

FORSCHUNG KOMPAKT 2022

VORWORT DES NEUEN VIZEPRÄSIDENTEN FORSCHUNG UND WISSENSTRANSFER

Liebe Leserinnen und Leser,

mit großer Freude und einer gehörigen Portion Demut habe ich am 15. März 2023 das Amt „Vizepräsident – Forschung und Wissenstransfer“ an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) übernommen. Diese ehrenvolle Aufgabe ist für mich nicht nur eine berufliche Herausforderung, sondern auch eine Herzensangelegenheit, die ich mit ganzer Leidenschaft ausfüllen werde.

Meine Motivation für die Kandidatur entspringt meiner tiefen Überzeugung von der Bedeutung angewandter Forschung und dem daraus resultierenden Wissenstransfer in unsere Gesellschaft. Als Landschaftsarchitekt und Professor für Zoologie und Tierökologie habe ich in den vergangenen Jahren miterleben dürfen, wie innovative Forschungsergebnisse einen nachhaltigen Beitrag zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen leisten können. Diese Erfahrungen haben mein Streben nach einer hochschulweiten Förderung und Vernetzung von Forschungsaktivitäten verstärkt.

Meine Vision ist es, die HSWT als eine führende Institution für anwendungsorientierte Forschung im Bereich der angewandten Lebenswissenschaften voranzutreiben. Dabei möchte ich enge Kooperationen zwischen Forschenden, Studierenden, Wirtschaft, Politik und Bevölkerung fördern, um Lösungen für Zukunftsfragen zu entwickeln, die uns als Gesellschaft vor neue Herausforderungen stellen. Gemeinsam wagen wir den Blick über den Tellerrand, um innovative Technologien und nachhaltige Konzepte zu entwickeln, die unsere Welt positiv beeinflussen.

Um diese Vision zu verwirklichen, geht es darum, das Klima der Offenheit, Kreativität und Zusammenarbeit an unserer Hochschule weiter zu entwickeln. Dazu gehört die Förderung interdisziplinärer Forschungsprojekte sowie die Stärkung des Wissenstransfers in die Praxis. Ebenso ist mir die gezielte Unterstützung junger Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ein besonderes Anliegen. Es gilt neue Talente zu fördern und zu halten.

An dieser Stelle möchte ich auch meinen aufrichtigen Dank an meinen geschätzten Vorgänger, Prof. Dr. Markus Reinke, aussprechen. Unter seiner Leitung hat sich der Bereich Forschung und Wissenstransfer an unserer Hochschule maßgeblich entwickelt und an Bedeutung gewonnen. Sein fachlich versiertes und zugewandtes Auftreten hat die Zusammenarbeit an der HSWT geprägt und wird ein Vorbild für mich sein. Ebenso möchte ich meinen Dank an das gesamte Team des Zentrums für Forschung und Wissenstransfer (ZFW) richten, insbesondere an den Geschäftsführer Dr. Michael Krappmann. Dessen Arbeit hat wesentlich dazu beigetragen, dass die HSWT als Ort innovativer Forschung wahrgenommen wird und eine wichtige Rolle im Wissenstransfer einnimmt. Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei den vielen internen und externen Unterstützer:innen, die diesen Erfolg mit ermöglicht haben, explizit nennen will ich dabei die Kommission Forschung der HSWT und den wissenschaftlichen Beirat des ZFW.

Mit großem Respekt vor der Vergangenheit und mit großer Vorfreude auf die gemeinsame Zukunft möchte ich die Visionen der HSWT und ihrer Partnerinnen und Partner in die Tat umsetzen. Ich freue mich auf die Zusammenarbeit mit allen internen und externen Playern und bin zuversichtlich, dass wir gemeinsam die Erfolgsgeschichte der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf weiterschreiben werden.



Herzliche Grüße
 Prof. Dr. Christoph Moning
 Vizepräsident Forschung und Wissenstransfer



ERFOLGE UND ENTWICKLUNGEN IN FORSCHUNG UND WISSENSTRANSFER

STAND DER HIGH TECH AGENDA (HTA) AN DER HSWT

Die [High Tech Agenda Bayern](#) ist ein national und international ambitioniertes Programm des Freistaats Bayern zur Stärkung von Wissenschaft, Lehre, Forschung und Entwicklung.

Die HSWT nutzte auch 2022 tatkräftig die Möglichkeit, mit den Mitteln der HTA gezielt profil-schärfende Professuren in Forschung und Lehre zu stärken. Die Vergabe der HTA Forschungs-professuren erfolgt anhand eines transparenten und objektiven Verfahrens und orientiert sich an der Empfehlung der Kommission Forschung.

Im Folgenden ist der Stand der Vergabeverfahren mit Juni 2023 abgebildet:

HTA-Professur	Fakultät	Kategorie	Status	Professur
Smart Indoor Farming	GL	Forschung	intern besetzt seit 2020	Heike Mempel
Pflanzliche Proteine und deren Einsatz in Lebensmitteln	GL	Forschung	intern besetzt seit 2020	Özlem Özmutlu Karslioglu
Diversität und Funktionen von Gebirgsökosystemen	WF	Forschung	intern besetzt seit 2020	Jörg Ewald
Klimawandel und Moor-Ökosysteme	LA	Forschung	intern besetzt seit 2020	Matthias Drösler
Crop Management	LT	Forschung	intern besetzt seit 2020	Bernhard Bauer
Innovation and Technology Transformation in Food an Agriculture	LT	Forschung	intern besetzt seit 2020	Peter Breunig
Sustainable Bioengineering	BI	Forschung	intern besetzt seit 2021	Sabine Grüner-Lempart
Personalised Food	GL	Forschung	intern besetzt seit 2021	Thomas Lötzbeyer
Animal Health&Welfare in Livestock Breeding	LT	Forschung	intern besetzt seit 2021	Prisca Kremer-Rücker
Social Acceptance of Landuse + Landscape Information Models	LA	Forschung	intern besetzt seit 2021	Cristina Lenz + Olaf Schroth
HTA-Professur noch nicht abschließend bezeichnet	GL	Forschung	intern besetzt seit 2021	Dominikus Kitemann
Digital Post Harvest and Food Processing Technologies	LT	Lehre	extern besetzt seit 2022	David Brunner
Food Consumption and Wellbeing	AE	Forschung	extern besetzt seit 2022	Gesa Busch
Climate Change Hydrology	LA	Forschung	extern besetzt 2023	Kristian Förster
Crop Production Systems and Strategic Management	LT	Forschung	extern besetzt 2023	Sabine Andert
Data Science	LT	Forschung	extern besetzt seit 2023	Mareike Liefß
Digital Forestry	WF	Lehre	besetzt 01.02.-31.08.2022	Richard Zinck
Stadtplanung und Landschaft	LA	Lehre	Rufannahme	Simone Linke
Breeding Novel Grain Crops	LT	Forschung	Rufannahme	Franziska Wespel
Advanced Irrigation Management	LT	Forschung	Berufungsgespräche	
Farm Management	LT	Lehre	Berufungsgespräche	
Digitale Werkzeuge in den Ingenieurwissenschaften	BI	Lehre	Berufungsgespräche	
Grüne Infrastruktur	LA	Forschung	Berufungsgespräche	
Nachhaltiges Gartenbaumanagement	GL	Forschung	Berufungsgespräche	
Smart Farming - Künstliche Intelligenz in der Pflanzenproduktion	AE	KI-Professur	Berufungsvorschlag	
Green Digital Engineering	LT	Lehre	Auswahl der Bewerber	
Management urbaner Wälder	WF	Lehre	Vorlage Senat in 07/2023	
Sustainable and resilient farming and food systems	LT	Forschung	Vorlage Senat in 07/2023	
Tree Technology	WF	Forschung	Neuausschreibung	



B.LIFE CENTRE – WISSENSZENTRUM FÜR DIE KLIMANEUTRALE UND NACHHALTIGE LANDNUTZUNG

Seit September 2022 bündelt die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) ihre breite Methoden- und Fachkompetenz in den Bereichen Klimawandel und klimaneutrale Landnutzung im [B.Life Centre](#). Ziel von B.Life ist es, einen Beitrag zur Sicherung unserer Lebensgrundlagen zu leisten und diese vor allem auch für die nachfolgenden Generationen zu erhalten. Gleichzeitig gilt es, die nachhaltige Transformation von Ökonomie und Gesellschaft voranzubringen und Ökosysteme und Ressourcen zu schützen.

B.Life stellt zu diesen Themen direkt anwendbares Wissen bereit, berät Politik, Wirtschaft und Gesellschaft und unterstützt bei der Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Maßnahmen. Dabei versteht sich B.Life als zentrale Plattform, auf der Aktivitäten und Wissenstransfer in Forschung, Lehre und Weiterbildung auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene zusammenlaufen.



B.Life ist über alle Bereiche der Hochschule hinweg aktiv und arbeitet eng mit den zentralen wissenschaftlichen Einrichtungen der HSWT zusammen. Im Bereich Forschung unterstützt und vernetzt B.Life zusammen mit dem [Zentrum für Forschung und Wissenstransfer](#) (ZFW) alle Aktivitäten rund um die Themen Klimaschutz, Klimaanpassung sowie Nachhaltigkeit. Neben professioneller Begleitung bei der Einwerbung von Fördergeldern sind damit u. a. auch neue Formate für die Forschungskommunikation verbunden. Mit dem Green Future Day am 6. Mai 2023 wurde ein hochschulweites Event erfolgreich umgesetzt und unseren Forschenden eine Bühne geboten, auf der sie ihre Klima- und Nachhaltigkeitsthemen einer breiten Öffentlichkeit vorstellen könnten. Mit einem Roundtable zur klimaresilienten Agrarwirtschaft haben wir bereits ein kleineres Format umgesetzt, das den direkten Austausch der Forschenden untereinander fördert und Synergien hebt. Weitere Initiativen sind in Arbeit.

Um das Bewusstsein für Klimawandel und Nachhaltigkeit auch Hochschulintern weiter zu stärken, wurde beim Dies Academicus 2023 zum ersten Mal ein Preis für nachhaltigkeitsorientierte Forschung vergeben. Zusammen mit dem Präsidenten als Nachhaltigkeitsbeauftragten, dem Umweltmanagement und dem Zentrum Hochschule und Nachhaltigkeit Bayern (BayZeN) kürte B.Life zwei besondere Projekte, die einen unmittelbaren Beitrag zu den Sustainable Development Goals leisten, interdisziplinär ausgerichtet sind und aktiven Wissenstransfer mit der Öffentlichkeit betreiben.

Auch bei den Studierenden der HSWT sollen die Themen Klimaschutz, Klimaanpassung und Nachhaltigkeit besser verankert werden. Ziel von B.Life ist es deshalb, zusammen mit dem [Zentrum für Studium und Didaktik](#) (ZSD) über alle Studiengänge hinweg an Klimawandelthemen heranzuführen und das entsprechende Fachwissen in die Curricula einfließen zu lassen. Bei der Entwicklung von zukunftsfähigen und an die Erfordernisse des Arbeitsmarktes angepassten Studiengängen rund um die Themen Klimaschutz, Biodiversitätserhalt und Ressourcenschutz arbeitet B.Life ebenfalls aktiv mit und stellt Ressourcen zur Verfügung.

Weitere wichtige Zielgruppen neben Studierenden sind Schüler:innen und Lehrer:innen, für die B.Life zusammen mit dem [Zentrum für Weiterbildung](#) (ZW) wissenschaftliche akademische

Weiterbildungsformate anbietet. In sog. Klima-Camps werden wissenschaftliche Grundlagen zu klimatischen Veränderungen vermittelt und Handlungsalternativen aufgezeigt. Vier Camps haben zwischen Ende 2022 und Sommer 2023 bereits stattgefunden, weitere sind in Planung. Im Herbst 2023 werden wir außerdem eine zertifizierte Weiterbildung zum:er Klimaschutzmanager:in auf den Markt bringen, die sich an Beschäftigte von Kommunen und mittelständischen Unternehmen richtet. Hier zeigen wir den Teilnehmenden Möglichkeiten auf, ihre Prozesse und Betriebsabläufe nachhaltiger und effizienter zu gestalten, helfen ihnen Optimierungspotenziale erkennen und schulen sie in Maßnahmenkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.

Auch im internationalen Kontext sind die Ziele von B.Life von größter Bedeutung, denn der globale Wandel treibt den sozioökonomischen Druck auf die Nutzung unserer Ressourcen weltweit stark an. Es besteht ein enormer Bedarf an intelligenten Konzepten, Maßnahmen und Strategien rund um die Themen Klimaschutz, Klimaanpassung, Biodiversitätserhalt und Ressourcenschutz. Mit der Ausrichtung einer [African Bavarian Academy on Climate Change Management](#) mit über 20 Teilnehmenden aus Südafrika, dem Senegal, Äthiopien und Tunesien im Juni 2023 wurde ein erster Schritt unternommen, um bereits bestehende internationale partnerschaftliche Kooperationen zu stärken, gemeinsame Themen in Forschung und Lehre zu finden und den Austausch von Personen und Ideen zu fördern. Zusammen mit dem [Zentrum für Internationales](#) (ZI) sind weitere Aktivitäten in Planung.

Neben Forschung, Studium, Weiterbildung und Internationalisierung unterstützt B.Life auch dabei, HSWT-eigene Strukturen und Prozesse klimafreundlicher und nachhaltiger zu gestalten. Zentrale Themen sind die Optimierung der Raumnutzung, die Reduzierung des Flächenverbrauchs, die Entwicklung der Außenbereiche als hochwertige Arbeits- und Lernorte sowie die Fortschreibung von Mobilitätskonzepten für Studierende und Mitarbeitende. Ziel ist es, als grüne Hochschule ein Benchmark für andere Bildungseinrichtungen und staatliche Organisationen zu werden.

