftsgrundlagen der Gesellschaft gesichert werden.

Demgegenüber steht in der bisherigen nationalen Planungspraxis die Landschaftsplanung, die als bereits etabliertes, flächendeckendes Umweltplanungsinstrument zur Aufgabe hat, die natürlichen Lebensgrundlagen zu sichern und die zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege notwendigen Maßnahmen darzustellen.

Im Forschungsprojekt sollen Implementierungsmöglichkeiten des ÖSL-Konzepts in die bundesweite Landschaftsplanung auf kommunaler bis regionaler Ebene untersucht werden. Dabei soll einerseits das Instrument der Landschaftsplanung durch methodische Weiterentwicklung gestärkt und Umweltargumentationen erleichtert werden, andererseits soll das ÖSL-Konzept eine Anwendung in einem normierten Umsetzungsinstrument erfahren. Anhand konkreter Anwendungsbeispiele soll der Ansatz überprüft werden. Thematischer Schwerpunkt ist hierbei der Klimawandel sowie der Ausbau erneuerbarer Energien mit ihren Folgen für Natur und Landschaft.

VORGEHENSWEISE

- » Zunächst soll durch umfassende Grundlagenermittlung ein sowohl konzeptioneller als auch inhaltlich-thematischer Vergleich beider Ansätze (Landschaftsplanung mit naturhaus-haltsbezogenen Funktionen und Ökosystemleistungsansatz) durchgeführt werden.
- » Im nächsten Schritt soll der derzeitige Integrationsstand analysiert werden. Dabei wird vor allem auf bisherige Umsetzungsbeispiele aus der Planungspraxis und wissenschaftliche Erkenntnisse aus Umfragen und Veröffentlichungen zurückgegriffen.
- » Aus den ermittelten Anknüpfungspunkten sollen konzeptionelle Vorschläge für eine Integration des ÖSL-Konzeptes in die Landschaftsplanung entwickelt werden.
- » Das Kernanliegen des Projektes liegt in der praktischen Anwendung. Konventionelle kommunale und regionale Planungen sollen durch Integration ausgewählter Teilaspekte des ÖSL-Konzepts weiterentwickelt werden. Der Mehrwert und mögliche Vor- und Nachteile werden anschließend durch eine Befragung ermittelt.
- » Abschließend sollen die Ergebnisse des Projektes in eine Handlungsempfehlung überführt werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Markus Reinke
Projektbearbeitung:	Jonas Garschhammer Christopher Meyer Linda Szücs Peter Blum
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektdauer:	01.10.2016 – 31.12.2018
Projektförderung:	Bundesamt für Naturschutz (BfN)

KINDERTAGESSTÄTTEN UND ENERGIEWENDE – ENTWICKLUNG MODELLHAFTER BILDUNGSPRAXIS, MITARBEITERQUALIFIZIERUNG UND KOMMUNALE EINBINDUNG (KIEN)

Eine der großen Zukunftsaufgaben, die gegenwärtig angegangen werden müssen, ist die Energiewende. Konzepte und konkrete Schritte werden auf nationaler, regionaler und kommunaler Ebene entwickelt. Alle Bürgerinnen und Bürger sind unmittelbar angesprochen, an dieser Aufgabe mitzuwirken. Auch Bildungseinrichtungen sind gefordert, sich dieser Thematik anzunehmen. In Kindertagesstätten (Kitas) wird seit einiger Zeit verstärkt auch Energie als Bildungsthema und Erfahrungsfeld im Alltag aufgegriffen. Damit wird Kindern ermöglicht, aufmerksam und sensibel für entscheidende Einsichten und Zusammenhänge zu werden, die maßgeblich für eine verantwortliche Zukunftsgestaltung sind. Da Kitas auch ein Ort der Information und des inhaltlichen Austausches für Erzieherinnen und Erzieher, für Eltern und Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner aus dem Umfeld sind, wirkt die Arbeit der Kitas auch in die Kommunen hinein. Das Modellprojekt soll das Potenzial einer Kita für die Energiewende aufzeigen und entwickeln – gemeinsam mit Partnerinnen und Partnern in der Kommune.

ZIELE DES PROJEKTS

Als vorrangiges Projektziel gilt es, den Kindern frühzeitig Sensibilität und Wahrnehmungsfähigkeit für Energiefragen zu ermöglichen und ihnen solche Erfahrungen zugänglich zu machen, die ermutigend und verantwortlich für die eigene Zukunftsgestaltung sind. Weiter werden durch die Bildungsarbeit in der Kita auch den Eltern aktuelle Fragen der Energiewende in der Kommune bekannt gemacht.

Kitas werden als Ort in der Kommune in den Blick gerückt, an dem beispielhaft mögliche Schritte zur Energiewende gezeigt werden. Ferner werden neue Formen der Zusammenarbeit von Bildungseinrichtungen, Politik und Verwaltung, dem Handwerk, Betrieben, Vereinen und Verbänden, engagierten Bürgerinnen und Bürgern entwickelt – mit der Chance gegenseitiger Impulse für eine wünschenswerte Gestaltung der Kommune im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Damit werden Anstöße für andere Kommunen und Bildungseinrichtungen gegeben und ein konkreter Beitrag für die Energiewende geleistet.

ARBEITSWEISE UND METHODEN

Das Projekt wird interdisziplinär durchgeführt; so kann sozialwissenschaftliches, bildungswissenschaftliches, wirtschaftliches und technisches Wissen zusammengeführt werden. Zudem sind an dem Projekt auch Partnerinnen und Partnern aus der Praxis beteiligt: In Norddeutschland und in Bayern wurde jeweils 5 Kommunen und darin jeweils eine Kita ausgewählt, in denen exemplarisch die Zusammenarbeit gestaltet werden soll.

Dazu wird das vorhandene Wissen über Energie und die Erfahrungen und Zugänge zu Energiefragen von Kindern, Erzieherinnen und Erziehern und Eltern erhoben. Zugleich werden Energiepolitik und Maßnahmen zur Energiewende auf kommunaler Ebene analysiert und mit einschlägigen Akteurinnen und Akteuren diskutiert. Auf dieser Grundlage wird in inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit das konkrete Themenfeld zur Energiewende, in dem jeweils der kommunale Schwerpunkt der Aktivitäten liegen soll, festgelegt. Gemeinsam mit der ausgewählten Kita der Kommune werden Bildungsvorhaben und Materialien entwickelt, die auch Eltern den Zugang zu der jeweiligen Problematik ermöglichen. Akteurinnen und Akteure der Energiewende sollen als Partnerinnen und Partnern für Bildungsprozesse in der Kita gewonnen werden – und zugleich von der Kooperation profitieren.

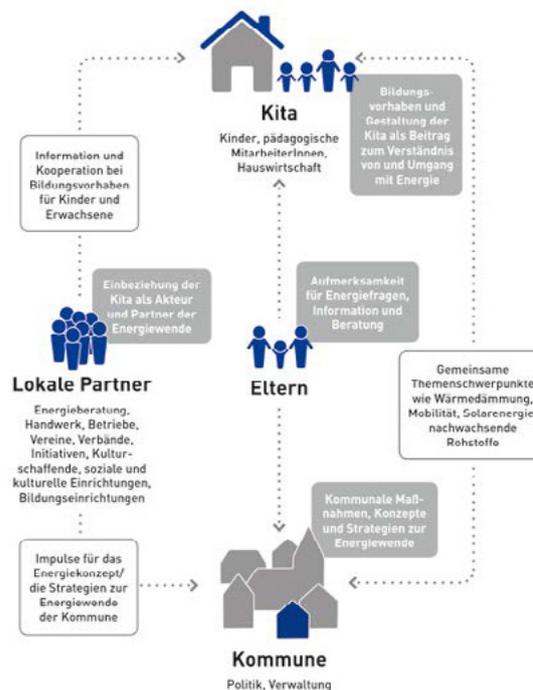


Abb. 1: Darstellung der interdisziplinären Zusammenarbeit der verschiedenen Akteurinnen und Akteure in den beteiligten Kommunen

TEILNEHMENDE KITAS/KOMMUNEN IN BAYERN

Folgende fünf Kommunen mit dazugehöriger Kita nehmen in Bayern am Projekt teil:

- » Gemeinde Ascha (1.600 Einwohner) als „Vorzeigegemeinde“ in Hinblick auf erneuerbare Energien.
- » Gemeinde Bayrischzell (1.600 Einwohner) als einer der ältesten Ski-Tourismusorte im gesamten Alpenraum. Dementsprechend gibt es einen lange bestehenden Konflikt zwischen Massentourismus und verschiedensten Naturschutzbewegungen.
- » Gemeinde Niederaichbach (3.800 Einwohner) als einziger Waldkindergarten im Projekt vertreten
- » Markt Diedorf (10.000 Einwohner) nimmt mit 80 Kindergartenkindern am Projekt teil und stellt somit die größte Gruppe unter den bayrischen Teilnehmerinnen und Teilnehmer.
- » Die Stadt Straubing (45.000 Einwohner) ist ein wichtiger Kooperationspartner des Projektteams, da Straubing als Standort des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRos) mit den drei Säulen Wissenschaftszentrum, Technologie- und Förderzentrum (TFZ) und C.A.R.M.E.N. e.V. als Kontext für Fragen zu Energie und zur Energiewende förderlich für das Projekt ist.

ARBEITEN IN BAYERN

In Bayern fand die Zusammenarbeit mit den Kitas auf unterschiedlichen Ebenen statt. So waren verschiedene Landwirtinnen und Landwirte direkt in die Bildungsarbeit eingebunden. In Bayrisch-

zell besichtigten die Kita (Erzieherinnen und Erzieher und Kinder) ein in der Nähe liegendes Nahwärmenetz. Dabei wurde vom Besitzer die Funktionsweise der Hackschnitzelheizung und die der Holzvergaser-Anlage kindgerecht aufbereitet und durch das Projektteam der HWST ergänzend erläutert. In der Gemeinde Niederaichbach besuchte der Waldkindergarten eine Biogasanlage in der Nachbarschaft. Da diese mit ähnlichen Rohstoffen betrieben wird, die im Energiegarten der Kita gepflanzt und geerntet werden, erlernten die Kinder nach dem Erntetag in der Kita auch die Funktionsweise einer Biogasanlage in größerem Maßstab. Die Kooperationen sollen auch nach Projektende gepflegt werden und eine Zusammenarbeit langfristig stattfinden. Die in Ascha, Bayrischzell und Diedorf abgehaltenen energiefreien Tage, stießen auf großes mediales Interesse und werden zukünftig ein fester Bestandteil in der Bildungsarbeit der Kindergärten darstellen. Dabei wird das Bewusstsein der Kinder für Strom und Energie im allgemeinen durch den bewussten Verzicht verdeutlicht.

Der Diskussions- und Arbeitsstand in den Kommunen zur Energiewende und zur Integration von Bildung in kommunale Konzepte wurde erhoben und dokumentiert. Auf dieser Grundlage wurde die Zusammenarbeit mit der Kommune (Bürgermeisterinnen und Bürgermeister resp. Fachbereichsleiterinnen und Fachbereichsleiter und ggf. weitere kommunale Vertreterinnen und Vertreter) weiterentwickelt. Dabei zeigten sich sehr unterschiedliche Ausgangssituationen, so dass auch unterschiedliche Impulse gesetzt und daraus resultierende Aktivitäten begleitet werden konnten. Die Zusammenarbeit von KIEN konnte in einigen Kommunen auf weitere Akteurinnen und Akteure in der Kommune / Region ausgeweitet werden. Sie wurden entweder als potenzielle Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner der Kita oder / und der Kommune angesprochen. Daraus resultieren in unterschiedlicher Weise Formen der Zusammenarbeit zwischen Kita, Eltern, Kommune und lokalen / regionalen Partnerinnen und Partner als Akteurinnen und Akteure in der Energiewende. Die begonnenen Aktivitäten mit den Verantwortlichen in den Kommunen ebenso wie die eingeleiteten Kooperationen mit lokalen / regionalen Partnerinnen und Partnern werden weiter begleitet und unterstützt.



Abb. 2: Besichtigung eines Nahwärmenetzes in der Gemeinde Bayrischzell

ABSTRACT

One of the greatest tasks facing society is energy transition. Educational institutions, too, must address this task. For some time, energy has been increasingly addressed as an educational subject in kindergarten. This makes it possible to raise children's awareness of, and attention and sensitivity to, crucial insights which are decisive in the shaping of a responsible future. Since kindergarten personnel, parents and cooperating partners from the surrounding area share these roles, the work is also carried into the community. The project Kindergarten and Energy Transition (»Kindertagesstätten und Energiewende – KIEN«) of the Leuphana University of Lüneburg and the University of Applied Sciences of Weihenstephan-Triesdorf demonstrates how, through cooperation between daycare centers and communities, energy transition can be supported. In each of five communities in Northern Germany and five in Bavaria, one kindergarten respectively is involved, with children, kindergarten personnel, housekeeping personnel, parents, and participants in the political and administrative spheres. Within a group framework, institutions and persons are addressed who have something to do with energy. Issues are taken up which are of significance for the respective communities and have practical effects at the local level in terms of sustainable development. Through this project children are made aware of energy matters, kindergarten personnel receive consultation and support, and parents are given access to information. Additionally, this cooperation provides impulses for local energy policy and practice.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Menrad (HSWT – Fachgebiet Marketing und Management Nachhaltiger Rohstoffe)
- Teilprojektleitung: Prof. Dr. Oliver Falk (HSWT – Fachgebiet Technik Erneuerbare Energien)
- Verbundprojektleitung: Prof. Dr. Ute Stoltenberg (Leuphana Universität Lüneburg – Institut für Umweltkommunikation)
- Projektbearbeitung: Bettina Kühnast, Leuphana Universität Lüneburg | Florian Botzler, HSWT
- Forschungsinstitution: Wissenschaftszentrum Straubing
- Projektdauer: 01.11.2014 – 31.08.2017
- Projektpartner: Leuphana Universität Lüneburg – Institut für Umweltkommunikation
- Projektförderung: Deutsche Bundesstiftung Umwelt

DIE KLIMABILANZ VON WEIHNACHTSSTERNEN (POINSETTIEN)

Die Quantifizierung ökologischer Nachhaltigkeit bekommt auch für gärtnerische Produkte eine immer größere Bedeutung. In vielen Wirtschaftsbereichen wird bereits oftmals die produktbezogene CO₂-Bilanz (Product Carbon Footprint – PCF) als Indikator für diesen Bereich der Nachhaltigkeit verwendet, wenngleich die Klimawirkung lediglich einen Teil davon darstellt. Im Rahmen des BMBF-Projektes ProKonZier wurde u.a. für Poinsettien der PCF errechnet.

Ziel der vorliegenden Berechnung war, den Product Carbon Footprint (PCF) von *Euphorbia pulcherrima* (Weihnachtssternen) für die Produktionsphase im PT 12 zu quantifizieren. Daten wurden als Primärdaten bei den beteiligten Betrieben (Jungpflanzenbetrieb, Produktionsbetrieb, Vermarkter) mittels Fragebogen und persönlichen Auskünften erhoben und durch Sekundärdaten bei Datenlücken aus anerkannten Datenbanken ergänzt.

Bilanzgrenzen

Die Bilanzierung beginnt mit der Pflege der Mutterpflanzen im Stecklingsbetrieb des Jungpflanzenunternehmens in Afrika und endet am Point-of-Sale des Vermarkters. Im weiteren Verlauf des Projektes ist geplant, die Verbraucherphase mittels empirischer Erhebung miteinzubeziehen, um dem „Cradle-to-Grave“-Ansatz Rechnung zu tragen.

Funktionelle Einheit

Als funktionelle Einheit diene ein Weihnachtsstern im PT 12, fertig zur Vermarktung in KW 46 verpackt und aufbereitet.

ERGEBNISSE

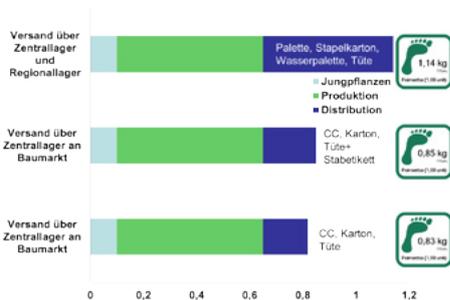


Abb. 1: Die CO₂-Emissionen verschiedener Vermarktungswege von Poinsettien

Jungpflanzen

Die Kultur der Mutterpflanzen und Stecklingsgewinnung erfolgt in Uganda mit anschließendem Transport nach Deutschland; hier wurden die Stecklinge im Gewächshaus bewurzelt und an die Produktionsbetriebe vermarktet.

Produktion

Bei der Produktion stehen im Mittelpunkt der Betrachtungen: Energie (Strom & Heizung), Produktionsmittel (Kultursubstrate, Kunststofftöpfe, Pflanzenschutzmittel, Dünger – Herstellung und Transport), Kulturabstände.

Distribution

Die Distribution des Weihnachtssterns aus dem Beispielsbetrieb ist hier exemplarisch für den Handelsweg filialisierter Einzelhandel dargestellt. Dabei gibt es je nach Distributionsweg verschiedene Anforderungen der Kunden an die Verpackung, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Für alle drei dargestellten Wege wurde ein Transport zu einer Filiale in Süddeutschland angenommen.

Wo entstehen die meisten Emissionen?

Der CO₂-Fußabdruck des Weihnachtssternes wird hauptsächlich durch die Produktionsphase und – je nach Vermarktungsweg – auch durch die Distributionsphase bestimmt. Im Bereich der Produktion dominieren Strom sowie das torfhaltige Kultursubstrat die Emissionen. In der Distributionsphase spielen die Kartonverpackungen, insbesondere der zweiwellige Stapelkarton sowie die im diesem Zusammenhang verwendeten Wasserpaletten eine wichtige Rolle.

Welchen Vorteil bringt die Beheizung durch Biogas?

Die Beheizung im Beispielsbetrieb erfolgt durch Abwärme einer Biogas-Anlage. Damit ist der Hauptemissionsfaktor bei der Produktion des Weihnachtssternes, die Heizenergie, bereits optimiert. Abbildung 2 zeigt das Verhältnis der Emissionen, die aus den unterschiedlichen Energieträgern resultieren.



Abb. 2: Beitrag der verschiedenen Energieträger zu den Emissionen aus Heizenergie bei der Produktion von Poinsettien.

Welche Ansätze für eine weitere Reduktion wurden identifiziert?

Der untersuchte Produktionsbetrieb ist bereits an vielen Stellen hinsichtlich ökologischer Nachhaltigkeit optimiert. Es bleiben entlang der Wertschöpfungskette folgende relevante Reduktionspotenziale:

- » Überprüfung alternativer Verpackungsmaterialien (Ersatz der Kartonverpackungen durch Mehrwegkisten oder Einsatz von Mehrwegpaletten)
- » Erhöhung des Torfersatzanteils im Substrat
- » Eigenerzeugung von Strom
- » Ausbau der alternativen Energieträger im Jungpflanzenbetrieb

ZUSAMMENFASSUNG

Der PCF von *E. pulcherrima* aus dem untersuchten Produktionsbetrieb von der Jungpflanze bis zum Point-of-Sale bewegt sich je nach Vermarktungsweg von 0,83 kg – 1,14 kg CO₂/Pflanze. Hot Spots sind insbesondere der Strom in der Produktionsphase sowie die Verpackung. Insbesondere der Vermarktungsweg Lebensmitteleinzelhandel, bei dem in Wasserpaletten und Stapelkartons verpackt wird, hat dadurch eine besonders ausgeprägte Distributionsphase hinsichtlich emittierter Klimagase. Durch eine Beheizung der Kultur mittels Biogasanlage ist bereits der wichtigste Hot Spot in der Vergangenheit optimiert worden, so dass gegenüber Anthrazitkohle um den Faktor 6 weniger Emissionen in der Produktionsphase entstehen.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Verbundprojektleitung:	Prof. Dr. Kai Sparke (HS Geisenheim)
Projektbearbeitung:	Dr. Paul Lampert
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	01.01.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	Hochschule Geisenheim PlusPlants GmbH Pflanzen Kölle Rosa Danica Mein schöner Garten Kordes Rosen Selecta Klemm
Projektförderung	Bundesministerium für Bildung und Forschung

HERSTELLUNG VON FLÜSSIGEM BIOMETHAN AUS BIOGAS ZUR LANGZEITSPEICHERUNG VON ENERGIE

Auf dem Höhepunkt des deutschen Biogas-Booms wurden auch Standorte, an denen Abnehmer für die bei der Verstromung entstehende Wärme fehlen, für Biogasanlagen ausgewählt, da sie auch mit reiner Stromproduktion wirtschaftlich betrieben werden konnten. Damit entstanden landwirtschaftliche Biogasanlagen, die das energetische Potenzial der zu verarbeiteten Biomasse nur unzureichend ausnützen. Heute sucht man nach energieeffizienteren und flexiblen Lösungen für bestehende und neue Biogasanlagen.

Einen viel versprechenden Weg zeigt das gemeinsame Forschungsprojekt der HSWT und der Hochschule in Landshut auf, das sich mit der Umwandlung von Biogas in flüssiges Biomethan beschäftigt. Das entwickelte und im Labormaßstab getestete Verfahren besteht aus einer Laborbiogasanlage (Abb. 1), einer individuell angepassten Gasreinigung (Abb. 3) und einer kryogenen Verflüssigungseinheit.



Abb. 1: Labor-Biogasanlage

So entsteht aus dem Rohgas der Biogasanlagen flüssiges Biomethan sowie als „Nebenprodukt“ industriell einsetzbares Trockeneis. Das Biomethan ist auf Grund des stark reduzierten Volumens ein flexibel einsetzbarer, gut transportabler und langzeitspeicherbarer Energieträger. Das abgeschiedene Kohlenstoffdioxid kann als Trockeneis stofflich oder energetisch verwertet werden.



Abb. 2: Aktivkohleproben zur Entschwefelung des Biogases

Im Labor zeigte sich, dass das Rohgas mit einer geschickten Kombination von Eisenpellets, Aktivkohlen (Abb. 2) und weiteren Reinigungsschritten von unerwünschten Gasbestandteilen wie Ammoniak und Schwefelwasserstoff vollständig gereinigt werden kann (Abb. 3). So wird die technische Funktionalität des

anschließenden Kryoprozesses sichergestellt und die Qualitätsanforderungen an das Trockeneis erfüllt. Für die erfolgreiche Vermarktung der CO₂-Pellets, die beispielsweise in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden können, ist dies ausschlaggebend. Es gelang nachzuweisen, dass die Tiefkühltechnik im Labormaßstab einwandfrei funktioniert und im energetischen Endprodukt, dem flüssigen Biomethan (LBM), Methan-Reinheiten erzielt werden können, die deutlich über 99% liegen.



Abb. 3: Gasreinigungseinheit

Neben der technischen Umsetzbarkeit steht auch die wirtschaftliche Betrachtung des Verfahrens im Fokus: Monetärer Zielkorridor für die Gasaufbereitungstechnologie ist, dass sie auch für kleinere Biogasanlagen ökonomisch sinnvoll darstellbar ist, für die eine konventionelle Gasreinigung mit Einspeisung ins Erdgasnetz nach Stand der Technik bisher nicht wirtschaftlich ist.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Oliver Falk
Projektleitung extern:	Prof. Dr. Josef Hofmann (Hochschule Landshut)
Projektbearbeitung:	Dr. Sebastian Baum Máté Fuchsz Carmen Marin Perez
Forschungsinstitution:	Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektbearbeitung extern:	Korbinian Nachtmann (Hochschule Landshut)
Projektdauer:	01.01.2014 – 31.03.2017
Projektpartner:	Hochschule Landshut
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

ADOPTION VON ÖKOSTROM DURCH KLEINE UND MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN IN DEUTSCHLAND

Seit der Liberalisierung des deutschen Elektrizitätsmarktes im Jahr 1998 können private und gewerbliche Stromkunden Ökostrom beziehen. Diese Art von Strom wird aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind-, Wasserkraft oder Photovoltaik gewonnen. Bei der Vermarktung von Ökostrom werben Stromanbieter mit der geringeren Umweltschädlichkeit der Produktion von Ökostrom im Vergleich zur Produktion von Strom aus fossilen Energieträgern bzw. Kernkraft.

Etwa 20 Prozent aller privaten Stromkunden haben im Jahr 2014 Ökostromtarife in den Portfolios der Ökostromanbieter in Deutschland nachgefragt. Im gewerblichen Sektor war der Bezug von Ökostrom mit etwa 7 Prozent deutlich verhaltener. Innerhalb des gewerblichen Sektors repräsentieren die kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) die größte Stromkonsumentengruppe. Aufgrund ähnlicher Entscheidungsprozesse von KMU und privaten Haushalten (z. B. kurze Entscheidungswege, wenige Entscheidungsträger) könnte man erwarten, dass die sich Ökostromnachfrage im privaten Sektor und bei den KMU auf einem ähnlichem Niveau befindet. Aus wenig bekannten Gründen bezieht bisher jedoch nur ein sehr begrenzter Anteil der KMU in Deutschland Ökostrom. Durch die erste wissenschaftliche Studie, die sich mit der Adoption von Ökostrom durch deutsche KMU beschäftigt, sollten daher die Einflussfaktoren der Ökostromadoption jener KMU untersucht werden.

ZIELSETZUNG

Das übergeordnete Ziel des Forschungsvorhabens bestand darin, den Adoptionsprozess kleiner und mittelständischer Unternehmen in Deutschland (und anderen stark industrialisierten Ländern) besser zu verstehen. Zu diesem Zweck sollten Einflussfaktoren, die die Entscheidung für oder gegen den Bezug von Ökostrom durch KMU bestimmen, identifiziert und systematisch untersucht werden. Durch einen empirischen Forschungsansatz sollten somit die folgenden Forschungsfragen geklärt werden:

- » Welche Faktoren beeinflussen die Ökostrom-Adoptionsentscheidung kleiner und mittelständischer Unternehmen in Deutschland?
- » Inwiefern beeinflussen die identifizierten Einflussfaktoren die Adoptionsentscheidung für Ökostrom bei KMU in Deutschland?

VORGEHEN

Da es an vergleichbaren Studien zur Ökostromadoption industrieller Akteure mangelt, konnte zur Erreichung der Forschungsziele nicht auf bestehende generelle theoretische Modelle in diesem Feld zurückgegriffen werden. Daher war zunächst eine Analyse der Literatur zur Identifikation potenziell relevanter Einflussfaktoren auf die Adoptionsentscheidung von Ökostrom bei KMU von Nöten.

Anhand eines qualitativen Forschungsansatzes wurde basierend auf den Ergebnissen dieser Literaturanalyse ein konzeptionelles Rahmenwerk entwickelt, welches die Adoptionsentscheidung für Ökostrom durch KMU widerspiegelt. Dieses Rahmenwerk sollte es ermöglichen, die Entscheidung einer Unternehmensleitung für oder gegen Ökostrom zu analysieren und in einem weiteren Schritt möglicherweise (teilweise) vorhersagbar zu machen. Anhand von Primärdaten eines Samples von deutschen KMU sollte die Vorhersagekraft dieses Rahmenwerks schließlich quantitativ getestet und die relative Bedeutung der Einflussfaktoren im Ökostrom Adoptionsprozess bei KMU empirisch analysiert werden.

ERGEBNISSE

Das in dieser Studie entwickelte konzeptionelle Rahmenwerk der Ökostromadoption deutscher KMU (siehe Abb. 1) bildete den Ausgangspunkt für die quantitative Untersuchung der darin aggregierten Einflussfaktoren.

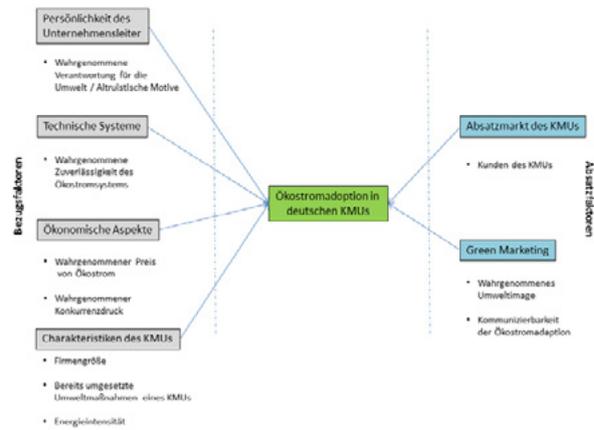


Abb. 1: Konzeptionelles Rahmenwerk der Ökostromadoption in deutschen KMU.

Um diese Einflussfaktoren quantitativ zu untersuchen, wurde eine computergestützte telefonische Umfrage bei 1003 deutschen KMU durchgeführt und die Umfragedaten mithilfe logistischer Regressionsanalysen statistisch ausgewertet. Durch die Spezifizierung zweier partieller statistischer Modelle wurde der Einfluss von Bezugs- und Absatzfaktoren auf die Wahrscheinlichkeit der Ökostromadoption separat untersucht. Als Bezugsfaktoren wurden jene Einflussfaktoren bezeichnet, die sich unmittelbar auf den Bezug von Ökostrom auswirken. Absatzfaktoren hingegen spiegeln das Potenzial wieder, durch die Adoption von Ökostrom in einem KMU einen Vorteil beim Absatz der Produkte dieses KMU zu generieren. Ein drittes, kombiniertes Modell vereint beide partiellen Modelle und zielte so auf eine umfassende und realitätsnahe empirische Erklärung des Ökostromadoptionsverhaltens deutscher KMU. Darüber hinaus wurden Hypothesen bezüglich der Wirkung jedes potenziell relevanten Faktors formuliert und getestet.

Ein bedeutendes Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass altruistische Motive der Unternehmensleitung für die Adoption von Ökostrom in KMU von Relevanz sind. Dieses Ergebnis widerspricht neoklassischen ökonomischen Theorien, die Gewinnmaximierung als alleiniges Ziel eines Unternehmens ausweisen. Es zeigt, dass Entscheidungen in KMU von psychologischen Konstrukten (z. B. Umweltbewusstsein, Altruismus) der Unternehmensleitung beeinflusst werden und daher nicht lediglich aufgrund rationaler (ökonomischer) Überlegungen gefällt werden. Dies wird auch dadurch deutlich, dass sich Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger deutscher KMU, die sich bewusst für den Bezug von Ökostrom entscheiden, durch ein hohes Maß an Verantwortungsbewusstsein für ihre Umwelt auszeichnen.

Es zeigte sich zudem, dass Vertrauen in eine kontinuierliche Verfügbarkeit sowie eine ökologisch nachhaltige Produktion von Ökostrom eine wichtige Voraussetzung für den Bezug von Ökostrom durch KMU darstellt. Dieses Vertrauen deutscher KMU in die ökologische Vorteilhaftigkeit von Ökostrom hat in den vergangenen Jahren gelitten. Grund hierfür waren negative Presseberichte über die gesetzlichen Rahmenbedingungen, die einen Verkauf von konventionellem Strom als Ökostrom mittels Herkunftsnachweisen für Ökostrom ermöglichten. Die Politik sollte es sich daher zur Aufgabe machen, einen eindeutigen Rechtsrahmen zu schaffen, der einem Missbrauch beim Handel mit Ökostrom oder dessen Zertifikate Einhalt gebietet und das Vertrauen der beteiligten Akteure wiederherstellt.

Anhand der Ergebnisse dieser Studie lässt sich jedoch auch schlussfolgern, dass ökonomische Entscheidungskriterien bei der Ökostromadoption in KMU ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen. So erwarten Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger von KMU, die sich bewusst für den Bezug von Ökostrom entscheiden, wesentlich niedrigere Mehrpreise für Ökostrom im Vergleich zu konventionellem Strom als Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger von KMU, die sich gegen den Bezug von Ökostrom entscheiden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen ferner, dass die Umsetzung von Umweltmaßnahmen (wie der Adoption von Ökostrom) in einem Unternehmen Preis-Leistungs-Überlegungen unterliegen.

Neben persönlichen und ökonomischen Faktoren wurde im Rahmen dieser Forschungsarbeit auch der Einfluss struktureller Charakteristiken deutscher KMU auf deren Adoptionsentscheidung von Ökostrom analysiert. Dabei stellte sich heraus, dass die Firmengröße der untersuchten KMU einen signifikanten Einfluss auf deren Adoptionsentscheidung hat. Die Ergebnisse zeigten, dass kleinere Unternehmen mit höherer Wahrscheinlichkeit Ökostrom adoptieren als größere KMU. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis ist, dass kleine Unternehmen geringen bürokratischen Barrieren beim Entscheidungsprozess ausgesetzt sind. Viele Entscheidungen werden unmittelbar vom Eigentümerinnen und Eigentümern oder Unternehmensleiterinnen und Unternehmensleitern selbst getroffen und durchlaufen somit keine langen formellen Prozesse, wie es in größeren Unternehmen oft der Fall ist.

Industrielle Kunden wurden bei wissenschaftlichen Untersuchungen zur Adoption von Ökostrom bislang meist vernachlässigt, wodurch es der durchgeführten Untersuchung an einer Vergleichsbasis der Ergebnisse mangelt. Nichtsdestotrotz leistet diese Forschungsarbeit einen Beitrag dazu, das Ökostromadoptionsverhalten industrieller Akteure auf Basis empirischer Daten besser zu verstehen und könnte als Grundlage für weitere Forschungen in Ländern dienen, in denen – ähnlich wie in Deutschland – ein politisches Interesse zur Ausweitung der Verwendung erneuerbarer Energien besteht und KMU eine wichtige Stromkonsumentengruppe darstellen.

ABSTRACT

Große Teile der deutschen Bevölkerung werden zunehmend umweltbewusster und setzen Unternehmen unter Druck, ihre Umweltstandards zu verbessern. Nichtsdestotrotz bleibt die industrielle Nachfrage nach ökologisch nachhaltigen Strom aus regenerativen Energiequellen, sog. Ökostrom, auf einem niedrigen Niveau. Diese Forschungsarbeit analysierte daher Faktoren, die die Adoptionsentscheidung von Ökostrom bei der größten industriellen Stromkonsumentengruppe in Deutschland, den kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), beeinflussen. Um diese Faktoren systematisch zu untersuchen, wurden basierend auf einer Literaturanalyse qualitative und quantitative Forschungsansätze kombiniert. So wurde mithilfe von Experteninterviews mit Ökostromanbietern und Vertreterinnen und Vertretern deutscher KMU ein konzeptionelles Rahmenwerk entwickelt, das relevante Einflussfaktoren aggregiert und so die Adoptionsentscheidung eines KMU (teilweise) vorhersagbar machen sollte. Dieses konzeptionelle Rahmenwerk war Ausgangspunkt für eine computergestützte telefonische Umfrage bei 1003 deutschen KMU. Die gesammelten Umfragedaten wurden schließlich mithilfe logistischer Regressionsanalysen statistisch ausgewertet.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die von der Unternehmensleitung wahrgenommene Verantwortung für die Umwelt, die ökologische Nachhaltigkeit und kontinuierliche Verfügbarkeit von Ökostrom, die Wertschätzung der Ökostromadoption durch die Kunden eines KMU und der wahrgenommene Preis für Ökostrom signifikante Prädiktoren für die Adoptionsentscheidung darstellen. Des Weiteren zeigt die Analyse, dass die Wahrscheinlichkeit der Ökostromadoption in KMU erhöht ist, die bereits energetische Umweltmaßnahmen in der Vergangenheit umgesetzt haben.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Rahbauer, S.; Menapace, L.; Menrad, K.; Decker, T. (2016): Adoption of green electricity by small- and medium-sized enterprises in Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 59, 1185-1194
- » Rahbauer, S.; Menapace, L.; Menrad, K.; Decker, T. (2016): Adoption of green electricity by German small and medium-sized enterprises (SMEs) – a qualitative analysis. *Journal of Cleaner Production* 129, 102-112

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Projektleitung extern:	Prof. Dr. Luisa Menapace (TUM)
Projektbearbeitung:	Dr. Sebastian Rahbauer
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	seit 1.11.2014
Projektpartner:	TUM – Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Projektförderung:	TUM Applied Technology Forum

**EXPERTENGRUPPE
RESSOURCENMANAGEMENT BIOENERGIE
IN BAYERN – EXPRESSBIO**

Die Aufgaben des Klima- und Ressourcenschutzes stellen die bayerische Land- und Forstwirtschaft bei gleichzeitiger Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit vor besondere Herausforderungen. Um bestehende und zukünftige Potenziale zu realisieren, sich auf dem Markt zu etablieren und auf breite gesellschaftliche Akzeptanz zu stoßen, bedarf es einer ökologischen und ökonomischen Charakterisierung und Einordnung bestehender Produktionsverfahren bzw. in Entwicklung befindlicher Konzepte. Für eine aussagekräftige Analyse und Bewertung von Produktions- und Verarbeitungsverfahren sind vollständige Prozessketten („Lebenszyklen“) zu betrachten. Diese Lebenszyklen umfassen die jeweilige Rohstoffbereitstellung, Erst- und Weiterverarbeitung bis hin zur Bereitstellung von Produkten in entsprechenden Anlagen. Weiterhin sind die anfallenden Koppelprodukte sowie die Abfallbewirtschaftung einzubeziehen.

Um die Land- und Forstwirtschaft bei der Bewältigung dieser Herausforderungen zu unterstützen, wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Jahr 2012 im Rahmen der Umsetzung des bayerischen Energiekonzepts „Energie Innovativ“ (Bayerische Staatsregierung, 2011) die „Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern – ExpResBio“ ins Leben gerufen.

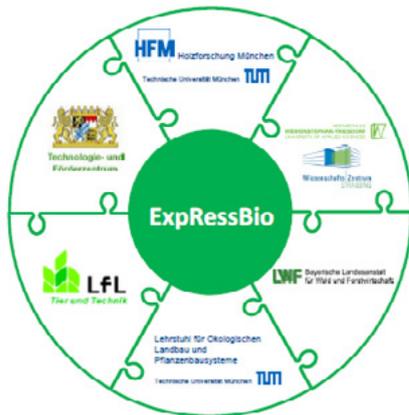


Abb. 1: Projektpartner ExpResBio

Das übergeordnete, langfristige Ziel, das durch die Expertengruppe ExpResBio bearbeitet und dessen Umsetzung unterstützt werden soll, ist die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) in Abwägung mit anderen wichtigen Umweltwirkungen in Bayern. Zu diesem Zweck werden Energie- und Stoffströme der land- und forstwirtschaftlichen Produktion von Biomasse zur Bereitstellung von Rohstoffen für die Energieumwandlung und die stoffliche Nutzung analysiert. Auf Basis dieser Analysen werden Handlungsempfehlungen zur Optimierung der genannten Produktionsketten erarbeitet. Gleichzeitig soll auch eine volks- und betriebswirtschaftliche Bewertung der untersuchten Verfahrensketten auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen erfolgen, sodass eine möglichst nachhaltige Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Ressourcen in Bayern sichergestellt werden kann.

In der ersten Projektphase wurden dazu folgende Arbeiten durchgeführt:

- » Abstimmung und Harmonisierung der Methoden zur Bilanzierung ökologischer und ökonomischer Wirkungen von land- und forstwirtschaftlichen Produktsystemen innerhalb der Expertengruppe und mit (inter)nationalen Arbeitsgruppen unter Berücksichtigung gültiger Normen, Verordnungen und Richtlinien.

- » Erhebung relevanter Daten – regionalspezifisch, einzelbetrieblich, modellhaft – für Anbau, Transformation, Konversion und Nutzung von Biomasse.
- » Aufbau und Pflege des bayerischen Datenpools.
- » Definition von Fallbeispielen (Standort, Betriebszweige, Fruchtfolgen, Baumartenzusammensetzung, Bewirtschaftungsformen, Umtriebszeiten etc.).
- » Berechnung der THG-Emissionen und anderer Umweltwirkungen für Fallbeispiele (Biomasse aus Land- und Forstwirtschaft im festen, flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand zur Verwendung als Rohstoff und zur Bereitstellung von Bioenergie (Wärme, Strom, Kraftstoff)) unter Berücksichtigung regionaltypischer und modellbetrieblicher Einflüsse.
- » Volks- und betriebswirtschaftliche Bewertung (CO₂-Minderungskosten, Kostenanalyse für THG-optimierte Produktion).
- » Ableitung von Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen der Land- und Forstwirtschaft in Bayern.
- » Erstellung von Handlungsempfehlungen für Produzenten, Verbraucher und Entscheidungsträger

Ausführliche Ergebnisse der Analyse und Bewertung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Wirkungen von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen finden sich auf den Projekt-Seiten des TFZ (tfz.bayern.de/nachhaltigkeit/140218/index.php).

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die gewählten Systemgrenzen und methodischen Freiheiten bei der Bewertung von Umweltwirkungen die Ergebnisse in großem Maße beeinflussen und Vergleiche erschweren. Aus diesem Grund wird empfohlen, die harmonisierte ExpResBio-Methode für die Analyse und Bewertung land- und forstwirtschaftlicher Produktsysteme in Bayern als Standardmethode zu verwenden. Durch diese Anleitung können insbesondere auch die Beschreibung der Produktsysteme sowie die Dokumentation der Daten verbessert und dadurch die Transparenz und somit die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht werden.

Da auch regionalspezifische Gegebenheiten wie zum Beispiel Boden, Klima und Betriebsstruktur Einfluss auf die Umweltwirkungen sowie die Produktionskosten bzw. Gestehungskosten land- und forstwirtschaftlicher Produktsysteme nehmen, müssen diese für die Ableitung gezielter Optimierungsansätze berücksichtigt werden. Aufgrund der regionalen Bedeutung der Bioenergieerzeugung und der unterschiedlichen THG-Vermeidungsleistungen und -kosten in Abhängigkeit der gewählten Referenzsysteme sollte für die Berechnung stets das tatsächlich substituierte Referenzsystem dem Biomassensystem gegenübergestellt und immer separat ausgewiesen werden. Die Wechselwirkungen zwischen Biomasse-, Bioenergie- und Nahrungserzeugung (Marktfruchtbau, Tierhaltung) werden infolge der methodischen Berechnungsvorgaben in der EU-RED zu gering bewertet oder bleiben gänzlich unberücksichtigt (Fruchtfolgewirkungen). Diese Wechselwirkungen treten jedoch in der landwirtschaftlichen Praxis de facto auf. Deshalb wird empfohlen, die Bewertung des THG-Minderungspotenzials landwirtschaftlicher Rohstoffe, bei deren Erzeugung Koppelprodukte entstehen, die typischerweise keiner energetischen Nutzung zugeführt werden, ausschließlich oder zumindest zusätzlich zur Energie-Allokationsmethode mit der Substitutionsmethode zu bewerten. Für die Entwicklung von Ressourcenstrategien müssen weitere Umwelt- sowie soziale und ökonomische Wirkungen und Stoffstrom- und Potenzialanalysen erfolgen. Erste Berechnungen für Bayern zeigen beispielsweise, dass die energetische Holznutzung einen überaus wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leistet. Aktuell kann von einer THG-Einsparung von ca. 6,4 Mio. t CO₂-Äquivalenten pro Jahr durch die Substitution fossiler Energieträger bei der Wärmebereitstellung in Bayern ausgegangen werden (bei Gesamt-THG-Emissionen der

Wärmebereitstellung durch alle Energieträger von ca. 49,6 Mio. t CO₂-Äquivalente pro Jahr). Allerdings führt eine zusätzliche Erhöhung der Energieholznutzung zu keinen weiteren substanziellen THG-Minderungen bezogen auf den Wärmemix Bayerns. Eine 15%ige Steigerung der Energieholzmenge würde lediglich zu einer zusätzlichen THG-Reduktion von 2% der Gesamt-THG-Emissionen der Wärmebereitstellung in Bayern führen, wobei eine gleichzeitige Erhöhung der Feinstaubemissionen um 12% zu erwarten ist (Wolf et. al., 2016). Die dargestellten Feinstaubemissionen bilden jedoch den zugrunde gelegten Anlagenbestand (und nicht die beste verfügbare Anlagentechnik im Jahr 2016) ab. Die Novelle der 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) wird die Wärmebereitstellung aus Scheitholz und Hackschnitzel allerdings deutlich beeinflussen. Sollte es zu der erwarteten Modernisierung oder Stilllegung ineffizienter Feuerungsanlagen (insbesondere für Scheitholz) kommen, könnte dies in Zukunft bei gleichbleibender Holznutzung für Wärme zu einer Reduzierung der Feinstaubemissionen um ca. 50% führen (Wilhammer et. al., 2016). Darüber hinaus ist eine Verringerung des Wärmebedarfs in den Haushalten (durch Dämmung, Niedrigenergiehäuser etc.) mittelfristig zwingend erforderlich. Bei einer weiteren Verschiebung von der stofflichen zur energetischen Holznutzung sind keine Nettoeffekte hinsichtlich einer THG-Emissionsminderung, aber größere negative Auswirkungen auf Beschäftigung und Wertschöpfung zu erwarten (Weber-Blaschke et.al., 2015). Eine nachhaltige Weiterentwicklung der energetischen neben der stofflichen Holznutzung ist anzustreben. Förderinstrumente sind hierbei maßvoll einzusetzen. Der aktuelle Stand mit ca. 50% stofflicher und 50% energetischer Nutzung der Holzverbraucher der 1. Absatzstufe erscheint gegenwärtig für den Klimaschutz durch die Substitution sowohl fossiler Energieträger als auch aufwändig produzierter Nicht-Holz-Produkte (insbesondere energieintensiver Baustoffe) eine sinnvolle Aufteilung zu sein. Im Rahmen der Kaskadennutzung lässt sich zudem durch eine stoffliche Erstnutzung und eine anschließende energetische Nutzung prinzipiell ein Mehrwert erzielen (Höglmeier et. al., 2015).

QUELLE

Der vorliegende Text ist ein Auszug aus der Kurzfassung des Ergebnisberichtes in: DRESSLER et al. (2016). Kosteneffiziente Treibhausgas-Minderung verschiedener Bioenergien. TFZ Wissen 4/2016. Technologie und Förderzentrum – TFZ (Herausgeber). Straubing.

Literatur kann bei der Projektleitung angefordert werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Hubert Röder Prof. Dr. Peter Zerle
Projektkoordination:	Dr. Edgar Remmele (TFZ)
Projektbearbeitung:	Andre Tiemann Martina Serdjuk
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing Fakultät Land- und Ernährungswirtschaft
Projektdauer:	01.04.2012 – 30.09.2016
Projektpartner:	LfL Institut für Landtechnik und Tierhaltung LWF TUM – Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme TUM – Holzforschung München Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), Straubing
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



NACHWACHSENDE ROHSTOFFE UND ERNEUERBARE ENERGIEN – ÜBERSICHT ALLER PROJEKTE 2016

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 Landshut
Hof-Bioraffinerie für die dezentrale Bereitstellung von Dieselmotoren – Teilprojekt III: Bioinformatische Analysen und Proteinoptimierung	Prof. Dr. D. Heider	2014 – 2017	WZS (F)	
Pflanzenbauliche Versuche unter einer APV-Dummy-Anlage	Prof. Dr. H. Mempel	2016	LEDVANCE GmbH (F) OSRAM GmbH (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	WZS (F)	
Herstellung und Reaktionen mittel- und langkettiger Zwischenprodukte für die Polymerindustrie aus biologischer Produktion – Verbraucherakzeptanz gegenüber biobasierten Endprodukten	Prof. Dr. K. Menrad	2013 – 2016	WZS (F)	
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 Fünf Kindertagesstätten in Bayern
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
Akzeptanz von Bürger-Windkraftbeteiligungsmodellen	Prof. Dr. K. Menrad	2013 – 2016	BayWa renewable energy GmbH (F) TUM MSE (F)	
Landschaftsbild und Energiewende	Prof. Dr. C. Moning	2015 – 2017	BMUB (F) BfN (T)	Hage + Hoppenstedt Partner TU Dresden Universität Kassel – Fachgebiet Landschaftsplanung/Landnutzung
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 Nacional Salta
ÖkoSysLa Planerische Steuerung des Ausbaus erneuerbarer Energien durch planerische Instrumente – Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung	Prof. Dr. M. Reinke	2016 – 2018	BMUB (F) Bundesamt für Naturschutz (T)	
Evaluierung von Prenylflavonoiden aus Hopfen auf biologische Effekte	Prof. Dr. H. Riepl	seit 2012	Wissenschaftliche Station für Brauerei in München e.V. (F)	

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Vom Molekül zum Material – Biobasierte Klebstoffe (BioKleb) Pflanzenöl-basierte Polyurethane/Polyamid-Klebstoffe – Verbraucheraspekte – Nachhaltigkeitsbewertung der Produkte	Prof. Dr. K. Menrad Prof. Dr. H. Riepl Prof. Dr. H. Röder.	2016 – 2019	StMELF (F)	
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)	
Screening alternativer Ölpflanzen	Prof. Dr. H. Riepl	2016 – 2017	StMELF (F)	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
Olefinkonversion zur Gewinnung und Synthese von Dieselkraftstoffen – Katalysatorentwicklung und Reaktionsumsetzung	Prof. Dr. H. Riepl	2013 – 2016	StMBW (F) WZS (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 (ExpResBio)	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



FORSCHUNGSSCHWERPUNKT 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.