Insgesamt steht B.Life zusammen mit allen zentralen Einrichtungen der HSWT für die Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen für klimagerechtes Wirtschaften sowie die Stärkung unseres Lebens- und Wirtschaftsraums mit anwendbaren und innovativen Lösungen. Langfristig soll ein Wissens- und Technologietransfer angestoßen werden, der dazu führt, dass sich etablierte Verhaltens- und Konsummuster ändern, Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen allgemein akzeptiert werden und klimaschonende Best-Practice Beispiele und Innovationen breite Anwendung finden.

ACT@HSWT – DAS RECRUITMENT- UND ONBOARDING-PROGRAMM FÜR WISSENSCHAFTLICHES PERSONAL DER HSWT

Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf konnte mit ihrer Projektidee „act@HSWT“ für die Gewinnung und Entwicklung von Professorinnen und Professoren überzeugen. Sie erhält in der Projektlaufzeit bis Ende 2028 zusammen mit fünf weiteren bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften (Amberg-Weiden, Coburg, Hof, Landshut und Rosenheim) Mittel aus der 2. Runde des Bund-Länder-Programms „[FH-Personal](#)“.



act@HSWT ist ein Strategie- und Strukturprojekt, das sowohl Forschungs- als auch Verwaltungseinrichtungen der HSWT betrifft. Das Vorhaben zielt darauf ab, die „besten Köpfe“ für Professuren an der HSWT zu gewinnen – motivierende und inspirierende Persönlichkeiten, die zum grünen Profil der Hochschule passen, dieses weiterentwickeln und die Relevanz und Dringlichkeit nachhaltiger Entwicklungen an Studierende, Gesellschaft, Wirtschaft und Politik vermitteln. Mit drei Aktionsfeldern (AF) und zwei Querschnittsaufgaben (Q), die sich in alle Bereiche hinein erstrecken, soll dieses Ziel erreicht werden:

• AF1: Professur attraktiver gestalten

Die Schaffung einer Willkommenskultur und eines Onboarding-Konzepts soll Neuberufenen den Start an der HSWT erleichtern. Durch die Etablierung von Weiterbildungsformaten für professorales Personal wird eine zukunftsorientierte Entwicklung von Professor:innen gefördert.

• AF2: Talente finden, fördern und binden

Wissenschaftlicher Nachwuchs wird für die professorale Karriere sensibilisiert und qualifiziert. Mit einer Graduiertenakademie und der Etablierung transparenter Karrierewege der akademischen Laufbahn bis hin zur Professur werden die Rahmenbedingungen für Nachwuchsforschende an der HSWT verbessert und die Zahl qualifizierter Bewerber:innen erhöht.

• AF3: Berufungsverfahren professionalisieren

Digitale Prozesse und moderne Methoden der Persönlichkeitsbewertung sollen Auswahl und Gewinnung der besten Kandidat:innen effizienter gestalten. Beschleunigte Berufungsverfahren bedeuten einen wichtigen Wettbewerbsvorteil auf dem stark konkurrierenden Arbeitsmarkt. Eine langfristige strategische Berufungsplanung ermöglicht es, Professuren thematisch attraktiv und zukunftsfähig auszuschreiben.

• Q 1: Chancengleichheit ausbauen

Um als Hochschule den gesellschaftlichen Anforderungen an einen zeitgemäßen Arbeits- und Studienplatz gerecht zu werden, soll zukünftig ein ganzheitlicher Ansatz zum Thema Diversität verfolgt werden. Mit dem Aufbau eines Diversity Office und den damit verbundenen Maßnahmen sollen Sichtbarkeit von Diversity, Diversity-Orientierung in Berufungsverfahren und Chancengleichheit verbessert und zudem Unterstützungsangebote für Kinderbetreuung sowie Care-Verantwortung ausgebaut werden.

• Q 2: Außendarstellung verbessern

Die Kommunikation und Darstellung der Projektergebnisse nach innen soll eine größere Transparenz, Akzeptanz und Kultur der Offenheit innerhalb der HSWT-Familie fördern. Durch die erweiterte Netzwerkarbeit innerhalb der Hochschule und mit externen Partner:innen sollen Synergien identifiziert und der Bekanntheitsgrad der HSWT erhöht werden.



Ansprechpartner:innen finden Sie auf der [HSWT Projektseite](#)

Bayerns Wissenschaftsminister Markus Blume gratuliert den erfolgreichen bayerischen Hochschulen

„Anwendungsorientierte Spitzenforschung und die praxisnahe Ausbildung unserer akademischen Fachkräfte – das zeichnet die Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Technischen Hochschulen aus. Sie sind die Innovationskerne für die gesellschaftlichen Fragen unserer Zeit und starke Partner für regionale Unternehmen. Wir brauchen diese leistungsfähigen Ökosysteme von Wissenschaft und Wirtschaft vor Ort, in denen sich Gründergeist und technologischer Fortschritt entwickeln können. Ich gratuliere unseren bayerischen Hochschulen zu ihren erfolgreichen Projektanträgen – ein Booster für die Suche nach Professor:innen. Das 2. Bund-Länder-Programm unterstützt sie dabei, die klügsten Köpfe für sich zu gewinnen und so leistungsfähig zu bleiben.“

HSWT-FORSCHUNGSMANAGEMENTSYSTEM BAY.FIS BAY-ERNWEIT IM EINSATZ

Nomen est omen – das eigenentwickelte Forschungsinformationssystem der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) entwickelt sich immer mehr in Richtung seines Namenskürzels Bay.FIS = Bayerisches Forschungsinformationssystem.

Bay.FIS ist das Herz einer zentralen Wissenschaftsmanagementstruktur. Bay.FIS unterstützt als „zentrales Werkzeug“ digitale Workflows, Außendarstellung, Controlling, Steuerung, Forschungsmonitoring und Strategieentwicklung aus einem System heraus.

Bay.FIS befindet sich in einem Transformationsprozess zu einem Wissenschaftsmanagementsystem (WMS). An diesem Prozess ist inzwischen ein Konsortium aus 11 HAWs und THs sowie das Leibniz-Rechenzentrum beteiligt – mit der HSWT als Schöpferin von Bay.FIS und Koordinatorin der Kooperation. Im Rahmen der Kooperation ergeben sich viele Synergieeffekte. Aktuell wird gemeinsam an der Entwicklung eines Promotionsmanagements gearbeitet. Dieses soll rechtzeitig zur Einführung des Promotionsrechts an bayerischen HAWs mit den ersten Modulen zur Verfügung stehen. Der Austausch und die gemeinsame Weiterentwicklung von Managementaufgaben im Wissenschaftsbereich ist ein großer Mehrwert der Kooperation. So werden praxisnahe und anwenderfreundliche Lösungen entwickelt.

ENGAGEMENT DER HSWT IN VERBUNDKOLLEGS DES BAYERISCHEN WISSENSCHAFTSFORUMS (BAYWISS)

Die HSWT ist an 3 BayWISS-Verbundkollegs beteiligt und bietet ihren Promovierenden dadurch Zugang zu den Themenfeldern des Bayerischen Wissenschaftsforums ([BayWISS](#)).

Life Sciences und Grüne Technologien

- HSWT ist Sitzhochschule
- Sprecher: Prof. Dr. Jörg Ewald (HSWT) / Prof. Dr. Corina Vlot-Schuster (Uni Bayreuth)
- Koordinatorin: Dr. Ute Nazet (HSWT)
- 24 promovierende Mitglieder der HSWT

Infrastruktur, Bauen und Urbanisierung

- HSWT seit 2021 Mitgliedshochschule
- Ansprechpartnerin HSWT: Prof. Dr. Swantje Duthweiler
- Koordinatorin: Dr. Cordula Burtscher (HS München)

Economics and Business

- HSWT seit 2021 Mitgliedshochschule
- Ansprechpartnerin HSWT: Prof. Dr. Cristina Lenz
- Koordinatorin: Dr. Kristina Klitzke (Universität Regensburg)

NEUES IM VERBUNDKOLLEG LIFE SCIENCES UND GRÜNE TECHNOLOGIEN

Seit der Gründung im Dezember 2018 mit drei Hochschulen (HSWT als Sitzhochschule, TH Deggendorf und Uni Bayreuth als Trägerhochschulen) ist der Verbund auf neun Hochschulen gewachsen. Nach dem Beitritt von TU München, Uni Passau, HS Neu-Ulm und HS Landshut in 2019/2020 kamen 2021/22 die LMU München und die HS Ansbach hinzu. Jede Hochschule ist mit einer Ansprechperson im Beirat des BayWiSS-Verbundkollegs vertreten. Derzeit werden 24 Promovierende über das Verbundkolleg betreut (19 HSWT, 3 HS Landshut, 1 HS Neu-Ulm, 1 Universität Bayreuth). 41 Professor:innen bringen sich aktiv ein, davon sind 33 wissenschaftliche Betreuende, 10 sind im Gremium aktiv.

VERANSTALTUNGEN

New Year Kick Off (18. Januar 2023)

In einem Online [New Year Kick-Off](#) kamen alle Promovierenden des Verbundkollegs zusammen. Sie wurden zu den aktuellen Kennzahlen des BayWiSS Verbundkollegs informiert und auf die Fortbildungsangebote und Veranstaltungshighlights im neuen Jahr hingewiesen.

Online Schreibtage für Promovierende (18. bis 21. Oktober 2022)

Vom Schreibzentrum Berlin wurden vier [Online-Schreibtage](#) ausgerichtet. Coaching und gemeinsames Schreiben kamen so gut an, dass sich unter den Promovierenden eine offene Schreibgruppe etabliert hat, welche sich jede Woche zu einem digitalen „Shut up and Write!“ trifft.

4. Netzwerktreffen (04. November 2022)

Zu dem Thema „[Gesellschaftliche Akzeptanz von Grünen Technologien](#)“ kamen zahlreiche Mitglieder des Verbundkollegs und Expert:innen im Hochschulzentrum Vöhlinschloss (Illertissen) zusammen. Die Promovierenden präsentierten ihre spannenden Forschungsschwerpunkte und die damit verbundenen Herausforderungen. Es gab u. a. konkrete Einblicke in die Themenkomplexe Attraktivitätssteigerung von Versickerungsmulden, Toxizitätsreduktion von belasteten Böden, Entwicklung von Batteriezellen über Polydopamin sowie Akzeptanz von Geothermie. Den Abschluss bildete eine rege Podiumsdiskussion über die gesellschaftliche Annahme technischer Lösungen im Umweltbereich.

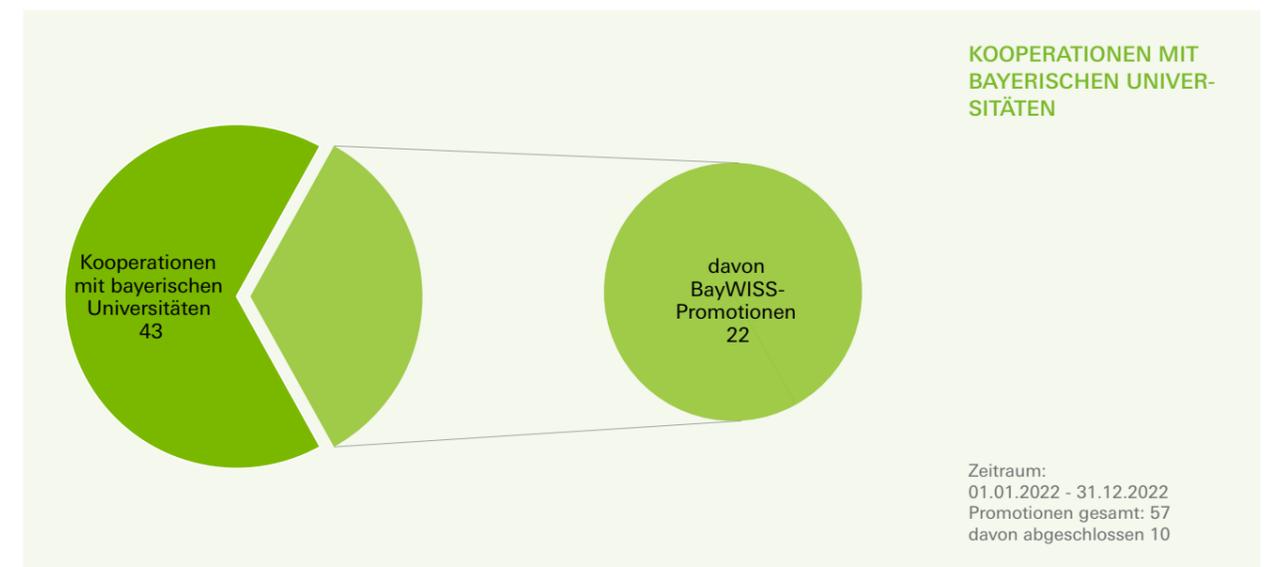
WISSENSTRANSFER AN DER HSWT

Auch 2022 fanden an der HSWT zahlreiche Wissenstransferveranstaltungen für die verschiedensten Zielgruppen statt. Von Politik, Behörden und Kommunen über ein breites Fachpublikum bis hin zur interessierten Bevölkerung adressiert die HSWT ihre vielfältigen Themen. Besonders hervorzuheben ist die [Klimakonferenz des Landkreises Freising](#), die von Landrat Helmut Petz initiiert wurde und mit intensiver Unterstützung der HSWT auf dem Campus Weihenstephan stattfand. Weitere exemplarische Veranstaltungen für die anderen genannten Zielgruppen sind z.B. der [Weihenstephaner Tag des Freizeitgartenbaus](#) mit dem Thema „Essbare Stauden und zierendes Gemüse“ (Zielgruppe Bevölkerung) oder der [32. Weihenstephaner Forsttag](#) mit dem brisanten Thema zum 50jährigen Jubiläum „Vom Waldsterben zum Klimawandel“ (Zielgruppe Fachpublikum und Wissenschaft).