Spätestens seit der Klimakonferenz in Paris mit dem Abschluss eines Weltklimavertrages Ende 2015 dürfte offensichtlich sein, dass das globale Thema Klimawandel und dessen Folgen nicht nur im Fokus der öffentlichen und individuellen Sorge stehen, sondern nun auch forciert viele Schritte notwendig sind, um diesen Vertrag mit Leben zu füllen. Die Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur sowie eine gestärkte Klimaresistenz gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels wurden dort als zwei wichtige Ziele festgehalten. Die Forschungen der HSWT zum Thema Klimawandel konzentrieren sich u. a. auf Langzeitbeobachtungen des Kohlenstoff- und Treibhausgaskreislaufs in Europa. 2016 starteten mehrere größere Forschungsprojekte zur Klimarelevanz von Mooren. Untersucht wird dort unter anderem eine alternative Moornutzung, die Anpassung von Mooren an den Klimawandel sowie Klimaentlastungspotenziale von Moorrenaturierungen.

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. Aktivitäten in diesem Forschungsschwerpunkt finden insbesondere am Institut für Ökologie und Landschaft statt, das als zentrale interdisziplinäre Forschungsplattform für Wissenschaftler verschiedener Fakultäten dient.

Ausgewählte Projektberichte sowie eine sich anschließende Übersicht aller relevanten Forschungsprojekte 2016 im Forschungsschwerpunkt Technikfolgeabschätzung und Umweltvorsorge vermitteln Ihnen einen guten Einblick in die Vielfalt und Leistungsfähigkeit unserer Forschung.

ENERGIEEINSPARUNG UND EFFIZIENZSTEIGERUNG IN DER GÄRTNERISCHEN PRODUKTION DURCH LED-BELICHTUNGSSYSTEME

LEDs (lichtemittierende Dioden) haben bereits in vielen Bereichen des täglichen Lebens herkömmliche Leuchtmittel abgelöst. Nicht zuletzt aufgrund der höheren Lichtausbeute von LEDs sind Glüh- und Halogenlampen weitgehend vom Markt verschwunden. Gegenüber den auch als Energiesparlampen bekannten Kompaktleuchtstofflampen sind sie im Vorteil, weil beim Einschalten der LEDs sofort die gesamte Lichtleistung zur Verfügung steht.

Zur Steigerung der Photosyntheseleistung an lichtarmen Tagen erfolgt in Gewächshäusern häufig eine Zusatzbelichtung, die sogenannte Assimilationsbelichtung. Hierfür kommen heute in der Regel Hochdruck-Entladungslampen (HID-Lampen), meist Natriumdampflampen, zum Einsatz. Diese haben ebenfalls einen hohen Wirkungsgrad, verfügen jedoch über kein optimales Spektrum für die Photosynthese. Hier sind LEDs eindeutig im Vorteil. Sie lassen sich mit fast jedem Lichtspektrum ausstatten und können an die Bedürfnisse der Pflanze optimal angepasst werden. Weitere Anwendungsfelder von LEDs in der Pflanzenproduktion finden sich in geschlossenen Kulturräumen wie z. B. Phytokammern, In-vitro-Laboren oder Indoor-Farmen. Dort ersetzen sie das natürliche Tageslicht. Zudem wirkt sich für diese Anwendungsgebiete ein weiterer Unterschied der LEDs gegenüber den Natriumdampflampen positiv aus. LEDs strahlen wesentlich weniger Wärme ab und können daher sehr nah an der Pflanze oder auch im Pflanzenbestand eingesetzt werden.

FORSCHUNGSANSATZ

Trotz Weiterentwicklungen und Kostensenkungen in der LED-Produktion liegen die Investitionskosten für eine LED-Belichtung noch beim Mehrfachen gegenüber Natriumdampflampen. Diese werden selbst durch Stromeinsparungen im laufenden Betrieb kaum kompensiert. Das Institut für Gartenbau der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf erforschte in einem dreijährigen Projekt, welche Argumente trotzdem für den Einsatz von LEDs in der Pflanzenbelichtung sprechen. Das Forschungsprojekt stellte dabei folgende Fragestellungen in den Mittelpunkt:

- » Wie wirken sich die einzelnen Lichtspektren auf die Morphologie (Struktur und Form) der Pflanze aus?
- » Können verschiedene Spektren den Gehalt an Inhaltsstoffen einer Pflanze beeinflussen?
- » Welchen Einfluss haben verschiedene Lichtfarben auf die Bewurzelung von Stecklingen?
- » Welches Energieeinsparpotenzial und welchen Mehrwert besitzt eine LED-Belichtung gegenüber Natriumdampflampen?

ERGEBNISSE

Zur Produktion von kompakten, qualitativ hochwertigen Topfpflanzen werden häufig chemische Hemmstoffe eingesetzt, die das Längenwachstum der Pflanzen reduzieren. Für die Versuche wurden Topf-Sonnenblumen genutzt, da hier Unterschiede im Zuwachs und beim Blütenbeginn unmittelbar erkennbar sind. An dieser Modellpflanze sollte gezeigt werden, wie sich der Einfluss von LED-Licht verschiedener Wellenlängen auf das Höhenwachstum auswirkt und ob ein Verzicht oder zumindest eine Reduktion von chemischen Wachstumsregulatoren möglich ist. Die verschiedenen Belichtungsvarianten zeigten zum Teil große Unterschiede bezüglich Pflanzenhöhe, Frischgewicht und Frühzeitigkeit.

Am kompaktesten wuchsen die Sonnenblumen, die mit roten LEDs (660 nm) belichtet wurden. Blaues Licht (450 nm) führte zu

verstärktem Längenwachstum. Gleiches gilt für dunkelrotes Licht (730 nm), das für das menschliche Auge kaum mehr sichtbar ist, jedoch das Phytochrom-System der Pflanze beeinflusst. Die besten Qualitäten erzielte man mit LEDs, die neben einem Rot- und Blauanteil auch einen Weißanteil besaßen (Abb. 1 und 2).

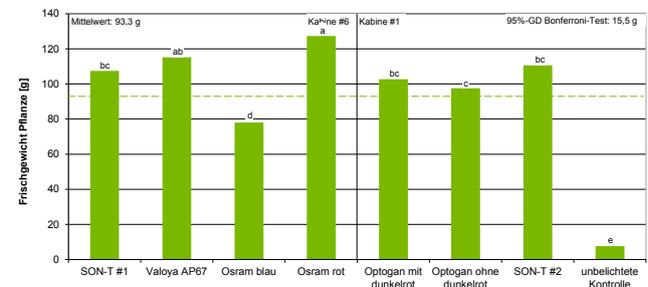


Abb. 2: Frischgewicht von Sonnenblumen (von links): Hochdruck-Natriumdampflampe (SON-T) – LED Valoya B150 Spektrum AP67 – LED blau 450nm (Osram) – LED rot 660nm (Osram) – LED blau-rot-dunkelrot (Optogan) – LED blau-rot (Optogan) – Hochdruck-Natriumdampflampe #2 (SON-T) – Kontrolle (ohne Belichtung)

Rosmarinsäure gehört zur Stoffklasse der Polyphenole. Als Antioxidant wird ihr eine gesundheitsfördernde Wirkung zugeschrieben. Sie ist auch in Basilikum enthalten, eine der Hauptkulturen in der Topfkräuterproduktion (Abb. 3). Ein Versuch in einer Dunkelkammer ohne natürliches Tageslicht zeigte, dass mit steigendem Rotlichtanteil auch der Gehalt an Rosmarinsäure anstieg. Dieses Erkenntnis könnte in Zukunft beispielsweise in der hochintensiven Produktion in Mehrlagenkulturen – Anwendung finden.



Abb. 1: Sonnenblumen gegen Versuchsende (von links): Hochdruck-Natriumdampflampe (SON-T) – LED Valoya B150 Spektrum AP67 – LED blau 450nm (Osram) – LED rot 660nm (Osram) – LED blau-rot-dunkelrot (Optogan) – LED blau-rot (Optogan) – Hochdruck-Natriumdampflampe #2 (SON-T) – Kontrolle (ohne Belichtung)



Abb. 3: Versuch mit Basilikum

In einem weiteren Teilprojekt wurde nachgewiesen, dass eine Zusatzbelichtung mit LEDs die Bewurzelung von Poinsettien-Stecklingen fördert und beschleunigt. Das Wurzelwachstum konnte durch die LED-Belichtung verbessert werden, wobei das verwendete Spektrum entscheidend ist. Mischlicht (rot-blau-weiß) erbrachte die besten Ergebnisse, eine ausschließlich blaue Belichtung schnitt signifikant am schlechtesten ab (Abb. 4). Begleitende Assimilationsmessungen zeigten, dass in den ersten sieben Tagen nach dem Stecken keine Photosynthese stattfindet. In diesem Zeitraum kann auf eine Zusatzbelichtung verzichtet werden, ohne negative Auswirkungen auf die Bewurzelung befürchten zu müssen (Abb. 5).

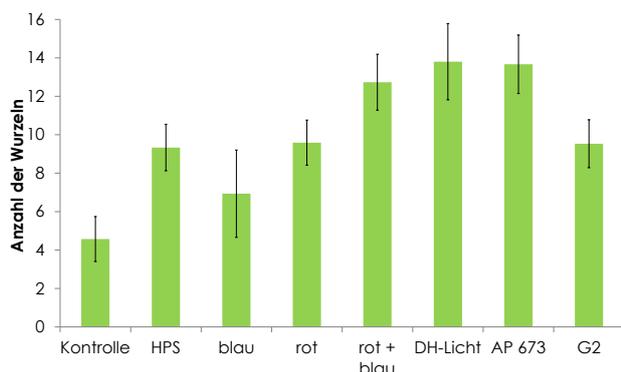


Abb. 4: Anzahl der Wurzeln bei unterschiedlichen Belichtungen



Abb. 5: Wachstum der Stecklinge nach dem Topfen – Belichtung: 60 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 23 h/d, Valoya AP673

Ein wichtiger Mehrwert der LEDs gegenüber Hochdruck-Entladungslampen liegt in deren Dimmbarkeit und Schaltfestigkeit, was die Anwendung wechselnder Lichtintensitäten in Abhängigkeit von der aktuellen Außeneinstrahlung möglich macht. Mit einer entsprechenden dynamischen Belichtungsstrategie erreichten die Forscher bei Sonnenblumen eine Energieeinsparung von rund 20%. Ein Lichtsensor wurde zur kontinuierlichen Messung der Strahlungsintensität im Pflanzenbereich eingesetzt und die Intensität der LEDs kontinuierlich an die jeweils aktuellen Einstrahlungsbedingungen angepasst. Die Qualität und der Blütezeitpunkt der Topf-Sonnenblumen wiesen dabei keine Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten auf.

ABSTRACT

Die Investitionskosten für eine LED-Belichtung sind derzeit für den Einsatz im Gartenbau häufig noch zu hoch. Die vielfältigen Vorteile gerade im Bereich der Pflanzenbelichtung, lassen aber einen zunehmenden Einsatz von LEDs erwarten. In Klimakammern sind LEDs schon heute zum Standard geworden und auch in Gewächshäusern werden in Zukunft immer häufiger LEDs die richtige Wahl für die Zusatzbelichtung sein.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Schwend, T.; Prucker, D.; Peisl, S.; Nitsopoulos, A.; Mempel, H. (2016): The rosmarinic acid content of basil and borage correlates with the ratio of red and far-red light. *European Journal of Horticultural Science* 81, S.243-247. DOI: 10.17660/eJHS.2016/81.5.2.
- » Schwend, T.; Beck, M.; Prucker, D.; Peisl, S.; Mempel, H. (2016): Test of a PAR sensor-based, dynamic regulation of LED lighting in greenhouse cultivation of *Helianthus annuus*. *European Journal of Horticultural Science* 81 (3), S.152-156. DOI: 10.17660/eJHS.2016/81.3.3.
- » Schwend, T.; Kriedel, M.; Prucker, D.; Peisl, S.; Mempel, H. (2016): On the role of the light regime in root development of *Euphorbia pulcherrima* leafy stem cuttings. *European Journal of Horticultural Science (EJHS)* 81 (3), S.22-25. DOI: 10.17660/eJHS.2016/81.3.2.
- » Schwend, T.; Prucker, D.; Haas, H.; Mempel, H. (2016): Wärmestrahlung, LED und Streckungswachstum. *Gärtnerbörse* (10), S.62-65.
- » Schwend, T.; Prucker, D.; Mempel, H. (2016): Mit Licht hemmen? *DEGA Gartenbau* (7), S.56-58.
- » Schwend, T.; Prucker, D.; Mempel, H. (2015): Red light promotes compact growth of sunflowers. *European Journal of Horticultural Science* 80 (2), S.56-61. DOI: 10.17660/eJHS.2015/80.2.2.
- » Schwend, T.; Prucker, D.; Mempel, H. (2014): Lässt sich das Spektrum von LED-Licht nutzen?. *DEGA Gartenbau* (11), S.54-55.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Projektleitung: Prof. Dr. Heike Mempel
 Verbundprojektleitung: Eva-Maria Geiger (LWG)
 Projektbearbeitung: Dr. Thomas Schwend | Dietmar Prucker
 Forschungsinstitution: Institut für Gartenbau
 Projektdauer: 01.09.2013 – 30.04.2017
 Projektpartner: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)
 Projektförderung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

ALPENHUMUS ALS KLIMASENSITIVER C-SPEICHER UND ENTSCHEIDENDER STANDORTFAKTOR IM BERGWALD

Mächtigkeit und Zusammensetzung von Humusauflagen spielen in Wäldern eine große, in Bergwäldern gar eine herausragende Rolle für Leistungsfähigkeit, Biodiversität und Resilienz dieser Ökosysteme. Dies gilt insbesondere für die Humusform „Tangelhumus“ (Abb. 1), welche in Bergwäldern Mächtigkeiten von mehr als 100 cm erreichen kann. Da diese Humusform vor allem in der montanen und subalpinen Stufe der Kalkalpen verbreitet ist, wird sie auch „Alpenhumus“ genannt. Feucht-kühle Gebirgsklimate und feinerdearm verwitternde Kalke und Dolomite als unterlagerndes Gestein begünstigen die Bildung von Alpenhumus.



Abb. 1: Tangelhumus in der subalpinen Stufe (Foto: Eckart Kolb)

Das im Juli 2016 gestartete Vorhaben im Rahmen des Programms Waldklimafonds soll wesentliche Wissenslücken hinsichtlich des Alpenhumus als klimasensitiven C-Speicher und entscheidenden Standortfaktor im Bergwald schließen. Ziel des Projektes ist es, das System C-Speicher „Alpenhumus“ von der Mikroskala (Bodenprofil) über die Mesoskala (Waldbestand) bis zur Makroskala (Landschaft) im Bayerischen Alpenraum zu untersuchen und zu verstehen. Im Rahmen des Forschungsprojektes werden folgende Ziele verfolgt:

- » verbesserte Kenntnis über die Verbreitung mächtiger Humusauflagen in der Landschaft
- » Quantifizierung des Beitrags von Auflagehumus in Bergwäldern zur Kohlenstoffspeicherung
- » verbessertes Verständnis der Prozesse, die zu Bildung und Abbau von Humusauflagen führen
- » räumliche und zeitliche Szenarien zu Verbreitung und Vorratsänderungen bei Klimawandel
- » Empfehlungen zur Stabilisierung und Mehrung von Humusauflagen durch angepasste Landnutzung

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Jörg Ewald
Projektbearbeitung:	Michelangelo Olleck Dr. Birgit Reger
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektdauer:	01.07.2016 – 31.12.2019
Projektpartner:	TUM – Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt TUM – Lehrstuhl für Bodenkunde
Projektträger:	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Projektförderung:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

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

Im Jahre 1966 wurde in Bayern der Europäische Biber (*Castor fiber*) wiederangesiedelt. Der Hintergrund hierfür war nicht nur, eine Art wieder heimisch zu machen, sondern auch die Fähigkeit des Bibers, Gewässer für den Natur- und Artenschutz positiv zu beeinflussen. Daneben wird immer wieder auch die Wirkung des Bibers auf hydraulische und hydrologische Eigenschaften des Gewässers diskutiert. Ziel unseres bayernweiten Projektes war nun herauszufinden, wo der Schwerpunkt an Biberdämmen liegt, wo und unter welchen Voraussetzungen Biberdämme entstehen und wie diese z.B. bei Hochwasserereignissen reagieren. Neben der Lokalisation von acht Schwerpunktuntersuchungsgebieten mit über 30 Dämmen wurden bayernweit Fragebögen zur Typisierung von Biberdämmen verschickt.



Abb. 1: Luftaufnahme eines Biberdamms

In einem Expertenworkshop wurde anhand der Befragungsergebnisse ein Modell erarbeitet und mit Praxisergebnissen validiert. Das Spektrum der vom Biber besiedlungsbareren Gewässertypen erwies sich dabei als groß, da er bei ungünstigen Bedingungen die Landschaft nach seinen Bedürfnissen gestaltet. Die größten Veränderungen entstehen durch die Anlage von Biberdämmen, die vorzugsweise an Fließgewässern dritter Ordnung entstehen, die weniger als 10 m breit und weniger als 75 cm tief sind und einen Gehölzsaum aufweisen. Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Biberdämmen bei einer Hochwassersituation wurden u. a. im Nationalpark Bayerischer Wald mit Hilfe von Fotofallen durchgeführt. Zusätzlich werden die Astdurchmesser, Dammarchitektur und Standdauern ermittelt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Volker Zahner
Teilprojektleitung:	Prof. Dr. Carsten Lorz
Projektbearbeitung:	Sara Schloemer
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektmitwirkung extern:	PD Dr. Wolfgang Rieger (TUM)
Projektdauer:	01.10.2015 – 30.09.2017
Projektpartner:	TUM – Lehrstuhl für Hydrologie und Flussgebietsmanagement
Projektträger:	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

Die Steigerung der jährlichen Sanierungsrate auf 2% stellt ein erklärtes Ziel der Bundesregierung zur Erreichung der Klimaschutzziele dar (BMW, BMU 2010). Trotz diverser Maßnahmen wie finanzielle Förderungen, Modernisierungsverpflichtungen, Aufklärungs- und Beratungsoffensiven (Küchler und Nestle 2012) – ist seit Erklärung des 2%-Ziels im Jahre 2010 bis dato kein nennenswerter Anstieg der Sanierungsrate zu verzeichnen. Diese beläuft sich derzeit auf ca. 0,5 – 0,8% pro Jahr (Holm, Andreas, H. und Sprengard 2015). Das am Wissenschaftszentrum Straubing durchgeführte Projekt basiert auf dieser Abweichung zum Soll- und Ziel-Zustand.

Ziel der Untersuchung ist die Identifikation wesentlicher Einflussfaktoren, die die Entscheidung von privaten Hauseigentümern bei energetischen Sanierungsmaßnahmen beeinflussen. Betrachtet werden sowohl Hauseigentümer mit bereits sanierten Häusern als auch solche, die eine Sanierung beabsichtigen bzw. einen Sanierungsbedarf festgestellt haben, jedoch keine entsprechenden Maßnahmen ergreifen wollen. Damit geht das Projekt hinsichtlich der berücksichtigten Zielgruppen über die bislang zumeist untersuchten Eigentümer bereits sanierter Häuser hinaus, was insbesondere der bestehenden Sanierungslücke in Deutschland geschuldet ist. Die folgenden Forschungsfragen sollen innerhalb des Projektes untersucht werden:

- » Welche Faktoren haben Einfluss auf Sanierungsentscheidungen privater Hausbesitzer in Deutschland?
- » Welche Einflussfaktoren erlauben eine Unterscheidung zwischen den Eigentümern bereits sanierter Häuser, sanierungswilliger und sanierungsunwilliger Hauseigentümer?
- » Welche theoretischen Modelle sind geeignet, um Sanierungsentscheidungen verschiedener Gruppen privater Hausbesitzer zu erklären?

Als Datenbasis für die Untersuchung dient eine weitgehend standardisierte Online-Umfrage unter privaten, in ihren eigenen Häusern lebenden Hauseigentümern in Deutschland. Die in der Befragung berücksichtigten Einflussfaktoren basieren auf einer umfangreichen Literaturanalyse und einigen validierenden Experteninterviews. Als theoretische Basis für die Untersuchung und Beantwortung der Forschungsfragen werden dabei diverse Theorien zu Entscheidungsprozessen herangezogen.

Literatur kann bei der Projektleitung angefragt werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung: Prof. Dr. Hubert Röder
 Projektmitwirkende: Prof. Dr. Josef Kainz | Simon Härtl (FG Energietechnik)
 Forschungsinstitution: Wissenschaftszentrum Straubing
 Projektdauer: seit 2014
 Projektpartner: HAW Landshut, FG Netzintegration (Prof. Dr. Alfons Haber, Peter Wagner) | TH Deggendorf – FG Geothermische Energiesysteme (Prof. Dr. Simone Walker-Hertkorn) | TUM – Professur für Regenerative Energiesysteme (Prof. Dr.-Ing. Matthias Gaderer, Katharina Koch, Jeremias Weinrich)

WIRTSCHAFTLICHKEIT VON LASTMANAGEMENT AUF VERTEILNETZEBENE

Die deutsche Energiewirtschaft sieht sich seit einigen Jahren großen Veränderungen gegenüber. Bedeutende Treiber, die zum Umbau der Energieversorgung geführt haben, sind unter anderem der voranschreitende Klimawandel und die Gefahren der Atomkraftnutzung. Die deutsche Bundesregierung hat sich ehrgeizige Ziele bei der Energiewende gesetzt. So soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2050 auf 60% gesteigert werden. Gesetzlich geregelt ist zudem der Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahr 2022. Mit der Umsetzung dieser Ziele gehen starke Veränderungen des Einspeise- und Lastverhaltens in den Verteilnetzen einher. Die Frage nach der Integration der erneuerbaren Energien in die Stromnetze rückt zunehmend in den Fokus. Das Steuern der Verbraucherseite in Form eines gezielten Lastmanagements wird als Lösungsansatz gesehen. Durch die Entwicklung sogenannter Smart Grids-Technologien wird die Umsetzung von Lastmanagementmaßnahmen bereits heute, aber vor allem in Zukunft ermöglicht.

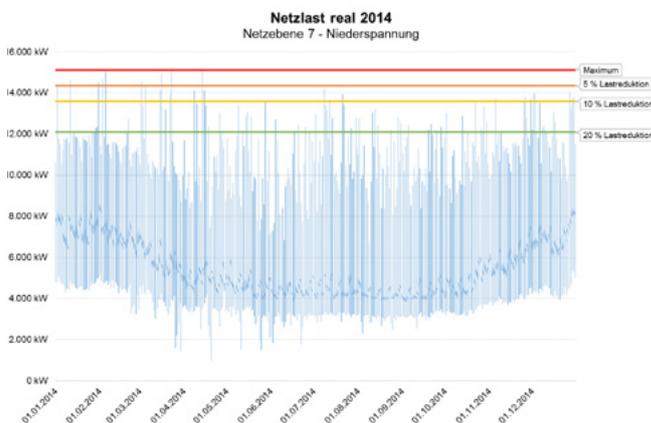


Abb. 1: Beispielhafte Lastreduktion in der Netzebene 7

Die HSWT und die Stadtwerke Neuburg a. d. Donau erforschen im gemeinsamen Projekt die Wirtschaftlichkeit eines Lastmanagementsystems für Verteilnetzbetreiber und deren Kunden innerhalb der geltenden Gesetzeslage. Die Hauptziele des Projekts sind die Analyse der monetären Einsparpotenziale in den unterschiedlichen Netzebenen bzw. für verschiedene Kunden(-gruppen) und deren Verifizierung sowie die Entwicklung eines Tarifmodells.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung: Prof. Dr. Hubert Röder
 Projektbearbeitung: Marlene Gruber
 Forschungsinstitution: Wissenschaftszentrum Straubing
 Projektdauer: 02.2015 – 01.2018
 Projektpartner: Stadtwerke Neuburg a. d. Donau
 Projektförderung:

PALUDIKULTUREN FÜR NIEDERMOORBÖDEN IN BAYERN – ETABLIERUNG, KLIMARELEVANZ & UMWELTEFFEKTE, VERWERTUNGSMÖGLICHKEITEN UND WIRTSCHAFTLICHKEIT (MOORUSE)

Die landwirtschaftliche Entwässerung und Intensivierung hat dazu geführt, dass Moorflächen in Europa zu „hot spots“ für Treibhausgasemissionen geworden sind. Die konventionelle Moornutzung trägt dabei mit ca. 4,9% zu den nationalen Gesamtemissionen bei. Neben der Emission von klimaschädlichen Gasen führt die Entwässerung und landwirtschaftliche Nutzung der Moore zum Verlust standorttypischer Biodiversität, dem Verlust der Wasserrückhaltefunktion sowie zur Belastung des Grund- und Oberflächenwassers. Zahlreiche Forschungsprojekte haben gezeigt, dass die Wiedervernässung und Extensivierung degradierter Moorflächen die einzige effiziente Maßnahme zum dauerhaften Klima- und Artenschutz darstellt. Da dies häufig mit einer Nutzungsbeschränkung oder Aufgabe der Flächen einhergeht, besteht zumeist nur eine geringe Akzeptanz bei den Landbesitzern, Renaturierungsmaßnahmen durchzuführen. Entgegen der klassischen Renaturierung von Moorflächen bieten Paludikulturen moorschonende, standortangepasste Nutzungsalternativen, welche mit einer Teil- oder Wiedervernässung kombiniert werden. Dabei können neben der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen die natürlichen Ökosystemfunktionen wieder hergestellt werden. Zudem wird angenommen, dass Paludikulturen aufgrund der natürlich hohen Grundwasserstände zu einer deutlichen Reduktion der Treibhausgas-Emissionen führen und somit wesentlich zum Klimaschutz beitragen können.

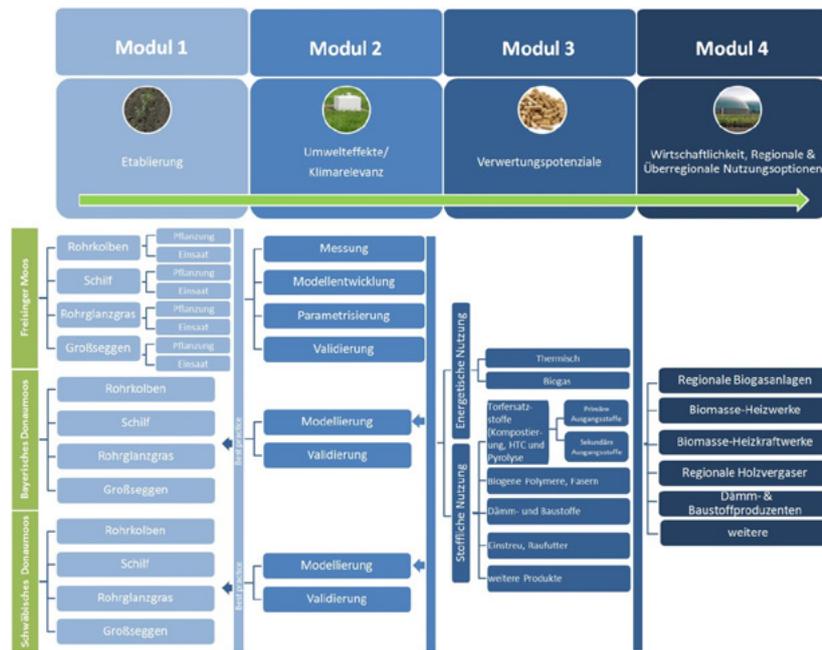


Abb. 1: Projektstruktur

ZIELSETZUNG

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, neue nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten für Niedermoore zu erarbeiten, die sowohl die ökologischen Funktionen (Biodiversität, Wasserhaushaltsregulierung, etc.) berücksichtigen und fördern, die fortschreitende Mineralisierung des vorhandenen Torfkörpers verhindern (weitgehend klimaneutrale Treibhausgasbilanz), wirtschaftlich tragfähig sind und in regionale Wertschöpfungsketten integriert werden können. Das Projekt gliedert sich in vier Haupt-Module die jeweils unterschiedliche Teilfragestellungen beinhalten (siehe Abb. 1).

MODUL 1: PFLANZENETABLIERUNG

Ein wesentlicher Schwerpunkt des Forschungsvorhabens liegt auf der Erarbeitung eines Handlungsleitfadens für die erfolgreiche Etablierung von Rohrkolben, Schilf, Rohrglanzgras und verschiedenen Großseggen. Da für großflächige Etablierungen aus wirtschaftlicher Sicht vermutlich nur die Saat infrage kommt, wird neben verschiedenen Saatstärken auch die Saatgutgewinnung von autochthonem Pflanzmaterial im Freisinger Moos getestet. Da von einigen Arten bekannt ist, dass sie sich nur schlecht generativ vermehren, wird parallel ebenfalls die vegetative Vermehrung und die Etablierung mittels Pflanzung getestet und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit überprüft. Wie bei der Saat-Variante, werden bei der Pflanzung ebenfalls unterschiedliche Pflanzverbände geprüft.

Zudem wird der Einfluss des Grundwasserstandes auf den Etablierungserfolg sowie die Biomasse-Entwicklung untersucht. Die Etablierungsversuche werden ausschließlich im Testgebiet Freisinger Moos durchgeführt. Anhand der erzielten Ergebnisse werden die besten Etablierungsstrategien in Abhängigkeit der Pflanzenart auf die beiden weiteren Testgebiete (Schwäbisches und Bayerisches Donaumoos) übertragen, um dort großflächige Demonstrationsflächen im landwirtschaftlichen Maßstab anzulegen.



Abb. 2: Projektfläche im Freisinger Moos

MODUL 2: UMWELTEFFEKTE & KLIMARELEVANZ

Im Freisinger Moos werden auf einem bisher intensiv bewirtschafteten Grünland in großflächigen Spundwandbecken die vier unterschiedlichen Paludikultur-Pflanzen (Rohrkolben, Gemeines Schilf, Rohrglanzgras, Großseggen) hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit entlang eines Wasserstands-Gradienten untersucht (Abb. 3). Dafür werden die Flüsse von CO₂, CH₄ und N₂O im 2 – 4 tägigen Rhythmus mittels einer automatisierten Messvorrichtung erfasst und durch empirische Modellierung Treibhausgasbilanzen sowie Kohlenstoffbilanzen berechnet. Die Gesamtbilanzierung des Kohlenstoffhaushalts gibt dabei Aufschluss, ob die entsprechende Paludikultur bzw. der Moorkörper netto an Kohlenstoff verliert, neutral ist oder evtl. sogar eine Senke darstellt. Im Gegensatz zur C-Bilanz gibt die Treibhausgasbilanz einen Aufschluss, inwieweit das System klimaerwärmend, klimaneutral bzw. sogar klimakühlend wirkt. Durch eine sehr präzise Grundwassersteuerung und die automatisierte Messtechnik wird erwartet, dass bereits bestehende Spurengasaustauschmodelle wesentlich verbessert werden können und somit eine deutliche Reduktion in den Modellunsicherheiten erreicht werden kann. Die optimierten Spurengas-Modelle sollen im Anschluss in den Donaumoos-Testgebieten validiert werden.

Neben der Klimawirksamkeit wird in Modul 2 auch die Veränderung der Biodiversität untersucht. Ziel ist es, die naturschutzfachliche Wertigkeit der Nutzungsänderung hinsichtlich der floristischen und faunistischen Biodiversität bewertbar zu machen. Dafür werden regelmäßige Vegetationsaufnahmen durchgeführt und anhand von Umweltvariablen (z.B. Wasserstand, Torfmächtigkeit, Nährstoffversorgung, etc.) werden Ähnlichkeiten und Unterschiede der Vegetationsentwicklung und deren Steuerfaktoren in den verschiedenen Varianten mittels Klassifikations-, Ordinationsverfahren sowie Clusteranalysen identifiziert. Zusätzlich werden für die Einschätzung der Effekte auf die faunistische Biodiversität Revierkartierungen der Avifauna sowie von Heuschrecken vorgenommen.



Abb. 3: Teststandort im Freisinger Moos – im Hintergrund und rechts Versuchsfeld von MOORuse im Vordergrund Versuchsfeld von MOORadapt

MODUL 3: VERWERTUNGSPOTENZIALE

Neben der Prüfung klassischer Verwertungsschienen (Verbrennung oder Biogas) werden auch neue, innovative Verwertungsmöglichkeiten (z. B. Torfersatzstoffe, Dämmung, Biogene Polymere) der anfallenden Biomasse getestet bzw. entwickelt.

Thermische Verwertung

Die Brennstoffanalyse soll an unterschiedlichen Pellet-Brennstoffen sowie Häckselgutchargen, die aus der Paludikultur-Biomasse hergestellt werden, erfolgen. (Fortsetzung auf Seite 66)

ABSTRACT

Die Entwässerung und intensive landwirtschaftliche Nutzung von organischen Böden hat in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass Moore ihre ökologischen Serviceleistungen verloren haben und zu „hot-spots“ für Treibhausgas-Emissionen geworden sind. Im MOORuse-Projekt werden moorschonende Nutzungsalternativen getestet, welche mit einer Teil- oder Wiedervernässung kombiniert werden können. Ziel des Projektes ist es, die ökologischen Funktionen der Moore wiederherzustellen, die fortschreitende Mineralisierung des vorhandenen Torfkörpers zu verhindern, eine breite Palette an Verwertungsoptionen zu testen und wirtschaftlich tragfähige Lösungen zu entwickeln. Für die Treibhausgasbilanzierung werden die Flüsse von CO₂, CH₄ und N₂O mittels einer automatisierten Messvorrichtung erfasst und die Jahresbilanzen für die Gase modelliert. Parallel wird die Möglichkeit der Etablierung der Zielvegetation als Pflanzung und Einsaat geprüft. Auf Basis dieser gewonnenen Erkenntnisse werden in zwei weiteren Testgebieten großflächige Demonstrationsflächen mit den vier potenziellen Paludikulturarten (Schilf, Rohrkolben, Rohrglanzgras und Großseggen) angelegt. Nach erfolgreicher Etablierung werden Biomasseproben entnommen und hinsichtlich ihrer potenziellen Verwertbarkeit (energetische bzw. stoffliche Nutzung) geprüft. Auf Grundlage dieser Ergebnisse soll ein regionaler Absatzmarkt identifiziert bzw. eine Belieferung der Produzenthersteller geprüft werden, damit die zukünftige Biomasse in regionale Wertschöpfungsketten integriert werden kann.

RAHMENDATEN PROJEKT

- Verbundprojektleitung: Prof. Dr. Matthias Drösler
- Projektkoordination: Dr. Tim Eickenscheid
- Teilprojektleitung: Prof. Dr. Ulrich Bodmer (Leitung Modul Wirtschaftlichkeit) | Prof. Dr. Hauke Heuwinkel (Leitung Modul Biogasnutzung) | Prof. Dr. Elke Meinken (Leitung Modul Torfersatz) | Prof. Dr. Christoph Moning (Leitung Modul Teilbereich Biodiversität)
- Projektbearbeitung: Carla Bockermann | Christina Hartung | Moritz Then
- Forschungsinstitutionen: Institut für Ökologie und Landschaft | Institut für Gartenbau
- Projektpartner: Johann Krimmer, Samen und Pflanzen für naturnahes Grün | Dr. Ulrich Mäck, ARGE Donaumoos | Michael Hafner, Donaumoos Zweckverband | Dr. Fabian Lichti, LfL | Dr. Hans Hartmann & Dr. Daniel Kuptz, TFZ im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe | Prof. Dr. Cordt Zollfrank, TUM | Prof. Dr. Martin Krus & Theo Großkinsky, IBP in Zusammenarbeit mit Werner Theuerkorn.
- Projektdauer: 01.03.2016 – 30.04.2021
- Projektförderung: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) | Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Mittels Feuerungsversuchen werden der Wirkungsgrad, die Ascheeigenschaften (u. a. Agglomerationen, Anbackungen, Restkohlenstoff), die limitierten und unlimitierten Abgaskomponenten (CO , C_{org} , NO_x , O_2 , SO_2 , HCl , CH_4 und Staub) sowie die Notwendigkeit einer sekundären Abgasnachbehandlung untersucht.



Abb. 4: Projektfläche im Freisinger Moos

Biogasnutzung

Schlüsselparameter zur Beurteilung der Eignung eines Substrates für die Verwendung in einer Biogasanlage sind der spezifische Biogas- oder Methanertrag (LN/kg oTM) sowie der Biogas- oder Methanertrag pro Fläche (m^3/ha). In dem Teilmodul werden der spezifische Biogas- und Methanertrag der unterschiedlichen Paludikultur-Arten in Abhängigkeit von Schnitzeitpunkt und unterschiedlicher Substrat-Aufbereitungen ermittelt sowie Versuche zum Langzeitverhalten und der Prozessstabilität der spezifischen Gaserträge und -qualitäten der einzelnen Paludikulturen durchgeführt.

Torfersatzstoffe

Um die Eignung der geernteten Paludikulturen als Torfersatzstoff zu ermitteln, werden verschiedene Aufbereitungsverfahren (mechanische Aufbereitung durch Zerkleinerung, Kompostierung des zerkleinerten und des aufgefaserten Häckselgutes, Verkohlung des zerkleinerten Häckselgutes mittels hydrothermaler Carbonisierung (HTC) und mittels Pyrolyse) miteinander verglichen. Dabei wird sowohl von unbehandeltem Häckselgut (primäre Verwertung) als auch von festen Rückständen der Biogasgewinnung (Kaskadenverwertung) ausgegangen.

Biogene Polymere

Ziel dieses Projektteils ist die Entwicklung eines Naturfaserverbundwerkstoffs mit *Typha*- und Seggenfasern. Dafür werden Rohfasern durch gezielte Mahlung soweit aufbereitet, dass sie sich für die Compoundierung mit Biokunststoffen eignen. Ein daraus hergestelltes Granulat soll eine kontinuierliche Extrusion als Strang und den Spritzguss in Formteile erlauben.

Dämm- und Baustoffe

In dem Teilmodul werden aus der Blattmasse des Rohrkolbens Dämmstoffplatten gefertigt, die zusätzlich statische Funktionen erfüllen können. Dabei werden unterschiedliche organische Kleber hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Wärmeleitfähigkeit, bauphysikalische Größen sowie Brandschutz- und akustische Eigenschaften getestet.

MODUL 4: WIRTSCHAFTLICHKEIT, ÜBERTRAGBARKEIT UND HANDLUNGSOPTIONEN

Ziel des Einsatzes von Paludikulturen ist die weitestgehende Wiederherstellung der ökologischen Serviceleistungen von natürli-

chen Mooren bei gleichzeitigem Erhalt der landwirtschaftlichen Produktionsfunktion ehemaliger trockengelegter Moorstandorte. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes der vier im Projekt untersuchten Paludikulturen wird sich deshalb an der „Wiederherstellungskostenmethode“ orientieren. Darüber hinaus gilt es die Nicht-Gebrauchswerte – aber auch nicht monetär bewertbare Folgen der Wiederherstellung von Mooren mittels der untersuchten Paludikulturen – auf der Ebene des Einzelbetriebes zu erheben.

In diesem Modul sollen dafür die Nutzungsmöglichkeiten aller vier im Projekt bearbeiteter Paludikultur-Pflanzenarten zunächst hinsichtlich ihrer einzelbetrieblichen Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Dabei wird für die Untersuchungsstandorte zunächst analysiert, welche Kulturen aus der bisherigen Nutzung durch die Paludikulturen aus der Produktion genommen werden würden und welche monetär bewertbaren Einkommensänderungen damit verbunden wären. Als ganz oder teilweise Kompensation lassen sich jedoch neue Einkommensbeiträge aus den Paludikulturen erzielen. Hierbei ist zu klären, welche der vier untersuchten Paludikulturen als ganz oder teilweise Substitute für die auf den gleichen Standorten bisher angebauten Kulturen dienen können und welche Auswirkungen auf die Einkommensbeiträge aus der Landwirtschaft sich daraus für die jeweiligen Standorte ableiten lassen. Sofern für einzelne bisherige Nutzungen von Moorstandorten keine der vier untersuchten Paludikulturen als Substitut in der bisherigen Betriebsorganisation in Frage kommt, ist die Frage zu klären, welche Investitionen/Betriebsumstellungen notwendig wären, damit die in ihrem Einkommensbeitrag standortspezifisch bestmögliche Paludikultur für eine neue Betriebsausrichtung genutzt werden könnte. Darüber hinaus gilt es, die volkswirtschaftlichen Auswirkungen mittels geeigneter Wohlfahrtsmaße zu quantifizieren. Dafür werden ökonomische Bewertungen ökologischer Leistungen durch die Paludikulturen sowie der konventionellen Landbewirtschaftung vorgenommen. Anschließend werden die gewonnenen Ergebnisse der einzelnen Testflächen auf ihre Übertragbarkeit hin überprüft und regionale Handlungsoptionen abgeschätzt.



Abb. 5: Das Projektteam mit Umweltministerin Ulrike Scharf (rechts) beim Start von MOORuse

ANPASSUNG DER MOORE AN DEN ERWARTETEN KLIMAWANDEL IN BAYERN – SCHWERPUNKT NIEDERMOORE (MOORADAPT)

Berechneten Klimamodellen zufolge ist für den Zeitraum 2021–2050 in Bayern mit einem deutlichen Anstieg der Temperatur und einer signifikanten Änderung des sommerlichen Gebietsniederschlags zu rechnen. Aus den Prognosen folgt ein gesteigertes Risiko für periodische Hochwasser- und Dürreereignisse. Die landwirtschaftliche Entwässerung und Intensivierung hat in den letzten Jahrzehnten dazu geführt, dass insbesondere Niedermoorflächen in Bayern zu „hot spots“ für Treibhausgasemissionen geworden sind. Neben der Emission von klimaschädlichen Gasen führt die Entwässerung und landwirtschaftliche Nutzung der Moore zum Verlust standorttypischer Biodiversität, dem Verlust der Wasser-rückhaltefunktion sowie zur Belastung des Grund- und Oberflächenwassers. Daraus resultiert ein dringender Handlungsbedarf, die Vulnerabilität von Mooren gegenüber Klimaveränderungen zu erfassen und aus den gewonnen Erkenntnissen Anpassungsstrategien für zukünftige Moornutzungen ableiten zu können.



Abb. 1: Technische Anlage MOORadapt im Freisinger Moos

Die HSWT untersucht im StMUV-geförderten Forschungsvorhaben MOORadapt im Kerngebiet Freisinger Moos (Niedermoor) in einem experimentellen Ansatz die Bedeutung des Zusammenwirkens von Standort, Pflanzenartenkombination und Klimawandel (vorrangig Temperatur und Wasserhaushalt) auf die ökologischen Serviceleistungen (Produktions- und Lebensraumfunktion und insbesondere Regelungsfunktion Kohlenstoffbindung und Klimaentlastung) in Mooren. Ziel ist es, die Vulnerabilität dieser Leistungen gegenüber (zukünftige) Klimawandel modellbasiert zu prognostizieren und Managementoptionen zur Anpassung der Moore an den Klimawandel zu identifizieren.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Matthias Drösler
Projektbearbeitung:	Gawan Heintze Felix Lipp
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektdauer:	01.01.2016 – 31.12.2017
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz



BAYERNWEITE FLÄCHENNUTZUNGSTYPENKARTE UND BEWERTUNG DES SCHUTZGUTS ARTEN UND LEBENSÄRUME

ANLASS UND ZIELE

Bislang gab es für Bayern keine flächendeckende Nutzungstypenkarte als Grundlage für die Landschaftsrahmenplanung und andere ökologisch orientierte Planungen. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, ausgehend von partiell vorhandenen Nutzungstypenkarten, die im Zuge zurückliegender Landschaftsrahmenpläne bzw. Landschaftsentwicklungskonzepte erarbeitet wurden, eine nach einheitlichen Standards entwickelte Nutzungstypenkarte für ganz Bayern zu erstellen. Der methodische Ansatz orientiert sich dabei an der Vorgehensweise im Pilotprojekt Landschaftsrahmenplan Donau-Wald (HSWT 2011).

Das Projekt wurde im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt mit Unterstützung einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe – bestehend aus Vertretern des bayerischen Umweltministeriums und der höheren Naturschutzbehörden – im Zeitraum zwischen November 2013 und Mai 2016 erarbeitet.

FLÄCHENNUTZUNGSTYPEN ALS BEWERTUNGSGRUNDLAGE FÜR RÄUMLICHE PLANUNGEN

Methodik

Die Verwendung nutzungsbezogener Kartiersysteme ist in der ökologisch orientierten räumlichen Planung weit verbreitet. Wichtige Gründe dafür sind:

- » Die Flächennutzung bzw. damit verbundene Nutzungsintensität kann als Indikator für das Ausmaß der Überprägung bzw. Naturnähe einer Fläche betrachtet werden.
- » Die Flächennutzung bestimmt das Spektrum möglicher Lebensraumtypen.
- » Nutzungseinheiten sind gut abgrenzbar, die Grenzziehung ist in der Realität nachvollziehbar.
- » Weitergehende ökologische Interpretationen sind möglich (Standort, spezifische Nutzungseinflüsse).
- » Die Nutzungsverteilung gibt Ansatzpunkt für Planung (i. S. von Nutzungssteuerung).

Für die Bearbeitung wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- » CORINE Land Cover (CLC) 20061
- » ATKIS 25

Zur Differenzierung einzelner Nutzungstypen zusätzlich:

- » Bodenkundliche Übersichtskarte – BÜK 25

Eine Kombination der Nutzungsinformationen aus Corine Landcoverdaten (CLC 06) und ATKIS 25 erlaubt es, die Vorteile beider Systeme zu verbinden. ATKIS 25 ermöglicht eine hohe räumliche Differenzierung, Corine Landcoverdaten sind inhaltlich differenzierter, insbesondere bei der Unterscheidung von Waldtypen. Bodenkundliche Daten wurden ergänzend zur Ansprache von Feuchtgrünland auf organischen Böden eingesetzt.

Nutzungstypenkarte Bayern

Das Ergebnis der Flächennutzungstypenkarte ist für Maßstäbe zwischen 1:25.000 und 1:100.000 nutzbar. Der primär erzeugte Datensatz von rund 850.000 Einzelflächen wird wie folgt weiter verwendet:

- » Weiterverarbeitung als fachliche Grundlage im Rahmen der flächendeckenden Bewertung des Schutzguts Arten und Lebensräume
- » Aufbereitung als (gefilterter) digitaler Datensatz mit einer dem Darstellungsmaßstab bis 1:25.000 entsprechenden Mindestflächengröße von 1 ha
- » Zusammenfassende Übersichtskarten im Maßstab 1:500.000 und 1:2.000.000 (s. Abbildung 1).

Größere Ansichten der Nutzungstypenkarte (Abb. 1) sowie der Übersichtskarte (Abb. 3) finden Sie auf der Forschungsprojektseite der HSWT: <https://www.hswt.de/forschung/forschungsprojekte/landschaftsplanung/flaechennutzungstypen.html>

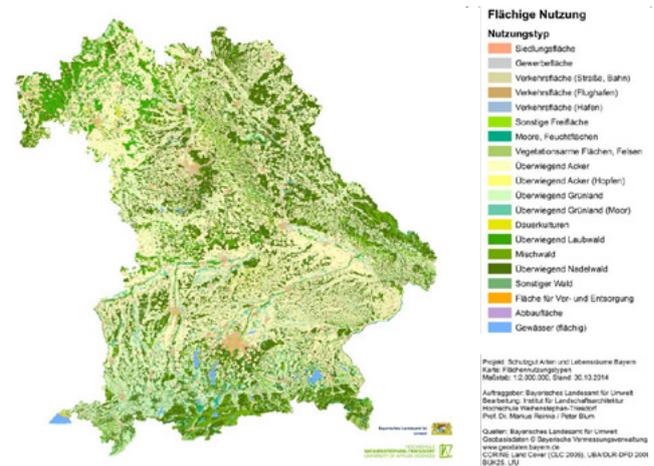


Abb. 1: Nutzungstypenkarte Bayern

FLÄCHENDECKENDE BEWERTUNG DES SCHUTZGUTES ARTEN UND LEBENSÄRUME

Methodik

Die Bewertung des Schutzgutes Arten und Lebensräume erfolgt anhand der aktuellen Lebensraumfunktion. Die aktuelle Lebensraumfunktion entspricht der Beurteilung des derzeitigen Zustands von Landschaftsteilen hinsichtlich des Vorkommens von Pflanzen- und Tierarten und ihrer Lebensräume (HSWT 2011).