PROMOTIONEN IN ZAHLEN

Im Jahr 2022 wurden an der HSWT 57 Promotionen bearbeitet und betreut, zehn davon wurden abgeschlossen. Bei den meisten hat die HSWT mit deutschen, vor allem bayerischen Universitäten kooperiert, daneben gab es aber auch vier international betreute Promotionsarbeiten. Bereits 22 Promotionen an der HSWT wurden 2022 durch BayWiSS-Verbundkollegs gefördert und betreut.

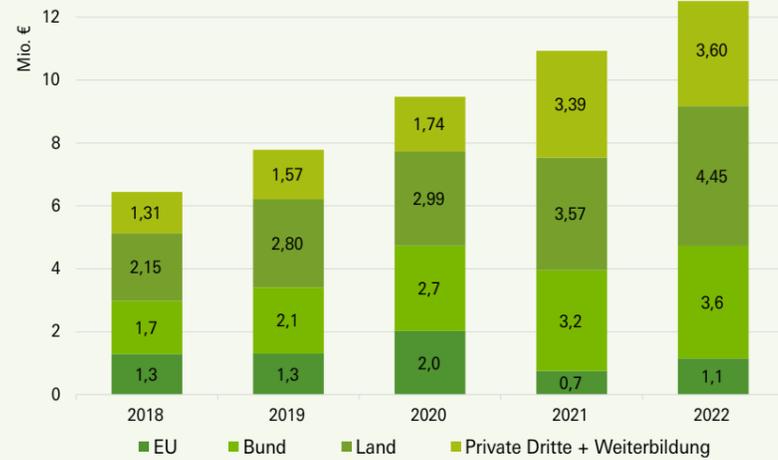


FORSCHUNG UND WISSENSTRANSFER IN ZAHLEN

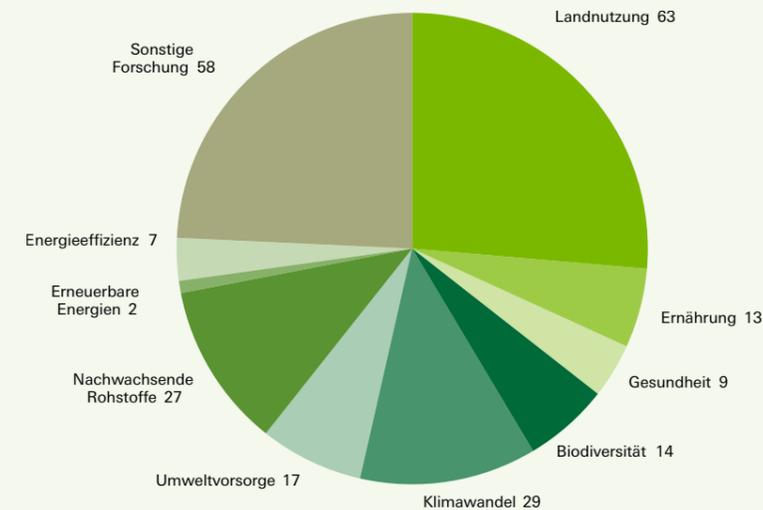
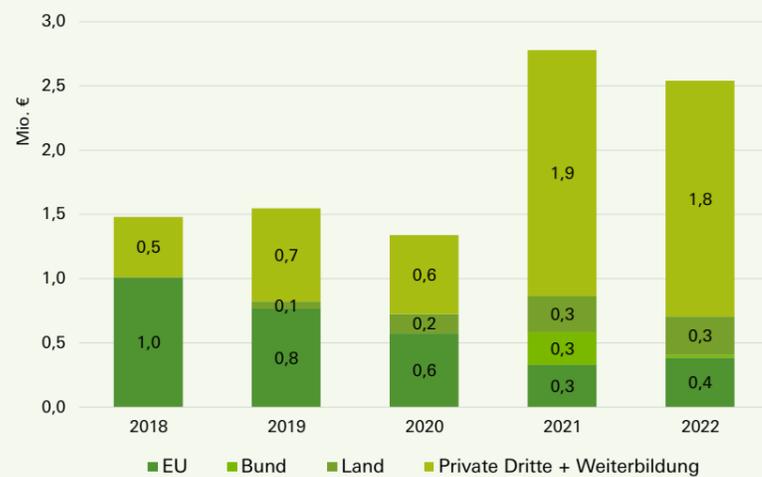


DRITTMITTEL AUS FORSCHUNG NACH FORSCHUNGSSCHWERPUNKTEN

DRITTMITTEL GESAMT AUS FORSCHUNG UND WISSENSTRANSFER NACH FÖRDERUNGSHERKUNFT

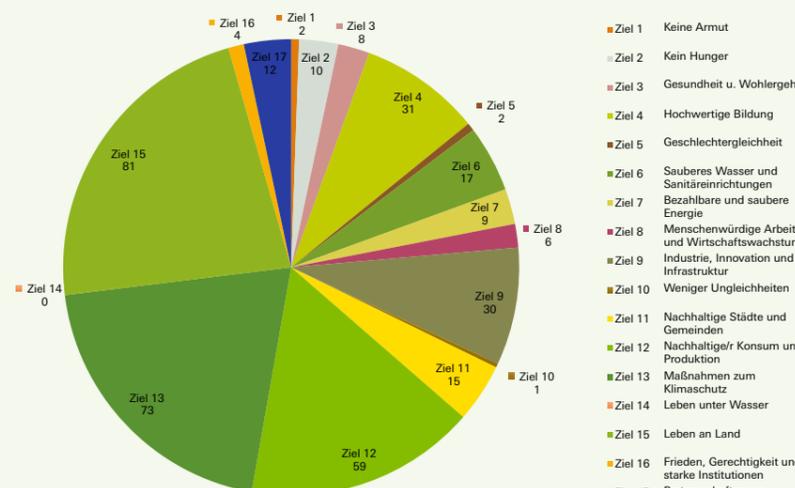


DRITTMITTEL AUS WISSENSTRANSFER NACH FÖRDERUNGSHERKUNFT



ANZAHL FORSCHUNGSPROJEKTE NACH FORSCHUNGSSCHWERPUNKTEN (FSP) 2022

FSP1 = Landnutzung, Ernährung und Gesundheit
 FSP2 = Umweltvorsorge, Biodiversität und Klimawandel
 FSP3 = Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien und Energieeffizienz



ZUORDNUNG DER FORSCHUNGSPROJEKTE ZU DEN ZIELEN FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG (SDG) DER UN (2022)

Mehrfachnennungen enthalten



FORSCHUNGSEIN- RICHTUNGEN UND PROJEKTE

Die Bündelung der Forschung an der HSWT erfolgt unter dem Dach des Zentrums für Forschung und Wissenstransfer (ZFW) in den Instituten und weiteren Forschungseinrichtungen, teilweise noch direkt an den Fakultäten. Der folgende Absatz gibt einen Überblick über ausgewählte Forschungsprojekte, die im Berichtszeitraum 2022/2023 abgeschlossen bzw. sehr weit fortgeschritten waren. Eine umfassende Recherchemöglichkeit zu allen öffentlich geförderten Forschungsprojekten der HSWT bietet die [Webapplikation des hauseigenen Forschungsinformationssystems Bay.FIS](#).

INSTITUT FÜR GARTENBAU

Die Forschung am Institut für Gartenbau (IGB) fokussiert sich insbesondere auf die Themen Produktions- & Qualitätsmanagement, Nachhaltigkeitsstrategien & Ressourcenschonung sowie Informationsmanagement & Wissenstransfer. In enger Vernetzung mit der gärtnerischen Praxis entwickelt das Institut innovative wissenschaftsbasierte Lösungen zu regionalen und globalen Themen entlang der Wertschöpfungsketten.

BILDUNGSMODULE FÜR DEN FREIZEITGARTENBAU ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Auch der Freizeitgartenbau ist stark von klimatischen Bedingungen abhängig und somit vom fortschreitenden Klimawandel betroffen. Das Projekt „[Gartenklima](#)“ hat entsprechende Bildungsmodule für Freizeitgärtner:innen entwickelt, mit deren Unterstützung der eigene Garten an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst und somit Klimaschutz praktiziert werden kann.

Entstanden sind zehn Bildungsmodule zu unterschiedlichen Aspekten des Klimawandels (u.a. Boden und Düngung, Pflanzenschutz, Bewässerung, Sorten- und Artenwahl). Neben den Lerninhalten werden geeignete Veranstaltungsformate, methodisch-didaktische Ansätze sowie weitere interaktive Lehr- und Informationsmaterialien angeboten. Dabei lag der Fokus neben der Bewusstseinsbildung auf Wissensvermittlung und dem Aufzeigen von Anpassungsmöglichkeiten. Gartenbesitzer:innen sollen in die Lage versetzt werden, sich und ihre Gärten gezielt auf Veränderungen vorzubereiten und damit zukunftsfähig zu werden. Interessierte finden alle Materialien zur kostenfreien Nutzung auf www.garten-klima.de.

Hauptzielgruppe des Bildungskompends sind ehrenamtlich in Gartenbauvereinen tätige Multiplikator:innen wie z.B. die Gartenpfleger:innen des Bayerischen Landesverbandes für Gartenkultur und Landschaftspflege. Diese können das in den Bildungsmodulen enthaltene Material z.B. für Vorträge und Fortbildungen in ihren Gartenbauvereinen nutzen.

Entwickelt wurde „Gartenklima“ von Forschenden der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) und der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim. Basis waren aktuelle wissenschaftliche Forschungserkenntnisse und eine umfangreiche Fachliteratur, darüberhinaus wurden zu speziellen Themen Experteninterviews geführt.

UMSTELLUNG AUF TORFREDUZIERTE SUBSTRATE IM ZIERPFLANZENBAU

Beim [Projekt TerZ](#) wurden bundesweit 24 Zierpflanzenbaubetriebe über gut drei Jahre hinweg bei der Umstellung auf stark torfgeduzierte Substrate begleitet. Das Projektteam des Instituts für Gartenbau betreute dabei die vier bayerischen Modellbetriebe und übernahm gleichzeitig die gesamte analytische Begleitung. Die Kulturen in den Betrieben wurden eng begleitet und beprobt, wenn nötig, wurde die Kulturführung angepasst. Zum Projektstart nutzten die meisten Betriebe noch Substrate mit über 75 Vol.-% Torf, im Laufe der Zeit wurde der Torfanteil schrittweise reduziert. Beim Projektende waren stark torfgeduzierte Substrate mit einem Torfanteil ≤ 50 Vol.-% in fast allen Betrieben fest etabliert. Dabei war Holzfaser bezüglich Häufigkeit und auch der eingesetzten Volumenanteile mit großem Abstand der wichtigste Torfersatzstoff. Daneben spielte Kompost noch eine gewisse Rolle, während Kokosmaterialien und Rindenumus sowie mineralische Bestandteile (Perlite, Ton) in relativ geringem Umfang verwendet wurden.



BANDBREITE DER TORFERSATZSTOFFE

Zwei wesentliche Schlussfolgerungen können gezogen werden:

- Bei der Umstellung empfiehlt es sich, möglichst große Teile des Betriebes gleichzeitig umzustellen und dafür die Reduktionsschritte kleiner zu wählen. Dadurch werden die eventuell notwendigen Anpassungen insbesondere im Hinblick auf Düngung und Bewässerung kleiner und können leichter umgesetzt werden.
- Der Kontrollaufwand für die Gärtner:innen steigt. So sind Substratanalysen kurz vor Beginn und innerhalb der ersten Kulturwochen unabdingbar, um z. B. auf die verstärkte N-Dynamik bei holzfaserhaltigen Substraten reagieren zu können und die Düngestrategie auf den pH-Wert sowie die Gehalte an Phosphor und Kalium abstimmen zu können.

Wenn man diese Erkenntnisse beachtet, ist eine Reduktion des Torfanteils auf 50 Vol.-% im Zierpflanzenbau in der Praxis gut umsetzbar.

Auf Basis aller Ergebnisse wurde der [Online-Kurs TerZ digital](#) entwickelt, der die wichtigsten Grundlagen für eine Umstellung der Zierpflanzenproduktion auf stark torfgeduzierte Substrate vermittelt. Wissen und Erfahrungen aus vier Jahren Projektforschung können so von allen Kultivateur:innen aus der Branche genutzt werden.

Betriebswirtschaftliche Begleitung

Das [Projekt TerZ-BWL](#) untersuchte begleitend die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Umstellung auf stark torfgeduzierte Substrate. Durch Berechnungen, Auswertungen und Analysen von über 400 Nachkalkulationen bei Hauptkulturen im Zierpflanzenbau wurden sehr aussagekräftige betriebswirtschaftliche Ergebnisse zusammengetragen. Im Rahmen des Projekts wurde das einfach zu bedienende Kalkulations- und Simulations-Tool [K.basic](#) zur Berechnung von Kulturkosten im Topfpflanzenanbau entwickelt, das allen interessierten Betrieben zur Verfügung steht.