Die wichtigsten Beurteilungskriterien sind

- » bestehende Schutzgebietseinstufungen (NSG, Natura 2000, Naturwaldreservate)
- » durch fachliche Grundlagen belegte wertvolle Gebiete, z. B. ABSP-Flächen, Flächen der Artenschutzkartierung, kartierte Biotop- und Gebiete mit hoher Biotopdichte (Verteilung und Größe naturnaher Lebensräume), Flächen mit geförderten Maßnahmen nach dem bayerischen Vertragsnaturschutzprogramm
- » Hemerobie (bezogen auf Nutzungstyp und Standort, z. B. Grünland auf Moorböden, zonale Nadelwälder)

Für die Bearbeitung wurden folgende Datengrundlagen verwendet

- » Nutzungstypenkarte
- » Biotopkartierung Bayern
- » Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern
- » Artenschutzkartierung Bayern (ASK)
- » Schutzgebietskarten
- » Natura 2000-Gebiete (FFH und SPA)
- » Naturwaldreservate
- » Wiesenbrüterkartierung (Stand 2006 mit Aktualisierung 2015)
- » Übersichtsbodenkarten im Maßstab 1:25.000
- » Moorkarte Bayern
- » Digitales Geländemodell (DGM 50)

- » Unzerschnittene verkehrsarme Räume Bayerns (LfU 2006) einschließlich der zugrunde liegenden Straßentrassen
- » Maßnahmenflächen nach dem bayerischen Naturschutzprogramm
- » Karte der Potenziellen Natürlichen Vegetation Bayerns (LfU 2012)

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Zuordnung der verarbeiteten Einzelkriterien zu den 5 Wertstufen der aktuellen Lebensraumfunktion und deren Verarbeitungsreihenfolge in einem Entscheidungsbaum.

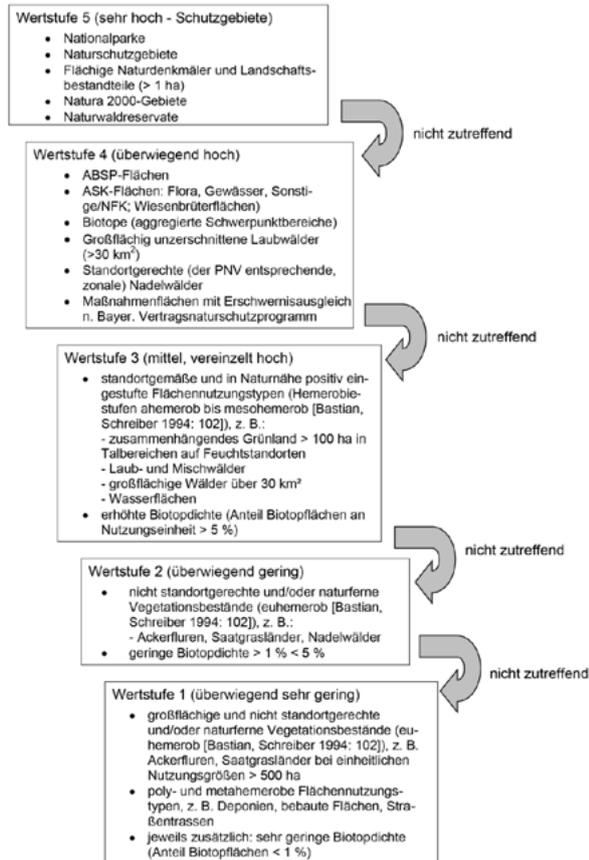


Abb. 2: Bewertungskaskade zur Einstufung der Lebensraumfunktion (verändert nach HSWT 2011)

Karte der aktuellen Lebensraumfunktion

Abbildung 3 zeigt das Ergebnis der Bewertung im landesweiten Überblick.

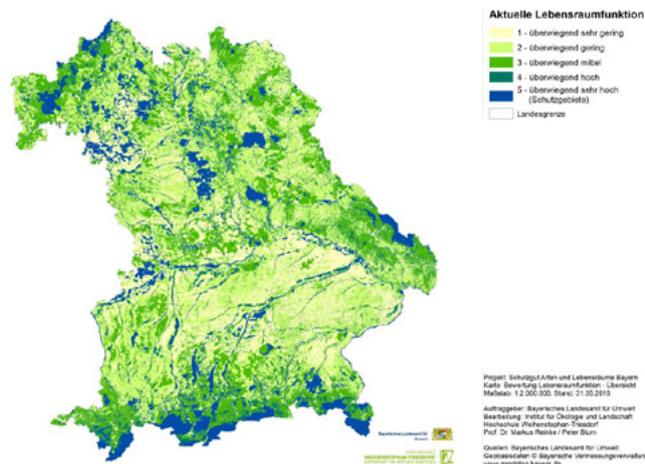


Abb. 3: Übersichtskarte der Bewertung des Schutzguts Arten und Lebensräume Bayerns

AUSBLICK

Die Ergebnisse des Projekts dienen als landschaftsplanerische Grundlage für verschiedene Planungen im Maßstabsbereich ab 1:25.000. Davon profitieren soll insbesondere die regionale Landschaftsrahmenplanung. So können sowohl die Ergebnisse der flächendeckenden Bewertung der aktuellen Lebensraumfunktion als auch – verknüpft mit weiteren Standortdaten – Interpretationen der Flächennutzungstypenkarte als erste Grundlage zur Einschätzung des Biotopentwicklungspotenzials herangezogen werden. Diese Information wird z.B. vor dem Hintergrund aktueller Fortschreibungen der Regionalpläne zum Aufbau regionaler und landesweiter Biotopverbundsysteme benötigt, die in Anpassung an das Landesentwicklungsprogramm Bayern für alle Planungsregionen erarbeitet werden sollen. Darüber hinaus können mit den vorliegenden Grundlagen v.a. großräumige Standortentscheidungen optimiert werden, etwa zur Trassenfindung von Energieleitungen.

VERÖFFENTLICHUNGEN

- » Bastian, O.; Schreiber, K.-F. (Hrsg., 1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. – G. Fischer-Verlag Jena / Stuttgart, 1994; 2., neu bearbeitete Auflage 1999: Spektrum Akadem. Verlag Heidelberg, Berlin.
- » Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2006): Darstellung und Analyse der Landschaftszerschneidung in Bayern – Endbericht, Augsburg. http://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftszerschneidung/unzerschnittene_raeume/doc/bericht_lz_bz_06.pdf
- » Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2007): Landschaftsentwicklungskonzept (LEK) Bayern – Methodikband – 5. Fortschreibung im Rahmen der Erarbeitung des LEK Region München (14), Augsburg.
- » Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2012): Potenzielle Natürliche Vegetation Bayerns, Augsburg.
- » Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2011): Fachbeitrag zum Landschaftsrahmenplan der Region Donau-Wald (12) – Landschaftsplanerisches Fachkonzept mit Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege für den Regionalplan, Augsburg.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Markus Reinke
Projektbearbeitung:	Peter Blum Monika Brunnhuber
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektbearbeitung extern:	Christine Danner (Bayerisches Landesamt für Umwelt)
Projektdauer:	01.11.2013 – 31.03.2016
Projektförderung:	Bayerisches Landesamt für Umwelt

VEGETWEB 2.0 MACHT VEGETATIONSDATEN AUS STRENG GESCHÜTZTEN WÄLDERN VERFÜGBAR

Digitalisierung und „Big Data“ sind derzeit in aller Munde. Der Wissenschaft kommt dabei eine wichtige Vorreiter- und Vorbildfunktion zu, was die Nutzbarkeit von Daten für gesellschaftlich relevante Anliegen betrifft. Die HSWT leistet einen Beitrag im Bereich der Vegetationskunde.

BIODIVERSITÄTSINFORMATIK

Seit 2002 widmet sich die Arbeitsgruppe Vegetationsdatenbanken unter Leitung von Prof. Jörg Ewald der Sicherung, Verfügbarmachung und Auswertung von Geländeaufnahmen, die seit gut 100 Jahren von Vegetationskundlerinnen und Vegetationskundlern erhoben wurden. Vegetationsaufnahmen sind wichtige Grundlagen für Standortkunde, Naturschutz und Umweltbeobachtung. Dieser Zweck wurde, mit Unterstützung des Bundesamtes für Naturschutz und der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft, auf zwei Wegen verfolgt: Erstens wurden jährlich internationale Tagungen an deutschen Forschungseinrichtungen organisiert und zweitens wurde das Online-Repository vegetweb geschaffen und unter floraweb.de veröffentlicht.

Das Projekt VegetWeb 2.0 unterstützte die Arbeitsgruppe in zweifacher Hinsicht. Zum einen stellte es die Mittel für drei Tagungen zur Verfügung, die von der HSWT in Kooperation mit lokalen Gastgebern organisiert wurden:

- » 2014 zum Thema „Renaturierung“ an der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz
- » 2015 zum Thema „Inferenz ökologischer Prozesse“ an der Universität Oldenburg und
- » 2016 zum Thema „Wiederholungsaufnahmen“ an der Universität Potsdam.

VEGETATIONSDATEN FÜR ALLE

An den Universitäten Greifswald und Rostock wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Halle-Wittenberg und dem Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) das neue Portal VegetWeb 2.0 entwickelt mit folgenden Neuerungen:

- » Erhöhung der Aufnahmezahl auf 99.000
- » erweiterte Statistik- und Suchfunktionen
- » Rechteverwaltung und Warenkörbe (Abb. 1).

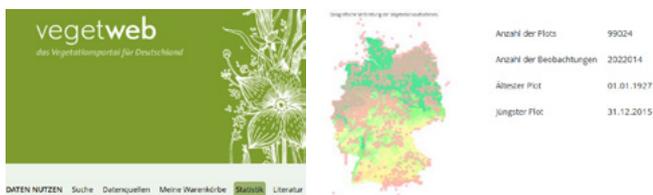


Abb. 1: Einblicke in das Webportal vegetweb; rechts: geographische Verteilung der Aufnahmen mit Gesamtstatistik.

VEGETATION IN WALDSCHUTZGEBIETEN

An der HSWT wurden außerdem systematisch Vegetationsaufnahmen aus strengen Waldschutzgebieten (Naturwaldreservate, Kernzonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten) in der Weihenstephaner Vegetationsdatenbank (WeiVegBase) gesammelt (Abb. 2). Zu Projektende konnten 6.156 solcher Aufnahmen aus Nordrhein-Westfalen (2858), Bayern (1379), Sachsen (1170), Thüringen (320) und Brandenburg (104) an VegetWeb übergeben werden. Dieser Datenbestand bietet neue Möglichkeiten, die Biodiversität von ungenutzten und genutzten Wäldern bundesweit zu vergleichen.



Abb. 2: Die Insel Sassau im Walchensee ist eines der kleinsten Naturwaldreservate Bayerns; seit der Ausweisung 1978 fand hier keine Holznutzung mehr statt; die 2013 von Studierenden der HSWT im Rahmen einer Praktikumswoche erhobenen Vegetationsaufnahmen sind in vegetweb verfügbar.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Jörg Ewald
Verbundprojektleitung:	Prof. Dr. Florian Jansen (Universität Greifswald bis 31.01.2017, Universität Rostock ab 01.02.2017)
Projektbearbeitung:	Dr. Barbara Michler
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektmitwirkung extern:	Dr. Ute Jandt (Universität Halle-Wittenberg) Carmen Dittebrandt und Dr. Jörg Petermann (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.)
Projektdauer:	01.10.2013 – 31.12.2016
Projektpartner:	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Universität Greifswald
Projektträger:	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Projektförderung:	Bundesamt für Naturschutz
Weblink:	www.vegetweb.de



AUFBAU EINES WEBBASIERTEN PFLANZENSCHUTZ INFORMATIONSS- UND BERATUNGSSYSTEMS FÜR DAS BERATUNGSPERSONAL IM GARTENCENTER (PSIGA)

Im Haus- und Kleingarten werden sowohl Nutz- als auch Zierpflanzen in einer breiten Artenfülle kultiviert, die von zahlreichen Krankheiten und Schädlingen befallen werden können. Die Beratung im Gartencenter zu auftretenden Schadsymptomen, deren Diagnose und den Maßnahmen zur Bekämpfung der Ursachen erfolgt bisher überwiegend unter Zuhilfenahme von einigen gängigen, bebilderten Diagnosebüchern oder Beratungsunterlagen aus der Industrie. Probleme für ein sowohl aus Sicht des Kunden als auch des Personals zufriedenstellendes Beratungsergebnis ergeben sich aufgrund der großen Artenvielfalt und einer unterschiedlichen Symptomatik unter den Schaderregern, der komplexen Zusammenhänge in der Zulassungssituation der erlaubten Pflanzenschutzmittel und einer unterschiedlichen fachlichen Vorbildung des Personals an der Pflanzenschutztheke.

Zur Unterstützung des Personals im Gartencenter wurde im Rahmen eines vom BLE geförderten Projektes über den Zeitraum von drei Jahren ein online abrufbares, umfangreiches Beratungssystem mit Namen PsiGa (Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für Gartencenter) entwickelt. Die Entwicklung von PsiGa erfolgte in enger Kooperation mit den am Projekt beteiligten 24 Gartencentern. Hierdurch konnte das System frühzeitig auf seine Praxistauglichkeit geprüft und auf die Bedürfnisse des Personals zielgruppengerecht angepasst werden.

Zentrales Herzstück von PsiGa ist eine Diagnosedatenbank mit beratungsgerechten Texten zu rund 400 Schaderregern und 1200 aussagekräftigen Bildern. Der Zugang zu PsiGa erfolgt online über eine eigene Webseite (www.psigade.de) unter Nutzung von einem Passwort, das für jedes Gartencenter gesondert vergeben wird, da die Nutzung von PsiGa im Wesentlichen personalisiert erfolgt.

Die EDV-technische Umsetzung von PsiGa erfolgt auf der Basis von einem Content Management System (CMS), wobei die Entscheidung nach Prüfung unterschiedlicher Anbieter auf das Open Source System Contao fiel. Ergänzt wird die Programmierung durch umfangreiche Datenbank-Anwendungen auf der Basis von PHP/MySQL.



Abb. 1: Screenshot aus PsiGa zur Kulturauswahl Buchsaum

In Abhängigkeit von der Beratungssituation erfolgt der Weg zur Diagnose innerhalb von PsiGa über die jeweilige Kultur, den Symptomort oder die Schadursache, die in einem zweiten Schritt auch miteinander kombiniert werden können. So erhält man beispielsweise über die Auswahl einer konkreten Kultur (z. B. Buchsaum) oder Kulturgruppe eine bebilderte Auswahlliste, getrennt nach kulturspezifischen (Buchsaumzünsler, Buchsaumrost, Buchsaumgallmücke) und nicht kulturspezifischen Schaderregern (z. B. Kommaschildlaus, *Verticillium*-Welke). Die Auswahl lässt sich über die beiden anderen Auswahlkriterien (Schadursache, Symptomort) weiter eingrenzen, so könnte beispielsweise die Auswahl auf Pilze als Schadursache eingegrenzt werden. Alle angezeigten Bilder der Auswahlliste können vergrößert angesehen und durchgeblättert werden. Über eine Bestätigung verlässt man den diagnostischen Bereich und wechselt in die zweite Ebene der Datenbank, die sich auf den ausgewählten Schaderreger fokussiert. Wie in einem Merkblatt finden sich hier weitere Bilder sowie Angaben zum Schaderreger, u.a. zur Biologie und Symptomatik als auch zur Vorbeugung und Bekämpfung. Auf allen

Schaderreger-Seiten besteht die Möglichkeit, die Textinformation als pdf-Datei zu öffnen und für den Kunden auszudrucken. Über die Auswahl der Bekämpfung erreicht man die dritte Ebene der Datenbank, die sich ausschließlich der nutzerfreundlichen Darstellung der monatsaktuell vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittel (BVL) gegen den ausgewählten Schaderreger im Haus- und Kleingarten zugelassenen Pflanzenschutzmittel widmet.



Abb. 2: Beispiel für eine in PsiGa enthaltene Pilzkrankheit: Schadbild zum Buchsaumsterben

Anhand einer Reihe von Filter-, Auswahl- und Sortiermöglichkeiten (u. a. zu Bienengefährdung, Gefahrenpiktogramme, Wartezeit) kann das Personal sich rasch einen gezielten Überblick über die für den individuellen Beratungsfall geeigneten Produkte verschaffen. Die Darstellung lässt sich zusätzlich eingrenzen auf die im eigenen Gartencenter verfügbaren Pflanzenschutzmittel, da diese optional individuell für jedes Gartencenter in das System gesondert eingepflegt werden können.

Über eine erweiterte Suchfunktion kann innerhalb der Texte in PsiGa auch begrenzt auf einzelne Unterpunkte gesucht werden. Zudem wurde auch eine A-Z Liste eingefügt, die die deutschen und lateinischen Namen der aufgenommenen Schaderreger getrennt aufführt, sodass auch auf diesem Weg ein direkter Zugang zur Schaderregerseite möglich ist.

Um die Erfahrungen vom Gartencenterpersonal zu bündeln und allen Nutzern verfügbar zu machen, wurde bei jedem Schaderreger die zusätzliche Rubrik „Eigene Erfahrungen aus der Beratung“ geschaffen. In diesem Feld können die Berater kurze, eigene Freitexte zu den Schaderregern verfassen. Es ist einstellbar, ob die Einträge nur im eigenen Gartencenter sichtbar oder von allen PsiGa-Anwendern eingesehen werden können.



Abb. 3: Beispiel für einen in PslGa enthaltenen Schädling: Imago einer Rhododendronzikade

Als weiteres Zusatzmodul wurde eine Statistikfunktion geschaffen. Diese liefert im Ergebnis eine Übersichtstabelle, in der die Diagnosen der letzten Wochen einsehbar sind. Auch ein zeitlicher Rückblick ist möglich, beispielsweise über die Top10 der diagnostizierten Schaderreger innerhalb eines frei wählbaren Zeitraumes, begrenzt nach Bundesländern entsprechend der dort beteiligten Gartencenter. Die Einträge zur Diagnose für die Statistikfunktion erfolgen auf der Seite der jeweiligen Schaderreger.

Auf der Startseite von PslGa sind zwei monatsaktuelle Mitteilungen zu Schaderregern integriert, sodass der Nutzer unmittelbar nach dem Einloggen auf wichtige Themen im laufenden Monat hingewiesen wird. Die jeweiligen Schaderreger sind direkt verlinkt und können damit als Einzelseite aufgerufen werden.

Bei Unklarheiten in der Diagnose kann das Personal Pflanzen-Proben zur Untersuchung an das Institut für Gartenbau der HSWT senden. Der Berater wird über das Ergebnis der Diagnose informiert, dieser informiert wiederum den Kunden und bespricht mit ihm das weitere Vorgehen. Der Informationsfluss und die Abwicklung der Probeneinsendung erfolgt mittels einer im System integrierten Falldatenbank. In diese können im Sinne einer Web 2.0-Anwendung auch die Erfahrungen der Hobbygärtner einfließen, diese können ihr Feedback zur Beratung und zum Bekämpfungserfolg hier eintragen. Über einen längeren Zeitraum lassen sich aussagekräftige Rückschlüsse auf erfolgreiche Bekämpfungsstrategien im Hobbygartenbau ziehen.

Kurze integrierte Videos à 4 – 5 Minuten zu wichtigen Inhalten (z.B. Schaderreger-Recherche, Auswahl der Pflanzenschutzmittel, weitere Suchmöglichkeiten) erleichtern den Gartencenter-Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Einarbeitung und Anwendung von PslGa.

Die Überführung von PslGa in eine neu zu gründende Genossenschaft wird angestrebt (PslGa-Pflanzenschutzberatung eG). Auf diesem Weg bietet sich eine gemeinschaftliche Möglichkeit zum Erhalt und Weiterentwicklung des Beratungssystems im Sinne einer zeitnahen, sicheren, effizienten und aktuellen Pflanzenschutzberatung im Gartencenter.

ABSTRACT

PslGa ist ein webbasiertes Pflanzenschutz Informations- und Beratungssystem für das Beratungspersonal im Gartencenter, das zusammen mit 24 Gartencentern entwickelt worden ist. Es bietet – integriert in eine intuitiv nutzbare Diagnose-Datenbank – Informationen zu über 400 Schaderregern aus dem Haus- und Kleingarten, unterstützt von über 1200 Abbildungen. Eine integrierte, monatlich aktualisierte Tabelle von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln für die nicht-berufliche Anwendung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) zeigt mögliche Bekämpfungsmaßnahmen. Ergänzt wird diese Liste durch eine Reihe von Filter-, Auswahl- und Sortiermöglichkeiten. Das beratende Personal hat die Möglichkeit, eigene Erfahrungen zur Bekämpfung von Schaderregern ins System einzutragen. Diese können optional allen angemeldeten Nutzern von PslGa angezeigt werden. Alle Beratungsfälle fließen in eine Statistik ein, die über einen auswählbaren Zeitraum oder eine Region einen Überblick liefern. Ungeklärte Beratungsfälle können als Serviceleistung an das Pflanzenschutzlabor des Instituts für Gartenbau der HSWT zur Untersuchung geschickt werden. Für das von der BLE geförderte Projekt wird nach Projektende 2017 die Überführung in eine Genossenschaft angestrebt.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Georg Ohmayer Prof. Dr. Thomas Hannus
Projektbearbeitung:	Magdalena Wolf Simon Goisser Gabriele Jorias
Projektmitwirkende:	Christian Sieweke Thomas Locher
Forschungsinstitution:	Institut für Gartenbau
Projektdauer:	15.02.2013 – 31.10.2016
Projektpartner:	Dehner GmbH & Co.KG mit 15 einzelnen Gartencentern Kiefl Gartencenter GmbH Gärtnerei Hartmann OHG Kutter Gartenbau GmbH & Co. KG Pflanzenmarkt Schlereth Schwab Baumschule – Gartenmarkt Gartencenter Urgibl Wagner FLORAPARK GmbH Wörner Pflanzenparadies mit 2 Gartencentern
Projektträger:	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Projektförderung:	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

VERBUNDVORHABEN „BIOTOPVERBINDENDES TRASSENMANAGEMENT UNTER FREILEITUNGEN – NATURSCHUTZFACHLICHER MEHRWERT FÜR BUNDESWEIT BEDEUTSAME TROCKEN- UND WALD-LEBENSRAUM-KORRIDORE DURCH ÖKOLOGISCHES MANAGEMENT ANHAND VON BEISPIELEN AUS RHEINLAND-PFALZ“

In der letzten Projektphase konnte die Teilaufgabe „Wissenschaftliche Begleitung – Teilbereiche Fauna, Flora und Akzeptanz“ in der zweiten Jahreshälfte 2016 fristgerecht abgeschlossen werden.

Die Untersuchungen der Studie haben gezeigt, dass auch in der Gehölz dominierten Vegetation unter Freileitungen, die den Hauptanteil der Vegetation unter Freileitungen ausmacht, hohe naturschutzfachliche Potenziale vorhanden sind, obwohl diese Lebensräume seitens des Naturschutzes bislang wenig Beachtung fanden. Die untersuchten Flächen wiesen hinsichtlich der für naturschutzfachlich wertgebende Artengruppen relevanten Strukturparameter vielfältige Ausprägungen auf. Untersucht wurden Vegetation, xylobionte Käfer, Schnecken, Vögel und Wildkatzen.