VERSUCHSSTATION FÜR OBSTBAU SCHLACHTERS

Die im Landkreis Lindau am Bodensee gelegene Versuchsstation für Obstbau Schlachters forscht praxisnah auf rund 8 Hektar Fläche im Bereich Kernobst. Wichtigste Forschungsthemen sind die Weiterentwicklung nachhaltiger Produktionsverfahren im Obstbau, die Regulierung von Krankheiten und Schädlingen in der Anbaupraxis, der nachhaltige Einsatz von Wasser im Obstanbau sowie der Erhalt gefährdeter regionaler Apfel- und Birnensorten.

SCHÄDIGENDE WANZEN IM OBSTBAU

In einem [Interreg-Projekt](#) forschte das Team der Versuchsstation für Obstbau Schlachters zu Verbreitung und Bekämpfungsmöglichkeiten der Marmorierten Baumwanze (*Halyomorpha halys*), eines Schädlings im Lindauer Raum. Die Ausbringung chemischer Pflanzenschutzmittel ist aufgrund des ganzjährigen Zuflugs in die Kulturen kritisch zu betrachten.



MARMORIERTE
BAUMWANZE
(HALYOMORPHA HALYS)

Bei dem Schädling handelt es sich um eine optisch unauffällige Baumwanzenart, die mit mehr als 200 verschiedenen Wirtspflanzenarten in ackerbaulichen, forstwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturen auftritt. Ursprünglich in Asien beheimatet, hat dieser durch den globalen Handel und klimatische Veränderungen neue Habitate erschlossen. Die Wanze überwintert als adultes Tier und ist vor niedrigen Temperaturen geschützt. Im Frühjahr sucht sie ihre Wirtspflanzen auf und beginnt ab etwa Mai mit der Eiablage (ca. 28 Eier je Gelege). Nach Schlupf des ersten Larvenstadiums durchläuft die Wanze weitere vier Larvenstadien, bevor sie sich zum adulten Tier häutet. Während ihrer Saugtätigkeit an Trieben und Früchten sorgt ein in das Blatt oder die Frucht abgegebenes Enzym dafür, dass sich das Gefüge der Zellen auflöst und die Wanze so den Pflanzensaft durch ihren Saugrüssel aufnehmen kann. Diese Art der Nahrungsaufnahme verursacht Nekrosen, Aufhellungen oder Deformationen.

Von den Wanzen angestochene Früchte sind nicht mehr vermarktungsfähig und verursachen auch in Deutschland hohe wirtschaftliche Verluste. Die adulten Tiere besitzen eine hohe Resilienz gegenüber Pflanzenschutzapplikationen von hier zugelassenen Pflanzenschutzmitteln. Zudem ist ein termingerechtes Ausbringen der Mittel schwierig, da die Tiere während der gesamten Saison in die Anlagen einfliegen. Engmaschige Insektenschutznetze bieten eine Möglichkeit der biotechnischen Abwehr.

Eine weitere biologische Alternative der Regulierung ist mit der **Samurai-Schlupfwespe** (*Trissolcus japonicus*) möglich, einem natürlichen Gegenspieler in der asiatischen Heimat. Dieser Eiparasitoid sticht Eier der Wanze an und legt seine eigenen Eier darin ab. Diese entwickeln sich innerhalb der Wanzeneier und schließlich schlüpft eine Schlupfwespe statt einer Wanze. Mittlerweile wurde diese Schlupfwespenart an verschiedenen Stellen Deutschlands gefunden. Dieser Nachweis ist ein erster Schritt zur biologischen Bekämpfung in Deutschland, da er Voraussetzung für eine Zulassung zur Freisetzung ist.

DIGITALER ZWILLING FÜR OBSTBAU UND FORSTWIRTSCHAFT (FOR5G)

Im Zuge von „Smart Farming“ kommen immer mehr innovative Technologien für eine nachhaltige Landwirtschaft zum Einsatz. In dem Forschungsprojekt [For5G](#) soll ein digitaler Zwilling von Kirschbäumen erstellt werden. Das ist das genaue Abbild eines physischen Objekts, das dessen Simulation, Steuerung und Verbesserung erlaubt. Die Daten zur Erstellung des digitalen Zwillings werden mit einer Drohne vom [Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen \(IIS\)](#) in Fürth aufgenommen. In der Saison 2023 werden exemplarisch drei Bäume der Süßkirschensorte `Satin` vom Vegetationsbeginn bis zur Ernte begleitet. Hierbei liegt der Fokus aktuell auf der Begleitung der generativen Entwicklungsstadien der Kirsche sowie auf vegetativen Wachstumsparametern wie z.B. dem Zuwachs des Stammdurchmessers. So fanden bereits Befliegungen der Bäume zum Knospenschwellen, zum Ballonstadium und zum ersten Fruchtausatz statt. Die Bäume werden bis zur Fruchtreife begleitet. Ziel ist es mit der Drohne Daten aufzunehmen, die im Anschluss u.a. mit künstlicher Intelligenz ausgewertet werden, um später z.B. Ertragsabschätzungen zu ermöglichen. Idealerweise sollen in Zukunft auch andere Obstbäume mit der Drohne befliegen werden können.

Vor Ort am Obstinformationszentrum bei Hiltoltstein geht es nicht nur darum Drohnenbilder aufzunehmen, sondern auch Referenzdaten zu erfassen, mit denen die Ergebnisse der automatisierten Auswertung der Drohnenbilder später abgeglichen werden. So wurden z.B. im April alle Blüten der markierten Referenzäste händisch abgezählt und parallel mit der Drohne aufgenommen. Diese Referenzdaten ermöglichen das Überprüfen und Sicherstellen der Qualität von automatisierten Auswertungsverfahren. Die gartenbauliche Expertise und Beratung erfolgt durch die Zusammenarbeit der [Versuchsstation für Obstbau Schlachters](#) mit dem [Kompetenzzentrum für Digitalisierung in der Agrarwirtschaft \(KoDa\)](#).

Durch die Kooperation vom Fraunhofer IIS und der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) werden die Drohnenbilder weiter aufbereitet und ausgewertet, sodass am Ende der „digitale Zwilling“ entsteht. Die für die Auswertung eingesetzten Methoden der künstlichen Intelligenz benötigen für ihre Aufgaben, wie z.B. das automatische Zählen von Kirschen, zunächst viele annotierte Trainingsdaten. Konkret heißt das, dass jede einzelne Kirsche in Bildern der Trainingsdaten markiert werden muss, bevor dies vollständig automatisiert passieren kann. Nach dem Abschluss der Auswertungen entsteht für jeden digitalen Zwilling ein Wissensgraf, welcher Auskunft über die unterschiedlichen gemessenen Parameter und Eigenschaften enthält. Alle diese Daten sollen inklusive verschiedener Visualisierungsmöglichkeiten in Zukunft für Anbauer online abrufbar und auswertbar sein.

Weiterhin wird daran gearbeitet, das 5G Campusnetzwerk so einzubinden, dass die Daten der Drohne noch während der Aufnahme an den PC gesendet und dort direkt ausgewertet werden. Die Arbeit mit dem digitalen Zwilling bringt ein enormes Anwendungspotenzial für die Zukunft. Die Erfassung des Gesundheitszustands der Bäume, automatisierter individueller Baumschnitt oder die frühzeitige Abschätzung des Ertrags sind mögliche Beispiele, wie neue Technologie den Obstanbau der Zukunft vereinfachen kann.

DROHNE IM KIRSCH-
BESTAND ZUR ERFASSUNG
VON DATEN



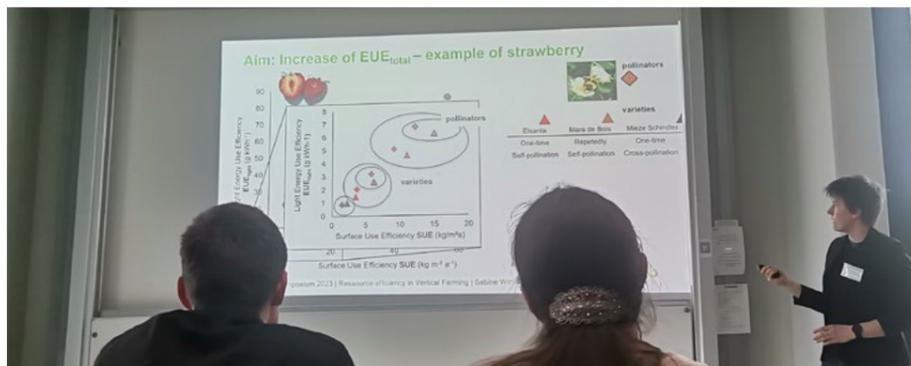
APPLIED SCIENCE CENTRE FOR SMART INDOOR FARMING

Das [Applied Science Centre \(ASC\) for Smart Indoor Farming](#) ist das erste seiner Art an der HSWT. Das Ziel dieses ASC ist es, im Bereich des Indoor Farming eine Infrastruktur zu etablieren, die als Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie dient. Wissenschaftliche Fragestellungen werden mit konkreten Anwendungsfällen verknüpft und interdisziplinäre Projekte leisten einen wichtigen Beitrag, um diese innovative Technologie in die Praxisreife zu überführen. Im ASC for Smart Indoor Farming wird an verschiedenen Fragestellungen und potenziellen Anwendungsfeldern für den Bereich des Vertical Indoor Farming geforscht. Dabei geht es unter anderem um die Optimierung der Ressourceneffizienz, um effiziente Belichtungsstrategien, um den Einsatz von Sensorik oder auch um die Suche nach ökologisch und ökonomisch vorteilhaften Anwendungsfeldern für das Thema Vertical Indoor Farming.

ENTWICKLUNGEN UND ERFOLGE

Im letzten Jahr war das Team des ASC mit vier Personen und fünf Beiträgen auf dem International Horticultural Congress (IHC) in Angers vertreten und zeigte damit große Sichtbarkeit im Themengebiet der Vertical Indoor Farming innerhalb der Wissenschafts-Community.

HSWT-Doktorandin Sabine Wittmann hatte im September letzten Jahres den 1. Preis des Bayerischen Wissenschaftsforums (BayWiss) gewonnen. Beim 9. PhD-Symposium des Hans Eisenmann-Forums der Technischen Universität München im April 23 hat Frau Sabine Wittmann den „[Best Speaker](#)“ Award gewonnen.



SABINE WITTMANN BEI DER PRÄSENTATION IHRER ARBEIT

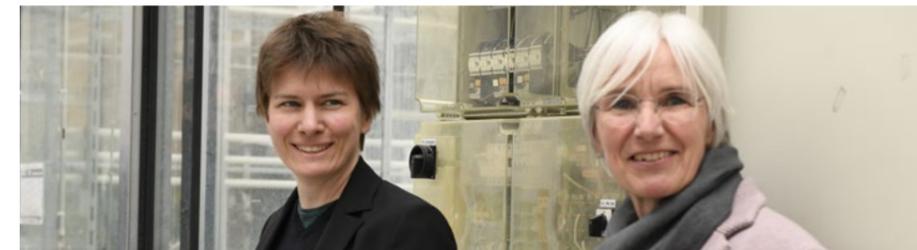
Bereits bewilligte und in Kürze startende Forschungsprojekte widmen sich dem Thema der Produktion von pflanzlichen Arzneimittelrohstoffen in Vertical Farming Systemen. So soll beim Projekt [Aufbau einer Weihenstephaner Forschungsallianz VerticalPharm](#) das Know-how der drei am Wissenschaftscampus Weihenstephan forschenden Einrichtungen TUM, LfL und HSWT ideal vernetzt werden, um innovative zukunftsfähige Lösungen zur Produktion von pflanzlichen Arzneimittelrohstoffen mit hoher Verfügbarkeit, Sicherheit und Qualität zu identifizieren. Im Projekt „Regionale Produktion von Pharmarohstoffen in einer Indoor Vertical Farm (VerticalRegioPharm)“ werden hierzu bereits erste Anbauversuche mit ausgewählten Arzneipflanzen (*Rhodiola* und *Baldrian*) ebenfalls in Kooperation mit der LfL erfolgen.

Beim Thema Vertical Indoor Farming handelt es sich um ein interdisziplinäres Thema mit vielen Anwendungspotenzialen und Anknüpfungspunkten zu zahlreichen anderen Disziplinen. Im ASC for Smart Indoor Farming zeigen sich diese Potenziale vor allem im Projekt [„Aufbau einer Forschungsstruktur Indoor Farming“](#), in welchem die Fachbereiche Gartenbau, Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie eng verzahnt zusammenarbeiten und das Thema der Produktion pflanzlicher Rohstoffe vom Saatgut bis zum fertigen Produkt ganzheitlich betrachten. Seit Anfang 2023 war das ASC-Team bereits an sechs eingereichten Forschungsanträgen beteiligt, was vor allem aufzeigt, dass es zum Thema Vertical Farming noch viele offene Fragen gibt.



CLOSED URBAN MODULAR ENERGY- AND RESOURCE-EFFICIENT AGRICULTURAL SYSTEMS (CUBES)

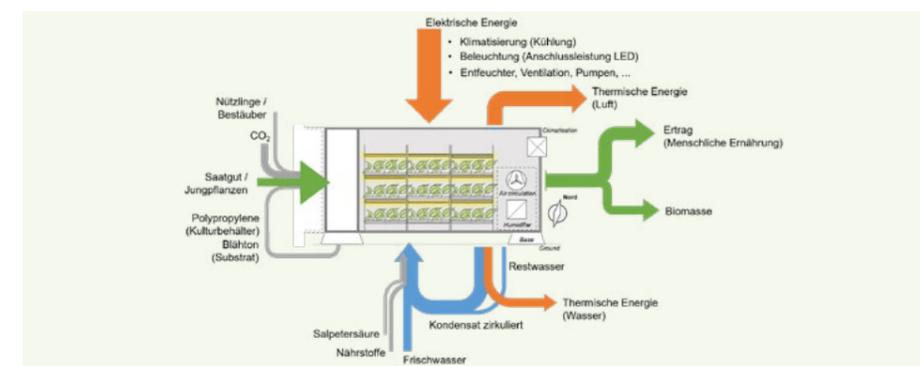
Das Projekt [Cubes Circle](#) ist ein Projekt im Rahmen der Agrarsysteme der Zukunft. Die Vision dabei ist, eine urbane Nahrungsmittelproduktion in miteinander verbundenen, kommunizierenden und standardisierten Produktionsmodulen (Cubes) aufzubauen, welche aufgrund ihres biokybernetischen Regelungsansatzes die Schwächen vergangener Agrarproduktionssysteme überwinden. In den Cubes werden Produktionssysteme für Pflanzen, Insekten und Fische systemisch verbunden. Im April diesen Jahres fand das Richtfest an der Humboldt-Universität zu Berlin statt.



SABINE WITTMANN (LINKS) UND PROF. DR. HEIKE MEMPEL AUF DEM AKADEMISCHEN RICHTFEST AN DER HUMBOLDT UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Der Indoor Farming Container des HSWT dient in dem Teilprojekt 2 als sogenannter Remote Cube (PlantCUBE Remote) und liefert wichtige Erkenntnisse zur Produktion in vollständig geschlossenen Kultursystemen sowie zur Integration bestehender Systeme in weitergehende Kreisläufe. Im PlantCUBE Remote wird der Fokus dabei auf höherwertige Pflanzen wie Paprika, Erdbeere oder Erbse gelegt. Mit den erhobenen Daten werden Massenbilanzen als Basis für weitere Modellierungen erstellt.

Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen den untersuchten Kulturbedingungen und Sorten bezogen auf Ressourcenverbrauch und Erntemengen. Beispielsweise kann mit Paprika eine hohe Flächeneffizienz (Surface Use Efficiency = Ertrag pro m² Kulturfläche und Jahr) bei im Vergleich zu anderen Kulturarten geringem Energieverbrauch für die Beleuchtung (Light Energy Use Efficiency = Stromverbrauch der LEDs pro kg frischem Paprika) erreicht werden. Darüber hinaus ist der Wasserverbrauch pro kg frischem Paprika (Water Use Efficiency) trotz hoher Flächeneffizienz äußerst gering. Über einen Zeitraum von 31 Wochen wurde kein Frischwasser in der Vertical Farm benötigt. Diese nimmt besonders beim Wasserverbrauch eine Benchmark-Position gegenüber allen anderen Pflanzenproduktionsmethoden ein.



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER STOFFSTRÖME IM PLANTCUBE „REMOTE“

Gemessene Modellierungen zum Energieverbrauch zeigen einen konstanten Stromverbrauch im Jahresverlauf. Bezogen auf die Klimatisierung entfallen 91 Prozent auf die Kälteleistung, lediglich ein geringer Anteil des Gesamtjahresverbrauchs wird für die Wärmeleistung benötigt. Saisonale Schwankungen wie im Gewächshaus sind gering. Das ermöglicht eine extrem hohe Planbarkeit und die Möglichkeit der Integration in ganzheitliche Energieversorgungskonzepte. Durch die Unabhängigkeit gegenüber klimatischen Bedingungen kann mit Satzkulturen ein gleichbleibender Ertrag bzw. Biomasse pro Zeiteinheit (z.B. Woche, Monat) produziert werden. Dadurch wird die Integration in den CUBES Circle planbar.



FAKULTÄT WALD UND FORSTWIRTSCHAFT

Die Fakultät Wald und Forstwirtschaft steht für wissenschaftlich fundierte, angewandte Lehre und Forschung. Sie bietet ein vielseitiges Angebot zum Kompetenzerwerb für das große Spektrum der Berufe rund um Bäume, Wald und Forstwirtschaft. Die überwiegende Forschung der Fakultät findet am Institut für Ökologie und Landschaft statt, jedoch werden auch Forschungsprojekte direkt über die Fakultät abgewickelt, von denen einige im Folgenden dargestellt werden.

DROHNENFORSCHUNG ZUR ENTWICKLUNG NEUER WALDINVENTURVERFAHREN

Um Wälder nachhaltig bewirtschaften zu können, ist die zuverlässige Erfassung und Beschreibung ihrer Zustände und Veränderungen erforderlich. Die hierfür benötigten dendrometrischen Größen werden bislang regelmäßig im Rahmen von terrestrischen Inventuren erhoben. Diese sind personal- und kostenintensiv und – insbesondere was die Messungen der Baumhöhen angeht – in Teilen ungenau. Im Projekt [ForInvUAV](#) wird deshalb ein drohnenbasiertes Verfahren zur Erhebung von forstlichen Inventurdaten entwickelt. Das vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) geförderte Projekt wird von der HSWT in Kooperation mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) durchgeführt.

Mithilfe von Drohnen können Baumhöhen, Größe und Form von Baumkronen, Grenzen von Baumbeständen sowie Veränderungen im Vergleich zu früheren Jahren präzise ermittelt werden. Darüber hinaus wird versucht, die wichtigsten Hauptbaumarten automatisiert aus Drohnen- und Daten zu bestimmen. Es soll auch aufgezeigt werden, ob diese Technologie für eine schnellere und genauere Berechnung der Kohlenstoffspeicherung im Wald tauglich ist, was im Rahmen des Klimawandels immer mehr an Bedeutung gewinnt.



EINSATZ VON FLUGZEUG-ÄHNLICHEN DROHNEN IM KRANZBERGER FORST BEI FREISING

DIE STECHPALME IM GEBIET DER BAYERISCHEN VORALPEN: VORKOMMEN UND GENETIK

Im Jahr 2021 gelangte die Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) als „Baum des Jahres“ für kurze Zeit ins Rampenlicht der Öffentlichkeit. Als einzige immergrüne (laurophyll) Baumart der mitteleuropäischen Flora ist *Ilex* von besonderem Interesse für Forstwissenschaft und Klimaforschung. So hatte der Zusammenhang zwischen Klimaerwärmung und „Laurophyllisierung“ am Alpensüdrand, an der auch *Ilex* beteiligt ist, um die Jahrtausendwende Aufsehen erregt. Bei Recherchen zur Bedeutung dieses Phänomens nördlich der Alpen durch Prof. Dr. Jörg Ewald gab die kaum untersuchte Sonderstellung der südbayerischen *Ilex*-Vorkommen fünf Fragen auf, die durch ein knapp zwei Jahre laufendes Forschungsprojekt an der HSWT geklärt wurden.



1. Wie häufig ist Ilex in den Teilregionen des Wuchsgebiets Bayerische Alpen?

Die Stechpalme ist vom Bodensee bis in das Berchtesgadener Land und darüber hinaus in den österreichischen Randalpen bis zum Wienerwald verbreitet. Einem mehr oder weniger geschlossenen Areal zerstreuter, lokal Individuen reicher Vorkommen in den Alpen (Kalkalpen, Flyschzone, Molassevorberge) stehen vereinzelte Vorposten im Alpenvorland gegenüber. Natürliche Vorkommen nördlich des Jungmoränengebiets sind in Bayern nicht bekannt, von Parks und Gärten aus kommt es jedoch auch im außeralpinen Bayern zu Verwilderungen.



STECHPALME (ILEX AQUIFOLIUM)

2. Welche Standorte werden bevorzugt besiedelt?

In den Bayerischen Voralpen ist *Ilex* eine Begleitbaumart des montanen Bergmischwaldes (600-1100 m ü. NN) mit Vorposten im submontanen Buchenwald (min. 400 m ü. NN) mit Präferenz für mäßig geneigte bis steile, sonnexponierte Hanglagen. Bevorzugt werden die an bewaldeten Hängen der Voralpen weit verbreiteten schluffigen Rendzinen mit hoher Basensättigung, daneben auch saure Braunerden auf Flysch- und Molassesandsteinen, während lehmig-tonige Stauwasserböden und Moore gemieden werden.

3. Welche Bestandsdichten und Dimensionen werden erreicht?

Stechpalmen wurden überwiegend in größeren oder kleineren Kollektiven angetroffen und nur in einem Viertel der Fälle als Einzelindividuen an Waldrändern oder im Offenland. Die größten Stechpalmen wiesen mit 10 m Höhe, 23 cm Brusthöhendurchmesser und Kronendurchmessern von 7 m bescheidene Dimensionen auf. Ein Erklärungsansatz für die Deckelung der Baumgröße sind die säkularen Frostereignisse von 1929 und 1956 mit flächendeckendem Absterben größerer Stechpalmen, nach denen eine Regeneration wahrscheinlich aus bodennahen Stock- und Wurzelauerschlägen erfolgte.

4. Hat sich die Verbreitung im letzten Jahrhundert in höhere Lagen ausgedehnt?

In den vergangenen 170 Jahren haben die jährlichen Durchschnittstemperaturen an der Bergwetterstation Hohenpeißenberg um ca. 1,8 °C zugenommen, was auf geeigneten Böden einen Anstieg der Höhengrenzen um bis zu 375 m in den Bayerischen Alpen erwarten lässt. Der Vergleich der zwei exakt relokalisierbaren historischen Fundorte mit nahe gelegenen heutigen Höhenmaxima ergibt Anstiege von 219 m (entspricht ca. 1,1 °C) bzw. 474 m (ca. 2,3 °C). Der absolute Anstieg der beobachteten Höhengrenze in den Bayerischen Alpen (aktuell 1300 m im Mangfallgebirge, 44 km südöstlich des historischen Fundes am Blomberg, 907 m) beläuft sich auf 393 m (ca. 1,9 °C). Die Stechpalme wird durch Tiere ausgebreitet (Endozoochorie) und verfügt über eine breite Standortsamplitude. Durch den Klimawandel hat sich die Ausdehnung thermisch geeigneter Wuchsorte für die Stechpalme in den Bayerischen Alpen seit 1854 um das 2,4fache von 90.000 ha auf knapp 220.000 ha erhöht. Bei einer weiteren Erwärmung um 1 °C vergrößert sich die Standortnische auf 310.000 ha, bei 2 °C auf 370.000 ha. Mit einer weiteren Ausbreitung der Stechpalme in immer höhere Lagen ist also zu rechnen. Auch erscheint eine Verwendung von Stechpalmen bis in Höhen von ca. 1300 m sinnvoll.



5. Sind die Stechpalmen der Bayerischen Alpen gegenüber anderen europäischen Vorkommen genetisch differenziert? Werden in Gärten Stechpalmen gebietsfremder Herkunft verwendet? Ist die Verwendung gebietsheimischer Saat- und Pflanzguts zu empfehlen?

Die genetischen Daten zeigen nur minimale Unterschiede bei den üblicherweise variablen Bereichen im Plastiden- und Kerngenom. Selbst die Mikrosatelliten sind relativ wenig variabel und zeigen keine klare geographische Verteilung, die eine genetische Charakterisierung der Alpen-Stechpalmen erlauben würde. Auch bei der Gesamtgenomanalyse zeigte sich keine sichere Trennung vom französischen Genotyp. Nur vereinzelt gab es Hinweise auf Pflanzung gebietsfremder Stechpalmen in Gärten des Untersuchungsgebietes im Alpenraum. Die Mehrzahl der gepflanzten Stechpalmen wurde offensichtlich aus den Wäldern der näheren Umgebung entnommen. Dementsprechend gibt es auch keine deutlichen Anzeichen für potentiell problematische genetische Vermischung. Trotz der relativ geringen genetischen Unterschiede der Stechpalmen in ganz Mitteleuropa sollte dennoch vermieden werden, niederländisches oder dänisches Baumschulmaterial im Alpenraum zu pflanzen.

INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND LANDSCHAFT

Das Institut für Ökologie und Landschaft (IÖL) widmet sich vor allem den Themen Klimawandel, Biodiversität, Ökosystemfunktionen und Ökosystemdienstleistungen mit nachhaltigen Nutzungen. Es bestehen aber auch Bezüge zu den Forschungsschwerpunkten „Nachwachsende Rohstoffe, Erneuerbare Energien, Energieeffizienz“ sowie „Landnutzung, Ernährung, Gesundheit“. All diese Themen müssen für eine Strategie der Grünen Zukunft miteinander verzahnt werden.



BEISPIEL FÜR EINE FREI-
FLÄCHENPHOTOVOLTAIK-
ANLAGE

PHOTOVOLTAIK IM LANDKREIS FREISING – FLÄCHENPOTENZIALANALYSE INKLUSIVE GESTALTUNGSEMPFEHLUNGEN (PFIFFIG)

Die Begrenzung des Klimawandels erfordert den raschen Ausbau der erneuerbaren Energien. Insbesondere für Windkraft und in Süddeutschland auch für die Freiflächenphotovoltaik werden große Zubaumargen notwendig sein, um u.a. einen Anteil von 65 % erneuerbarer Energien bis 2035 zu erreichen. Für den Landkreis Freising gehen Prognosen von einem Bedarf von 500 – 600 ha an zusätzlichen PV-Freiflächen aus.