Die Untersuchungen zeigen, dass beispielsweise durchaus hohe Totholz mengen bis über 40 m³/ha in hoher Diversität erreichbar sind. Dies wird durch das Vorkommen von rund einem Drittel der xylobionten Käferarten reflektiert. Aus den Untersuchungen wird deutlich, dass Trassenabschnitte ohne Gehölzvegetation demgegenüber ein geringes naturschutzfachliches Potenzial für diese Artengruppe aufweisen. Von herausragender Bedeutung ist die Präsenz von Totholz in unterschiedlichen Besonnungssituationen, von vollsonnig bis voll-beschattet, da hier unterschiedliche ökologische Nischen bestehen. Bei der besonders strukturabhängigen Artengruppe der Vögel zeigt sich, dass die Strukturierung des Gehölzbestandes eine zentrale Rolle für das Vorkommen wertgebender Arten hat. Ein regelmäßiger Pflege turnus, der mindestens alle 15 Jahre erforderlich ist und mindestens die Hälfte der Fläche unter einer Freileitungstrasse betrifft, gewährleistet das Vorkommen wertgebender Vogelarten. Wichtig im Zusammenhang mit Trassen ist eine Verbindung mit angrenzenden Waldgebieten.

Aufbauend auf den Untersuchungsergebnissen des Projektes konnten verschiedene Steuerungsansätze und Optimierungsvorschläge für ein naturschutzfachlich ausgerichtetes Trassenmanagement unter Stromleitungstrassen abgeleitet werden. Dabei geht es sowohl um Verbesserungsvorschläge hinsichtlich Flächenpflege und Kommunikation für das konkrete Untersuchungsgebiet als auch um Empfehlungen mit genereller Aussagekraft, die auch auf nicht untersuchte Abschnitte und im größeren Kontext auf andere Gebiete sowie zukünftige Planungen übertragbar sind.

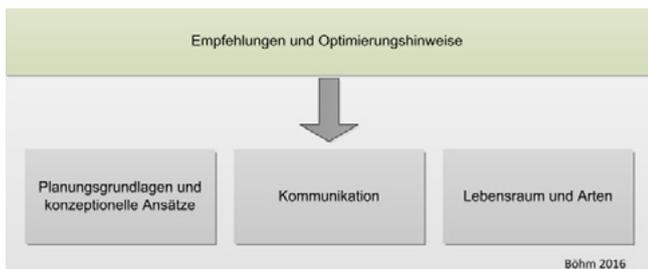


Abb. 1: Themenbereiche der Empfehlungen und Optimierungshinweise aus dem Projekt.

PLANUNGSGRUNDLAGEN UND KONZEPTIONELLE ANSÄTZE

Wie sich gezeigt hat, besteht im Bereich der Verfügbarkeit von Planungsgrundlagen und konzeptioneller Vorgaben durchaus noch Optimierungspotenzial. Zu den festgestellten Defiziten zählen u. a. das Fehlen von aktuellen flächendeckenden Unterla-

gen über Bestand und den naturschutzfachlichen Zustand aller Trassen, ein flächendeckendes Zielkonzept bzw. ein Abgleich mit bestehenden Flächenzielen sowie flächendeckende Erfolgskontrollen. Bestehende naturschutzfachliche Zielformulierungen in der praktizierten Trassenpflege werden nicht in jedem Fall berücksichtigt.

Auf den untersuchten Trassen des Projektgebietes gab es beispielsweise keine flächendeckende Biotoptypenkartierung. Im Biotopkataster des Landes Rheinland-Pfalz werden selektiv nur ökologisch wertvolle Flächen (z. B. nach § 30 BNatSchG geschützte Biotoptypen) aufgeführt. Hier zeigte sich, dass einzelne dieser Biotope in ihrer Flächenausdehnung reduziert waren bzw. nicht mehr als solche angesprochen werden konnten.



Abb. 2: Lichte Trassenflächen (Biotoptyp Schlagflur) ohne Gehölz und insbesondere Totholzstrukturen sind für xylobionte Käfer wenig interessant. Hier ist zwar eine Besonnung gegeben, es fehlen aber die Ressourcen für die Larvenentwicklung und bei intensiver Farnentwicklung auch die Blütenpflanzen.

Wie sich im Projektgebiet gezeigt hat, bestehen zum Teil Pflege- und Entwicklungspläne, die aber nicht in jedem Fall aktuell sind und auch nicht alle zu pflegenden Flächen abdecken. Generell erfolgt die Pflege auf den Trassenleitungen sehr dynamisch. So werden in der Praxis Entscheidungen zur Pflege nicht selten vor Ort getroffen. Es konnte auch festgestellt werden, dass die in den Plänen festgelegten Pflegetypen in einigen Fällen von der praktizierten Pflege abweichen (z. B. flächendeckende Kappung anstelle Einzelbaumentnahme).

Durch Pflege- und Entwicklungskonzepte bzw. -pläne können klare sowie flächenscharf abgegrenzte Maßnahmenvorschläge festgelegt werden. Aus diesem Grund ist die Erstellung bzw. die Aktualisierung (bzw. Anpassung) von entsprechenden Konzepten wesentliche Grundlage für ein ökologisch ausgerichtetes Trassenmanagement.

KOMMUNIKATION

Im Frühjahr 2016 wurde eine Befragung der Stakeholder durchgeführt. Im Sinne eines ökologischen Trassenmanagements ist grundsätzlich ein Austausch über Pflegeziele, die sowohl den Anforderungen des Trassenmanagements (u. a. ungestörter Be-

triebsablauf) als auch den forstlichen, naturschutzfachlichen und ggf. touristischen Zielen entsprechen, anzustreben. Des Weiteren muss ein Austausch über die Durchführung von Pflegemaßnahmen für die Sicherstellung einer reibungslosen Organisation erfolgen.

Wesentliche Kommunikationspartner sind die betroffenen Behörden (Forst, Naturschutz, Naturparkverwaltungen) im Trassenverlauf sowie ggf. die zuständigen Tourismusgesellschaften. Bei parallel verlaufenden Freileitungen ist eine Abstimmung mit den übrigen Netzbetreibern ebenfalls sinnvoll. Obwohl die Trassenbetreiber aufgrund der gesetzlichen Lage angehalten sind, ihre Bewirtschaftung strikt voneinander zu trennen, werden dennoch Ansatzpunkte für gemeinsame Abstimmungsprozesse gesehen.

Im Bereich Zusammenarbeit und Kommunikation bestehen bereits gute Ansätze. Trotzdem lassen sich aus der Befragung eine Reihe von Hinweisen ableiten, die zu einer Optimierung der bisherigen Kommunikation zwischen den Stakeholdern führen könnten. Ablesbar ist eine Staffelung nach Arbeitsphasen:

- » Abstimmung über die Zielsetzung der Trassenpflege
- » Organisation sowie Durchführung der Pflege/Pflegemaßnahmen und
- » Auswertung der Pflegeergebnisse



Abb. 3: In dunklen Waldbeständen (a) finden sich völlig andere Arten als in den lichten, niederwaldartigen Beständen (b).

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Christoph Moning Prof. Dr. Markus Reinke
Projektbearbeitung:	Jutta Böhm Dr. Christina Kühnau
Forschungsinstitution:	Institut für Ökologie und Landschaft
Projektdauer:	01.07.2015 – 28.02.2017
Projektpartner:	Deutsche Umwelthilfe
Projektförderung:	Bundesamt für Naturschutz Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz



PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Monitoring von Wasserqualität und natur-schutzfachlicher 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 – 2017	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
Moore und Moor-Renaturierungen in Bayern – Klimarelevanz, Klimaentlastungspotenziale und Synergien mit dem Schutz der Biodiversität (MOORclimb, KLIP Phase V)	Prof. Dr. M. Drösler	2016 – 2019	Bayerisches Landesamt für Umwelt (F)	
Anpassung der Moore an den erwarteten Klimawandel in Bayern – Schwerpunkt Niedermoore (MOORadapt)	Prof. Dr. M. Drösler	2016 – 2017	StMUV (F)	
Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern – Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit (MOORuse)	Prof. Dr. M. Drösler Dr. T. Eickenscheidt Prof. Dr. U. Bodmer Prof. Dr. H. Heuwinkel Prof. Dr. M. Meinken Prof. Dr. C. Moning.	2016 – 2021	StMUV Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung (F)	
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
Alpenhumus als klimasensitiver C-Speicher und entscheidender Standortfaktor im Bergwald	Prof. Dr. J. Ewald	2016 – 2019	BLE (F)	TUM
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)	
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

PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
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)	
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. C. Moning Prof. Dr. M. Reinke	2015 – 2017	BfN (F + T) Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz (F)	Deutsche Umwelthilfe
Erarbeitung einer bayernweiten Flächennutzungstypenkarte und Bewertung des Schutzgutes Arten und Lebensräume	Prof. Dr. M. Reinke	2013 – 2016	Bayerisches Landesamt für Umwelt (F)	
Die Wirkung des Europäischen Bibers (<i>Castor fiber</i>) 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)	

WEITERE FORSCHUNGSFELDER

Die Forschungslandschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf ist vielfältig. Nicht jede Forschung an den vier Instituten, sieben Fakultäten und im Wissenschaftszentrum Straubing lässt sich den Forschungsschwerpunkten der vorhergehenden Seiten eindeutig zuordnen.

Querschnittsthemen oder Forschungsgebiete, die noch keinen eigenen Forschungsschwerpunkt der HSWT darstellen, werden in diesem vierten Forschungsschwerpunkt „Weitere Forschungsfelder“ gebündelt. Sobald diese eine entsprechende Größe erreichen, wird daraus ein eigener neuer Forschungsschwerpunkt gebildet. Messkriterien sind u. a. Drittmittelaufnahmen, Publikationen und durchgeführte kooperative Promotionen.

Dieser Pool an Forschungsthemen ist ein wichtiges Werkzeug für die strategische Weiterentwicklung zukünftiger Forschungsfelder an der HSWT. Folgende Projekte sind in einzelnen Beiträgen beschrieben:

- » Untersuchungen zur Verbraucherfreundlichkeit für Migrantinnen und Migranten im Bereich von Telekommunikations- und Finanzprodukten
- » Erarbeitung von neuen Datenstrukturmodellen und Einbindung in bestehende Websysteme zur Optimierung eines gesamtbetrieblichen Nährstoffmanagements in der Landwirtschaft.
- » Untersuchung von forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen
- » Entfernung von Arsen aus dem Trinkwasser durch ein neues Verfahren auf Basis von Eisenhydroxid-Mikropartikeln
- » Einsatz von Zylinderdrucksensoren bei Verbrennungsmotoren zur Verringerung des Verbrauchs und damit der Emissionen sowie zur Steigerung des Wirkungsgrads und besserer Regelungen unter dynamischen Lastzuständen

Die anschließende Projektübersicht zu „Weiteren Forschungsfeldern“ vervollständigt diese Darstellung.

TÜRKISCHE MIGRANT/INN/EN IN DER NEUEN VERBRAUCHERÖFFENTLICHKEIT – EIN PILOT-PROJEKT ZUM PRODUKT- UND INFORMATIONSANGEBOT IM TELEKOMMUNIKATIONS- UND FINANZBEREICH

PROBLEMSTELLUNG

Die Neue Verbraucheröffentlichkeit bezeichnet Kommunikationsbeziehungen und Konsumpraktiken, die sich speziell in den neuen Märkten digitaler Medien in den letzten Jahren herausgebildet haben.

Ziel des vorliegenden Pilot-Projektes war, das Angebot an zielgruppenspezifischen Produkten und Dienstleistungen für Verbraucher/innen mit türkischem Migrationshintergrund in der Neuen Verbraucheröffentlichkeit zu untersuchen. Darüber hinaus sollten Websites und Apps, die gezielt für Migrant/inn/en aufbereitete Verbraucherinformation enthalten, gesichtet werden.

Verbraucherpolitik hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Interessen besonders schützenswerter Verbraucher/innen zu stärken. Infolge struktureller Benachteiligungen gegenüber Anbietern und anderen Verbrauchergruppen haben Migrant/inn/en eine besondere Bedeutung als Zielgruppe staatlicher Verbraucherpolitik. Verbraucher/innen informieren sich zunehmend über die Online-Medien. Dies gilt in noch höherem Maße für die Digital Natives, deren Anzahl stetig steigt und die ebenso unter Verbraucher/innen mit Migrationshintergrund vertreten sind. Damit ergibt sich ein neuer Markt für Anbieter, der gegebenenfalls spezielle Maßnahmen des Verbraucherschutzes erforderlich macht. Dieser neue Markt muss zunächst explorativ erforscht werden, weil einschlägige Studien bislang weitestgehend fehlen. Ziel ist es, den gesamten Themenkomplex zielgruppenspezifischer Informations- und Bildungsangebote in einzelne zentrale Fragestellungen aufzubrechen, die in weiterführenden Studien bearbeitet werden können.

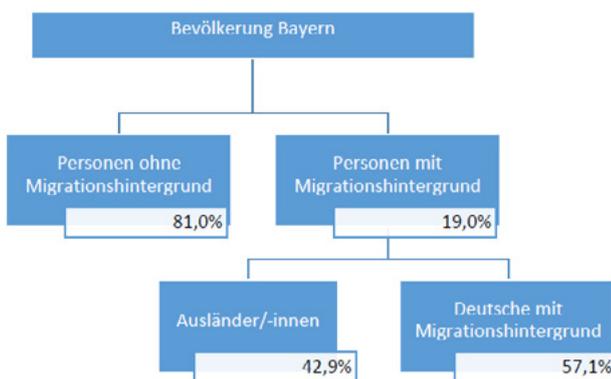


Abb. 1: Anteil der Migrant/inn/en in Bayern im Jahr 2011 (eigene Darstellung nach Bayerisches Landesamt für Statistik 2015)

Insgesamt fehlen bislang Untersuchungen zu der Frage, ob Migrant/inn/en von Seiten der anbietenden Wirtschaft speziell zugeschnittene Produkte und Informationen angeboten bekommen und inwieweit hieraus ein besonderer Handlungsbedarf für die Verbraucherpolitik resultiert. Für das Pilot-Projekt wurde die Gruppe der türkische Migrant/inn/en ausgewählt, die Studien zufolge die am schlechtesten integrierte Zuwanderergruppe ist, obwohl sie die größte Anzahl an Migrant/inn/en in Deutschland und auch in Bayern darstellen.

Der Schwerpunkt der Analyse wurde auf Telekommunikationstarife und Finanzprodukte gelegt, weil diese erfahrungsgemäß generell einen hohen Regulierungsbedarf von Verbraucherschützender Seite aufweisen.

Die Ergebnisse können u. a. dafür genutzt werden, das Verbraucherinformationssystem des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz für die Bedürfnisse der Migrant/inn/en zu optimieren. Sie richten sich ferner an die Fachöffentlichkeit, Wissenschaft und Verbraucherorganisationen, die ein spezielles Interesse an dem Ausbau eines effizienten Informationsangebots für Migrant/inn/en haben.

Der umfassende Forschungsbericht stellt zunächst die Situation der Migrant/inn/en in Bayern dar, beschreibt Ethnomarketing als zielgruppenorientiertes Marketing und skizziert das Internetnutzungsverhalten von Migrant/inn/en. Hiernach wird die Forschungsmethodik für das vorliegende Projekt erläutert. Die eigentliche Analyse der Produkte und Informationen erfolgt auf der Grundlage von Sekundärerhebungen bereits vorhandener Daten und Studien sowie eigens für das Projekt durchgeführten Primärerhebungen.

METHODIK

Da zu diesem Gegenstand bislang nur sehr wenige Forschungsergebnisse vorliegen, wurde für das vorliegende Projekt eine explorative Methodik gewählt. In Form einer Sekundärerhebung wurden zunächst die Ergebnisse aus bereits vorhandenen Studien zusammengetragen. Anschließend erfolgte eine eigene, explorative Primärerhebung, bei der einzelne Angebote für türkische Migrant/inn/en im Telekommunikations- und Finanzsektor gesichtet wurden. Die zentralen Problemstellungen wurden anschließend zu verbraucherpolitischen Fragestellungen und Handlungsempfehlungen verdichtet. Diese können in weiterführenden Studien bearbeitet werden. Sekundär- und Primärerhebung kommen zu folgenden Ergebnissen.

ERGEBNISSE

Fast 20 Prozent der Bevölkerung Bayerns sind Migrant/inn/en, und zwar größtenteils türkischer Herkunft. Insbesondere Migrant/inn/en, die bildungsfernen Schichten angehören, fühlen sich diskriminiert und haben Probleme bei der Integration, unter anderem, weil sie Schwierigkeiten mit der deutschen Sprache haben und ihnen der Zugang zu entsprechenden Bildungsangeboten und den deutschsprachigen Kulturkreisen fehlt. Deswegen zählt diese Gruppe – gerade wenn es um Telekommunikations- und Finanzverträge geht – zu der Gruppe besonders gefährdeter Verbraucher/innen. Die Problematik ist exemplarisch für alle Migrant/inn/en, und ganz besonders für Flüchtlinge, denen unsere Ausprägung der Marktwirtschaft teilweise fremd ist.

Türkische Migrant/inn/en nehmen zunehmend Angebote des digitalen Marktes wahr und werden über Ethnomarketing-Strategien durch Werbeanzeigen, Google-Optimierungen oder Social Media von den Unternehmen gezielt angesprochen. Entstanden ist eine Art Parallelmarkt, über den bisher wenig bekannt ist.

Sekundär- und Primärerhebung kommen hinsichtlich der Produktangebote und Verbraucherinformationen zu folgenden Ergebnissen:

PRODUKTANGEBOTE FÜR TÜRKISCHE MIGRANT/INN/EN

Im Markt für Telekommunikationsprodukte gibt es mittlerweile einige spezielle Angebote für Migrant/inn/en, diese sind aber wenig transparent, weil sie schwer auffindbar und untereinander nur eingeschränkt vergleichbar sind. So sind Flatrates in die Türkei zu meist nur als aufbuchbare Optionen auf einen Hauptvertrag und in Kombination mit anderen Leistungen verfügbar. Dadurch ist ein Vergleich für die Verbraucher/innen äußerst schwierig.

Hinsichtlich umfassenderer Angebote für türkische Migrantinnen und Migranten wird der Telekommunikationsmarkt von drei Anbietern dominiert. Diese setzen gezielt Ethnomarketing ein und bieten ihr Angebot meist auch in türkischer Sprache an. Sie bieten schon in den regulären Tarifmodellen Vergünstigungen und Flatrates in die Türkei an.

Der Markt für Finanzdienstleistungen bietet demgegenüber nur sehr vereinzelt Produkte in türkischer Sprache an. Lediglich eine in der Eurozone agierende hundertprozentige Tochter einer türkischen Bank bietet ihre Leistungen komplett auf Türkisch an. Diese hat sich mit dem speziellen Konzept des Islamic Banking auch auf dem deutschen Markt etablieren können. Heimische Banken sind in Deutschland nur sehr vereinzelt mit Informationen oder Beratungen auf Türkisch vertreten.

Nur im Spezialsegment der Transaktionsdienstleistungen gibt es inzwischen einige Online-Anbieter, die spezielle Produkte für türkische Migrant/inn/en anbieten. Dabei kam vorliegende Erhebung zu dem Ergebnis, dass die Gebühren und Wechselkurse der Leistungen nicht transparent kommuniziert werden und insgesamt hohe Preise verlangt werden (können). Hier bedarf es unbedingt der Aufklärung und Regulierung.

VERBRAUCHERINFORMATION FÜR TÜRKISCHE MIGRANT/INN/EN

Die Verbraucherinformation für Migrant/inn/en wird vor allem von Ministerien, Stadtverwaltungen, kirchlichen Organisationen, Verbraucherorganisationen sowie von Vereinen und gewinnorientierten Webportalen angeboten. Der Bereich der Apps wird aktuell für die Zielgruppe der Flüchtlinge stark ausgebaut, mit einem Fokus auf arabischen Sprachen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Der digitale Markt sollte unbedingt auch aus Sicht der Migrantinnen und Migranten gezielt beobachtet und analysiert werden. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Pilot-Studie scheint sich hier ein Parallelmarkt auszubilden, der aufgrund der sprachlichen, aber auch technischen Barrieren (d. h. dem gezielten Ausschluss von Nutzern deutscher Provider) der Gefahr unterliegt, sich zu einem intransparenten, unregulierten Markt mit monopolistischen Strukturen zu entwickeln. Die regulierenden Maßnahmen des individuellen und kollektiven Verbraucherschutzes greifen hier nicht, solange nicht durch technische Maßnahmen und in Zusammenarbeit mit Muttersprachlern gezielt nach unlauteren Angeboten gesucht wird. Dabei darf der zurzeit stark wachsende Bereich der Apps nicht unberücksichtigt bleiben. Darüber hinaus sind verstärkt flankierende Maßnahmen im Rahmen der Verbraucherbildung, -beratung- und -information nötig, die die besonderen Lebensverhältnisse der Migrant/inn/en berücksichtigen. Die Maßnahmen sollten in Zusammenarbeit mit der Vielzahl an Vereinen von und für Migrant/inn/en und Multiplikatoren aufbereitet werden, weil diese einen niederschweligen, direkten Zugang zur Zielgruppe besitzen.

Literatur kann bei der Projektleitung angefordert werden.

ABSTRACT

Migrant/inn/en und Flüchtlinge zählen zu der Gruppe besonders schützenswerter Verbraucher/innen. Durch die Digitalisierung eröffnet sich ein neuer Markt für auf Migrant/inn/en angepasste Produkte und Verbraucherinformationen. Mittels explorativer Methodik wurden Produkte und Verbraucherinformationen auf dem Gebiet der Telekommunikationstarife und Finanzprodukte untersucht, die speziell an die Gruppe der Migrant/inn/en, insbesondere der türkischen Migrant/inn/en angepasst worden sind. Die Erhebung kommt zu dem Ergebnis, dass der Telekommunikationssektor von Anbieterseite auf die Zielgruppe der Migrant/inn/en optimiert ist, der Finanzsektor seine Leistungen jedoch nur vereinzelt auf deren Bedürfnisse anpasst, gerade wenn es um heimische Anbieter geht. Einzig Transaktionsdienstleistungsanbieter haben ihr Produktangebot für das Web und die Zielgruppe der Migrant/inn/en optimiert. Die Verbraucherinformationen im Telekommunikations- und Finanzbereich für Migrant/inn/en werden online hauptsächlich von Behörden, staatlichen und nichtstaatlichen Organisationen angeboten. Die Verbraucherinformation ist nur teilweise für Migrant/inn/en optimiert und nur vereinzelt oder nicht in voller Breite multilingual.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Mirjam Jaquemoth
Projektbearbeitung:	Sandra Albertsen
Forschungsinstitution:	Fakultät Landwirtschaft
Projektdauer:	15.11.2015 – 15.05.2016
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

ENTWICKLUNG UND STAND DER FORSTWIRTSCHAFTLICHEN ZUSAMMENSCHLÜSSE IN BAYERN UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER BERATUNG DURCH DIE BAYERISCHE FORSTVERWALTUNG

Die Forschungsarbeit analysiert die Arbeitshypothese, dass bei forstwirtschaftlichen Zusammenschlüssen (FZus) in Bayern eine Professionalisierung im Zeitraum der Jahre 2005 bis 2015 stattgefunden hat. Die Grundlage zur Beurteilung der Professionalisierung bilden ausgewählte Kennzahlen, die auf einer Analyse von Zielen und Zwecken forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse nach BWaldG Kapitel 3, BayWaldG Art.1, Waldpakt und FORST-ZUSR 2015 (Zielkatalog) basieren. Diese Kennzahlen werden mit strukturierten Fragebögen erhoben und gewährleisten mit einer Rücklaufquote von 52% signifikante Aussagen für die entsprechende Grundgesamtheit in Bayern. Kennzahlen über die allgemeine Struktur von forstlichen Zusammenschlüssen aus der entsprechenden Datenbank des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ergänzen die Beurteilung. Die Ergebnisse der Analyse zeigen insgesamt, dass eine deutliche Professionalisierung in Bayern während des Untersuchungszeitraums stattgefunden hat.

Im Rahmen der Analyse wurden die folgenden drei Hauptthemen deutlich. Die Überwindung von Strukturnachteilen der Waldbesitzer (1) stellt die wichtigste Aufgabe der forstwirtschaftlichen Zusammenschlüsse dar mit dem Fokus, den Waldbesitzer bei der Ausführung verschiedener Forstbetriebsarbeiten zu unterstützen, die Rohstoffbereitstellung für die Abnehmer zu gewährleisten, günstige Bedingungen im Rahmen der Betriebsführung zu schaffen sowie bestehende und neue Mitglieder bei der Waldbewirtschaftung zu aktivieren. Eine weitere Aufgabe der FZus ist die Berücksichtigung von sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten (2) bei der Geschäftsausübung. Darüber hinaus stellen Personalaspekte, Personalbildung und Personalverfügbarkeit (3) wichtige Ziele für forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse dar.