Dem gegenüber sind die Kommunen nicht ausreichend vorbereitet, denn i.d.R. liegt es auch in ihrer Planungshoheit, den natur- und landschaftsverträglichen Ausbau der PV-Freiflächenanlagen zu gewährleisten. Es fehlen meist ausreichend aktuelle Umweltdaten, ebenso Personalressourcen, um auf die Vielzahl von Investoren- und Genehmigungsanfragen von PV-Freiflächenanlagen unter Berücksichtigung von Umweltbelangen zeitnah und kompetent reagieren zu können. Im Rahmen des Projekts PFIFFIG wurde daher den 24 Kommunen im Landkreis Freising eine umweltbezogene Entscheidungsgrundlage für die Verortung und Genehmigung der PV-Freiflächenanlagen zur Verfügung gestellt.

Mithilfe der in der Studie erfassten und aufbereiteten Daten können die Auswirkungen der PV-Freiflächenanlagen auf Arten- und Lebensgemeinschaften, auf Landschaftsbild, Erholungsvorsorge und auf den Boden inklusive landwirtschaftlicher Belange (u.a. Ertragsgütern) bewertet werden. Eine mit dem Landkreis und den Kommunen abgestimmte Entscheidungsmethodik kann prognostizieren, welche Werte und Empfindlichkeiten von Natur und Landschaft eine fehlende Flächeneignung für PV-Freiflächenanlagen bedingen. Diese identifiziert jedoch auch besonders günstige Lagen, z.B. wenn ein Bodenschutz durch die Dauervegetation unter solchen Anlagen zu erwarten ist. Gestaltungs- und Ausführungsempfehlungen für PV-Freiflächen runden die Studie ab, z.B. wie auf stark degradierten Moorstandorten bodenverbessernde Maßnahmen nachhaltig realisiert werden können oder wie eine besonders artenreiche PV-Freiflächenanlage angelegt werden kann.

Die PFIFFIG-Studie für den Landkreis Freising erfährt bei Kommunen, Landkreisen und übergeordneten Institutionen des Freistaats Bayern eine sehr hohe Resonanz und entwickelt sich zu einem Musterbeispiel, an dem sich diverse Planungsträger bei PV-Freiflächenanfragen orientieren können.

STADTNATUR ERFASSEN, SCHÜTZEN, ENTWICKELN – FACHKONVENTION ZUR GRÜNRAUMVERSORGUNG

Das dreijährige, im September 2022 [abgeschlossene Projekt](#) wurde im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Kooperation mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (DifU) bearbeitet.

Die deutschen Städte sind infolge des Zuzugs von Bürger:innen, dem „30 ha-Ziel“ der Begrenzung der Flächeninanspruchnahme im Außenbereich und einer steigenden Wohnflächeninanspruchnahme je Einwohner:in massiv von Nachverdichtungen und Bautätigkeiten im Siedlungsbestand betroffen. Dies bedroht auch die innerstädtischen Grünflächen. Die diesbezüglichen Orientierungswerte der Gartenamtsleiterkonferenz (GALK) stammen aus den 1970er Jahren und stellen keine ausreichende Handreichung mehr da, anhand derer die Städte die Funktionen der Grünflächen im Siedlungsbestand bewerten und damit die Entlastungswirkungen der Grünflächen und der grünen Infrastruktur sicherstellen können. Auch orientieren sich die GALK-Werte auf die Erholungsvorsorge, demgegenüber die Ansprüche an heutige Orientierungswerte für die Grünflächenversorgung in Städten umfassender sind. Aktuell stellen auch die Klimaschutzleistung (z.B. Verhinderung von innerstädtischen Hitzeinseln), die Biodiversitätsleistung und die Gesundheitsvorsorge zentrale Funktionen der innerstädtischen Grünflächen dar. Das Projekt Stadtnatur hat deshalb analysiert, welche Qualität und Quantität der Grünflächen diese Funktionen absichert und eine Kartiervorschrift für Stadtstrukturtypen erarbeitet, anhand derer die Grünversorgung in Städten erfasst werden kann. Darüberhinaus wurden Orientierungswerte entwickelt, in welcher Dimension die Städte Grünflächen zur Funktionserfüllung für Erholungs- und Gesundheitsvorsorge, Klimaschutz und Biodiversitätserhalt vorhalten sollten. Die Vorschläge zu den Orientierungswerten basieren auf einer umfassenden Literaturrecherche sowie der ausgewerteten Planungspraxis diverser Kommunen und wurden in Arbeitsgruppen von Fachexpert:innen beraten und abgestimmt.

MONOPTEROS IM
ENGLISCHEN GARTEN IN
MÜNCHEN



Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens dienen als Basis für den „Masterplan Stadtnatur“ der Bundesregierung und sind als [BfN-Veröffentlichung](#) erschienen. Das Projekt wird in dem Folgeprojekt [Stadtnatur II](#) fortgeführt. Dort werden die Orientierungswerte und der Kartierschlüssel zu den Stadtstrukturtypen an Fallbeispielen in verschiedenen Städten erprobt. Dabei wird ein Konventionsbildungsprozess initiiert, der die politische Verbindlichkeit der Orientierungswerte zum Ziel hat. Das Projekt wird von einer Vielzahl von Städten, Grünflächenämtern und Institutionen im Themenfeld der nachhaltigen Stadtentwicklung begleitet, die Ergebnisse werden intensiv nachgefragt.

PEATLAND SCIENCE CENTRE

Das 2022 neu gegründete Peatland Science Centre (PSC) der HSWT wird die wissenschaftliche Basis für die Moorentwicklung in Süddeutschland und international wesentlich verbessern. Der Klimaschutz braucht wissenschaftlich fundierte Lösungen für die Renaturierung, die Wasserstandsanhhebung und die Paludikulturen (landwirtschaftliche Nutzung von nassen oder wiedervernässten Moorböden), den Transfer des Wissens in die praktische Umsetzung und die Erfolgskontrolle der Effekte wie der Klimaschutzleistung. Geleitet wird das PSC vom Moorexperten Prof. Dr. Matthias Drösler.

AUFTAKTVERANSTALTUNG

Mitte März 2023 wurde das PSC feierlich eröffnet. Rund 240 Gäste waren zum Festakt am Campus Weihenstephan gekommen. Hochkarätige Redner hoben hervor, wie wichtig Schutz und Renaturierung von Mooren sind. Dass darüber Konsens besteht, machten die zahlreichen Grußworte klar: Vertreter aus Wissenschaft (z.B. Prof. Dr. Jörg Pfadenhauer und Prof. Dr. Michael Succow) und Politik (z.B. Landrat Petz und OB Eschenbacher) wiesen dabei auf die Relevanz von Moorschutz hin. Neben dem Amtschef des Umweltministeriums (Dr. Barth) übermittelte auch der bayerische Wissenschaftsminister Markus Blume eine Videogrußbotschaft mit persönlichen Glückwünschen.

Die zahlreichen Vorträge von renommierten Forschern wie Prof. Dr. Hans Joosten (Greifswald Moor Centrum) und Prof. Dr. John Schellnhuber, Gründer des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK), verdeutlichten die dramatischen Auswirkungen des Klimawandels für Mensch und Umwelt. Während der anschließenden Podiumsdiskussion mit dem Titel „Klimaschutz durch Moorschutz“ wurde auf die Thematik aus dem Blickwinkel „Hürden & Anforderungen, Potenziale & Synergien“ eingegangen. Während des Festakts war auch Praxis geboten: Wie groß der Unterschied bei der Treibhausausgasung zwischen nassen und trockengelegten Moorböden ist, demonstrierte das Team von Prof. Dr. Matthias Drösler in einem Versuch direkt im Hörsaal und bei der anschließenden Exkursion ins Freisinger Moos, wo die Moorforschungsstation mit der automatisierten Treibhausgas-Messanlage besucht wurde.



VOLLBESETZTER HÖRSAAL BEI DER AUFTAKTVERANSTALTUNG DES PSC

Eine Exkursion am darauffolgenden Samstag führte ca. 50 Exkursionsteilnehmer:innen zu den Mooren des voralpinen Moor- und Hügellands. Besucht wurden die Untersuchungsgebiete Schechenfilz, Mooseurach und Karolinenfeld, in denen die PSC-Wissenschaftler:innen gemeinsam mit Partnern wie der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), den Bayerischen Staatsgütern (BaySG) und dem Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) seit vielen Jahren Messdaten erheben. Der Bogen spannte sich dabei von naturnahen und renaturierten Standorten wie dem Schechenfilz bis zum Versuchsgut Karolinenfeld der BaySG, wo aktuell im Forschungsprojekt „Moorverträgliche Bewirtschaftungsmaßnahmen“ unter der Leitung der LfL zu moorschonender Bewirtschaftung und nachhaltiger Nutzung von landwirtschaftlich genutzten Moorstandorten geforscht wird.



PROF. DR. MATTHIAS DRÖSLER GIBT DEN TEILNEHMENDEN DER EXKURSION INFORMATIONEN AUS DER MOORFORSCHUNG

PROJEKTE DES PSC

Innerhalb der letzten sechs Monate wurden am PSC mehrere Projekte erfolgreich zum Abschluss gebracht, die teilweise noch am Institut für Ökologie und Landschaft (IÖL), aus dem das PSC hervorgegangen ist, begonnen wurden. Stellvertretend sollen hier die Projekte MOORuse, KliMoBay und CO₂-regio vorgestellt werden, in denen vom PSC mit HSWT-internen und externen Partnern zu den Themen Paludikultur, Klimaschutz- und Anpassungspotenziale bayerischer Moore sowie regionale CO₂-Zertifikate geforscht wurde:

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

Die Ergebnisse im [MOORuse-Projekt](#) zeigen eindeutig das Klimaschutzpotenzial durch eine Wiedervernässung von organischen Böden und der anschließenden landwirtschaftlichen Nutzung mit Paludikulturen. Mit einem derzeitigen Emissionsfaktor von $-13,0 \pm 13,9 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ergibt sich ein Reduktionspotenzial von bis zu $53,4 \text{ t CO}_2\text{-Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ bei der Umwandlung von drainierten Ackerflächen in Niedermoorpaludikulturen. Das ist die aktuell höchste empirisch nachgewiesene Klimaschutzleistung aller Maßnahmen zur Minderung von THG-Emissionen im Landnutzungs-Sektor und kann vermutlich als eine der effizientesten und kostengünstigsten natürlichen Klimaschutzlösungen angesehen werden. Gleichzeitig führen Paludikulturen zur einer naturschutzfachlichen Aufwertung der landwirtschaftlichen Flächen und bieten zahlreichen gefährdeten Tierarten einen potenziellen Lebensraum. Die erhobenen THG-Bilanzen belegen, dass eine maximale Klimaschutzleistung bei einem mittleren jährlichen Grundwasserstand von -7 cm erreicht werden kann. Bei diesem mittleren Grundwasserstand zeigen alle sechs getesteten Pflanzenarten eine sehr hohe Produktivität von bis zu $12,42 \pm 2,24 \text{ t ha}^{-1}$.

Nach dem aktuellen Stand der Forschung scheinen Dämm- und Baustoffplatten, Verpackungsmaterialien sowie biobasierte Kunststoffe – zumindest in der kurzfristigen Umsetzung von Paludikulturen – am vielversprechendsten in der Nutzung der anfallenden Biomasse. Trotz der hohen Produktivität und potenziellen Eignung für diverse Verwertungsoptionen ergeben sich aktuell für alle untersuchten Paludikulturen noch negative Deckungsbeiträge. Dies resul-

FORSCHUNGSSTATION IM FREISINGER MOOS MIT DER AUTOMATIK-HAUBE



tiert daraus, dass es bisher noch keine marktetablierten Veredelungsprodukte gibt. Die im MOORuse-Projekt ermittelten Werte stellen aktuell die Basis für die Ausgestaltung der Förderung im Moorbauernprogramm dar, welches ab 2024 verfügbar ist. Bei einer zusätzlichen Monetarisierung von THG-Vermeidungskosten ist der Anbau von Paludikulturen im Vergleich zu einer konventionellen Landwirtschaft auf Niedermoorflächen bereits jetzt volkswirtschaftlich vorteilhafter.

KLIMASCHUTZ- UND ANPASSUNGSPOTENZIALE IN MOOREN BAYERN (KLIMOBAY)

Das Verbundvorhaben [KliMoBay](#) hat mit einem interdisziplinären Konsortium aus vier Projektpartnern (PSC, Technische Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität, LfL) bayernweite Fachgrundlagen zur Unterstützung des Masterplans Moore geschaffen.

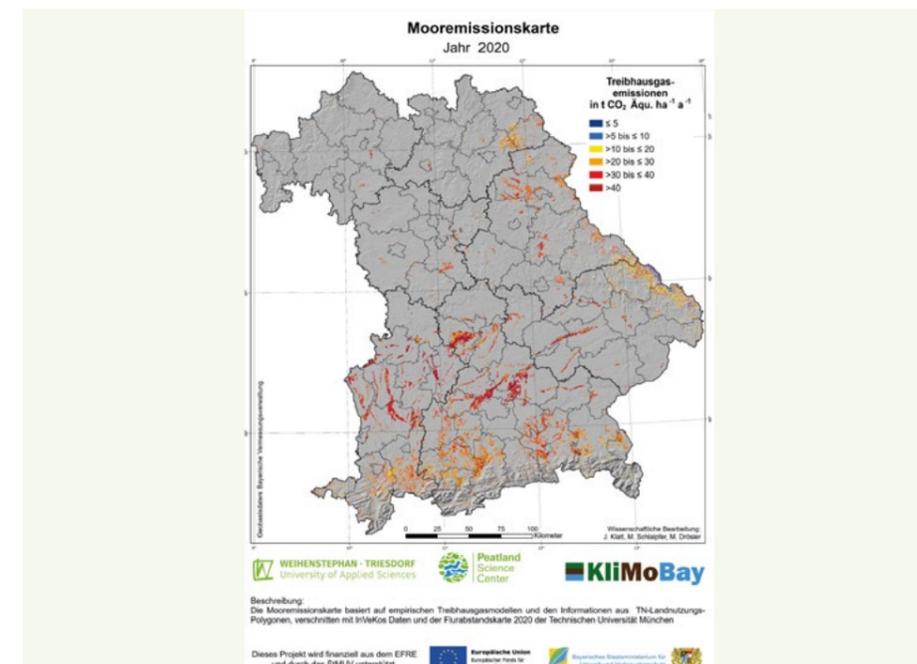
Zentrale Ergebnisse:

- Die THG-Emissionen aus bayerischen Moorböden liegen mit 6,7 Mio. t CO₂-Äqu. a-1 (5,7-7,3 Mio. t CO₂-Äqu. a-1) höher als bisher geschätzt.
- Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserstände in Moorböden und die THG-Emissionen aus Moorböden sind bis 2050 durch Dürre spürbar, aber übers Gesamtjahr verteilt gering.
- Durch fortschreitende Torfsackung ist die Landwirtschaft auf Moorböden endlich. 25 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen (v.a. Ackerbau) auf Moorböden erreichen innerhalb von 15 Jahren die Grenze der Bewirtschaftbarkeit, 38 % innerhalb von 30 Jahren.
- 100.000 Hektar Moorböden haben günstige sozioökonomische Ausgangsbedingungen für den Klima- und Moorbodenschutz. Bei 90.000 Hektar gibt es möglicherweise mindestens eine größere sozioökonomische Hürde.
- In einem optimierten Landnutzungsszenario unter Berücksichtigung von sozioökonomischen Restriktionen und Biodiversität können die THG-Emissionen aus den bayerischen Mooren um knapp 80% auf 1,53 Mio. t CO₂-Äqu. a-1 reduziert werden.

Die im KliMoBay-Vorhaben entwickelten Methoden und Ergebnisse sind geeignet, die räumliche und zeitliche Schwerpunktsetzung für den Klima- und Moorbodenschutz auf eine fachliche Grundlage ganz neuer Qualität zu stellen und damit z.B. den Master-Plan Moore zu unterstützen. Es können die internationalen Kriterien „Messbarkeit, Berichtbarkeit und Verifizierbarkeit“ der Maßnahmen erfüllt werden, um mit einem Monitoring auf der Ebene von Bayern Erfolge quantifizieren zu können. Durch die detailliert gerechneten Szenarien werden aber auch Konsequenzen von Nicht-Handeln oder zu zögerlichem Handeln aufgezeigt, um die politisch gesetzten Ziele zu unterstützen und die erforderliche steigende Ambition zu verdeutlichen.



Die erzeugten Datengrundlagen und Ergebnisse dienen zuständigen Behörden und Akteuren im Moorschutz auf allen Ebenen als Basis und sind fortschreibungstauglich. Für die Ableitung von Umsetzungsmaßnahmen auf Projektmaßstab bieten die Ergebnisse für die Priorisierung von Gebieten und die Identifikation von Handlungsmöglichkeiten eine sehr wesentliche Grundlage. Die konkreten Maßnahmen können dann auf Moorgebiets- oder Einzelflächen-ebene unter Einbeziehung weiterer Grundlagen (organisatorischer, eigentums- und wasserrechtlicher Art) daraus entwickelt werden.



MOOREMISSIONSKARTE-BAYERN FÜR DAS JAHR 2020, EINES DER ZENTRALEN ERGEBNISSE AUS DEM KLIMOBAY PROJEKT.

MACHBARKEITSTUDIE ZU MOOZERTIFIKATEN UND KOMPENSATIONSMASSNAHMEN (CO₂-REGIO)

Klimaschutz ist eine der zentralen Herausforderungen unserer Zeit, zu dessen Umsetzung neben gesamtstaatlichen Rahmenbedingungen auch privatwirtschaftliches und kommunales Engagement gefordert ist. CO₂-Zertifikate aus landnutzungsbasierten Maßnahmen können hierbei für zusätzlichen Klimaschutz sorgen. Im Rahmen der [Machbarkeitsstudie CO₂-regio](#) wurde daher untersucht, welche Klimaschutzmaßnahmen wie in ein regionales Zertifikatensystem aufgenommen werden könnten. Dazu musste zuerst geklärt werden, welche der fünf untersuchten Maßnahmen sich überhaupt für eine Zertifizierung eignen (Modul 1), welches Flächenpotenzial es im Untersuchungsgebiet für sie gibt (Modul 2) und wie ein regionales Zertifikatensystem organisatorisch aufgebaut sein müsste (Modul 3).

In Modul 1 wurden die Maßnahmen Aufforstung, Humusaufbau, Agroforstwirtschaft, Pflanzenkohleproduktion und Moorschutz auf ihre Zertifizierungstauglichkeit hin untersucht. Innerhalb des Bereiches Moorschutz wurde differenziert zwischen Nassgrünlandbewirtschaftung, Renaturierung und Umwandlung zu Paludikultur. Dies geschah auf Grundlage der ersten bayerischen Moorzertifikate und im Abgleich mit internationalen Standards (VCM, Gold Standard) auf dem Stand der aktuellen politischen Diskussion. Die Generierung von CO₂-Emissionszertifikaten via Humusaufbau zur Kompensation von Treibhausgasemissionen wird nicht unterstützt. Hauptgründe sind die fehlende Permanenz, aufwändige und damit teure Quantifizierung und die geringe maximal mögliche Einsparmenge. Von Emissionszertifikaten als Förderinstrument für Agroforstsysteme ist ebenfalls abzuraten. Dies ist allerdings nicht mit qualitativen Mängeln, sondern mit der geringen zertifizierbaren Einsparmenge zu begründen. Die Anlage von Agroforstsystemen ist eher als Klimawandelanpassung zu sehen denn als Klimaschutzmaßnahme. Eine Zertifizierung von Aufforstungen ist möglich, aber weniger attraktiv als im Moorschutz. Das Instrument der CO₂-Zertifikate ist im Bereich des Moorschutzes als absolut vielversprechend und fachlich gut umsetzbar anzusehen.



Die größte Einsparleistung wird hier bei der Einrichtung von Paludikulturen auf vorher hoch emittierenden Ackerflächen erreicht, da in Paludikulturen bei optimaler Vernässung sogar nicht nur CO₂-Emissionen vermieden, sondern aktiv Kohlenstoff im Wurzelsystem der Pflanzen eingebunden werden kann. So können bis zu 50 Tonnen CO₂-Äq ha⁻¹ a⁻¹ Einsparleistung erzeugt werden. Pflanzenkohlezertifikate werden als machbar, attraktiv und bei richtiger Verwendung sinnvoll bewertet.

Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst die Landkreise Aichach-Friedberg, Neuburg-Schrobenhausen, Pfaffenhofen an der Ilm und die Stadt Ingolstadt. Im Zuge des Moduls 2 wurden nur Flächenpotenziale für die Maßnahmen erstellt, die im Flächenbezug dargestellt werden können und sich grundsätzlich für eine Zertifizierung eignen. Dafür wurde die Fläche in eine von vier Kategorien (von geeignet bis Ausschluss) eingestuft. Grundlage sind raumplanerische, naturschutzfachliche und weitere Kriterien. Somit wurden Flächenpotenziale in Karten- und Tabellenform für die Maßnahmen Nassgrünland, Renaturierung, Paludikultur, Aufforstung und Agroforst ermittelt. Für jede dieser Maßnahmen wurden als geeignet eingestufte Flächen gefunden. Es gibt also Potenzial zur Umsetzung.

Da sich der Moorschutz als attraktivste Klimaschutzmaßnahme mit Flächenpotenzial im UG herausgestellt hat, wurde im Modul 3 beispielhaft für Moorschutzmaßnahmen ein Organisationsmodell mit allen beteiligten Institutionen erstellt. Beteiligt sind neben dem zu gründenden Klimabüro u.a. auch das Peatland Science Centre, das die wissenschaftliche Absicherung übernimmt.

FAKULTÄT NACHHALTIGE AGRAR- UND ENERGIESYSTEME

In dieser Fakultät haben innerhalb der Forschungsthemen die effiziente und nachhaltige Nutzung von Ressourcen einen sehr hohen Stellenwert. Die Nachhaltigkeit sowie der Systemgedanke stellen in Lehre wie auch in Forschung die verbindenden Leitmotive dar.

SOCIAL MEDIA IN DER BAYERISCHEN LANDWIRTSCHAFT

Das vornehmliche Ziel dieses [Forschungsprojektes](#) war es, Kenntnisse über Social Media im Umfeld der bayerischen Landwirtschaft zu erlangen. Die Ergebnisse liefern der Politik eine Argumentationsgrundlage für den Nutzen und die Erschwernisse, die im Zusammenhang mit Social-Media-Aktivitäten in der Landwirtschaft entstehen. Handlungsempfehlungen sollen den Landwirtinnen und Landwirten helfen, die Kommunikation über landwirtschaftliche Themen mit der Bevölkerung auch in Social-Media-Kanälen zu optimieren. Damit kann langfristig die öffentliche Wahrnehmung und das Image der bayerischen Landwirtschaft positiv beeinflusst werden.

Die verschiedenen Bestandteile der Studie ermöglichten auf verschiedene Weise Einblicke in die Landwirtschaft auf Social Media:

- Die Analyse von Social-Media-Profilen hat dargelegt, welche grundlegenden Inhalts-Kategorien landwirtschaftliche Blogger:innen in der Regel zeigen und wie ihre Followerschaft darauf reagiert.
- In qualitativen Tiefeninterviews wurde deutlich, wie die Landwirt:innen damit ringen, die „richtigen“ Inhalte für ihre Follower:innen bereitzustellen, ihren Hof und sich selbst möglichst authentisch darzustellen und damit positiv zum Bild der Landwirtschaft in der Gesellschaft beizutragen. Sie alle schlagen sich durch ein Dickicht aus Meinungen, Likes, Ansprüchen und tun dies, weil sie daraus Freude und Befriedigung ziehen. Nicht zuletzt zeigen die bisherigen Ergebnisse interessante reflexive Wirkungen von Social-Media-Tätigkeiten auf die Blogger:innen und ihre Betriebe selbst.
- Zudem wurde im Herbst 2021 eine quantitative Umfrage durchgeführt, die zeigen, dass die befragten bayerischen Landwirt:innen Social Media mehrheitlich nutzen. Vor allem Land-

wirt:innen mit betrieblichem Social Media Profil sehen große Chancen in der direkten Kommunikation landwirtschaftlicher Themen auf Social Media und nehmen eine höhere gesellschaftliche Wertschätzung wahr.

RETTUNG VON GROSSVIEH BEI BRANDEREIGNISSEN LANDWIRTSCHAFTLICHER GEBÄUDE IN HOLZBAUWEISE (REGROBRA)

Ziel des [Projekts](#) war die Entwicklung von Strategien für die Evakuierung und Verwahrung von Rindern außerhalb des Brandobjekts, basierend auf Analysen des Tierverhaltens im Brandfall. Die Brandrisiken sowie die Bedingungen für die Tierrettung wurden für die maßgeblichen Nutzungsarten bewertet. Dem folgend wurde die Milchviehhaltung als Startpunkt identifiziert, um erarbeitete Erkenntnisse im Anschluss für die Ausarbeitung spezifischer Konzepte für weitere Nutzungsarten verwenden zu können. Es wurden bestehende Veröffentlichungen zu Brandschutzkonzepten von Nutztier- und Pferdehaltungen, zum Flucht- und Vermeidungsverhalten von Rindern sowie zu Feuerwehreinsatzberichten bei Stallbränden ausgewertet, um ein Tierrettungskonzept zu erarbeiten und in einem Praxisversuch zu validieren. Bei der detaillierten Analyse der Literatur konnten Wissenslücken bzw. ein Mangel an wissenschaftlichen Vorarbeiten festgestellt werden. Dies bezog sich auf das Tierverhalten im Brandfall, zielführende vorsorgliche Maßnahmen zur Vorbereitung von Rettungswegen sowie auf Hilfestellungen und Hinweisen für Rettungskräfte. Zur Erweiterung der Datenbasis wurde eine Online-Umfrage mit 950 teilnehmenden Feuerwehrangehörigen und von Bränden betroffenen Landwirt:innen durchgeführt, um Erfahrungen aus bisherigen Brandverläufen in Tierhaltungen auszuwerten. Aus der Literatur, Experteninterviews und den erhobenen Erfahrungsberichten ließen sich Hypothesen zur optimalen Gestaltung von Rettungswegen für Rinder formulieren. Zur Überprüfung der Hypothesen wurde ein Evakuierungsversuch mit einer Milchviehherde in Kooperation mit der örtlichen Feuerwehr durchgeführt, der Pilotcharakter hatte.