Die abgeleiteten Kennzahlen bieten eine Grundlage zur quantitativen und qualitativen Evaluierung der Entwicklung forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse in Hinblick auf die gesetzten Zielstellungen. Zwar werden in der vorliegenden Arbeit keine absoluten Schwellenwerte festgelegt, jedoch können konkrete Aussagen zur relativen Entwicklung im Untersuchungszeitraum von 2005 bis 2015 formuliert werden, um die Veränderungen der Kennzahlen zur Professionalisierung grundsätzlich zu beurteilen. Im Großteil der Fälle kann zwischen einer quantitativen und einer qualitativen Beurteilung unterschieden werden. Die quantitative Ebene beschreibt einen messbaren Entwicklungstrend der jeweiligen Kennzahlen, die qualitative Ebene gibt Auskunft über die Entwicklung noch festzulegender Kategorien mit besonders hohem Einfluss auf die Erreichung der ausgewählten Ziele. Am Beispiel des Dienstleistungsangebots kann dies exemplarisch erläutert werden. Ein konstanter Anstieg des allgemeinen Dienstleistungsangebots im Zeitverlauf belegt, dass FZus heute deutlich mehr Dienstleistungen anbieten als noch vor 10 Jahren (Quantität). Die inhaltlichen Schwerpunkte des Dienstleistungsangebotes geben dann Aufschluss über die Qualität der Entwicklung.

Die Veröffentlichung des detaillierten Abschlussberichtes der Forschungsarbeit durch das StMELF ist für 2017 geplant. Die Ergebnisse sollen in die 2005 beschlossene Evaluation forstwirtschaftlicher Zusammenschlüsse in Bayern einfließen.

Literatur kann bei der Projektleitung angefordert werden.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Hubert Röder
Verbundprojektleitung:	Prof. Dr. Michael Suda (TUM)
Projektbearbeitung:	André Tiemann
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	01.02.2016 – 15.04.2017
Projektpartner:	TUM – Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik
Projektförderung:	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



Bilder: Prof. Dr. Manfred Schölch, FK Wald und Forstwirtschaft

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. Auch in Deutschland gibt es Brunnen mit erhöhten Werten.

Eine der effizientesten und einfachsten Technologien zur Entfernung von Arsen aus Trinkwasser ist die Adsorption an granuläre Eisenoxide und Eisenhydroxide 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.



Einen Vorteil von den Mikropartikeln gegenüber dem Granulat ist die günstigere Anschaffung, da 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 hinnehmbare Druckverlust entstehen würde. Deshalb wird die Eignung von anderen Reaktortypen und Anlagekonzepten unter Berücksichtigung von Investitionskosten und Anlagenkomplexität 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 Adsorptionsmittel
- » Anlagenprojektierung
- » Durchführung von halbtechnischen Versuchen

Auf Basis von Ergebnissen zur Adsorptionskapazität und -kinetik sowieso zur Partikelabtrennung wurde eine Pilotanlage konzipiert (siehe Abb.1). In einem Rührkessel wird das Sorptionsmittel in Kontakt mit dem Wasser gebracht und über Querstromfiltration wieder abgetrennt. Weil die benötigte Verweilzeit des Sorptionsmittels bis zur maximalen Beladung viel länger ist als die des aufzubereitenden Wassers, wird das abgetrennte Sorptionsmittel wieder in den Rührkessel zurückgeführt.

Die Steuerung dieser Anlage wurde so ausgelegt, dass verschiedene Betriebsmodi umsetzbar sind. So ist sowohl halb-kontinuierlicher, d. h. kontinuierlicher Durchlauf des Wassers und absatzweise Dosierung und Entfernung von Sorptionsmittel, als auch kontinuierlicher Anlagenbetrieb, d. h. kontinuierlicher Durchlauf von Wasser mit ständigem, partiellen Ersatz des Sorptionsmittels, möglich.

Seit März 2017 steht die Pilotanlage am Institut für Lebensmitteltechnologie und wird nach Kontrolle und Validierung für die halbtechnischen Versuche eingesetzt (siehe Abb. 2). Die Ziele dieser Experimente sind die Validierung der kontinuierlichen Aufbereitung von arsenhaltigem Modellwasser mittels der Mikropartikel und die Untersuchung der Einflüsse verschiedener maßgebender Parameter, wie pH, Konzentrationen von Ziel- und Störionen und Adsorbentien, Mischintensität und Verweilzeit.

Weitere Aspekte, zum Beispiel die Änderung der Partikelgrößenverteilung während der Verweildauer in der Anlage, werden ebenfalls betrachtet. Diese Informationen bilden die Basis für Aufbau und Validierung eines Modells, das diesen Prozess beschreiben soll. Anschließend soll das Verfahren auch unter Realbedingungen getestet werden. Dabei wird die Anlage bei ausgewählten Trinkwasserbrunnen aufgestellt, welche erhöhten Arsenwerte aufweisen. Dort soll die Tauglichkeit des neu entwickelten Prozesses zur Arsenentfernung bei Einspeisung von Realwässern erprobt werden.

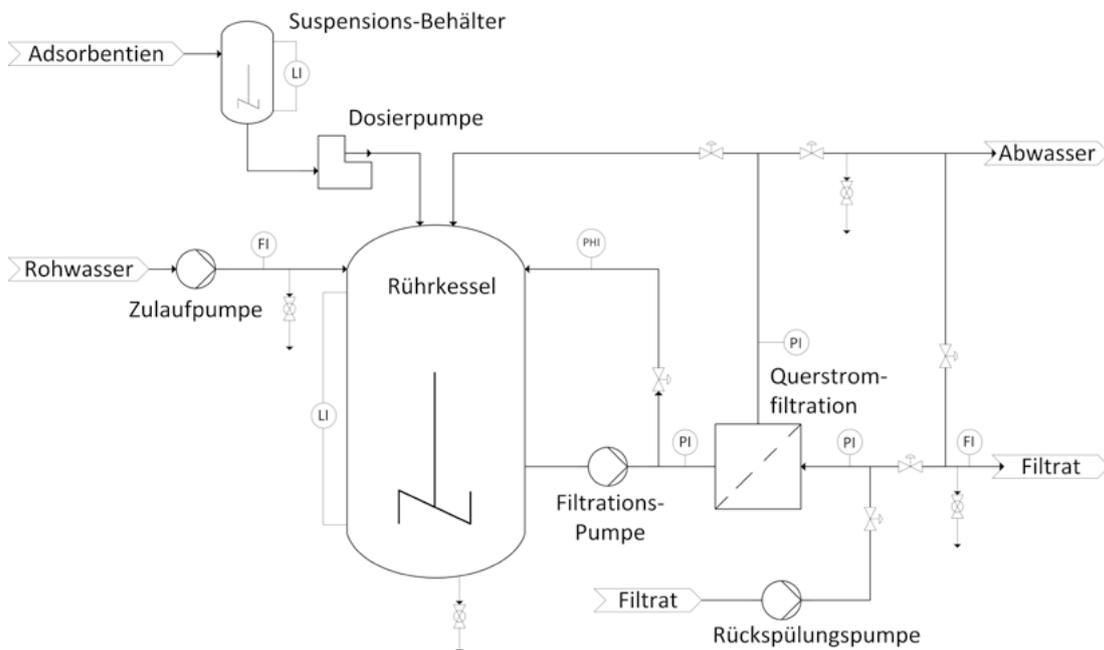


Abb. 1: Vereinfachtes Prozessfließschema

Ein ebenfalls wichtiger Aspekt bei diesem Forschungsprojekt ist die Handhabung von beladenem Adsorptionsmittel. Einige Möglichkeiten wurden identifiziert, von der einfachen Entsorgung in einer Deponie, was aktuell die etablierte Vorgehensweise für das Granulat ist, bis zur Weiterverwendung als sekundärer Rohstoff in der Zementherstellung. Das pulverförmige Material weist gegenüber dem granulären immer eine gewisse Problematik auf, da es beim Austrocknen leicht stauben kann, was ein erhöhtes gesundheitliches Risiko darstellt.



Abb. 2: Pilotanlage für halbtechnische Versuche (1 – Suspensionsbehälter, 2 – Pumpenblock, 3 – Rührkessel, 4 – Querstromfiltrationsmodul, 5- Schaltschrank)

Die kleineren Partikel zeigen im Vergleich zu Granulat eine beschleunigte Kinetik, was bei der Adsorption vom Vorteil ist, aber ebenso bei der Desorption zu erwarten ist. Das heißt, dass Arsen schneller eluieren könnte und beim Elutions-Verfahren, der Analysemethode zur Einstufung der Deponieklassen, ein höheres Auswaschungsrisiko nachgewiesen würde. Es ist zu betrachten, inwiefern dies relevant ist und gegebenenfalls mögliche Lösungen oder Vorgehensweisen zu erarbeiten.

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Dirk Rehmann Prof. Dr. Eckhard Jakob (ab 03-2017)
Projektbearbeitung:	Kenneth Walsh Peter Rose
Forschungsinstitution:	Institut für Lebensmitteltechnologie
Projektdauer:	01.07.2015 – 31.12.2017
Projektpartner:	TUM – AG Wassertechnologie (Sebastian Mayer und Dr. Karl Glas) Hydroisotop GmbH (Josef Picklmaier, Peter Rose und Dr. Florian Eichinger) Aqua Technologie Nörpel (Mark Kaustell, Felix Petzold und Clemens Nörpel)
Projektförderung:	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Projektträger:	AiF Projekt GmbH

ZYLINDERDRUCKBASIERTE FÜLLUNGSERFASSUNG

Getrieben durch die immer restriktivere Gesetzgebung im Automobilbereich steigt die Bereitschaft der Automobilhersteller, hochleistungsfähige Sensoren, welche bisher nur für Prüfstandsuntersuchungen genutzt wurden, auch in der Serie zu verbauen. Ein Beispiel für einen solchen Sensor ist der Zylinderdrucksensor, durch dessen Einsatz ein besserer Einblick in den Verbrennungsprozess möglich ist.

Einer der ersten Serienzylinderdrucksensoren (Abbildung 1), wird von Continental entwickelt. Für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben begannen Continental und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf 2016 ein gemeinsames Projekt. Ziele des Projekts sind unter anderem ein Verringern des Verbrauchs und damit der Emissionen, ein Steigern des Wirkungsgrads und bessere Regelungen unter dynamischen Lastzuständen. Ermöglicht werden sollen diese Neuerungen durch den Zugriff auf den Verlauf der Energiefreisetzung im Brennraum und durch eine ausreichend schnelle Druckerfassung im Zylinder.

Ausgehend davon werden charakteristische Prozessgrößen berechnet, die dann zur Regelung der nachfolgenden Verbrennung genutzt werden können. Regelgrößen sind unter anderem der Zündzeitpunkt, die Einspritzung, Stellglieder wie die Drosselklappe oder das Abgasrückführungsventil. Die Schwierigkeit bei diesem Vorhaben liegt vor allem darin, die Prozessgrößen auch unter realen Betriebsbedingungen bestimmen zu können. Hierzu werden Messungen am Fahrzeug und am Motorenprüfstand sowie Simulationen durchgeführt.



Abb. 1: Zylinderdrucksensor

RAHMENDATEN PROJEKT

Projektleitung:	Prof. Dr. Josef Kainz
Projektbearbeitung:	Simon Härtl
Forschungsinstitution:	Wissenschaftszentrum Straubing
Projektdauer:	01.03.2016 – 28.02.2019
Projektförderung:	Continental Automotive GmbH

WEITERE FORSCHUNGSFELDER

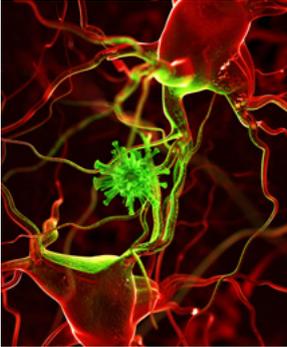
PROJEKTTITEL	PROJEKTLEITUNG	LAUFZEIT	FÖRDERER (F) TRÄGER (T)	PROJEKTPARTNER
Erfassung und Vermehrung des Elsbeeren-vorkommens im oberbayerischen 5-Seen-Land	Prof. Dr. J. Ewald	2014 – 2016	LWF (F)	Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht AELF Fürstenfeldbruck
HIV Corezeptorvorhersage bei nicht-B Subtypen	Prof. Dr. D. Heider	2016 – 2017	Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (F)	RMIT University
Türkische Migrant/inn/en in der Neuen Verbraucheröffentlichkeit – Ein Pilot-Projekt zum Produkt- und Informationsangebot im Telekommunikations- und Finanzbereich	Prof. Dr. M. Jaquemoth	2015 – 2016	StMUV (F)	
ZyFüRe Zylinderdruckbasierte Füllungserfassung und Restgassteuerung	Prof. Dr. J. Kainz	2016 – 2019	Continental Automotive GmbH Regensburg (F)	
Selbstregulierendes Bewässerungssystem für Agrarkulturen auf Basis von neuartigen Kapillardochten	Prof. Dr. F. Kolb	2015 – 2017	BMW (F) AiF Projekt GmbH (T)	Westdeutsche Dochtfabrik GmbH & Co. KG und Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf
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) Projektträger Karlsruhe am Karlsruher Institut für Technologie (T)	Bayerisches Landesamt für Umwelt Zweckverband Landeswasserversorgung TUM Berliner Wasserbetriebe
Entwicklung eines webbasierten Beratungsmodells zum betrieblichen Nährstoffmanagement (BEFU Repro)	Prof. Dr. F. Leßke	2016 – 2019	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie TUM (F)	
Erarbeitung eines neuen Datenstrukturmodells zur Realisierung der Funktionen des alten BEFU-Modells in einer neuen webbasierten Modellversion	Prof. Dr. F. Leßke	2016	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (F)	TUM – Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme
Wasserversorgung von Topfpflanzen vom Produzenten bis zum Verkauf	Prof. Dr. H. Mempel	2015 – 2016	Landgard Stiftung (F)	
Neuartiges Adsorptionsverfahren mit Mikro-Adsorbentien zur Halb- und Schwermetallentfernung aus Wasser mit vorrangigem Bezug auf Arsen (MikroAd)	Prof. Dr. D. Rehmann	2015 – 2017	BMW (F) AiF Projekt GmbH (T)	ATN – Aqua Technologie Nörpel HI – Hydroisotop GmbH Technische Universität München
Entwicklung und Stand der forstlichen Zusammenschlüsse in Bayern unter besonderer Berücksichtigung der Beratung durch die Bayerische Forstverwaltung	Prof. Dr. H. Röder	2016 – 2017	LWF (F)	TUM – Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik

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

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

HOCHSCHULE WIRTSCHAFTS UNIVERSITÄT MÜNCHEN

MASTER BIOTECHNOLOGIE / BIOINGENIEURWESEN WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TUM

MASTER GARTENBAU-MANAGEMENT WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER INTERNATIONALER MASTERSTUDIENGANG AGRARMANAGEMENT TRIEDSDORF



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER REGIONALMANAGEMENT TRIEDSDORF



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

MASTER UMWELTINGENIEURWESEN TRIEDSDORF



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B
Bereich Fachhochschule
• Hochschule für Agri-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HML)

MASTER REGIONALMANAGEMENT IN GEBIRGSRÄUMEN WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B
Bereich Fachhochschule
• Hochschule für Agri-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HML)

MASTER INTERNATIONAL MANAGEMENT OF FOREST INDUSTRIES WEIHENSTEPHAN



HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
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 Innovation und Small Enterprise-Gründungen

HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIEDSDORF
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Außerdem: Master Agrarmanagement, Master Energiemanagement und Energietechnik, Master Nachhaltigende Rohstoffe

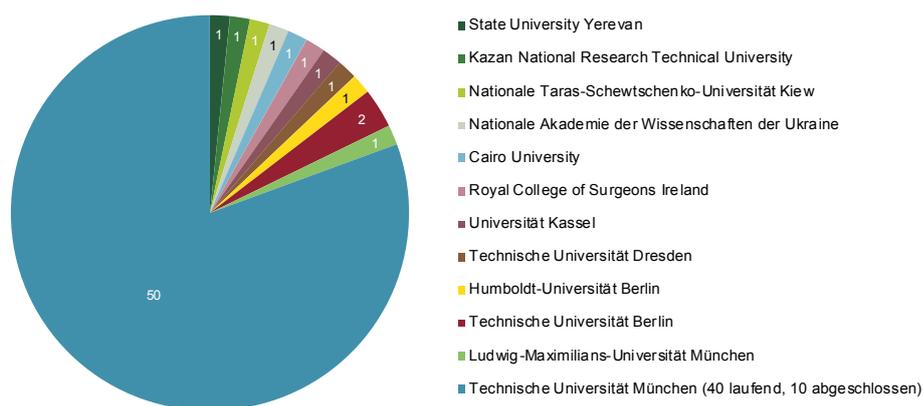
PROMOTIONEN

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. Die HSWT engagiert sich deshalb stark bei der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern und -wissenschaftlerinnen.

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf verfügt als Hochschule für angewandte Wissenschaften über kein eigenes Promotionsrecht. Es ist jedoch möglich, gemeinsam mit einer Universität eine kooperative Promotion durchzuführen. Dabei werden die Dissertationen in der Regel sowohl von einer Professorin oder einem Professor der HSWT als auch der kooperierenden Universität betreut. Das Promotionsverfahren wird an der Universität abgeschlossen, die auch den Dokortitel verleiht.

Die Abbildung zeigt deutlich die enge Verzahnung mit den einzelnen Lehrstühlen der Technischen Universität München (50 laufende und abgeschlossene Promotionen 2016). Hier wurde in den letzten Jahren durch die sehr gute Kooperation an den gemeinsamen Standorten Weihenstephan und Straubing eine gemeinsame Plattform zur Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses etabliert.

Auf den folgenden Seiten werden einige abgeschlossene Promotionen näher vorgestellt. Daran schließt sich eine Übersicht aller 13 Doktorandinnen und Doktoranden an, die 2016 Ihre Dissertation erfolgreich verteidigen konnten.



62 Doktorandinnen und Doktoranden haben im vergangenen Jahr in Kooperation mit der HSWT promoviert, davon haben 13 ihre Promotion abgeschlossen.

**WIRKUNG DES EUROPÄISCHEN EMISSIONSHANDELS
AUF DIE FÖRDERUNG ERNEUERBARER ENERGIEN –
EINE EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG**

Doktorandin:	Dr. agr. Karina Appelmann
Betreuer:	Prof. Dr. Ulrich Bodmer
Fakultät:	Land- und Ernährungswirtschaft
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für Produktions- und Ressourcenökonomie landwirtschaftlicher Betriebe Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber (i. R.)
Zeitraum:	01.12.2009 – 12.10.2016

Im Jahr 2005 wurde der europäische Emissionshandel in der EU mit dem Ziel eingeführt, den CO₂-Ausstoß des Energiesektors und der energieintensiven Industrie zu senken (Klimaschutz). Als weiteres wesentliches Element sollte die Förderung der erneuerbaren Energien dazu beitragen, die Klimaschutzziele zu erreichen. Vor diesem Hintergrund untersuchte Dr. Appelmann, ob und wie der europäische Emissionshandel sowie die Förderung der erneuerbaren Energien im Stromsektor sich wechselseitig beeinflussen und ob die aktuelle Ausgestaltung des europäischen Emissionshandels und der Instrumente zur Förderung der erneuerbaren Energien (insbes. EEG) zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen. Die Forschungsfrage wurde mittels Experteninterviews mit Energieversorgungsunternehmen beantwortet. Die hieraus gewonnenen Ergebnisse wurden durch Modellrechnungen – basierend auf Methoden der Kostenrechnung und der Methode der durchschnittlichen Stromgestehungskosten (levelized cost of electricity, LCOE) – analysiert und verifiziert.

Ergebnisse: Der europäische Emissionshandel ist in der Lage, die Einsatzplanung fossil befeuerter Kraftwerke zu beeinflussen. Jedoch scheint der derzeitige CO₂-Preis, der im Jahr 2015 bei durchschnittlich 8 €/t CO₂ lag, zu gering zu sein, Investitionen in Emissionsvermeidungsmaßnahmen anzuregen. Dies wird u. a. daran ersichtlich, dass der CO₂-Preis bei durchschnittlich 22 €/t CO₂ im Jahr 2015 hätte liegen müssen, damit die variablen Kosten der Stromerzeugung aus Steinkohlekraftwerken (Wirkungsgrad 35%) und aus erdgasbefeuerten GuD-Kraftwerken (Wirkungsgrad 60%) äquivalent gewesen wären. Der derzeitige Überschuss an Emissionszertifikaten muss zeitnah abgebaut werden. Die Löschung von 1,6 Mrd. Emissionszertifikaten wird empfohlen. Da die Variation des CO₂-Preises nur in einem geringen Umfang über das Modell der Grenzvermeidungskosten erklärt werden kann sowie politische Äußerungen und Handlungen die Preisbildung der Emissionszertifikate stark beeinflussen, würde die Einführung einer Preisuntergrenze für Emissionszertifikate die Planungssicherheit der Akteure erhöhen.

Der europäische Emissionshandel beeinflusst Investitionen in erneuerbare Energien aufgrund der Vergütungsstruktur des EEG in Deutschland wenig, jedoch prägt er aufgrund seiner Signalwirkung die strategische Ausrichtung der Energieversorgungsunternehmen. Der Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland wäre ohne das EEG nicht in dem derzeitigen Maße erfolgt. Das EEG ist somit ein erfolgreiches Instrument. Aus der Analyse der LCOE geht hervor, dass bereits heute Windenergieanlagen und Photovoltaik-Freiflächenanlagen an guten Standorten Strom zu geringeren Kosten als neue Steinkohlekraftwerke und neue erdgasbefeuerte GuD-Kraftwerke produzieren können. Gleichwohl können die LCOE auch dieser erneuerbaren Energien-Anlagen nicht durch den derzeitigen Strommarktpreis gedeckt werden. Somit ist eine Förderung der erneuerbaren Energien neben dem europäischen Emissionshandel weiterhin notwendig.

**DIE DIFFUSION DER INNOVATION HOLZPELLETHEIZUNG
IN BAYERN**

Doktorandin:	Dr. rer. pol. Simone van Riesen
Betreuer:	Prof. Dr. Ulrich Bodmer
Fakultät:	Land- und Ernährungswirtschaft
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für forstliche Wirtschaftslehre Prof. Dr. Martin Moog
Zeitraum:	abgeschlossen 13.07.2016

In den letzten Jahren wuchs zunehmend die Bedeutung erneuerbarer Energien im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung. Dies gilt speziell auch für Holz. Gerade in Bezug auf die Wärmeerzeugung, die in Deutschland über die Hälfte des Energiebedarfs, in privaten Haushalten sogar bis zu 75% ausmacht, wird in diesem nachwachsenden Rohstoff ein großes Potenzial gesehen.

Eine der bedeutendsten Produktinnovationen in diesem Zusammenhang ist der Brennstoff Holzpellets. Seit 1999 verbreiteten sich Holzpellettheizungen in Deutschland, hier vor allem in Bayern, bei privaten Verbrauchern „boomartig“ in Ein- und Zweifamilienhäusern.

Die Arbeit analysiert den Prozess der außergewöhnlichen räumlichen und zeitlichen Verbreitung dieser Innovation im Zeitraum von 1999 bis 2014 unter Einbezug von Modellen der Regionalökonomie sowie der Innovations-, Diffusions- und Erfolgsfaktorenforschung.

Konkret sind dabei folgende Fragestellungen zentral:

- » Welche Besonderheiten zeichnet die Innovation Pellettheizung aus?
- » Welche Faktoren sind bei der Verbreitung dieser Heizungen ausschlaggebend (gewesen)?
- » Existieren Gesetzmäßigkeiten bei der Diffusion von Pellettheizungen?
- » Welche Potenziale bestehen hinsichtlich der weiteren Ausbreitung?

Zur Anwendung kommen in diesem Zusammenhang neben der Innovations- und Diffusionstheorie zur Beschreibung des Innovationsprozesses und der Diffusionsmechanismen, die theoretischen Konzepte von Hägerstrand (1952) und Brown (1981) zur Bestimmung der Einflussfaktoren. Ebenso wird die Erfolgsfaktorenforschung zur Ausarbeitung der Einflussfaktoren verwendet sowie die Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Pellettheizung im Vergleich zu Öl- und Gasheizungen erstellt. Weiterer Schwerpunkt der Arbeit liegt in den Clusteranalysen zur Untersuchung weiterer Einflussfaktoren.

In Bezug auf die Zukunft deuten verschiedene Fakten darauf hin, dass momentan noch nicht von einer Sättigung der Nachfrage nach Pellettheizungen auszugehen ist. Beispielsweise laufen rund 71% der 2013 betriebenen Heizungen in Deutschland nicht effizient, sind veraltet und bedürfen einer Modernisierung. Zudem wurden 2016 die Fördermittel für den Austausch ineffizienter, mit fossilen Brennstoffen betriebener Heizungen durch eine Holz- oder Holzpellettheizung weiter erhöht. Dabei muss bedacht werden, dass aufgrund der natürlichen Grenze der Versorgung mit Holz die Zukunft wohl in einem neuen, umweltverträglichen Energiemix zu sehen ist.

PRÄFERENZEN UND ZAHLUNGSBEREITSCHAFT VON KONSUMENTEN FÜR PRODUKTE AUS BIOBASIERTEN KUNSTSTOFFEN

Doktorandin:	Dr. rer. pol. Ulla Kainz
Betreuer:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Fakultät:	Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Partner-Uni:	TUM Prof. Dr. Jutta Roosen
Zeitraum:	01.06.2012 – 11.11.2016

Die Verwendung biomasse-basierter, erneuerbarer Ressourcen wird von der Bundesregierung und internationalen Organisationen als langfristiges Ziel konstatiert. Die Nutzung von biobasierten Kunststoffen stellt zwar einen weltweit wachsenden Markt dar, ist allerdings bislang über ein Nischendasein nicht hinaus gekommen, obwohl Biokunststoffe oft ähnliche Eigenschaften wie herkömmliche Kunststoffe haben. Allerdings tragen geringe Produktionskapazitäten und eine sehr begrenzte Marktdurchdringung zu höheren Preisen von Biokunststoffen bei. Zudem ist für Konsumenten die Unterscheidung zwischen Biokunststoff und herkömmlichem Kunststoff oft nicht möglich. Um in den kommenden Jahren die Marktdurchdringung von Biokunststoffen zu erhöhen, ist es daher notwendig, das bestehende Verständnis von Verbrauchern zu Biokunststoffen zu erfassen und v. a. ihre Kauf- und Zahlungsbereitschaft für Biokunststoffprodukte zu messen. Vor diesem Hintergrund untersuchte Dr. Kainz die Zahlungsbereitschaft von Konsumenten für dauerhafte biobasierte Plastikprodukte mittels einer experimentellen Auktion. Dabei analysierte sie insbesondere den Einfluss unterschiedlicher verarbeiteter Informationen, verschiedener Kennzeichnungsvarianten für Biokunststoffe sowie soziodemographischer Merkmale der Auktionsteilnehmer auf die Höhe der Zahlungsbereitschaft. Mit Hilfe eines computerbasierten Auktionsexperimentes wurden in einer Laborstudie die Effekte von Informationen zu Biokunststoffen, von Einstellungen sowie soziodemographischen Merkmalen auf die Zahlungsbereitschaft für zwei beständige Biokunststoffprodukte (Sonnenbrille, Zahnbürste) gemessen. Insgesamt 227 Verbraucher nahmen an dem Laborexperiment teil. Die Teilnehmer wurden zufällig einem von sechs Informationsabläufen zugeordnet, die z. B. allgemeine Informationen zu Biokunststoffen, Informationen zu Umwelt- und Klimawirkung, Informationen zur Beständigkeit und Verwertung und ein „Nachwachsende Rohstoffe“-Siegel beinhalteten. Jeder Teilnehmer erhielt insgesamt drei dieser Informationspakete und wurde gebeten, nach jedem Informationspaket ein Gebot für die beiden Produkte abzugeben.

Insgesamt zeigten die Teilnehmer eine höhere Zahlungsbereitschaft für biomasse-basierte Produkte im Vergleich zu einem konventionellen Kunststoffprodukt. Dabei gaben sie für das mit einem „Nachwachsende Rohstoffe“-Siegel gekennzeichneten Produkt höhere Gebote ab als für ein biomasse-basiertes Produkt, das mit Hilfe eines Textes beschrieben wurde. Zusätzliche Informationen zu Umwelt- und Klimaeinflüssen von Biokunststoffen und der Beständigkeit von solchen Produkten hatten keinen signifikanten Effekt auf die Zahlungsbereitschaft der Auktionsteilnehmer. Im Hinblick auf soziodemographische Eigenschaften zahlten Männer signifikant weniger für die Biokunststoffprodukte als Frauen. Personen mit Kindern boten signifikant höhere Preise. Demgegenüber hatten Einstellungen zu Biokunststoffen bzw. Nachwachsenden Rohstoffen keinen signifikanten Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft für Biokunststoffprodukte, die allerdings bei einer stärkeren Umwelteinstellung signifikant erhöht wurde.

Zusammenfassend kann v. a. das hohe Interesse der Verbraucher an Biokunststoffprodukten, aber auch ihre geringen Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit denselben herausgestellt werden.

VERBRAUCHEREINSCHÄTZUNGEN ZU BIOKUNSTSTOFFEN: EINE ANALYSE VOR DEM HINTERGRUND DES HEURISTIC-SYSTEMATIC MODEL

Doktorandin:	Dr. rer. pol. Stefanie Rumm
Betreuer/in:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Fakultät:	Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Partner-Uni:	TUM Prof. Dr. Luisa Menapace
Zeitraum:	02.05.2012 – 30.11.2016

In Analogie zu der globalen Energiewende steht auch in der chemischen Industrie und der Kunststoffverarbeitung ein Paradigmenwechsel weg von erdölbasierten Produkten hin zu einer nachhaltigeren biobasierten Rohstoffbasis an. Verfügbare Literatur zu Biokunststoffen umfasst im wesentlichen deren technische Eigenschaften, Produktion und Anwendungsbereiche, Untersuchungen zur Ökobilanzierung und Nachhaltigkeit im Vergleich zu konventionellen Kunststoffen sowie Entsorgungsaspekte. Bei den die Verbraucher betreffenden Aspekten werden in wissenschaftlichen Publikationen v. a. die höheren Preise betont oder es finden sich Publikationen, die den Vorwurf der Verbrauchertäuschung betreffen. Insgesamt wurden Konsumenten Aspekte zu Biokunststoffen bislang noch wenig in der wissenschaftlichen Forschung behandelt.

Dr. Rumm analysierte Verbrauchereinschätzungen gegenüber biobasierten kurzlebigen Verbrauchsgütern in Deutschland. Einen besonderen Schwerpunkt legte sie dabei auf die Präferenzbewertung verschiedener Produktattribute von Biokunststoffprodukten durch Konsumenten, insbesondere auch die Bedeutung einer spezifischen Produktkennzeichnung durch unterschiedlich ausgestaltete Label für Biokunststoffprodukte. Ein weiterer Analyseschwerpunkt stellte die Verarbeitung verschiedener, den Befragungsteilnehmern zur Verfügung gestellter Informationen zu Biokunststoffen dar. Dabei bediente sich Dr. Rumm des heuristic-systematic models der Informationsverarbeitung und überprüfte dieses im Rahmen ihrer empirischen Untersuchung. Schließlich analysierte sie die Einflussfaktoren, die zum einen die Kaufabsicht von Verbrauchern für biobasierte Produkte beeinflussen, zum anderen einen früheren Kauf oder Nicht-Kauf solcher Produkte erklären.

Die Forschungsfragen wurden auf Basis einer Online-Umfrage analysiert. Als Untersuchungsobjekte dienten Einkaufstüten und Einweg-Trinkbecher aus Biokunststoff. Die Studienteilnehmer zeigen sich ambivalent: Sie betonen v. a. die Reduzierung der Abhängigkeit von Erdöl sowie den geringeren Ausstoß von CO₂ als positive Aspekte. Andererseits nennen die Umfrageteilnehmer aber auch z. B. Monokulturen, Flächenkonkurrenz zu Nahrungsmitteln sowie den Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen in der Landwirtschaft als negative Aspekte.

Zur Untersuchung der Verbraucherpräferenzen wurde jeweils ein Discrete Choice Experiment für biobasierte Einkaufstüten und Getränkebecher getrennt voneinander durchgeführt. Bei beiden untersuchten Biokunststoffprodukten hat die „Rohstoffbasis“ für die Probanden die größte Bedeutung, gefolgt vom „Preis“, dem „Anteil der nachwachsenden Rohstoffe“ sowie einem „Siegel“. Dabei ist erkennbar, dass überseeische Rohstoff-Pflanzen für Biokunststoffe abgelehnt, die einheimischen dagegen favorisiert werden. Bei den Eigenschaften „Preis“ und „Anteil der nachwachsenden Rohstoffe“ sinkt sowohl für die gesamte Stichprobe als auch für alle Informationsverarbeitungsgruppen der Nutzen mit steigendem Preis, wohingegen sich der Nutzen mit zunehmendem Anteil an nachwachsenden Rohstoffen erhöht. Alle Teilnehmer empfinden bei einem fehlenden Siegel einen negativen Nutzen.

DEN KONSUMENTEN IM FOKUS: EINE VERBRAUCHER-ORIENTIERTE ANALYSE DES PRODUCT CARBON FOOTPRINTS ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE VON SPARGEL

Doktorand:	Dr. rer. pol. Paul Lampert
Betreuer:	Prof. Dr. Klaus Menrad
Fakultät:	Gartenbau und Lebensmitteltechnologie
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für Governance im internationalen Agribusiness Prof. Dr. Luisa Menapace
Zeitraum:	01.11.2012 – 19.10.2016

Die Dissertation beschäftigt sich mit einer verbraucherorientierten Analyse des Product Carbon Footprints (PCF) entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Spargel. Dabei werden sowohl die Einflussgrößen des PCFs auf Verbraucherseite bei Kauf und Verwendung von Spargel als auch die Relevanz solcher Informationen auf die Kaufentscheidung von Konsumenten erforscht.

In der ersten Publikation wird der generelle Einfluss des Verbrauchers auf die Klimabilanz aufgezeigt, der je nach betrachtetem Szenario und Produktionssystem bei Spargel und den weiteren untersuchten Gartenbauprodukten (Erdbeeren, Schnittrosen, Orchideen) die dominierende Quelle von Emissionen entlang der Wertschöpfungskette sein kann. Für diese Produkte wurde erstmalig eine empirische Datenbasis auf Verbraucherseite für diese Produkte durch ein eigens aufgebautes Verbraucherpanel geschaffen.

In einer weiteren Publikation werden verschiedene Distributionswege für Obst/Gemüse am Beispiel Spargel hinsichtlich des Ausstoßes von Klimagasen untersucht. Für die jeweilige Einkaufsstätte wird dabei der PCF separat berechnet und der Konsumenteneinfluss, der vor allem durch die Einkaufsfahrt bestimmt wird, quantifiziert. Hierbei zeigt sich, dass ein Verkaufsstand in Summe die wenigsten Emissionen beim Kauf von Spargel hervorruft. Die Vermarktung über einen Hofladen ist durch die dadurch verursachte lange Einkaufsfahrt der Konsumenten unter Klimaschutzaspekten eher kritisch zu beurteilen.

Um die aus der Literatur abgeleiteten Einflüsse von Einstellungen, technischen Komponenten und soziodemographischen Parametern während der Verwendungsphase von Spargel empirisch untersuchen zu können, wird in der dritten Publikation erstmalig ein Kausalmodell entwickelt, um die Höhe des Einflusses dieser Faktoren zu bestimmen. Neben dem Alter der Küchengeräte als dominierende technische Einflussgröße zeigen sich auch positive Effekte von Einstellungen der Konsumenten zu Umweltfragen oder der Gesundheitsorientierung auf die Höhe der produktbezogenen Klimabilanz von Spargel.

Die vierte Publikation untersucht anhand der Methode eines sogenannten Information-Display-Matrix (IDM) – Experimentes die Relevanz von Informationen zum PCF für die Kaufentscheidung am Point-of-Sale. Dabei ist festzustellen, dass diese Informationen bisher nur für eine kleine Gruppe von Konsumenten Einfluss auf die Kaufentscheidung haben und bei der Mehrzahl der Konsumenten andere Informationen wie die Herkunft des Spargels oder der Preis als Schlüsselfunktionen bei diesem Prozess gelten.

Die Ergebnisse dieser Dissertation liefern wertvolle Hinweise auf die grundsätzliche Bedeutung des Konsumenteneinflusses bei einer PCF-Berechnung von Gartenbauprodukten, sowie insbesondere auf dessen determinierende Faktoren, die in früheren Untersuchungen so noch nicht im Fokus standen. Die Erkenntnisse zur Bedeutung von Informationen zum PCF bei der Kaufentscheidung bieten eine Basis für weitere Untersuchungen, um daraus in der Folge eine entsprechende Kommunikationsstrategie für klimafreundliche Produkte entwickeln zu können.

ANALYSE UND ÖKONOMISCHE OPTIMIERUNG VON KURZUMTRIEBSPLANTAGEN

Doktorand:	Dr. rer. nat. Sebastian Hauk
Betreuer:	Prof. Dr. Stefan Wittkopf
Fakultät:	Wald und Forstwirtschaft
Partner-Uni:	TUM – Professur für Waldinventur und nachhaltige Nutzung Prof. Dr. Thomas Knoke
Zeitraum:	01.12.2011 – 09.07.2016

Die kumulative Dissertation von Sebastian Hauk basiert auf zwei Forschungsprojekten der HSWT zu Kurzumtriebsplantagen und setzt sich zusammen aus vier begutachteten Publikationen in den Journalen „Renewable and Sustainable Energy Reviews“ (IF 2014: 5.9), „Biomass and Bioenergy“ (IF 2014: 3,4) und „BioEnergy Research“ (IF 2014: 3.4)“.

Trotz der hohen Nachfrage nach holziger Biomasse und den positiven externen Effekten, die mit der Holzproduktion durch Kurzumtriebsplantagen (KUP) einhergehen, sind KUP in Europa und Deutschland im speziellen nur in geringem Ausmaß verbreitet. Als Hauptgründe für oder gegen den Anbau von KUP gelten ökonomische Faktoren.

Übergeordnetes Ziel der Dissertation war es daher, die Wirtschaftlichkeit von KUP – unter Berücksichtigung von ökonomischen Risiken – im Vergleich zu alternativen landwirtschaftlichen Kulturen zu analysieren sowie die ökonomischen Effekte zu quantifizieren, welche sich durch Integration von KUP in landwirtschaftliche Portfolios ergeben. Hierzu wurde ein breiter Forschungsansatz gewählt, um zu einer verbesserten und realitätsnäheren ökonomischen Analyse von KUP beizutragen.

Gleichzeitig wurde die Datengrundlage zu KUP erhöht, indem über eine Befragung der bayerischen KUP-Betreiber und an 30 Praxisflächen Daten zur Bewirtschaftung und erzielbaren Biomasseerträgen in der Untersuchungsregion Bayern erhoben und analysiert wurden. Diese Daten und Informationen flossen in die ökonomische Analyse ein.

Anstelle des bislang üblichen Vergleichs von sich gegenseitig ausschließenden Landnutzungsmöglichkeiten – eine Betrachtung auf Hektar-Ebene – wurden KUP als mögliche Ergänzung landwirtschaftlicher Portfolios betrachtet und die durch Mischung entstehenden Effekte auf Betriebsebene modelliert, quantifiziert und identifiziert. Hierbei konnte gezeigt werden, dass durch den Anbau von KUP positive ökonomische Effekte – Diversifizierungseffekte – auftreten, wodurch sich auf Betriebsebene gleich hohe Deckungsbeiträge bei geringerem Risiko oder bei gleichem Risiko höhere Deckungsbeiträge erzielen ließen.

Der KUP-Anbau zusätzlich zu konventionellen landwirtschaftlichen Kulturen stellt somit für landwirtschaftliche Betriebe eine effektive Risikomanagement-Strategie dar und wird für diese in allen untersuchten Regionen empfohlen. Die betriebswirtschaftlich optimalen KUP-Flächenanteile sind dabei abhängig vom Grad der Risikoaversion des Entscheidungsträgers sowie von der Wirtschaftlichkeit der alternativen Kulturen in der jeweiligen Region.

Aufgrund der nachgewiesenen positiven ökonomischen Effekte des KUP-Anbaus bei gleichzeitig positiven externen Effekten, ist es a) landwirtschaftlichen Betrieben möglich, ihr Kulturartenportfolio zu diversifizieren und b) politischen Entscheidungsträgern durch Multiplikation der Forschungsergebnisse möglich, die regionale Biomasseproduktion zu fördern und gleichzeitig eine Extensivierung und ökologische Aufwertung von intensiv bewirtschafteten Regionen zu erreichen.

INCREASED WOOD ENERGY USE: EVALUATION OF RESOURCE AVAILABILITY AND SELECTED ENVIRONMENTAL IMPACTS FOR THE CASE STUDY AREA BAVARIA

Doktorand:	Dr. rer. nat. Matthias Wilnhammer
Betreuer:	Prof. Dr. Stefan Wittkopf
Fakultät:	Wald und Forstwirtschaft
Partner-Uni:	TUM – Lehrstuhl für Holzwissenschaft Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke
Zeitraum:	01.01.2012 – 20.12.2016

Die kumulative Dissertation von Matthias Wilnhammer basiert auf verschiedenen Forschungsprojekten zum Themenkreis „verstärkte Holzenergienutzung“ und setzt sich zusammen aus vier begutachteten Publikationen in den Journalen „Biomass and Bioenergy“ (IF 2015: 3,3) und „Journal of Cleaner Production“ (IF 2015: 5,0).

Die Nutzung von Energieholz ist in den letzten beiden Jahrzehnten in Bayern deutlich angestiegen. Dies führt grundsätzlich zu Interessenskonflikten zwischen Zielen der Energiewende hin zu erneuerbaren Energien und Aspekten der forstlichen Nachhaltigkeit. Zudem steigt die Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung von Holz – einer zwar erneuerbaren aber doch begrenzten Ressource.

Matthias Wilnhammer zeigt, dass es grundsätzlich noch Potenzial für eine verstärkte Nutzung in den Wäldern gibt, vor allem im Kleinprivatwald. Die Mobilisierung des Potenzials ist aber schwierig, da es an der Bereitschaft der Waldbesitzer dazu mangelt. Über höhere Wirkungsgrade von neuen Heizanlagen werden aber dennoch Mengen frei werden und Potenzial bieten für zusätzliche Holzenergieanlagen.

Die Verschiebungseffekte zwischen stofflicher und energetischer Nutzung wurden in einem komplexen Ansatz von einer Arbeitsgruppe von TUM, HSWT und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) umfassend mittels Nutzenkorbmethode und Lebenszyklusanalysen (GaBi 6.0) untersucht. Ergebnis im Bereich der von Herrn Wilnhammer analysierten Umweltauswirkungen war, dass eine verstärkte Energieholznutzung durch die Substitution fossiler Energieträger einen geringeren Primärenergieverbrauch bedeutet und verringerte Treibhausgasemissionen mit sich bringen kann. Getrübt wird dies jedoch grundsätzlich durch einen Anstieg der Feinstaubemissionen.

In einer Modellrechnung für den bayerischen Anlagenbestand konnte Herr Wilnhammer in seiner dritten Publikation aber zeigen, dass die über die Bundesimmissionsschutzverordnung initiierte stufenweise Verschärfung der Emissionsgrenzwerte bei Kleinfeuerungsanlagen zu einer Halbierung der Feinstaubemissionen bis 2025 führen dürfte und damit erheblich zum politischen Ziel einer Luftreinhaltung beitragen kann.

Im internationalen Vergleich mit anderen walddreichen Regionen zeigt sich, dass in Bayern der Rahmen aus hoher Nachfrage durch hohe Bevölkerungsdichte, Vielzahl an Holzfeuerungen und hoher Akzeptanz der (Energie-)Holznutzung bei gleichzeitiger politischer Unterstützung durch Förderprogramme zu einer hohen Ausnutzung der Energieholzpotenziale führt.

Insgesamt zeigt die Dissertation von Herrn Wilnhammer, dass eine verstärkte Nutzung von Energieholz positive Auswirkungen auf die Umwelt haben und gesellschaftlich akzeptiert sein kann, wenn Energieholz effizient und verantwortungsvoll eingesetzt wird und wenn technische Entwicklungen zur Minderung von Feinstaubemissionen mit der verstärkten Nutzung Schritt halten.



ÜBERSICHT DER ABGESCHLOSSENEN PROMOTIONEN 2016

DOKTORAND/IN	DISSERTATIONSTHEMA	DAUER	BETREUER HSWT	PARTNERUNIVERSITÄT
Dr. agr. Karina Appelmann	Wirkung des europäischen Emissionshandels auf die Förderung erneuerbarer Energien – eine empirische Untersuchung	01.12.2009 – 12.10.2016	Prof. Dr. Ulrich Bodmer	Technische Universität München
Dr. Ing. Zulfiya Badretinova	Effect of chicory (ichorium intybus) extract on the microflora of human gastrointestinal tract	01.10.2014 – 27.05.2016	Prof. Dr. Iryna Smetanska	Kazan National Research Technical University
Dr. biol. Mariana Draga	Ecological aspects of regulation of adaptive potential of agrocenosis under the modified influence of biologically active substances	01.10.2008 – 16.02.2016	Prof. Dr. Iryna Smetanska	Nationale Akademie der Wissenschaften der Ukraine
Dr. rer. nat. Christoph Förster	What rules GHG-emissions in prealpine bogs: management or water table?	01.01.2007 – 01.02.2016	Prof. Dr. Matthias Drösler	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Sebastian Hauk	Analyse und ökonomische Optimierung von Kurzumtriebsplantagen	01.12.2011 – 09.07.2016	Prof. Dr. Stefan Wittkopf	Technische Universität München
Dr. rer. pol. Ulla Kainz	Präferenzen und Zahlungsbereitschaft von Konsumenten für Produkte aus biobasierten Kunststoffen	01.06.2012 – 11.11.2016	Prof. Dr. Klaus Menrad	Technische Universität München
Dr. rer. pol. Paul Lampert	Den Konsumenten im Fokus: Eine verbraucherorientierte Analyse des Product Carbon Footprints entlang der Wertschöpfungskette von Spargel.	01.11.2012 – 19.10.2016	Prof. Dr. Klaus Menrad	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Christine Metzger	Understanding and extrapolation of CO2 fluxes from peatlands: what can we learn from process oriented modelling?	17.06.2012 – 01.10.2016	Prof. Dr. Matthias Drösler	Technische Universität München
Dr. rer. pol. Stefanie Rumm	Verbrauchereinschätzungen zu Biokunststoffen: eine Analyse vor dem Hintergrund des heuristic-systematic model	02.05.2012 – 30.11.2016	Prof. Dr. Klaus Menrad	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Thomas Schwend	Regulating plant morphology and physiology with LED lighting	01.09.2013 – 31.10.2016	Prof. Dr. Heike Mempel	Humboldt-Universität zu Berlin
Dr. biol. Oleksandr E. Smirnov	Aluminium resistance of Buckwheat genus (Fagopyrum Mill.) under the increased acidity of the substratum	01.10.2012 – 25.03.2016	Prof. Dr. Iryna Smetanska	Nationale Taras-Schewtschenko-Universität Kiew
Dr. rer. pol. Simone van Riesen	Die Diffusion der Innovation Holzpelletheizung in Bayern	Abschluss 03.07.2016	Prof. Dr. Ulrich Bodmer	Technische Universität München
Dr. rer. nat. Matthias Wilnhammer	Increased wood energy use: evaluation of resource availability and selected environmental impacts for the case study area Bavaria	01.07.2011 – 20.12.2016	Prof. Dr. Stefan Wittkopf	Technische Universität München

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNG	VOLLSTÄNDIGE BEZEICHNUNG
AELF	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BIT	Biomasse Institut
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
DWD	Deutscher Wetterdienst
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
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
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
WZS	Wissenschaftszentrum Straubing