EVAKUIERUNGSÜBUNG EINER MILCHVIEHHERDE

OPEN VHB KURS – AUF DU MIT DER KUH: SINNESPHYSIOLOGIE UND ETHOLOGIE VERSTEHEN, VERHALTEN DEUTEN UND LENKEN

Der Online-Selbstlern-Kurs [Auf Du mit der Kuh](#), der im Rahmen des [Open vhb Angebots](#) interessierten Personen zur Verfügung gestellt werden wird, soll grundlegende Fakten zur Rinderhaltung und zum Umgang mit Rindern zur Verfügung stellen, damit mündige Bürger:innen informiert mitdiskutieren können. Lerninhalte werden mit Texten, Grafiken, Videos, Screen-casts und Quizzes im Rahmen eines mediendidaktischen Konzepts dargestellt. Das soll den besonderen Herausforderungen eines offenen Lehrangebots gerecht werden und zum Selbststudium ohne individuelle fachliche Betreuung motivieren. Ob touristische Almwandernde, Hobby-Rinderhalter:innen, Mitglieder der Freiwilligen Feuerwehren oder auch Berufslandwirt:innen - das Verständnis davon, wie die Rinder ihre Umgebung wahrnehmen, welche (Warn-)Signale sie senden und wie Menschen deren Verhalten am besten lenken können, ist

von großem praktischen Interesse. Oft besteht auch nur ein Interesse an der Anatomie und Sinnesphysiologie der Tiere sowie an deren reziproken Verhältnis zum Tierverhalten. Oder es besteht ein Wissensdrang nach ethologischen, ethischen und ökonomischen Hintergründen der Tierhaltung in Deutschland. Was auch immer die Motivation dafür ist, der hier konzipierte Kurs ist geeignet, diese Neugierde im Speziellen zu stillen sowie auch Neugierde im Allgemeinen anzuregen. Ab August 2023 soll der Kurs im OPEN vhb Angebot verfügbar sein.



OPEN VHB KURS BIETET FAKTEN FÜR DEN UMGANG MIT RINDERN

ERBSEN UND ERBSENPRODUKTE IN DER HÜHNERMAST UND FERKELAUZUCHT UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER DARMGESUNDHEIT

Heimische Körnerleguminosen können maßgeblich zu einer nachhaltigeren Landwirtschaft beitragen. Neben ihrem positiven Einfluss auf das innerbetriebliche Nährstoffmanagement wird den Körnerleguminosen auch in der Erzeugung tierischer Produkte mit einer GVO-freien Fütterung ein wachsendes Interesse zuteil. Dabei ist die Körnererbse (*Pisum arvense*) in Anbetracht ihrer Anbaufläche in Deutschland die insgesamt wichtigste Körnerleguminose. Die weißblühende Erbse zählt als Körnerleguminose vorrangig zu den proteinliefernden Futtermitteln und ist insgesamt für die Fütterung von landwirtschaftlichen Nutztieren gut geeignet. Dabei kann der gezielte Einsatz der Körnerleguminose als Eiweißlieferant zu einer Reduktion des kritisch gesehenen Imports von Sojaprodukten aus Übersee beitragen. Im Bereich der Tierernährung finden neben der ganzen Erbse auch das Erbsenprotein und die Erbsenfaser Verwendung. Dabei sollen insbesondere die Nahrungsfasern aus den Erbsen und Erbsenprodukten zur Magen-Darm-Funktion und Gesundheit von Geflügel und Schweinen beitragen.

Ziel des [Projekts](#) war es, den Einfluss von Erbsen, Erbsenproteinkonzentraten sowie Erbsenschalen auf ausgewählte produktionstechnische Leistungskennzahlen und die Darmgesundheit von Masthühnern und abgesetzten Ferkeln zu untersuchen. Das Projekt wurde von der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) gefördert und von Prof. Dr. Gerhard Bellof (HSWT) im Zeitraum 2021 bis 2022 durchgeführt. Kooperationspartner waren das Bayerische Staatsgut in Kitzingen, die Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt und die Freie Universität Berlin.



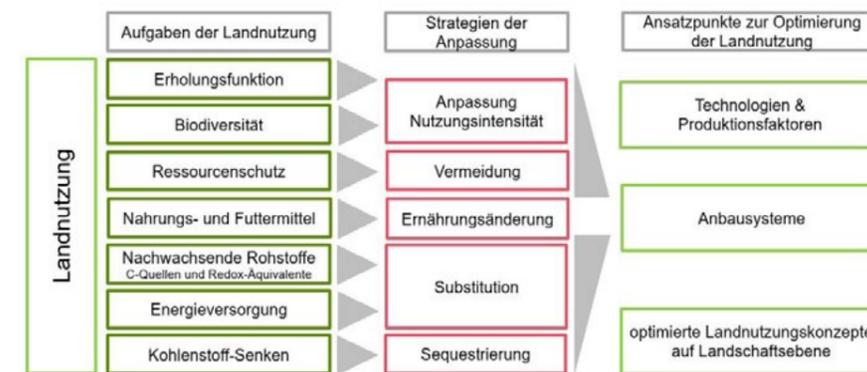
MASTHÜHNER



Das Forschungsprojekt hat gezeigt, dass sich Erbsen und Erbsenprodukte bei einem zielgerichteten Einsatz als gut geeignete Futtermittel für Masthühner und Ferkel eignen. Dabei kann der Einsatz von Erbsenproteinkonzentrat sogar zu einer Leistungssteigerung beim Masthuhn führen. Erbsenschalen können insbesondere in der Schweinefütterung als faserdichtes Futtermittel dienen. Bei der Vorlage von erbsen- und erbsenproduktreichen Alleinfuttermitteln konnte insgesamt ein Anstieg von kohlenhydratfermentierenden Bakterien beim Masthuhn und Ferkel festgestellt werden, was sich am deutlichsten bei der Vorlage von Erbsenschalen durch den Anstieg kurzkettiger Fettsäuren im Dickdarm zeigte. Potenziell üben Erbsen und Erbsenprodukte damit einen positiven Einfluss auf die Aktivität und Abundanz kohlenhydratfermentierender Bakterien aus, was bei der Kontrolle bakterieller Infektionen hilfreich sein kann. Ein ausführlicher Projektbericht ist online unter den [UFOP-Forschungsberichten](#) zu finden.

BIOMASSE-INSTITUT

Die Kernbereiche des seit 2016 bestehenden gemeinsamen Technologietransferzentrums der Hochschulen Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) und Ansbach (HSA) sind die Biomasse-Erzeugung sowie die stoffliche und energetische Nutzung der Biomasse. Hier sollen wichtige Antworten für aktuelle und zukünftige Herausforderungen der Gesellschaft in diesem Bereich geliefert werden. Das Biomasse-Institut deckt die gesamte Wertschöpfungskette von der Urproduktion und Landnutzung bis hin zur Biomassenutzung im stofflichen und energetischen Bereich ab. Die HSWT baut im Rahmen der Forschungsfelder Klimawandel und Nachhaltigkeit das Thema „Sequestrierung & Substitution von Kohlenstoff“ als einen Schwerpunkt aus. Diese Forschungen sollen einen wichtigen Beitrag zur Klimaneutralität in Bayern, Deutschland und der Welt leisten.



ZUKUNFTSTHEMA LANDNUTZUNG AM BIOMASSE-INSTITUT

Als besonderen Erfolg konnte das Biomasse-Institut im Jahr 2022 zwei Forschungsvorhaben im Bereich der Experimentierfelder des BMEL einwerben:

Im Dezember 2022 wurde das BMEL-geförderte Forschungsprojekt [RegiopAKT](#) (Regionale Wertschöpfungsketten der Zukunft für pflanzliche Lebensmittel mit Arten- und Klimaschutzleistung durch digitale Technologien) bewilligt. Dieses wird in Zusammenarbeit mit der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) bearbeitet. Ein Zukunftsziel ist es, digitale Technologien in der Region Franken-Hohenlohe zu erproben, um nachhaltige Wertschöpfungsketten für geeignete Nutzpflanzen zu entwickeln und damit alternative Problemlösungen für die Herausforderungen der modernen Landwirtschaft anzubieten, die da sind: Rückgang von Artenvielfalt, Reduktion von Treibhausgasemissionen im Agrarsektor, Bereitstellung von Kohlenstoffsinken, Anpassung der Landnutzungssysteme an den Klimawandel. Gebiete wie das Versuchsgebiet Franken-Hohenlohe sind durch vielfältige kleinstrukturierte Landwirtschaftssysteme gekennzeichnet. Sie haben einen klaren Wettbewerbsnachteil auf dem globalen Markt, aber sie haben oft auch den Vorteil, ein breiteres Spektrum an Ökosystemleistungen anbieten zu können. Digitale Technologien bieten Unternehmen große Chancen und Möglichkeiten, diese Stärken zu nutzen, um sich am Markt zu differenzieren.



Das Projekt [Diabek](#) (Digitalisierung anwenden, bewerten und kommunizieren) wurde um weitere zwei Jahre verlängert (Beginn im Oktober 2019). Diabek ist eines von 14 digitalen Experimentierfeldern, die das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) initiiert hat. Hier werden digitale Technologien für die Landwirtschaft mit besonderem Fokus auf standortspezifische Bewirtschaftungsmethoden für landwirtschaftliche Nutzpflanzen erforscht und auf deren praktischen Nutzen hin bewertet.

ENTWICKLUNG EINER TEILAUTOMATISIERTEN UND MINIATURISIERTEN KOMPOSTIERUNGSANLAGE (BIOMEILER) FÜR DIE GEWINNUNG VON NIEDERTEMPERATURWÄRME ZUR BEHEIZUNG VON GEBÄUDEN UND DER ERZEUGUNG VON WARMWASSER BEI GLEICHZEITIGER PRODUKTION EINES HOCHWERTIGEN KOMPOSTS

Dieses [ZIM](#)-Projekt [Biomeiler](#) ist ein Kooperationsprojekt von HSWT (Biomasse-Institut) und ENERPIPE GmbH. In der Projektlaufzeit von Oktober 2019 bis September 2022 wurde auf Basis der angestrebten Energieeffizienz und physikalischer, technischer und biochemischer Ausgangsbedingungen ein Bioreaktor-Prototyp entwickelt, der steuerbar und resistent gegen äußere Einflüsse ist. Es zeigte sich allerdings, dass die Wärmeübertragung und die Betriebszeiten, in denen ein kontinuierlicher Betrieb mit einem einzigen Kompostbett durchgeführt werden konnte, deutlich unter den geforderten Spezifikationen lagen. Daher ist weitere Optimierung erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit der Entwicklung sicherzustellen, insbesondere die Fähigkeit des Systems zur Erhöhung der erzeugten und nutzbaren Energie.



GECHLOSSENER UND OFFENER TECHNIKUMSREAKTOR ZUR SKALIERUNG FÜR DEN REALMASSTAB

BODENDÄMMPLATTEN AUS BIOGENEN RESTSTOFFEN

Im Rahmen des [Projekts](#) wurden Dämmplatten auf Basis von Getreideschalen entwickelt. Ziel war die Entwicklung einer Bodendämmung mit geringer Wärmeleitfähigkeit und hoher mechanischer Festigkeit aus einem Nebenprodukt der Lebensmittelproduktion, das bisher nur in geringen Mengen verwendet wird. Die Dämmplatten wurden in Zusammenarbeit mit der Holz-Lehmhaus GmbH entwickelt und müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- geringe Wärmeleitfähigkeit
- hohe mechanische Festigkeit
- Feuerbeständigkeit
- hohe Feuchtigkeitsbeständigkeit und
- geringe Quellung bei Kontakt mit Wasser.

Der angestrebte Einsatz als Dämmbodenplatte stellt besondere Anforderungen an die mechanische Festigkeit. Gleichzeitig ist der Wunsch nach einer geringen Wärmeleitfähigkeit eine besondere Herausforderung. Da Dämmplatten aus unbehandelten Spelzen eine hohe Wärmeleitfähigkeit haben, mussten diese optimiert werden. Dies erfolgte durch Zerkleinerung der Spelzen sowie Begasung mit Edelgas und Evakuierung der Dämmplatten. Der Einsatz von Inertgas und Vakuum im industriellen Maßstab ist nicht praktikabel, da ein enormer Aufwand notwendig ist, um die Luftdichtigkeit der Dämmplatten dauerhaft zu gewährleisten und sich

die Praktikabilität bei der Anbringung der Dämmplatten deutlich verringert. Die Optimierung der Wärmeleitfähigkeit lässt sich leicht durch Vermahlen der Flakes im industriellen Maßstab bewerkstelligen, jedoch wird die mechanische Stabilität teilweise negativ beeinflusst. Daher empfiehlt sich als Kompromiss eine für Bodendämmung ausreichende mechanische Stabilität (>100 kPa) mit einer niedrigen Wärmeleitfähigkeit (<0,05 W/(mK)).



BODENDÄMMPLATTE AUS GETREIDESPELZEN

KOMPETENZZENTRUM FÜR DIGITALE AGRARWIRTSCHAFT

Das Kompetenzzentrum für Digitale Agrarwirtschaft (KoDA) hat es sich zum Ziel gesetzt, digitale Inhalte als Querschnittsthemen in die Fakultäten und Studiengänge ebenso wie in die Forschung, den Wissenstransfer und die Weiterbildung der HSWT zu integrieren. Da die technischen Grundlagen für alle erdenklichen Anwendungen die gleichen sind, können hier wertvolle Synergieeffekte genutzt werden. KoDA steht auch für Netzwerkbildung. Mitarbeitende des Zentrums beantworten Digitalisierungsfragen in den angewandten Lebenswissenschaften innerhalb der Hochschule, diskutieren aber auch Anwendungsfälle mit Firmen und Anwender:innen.

AKADEMISCHE WEITERBILDUNG ZU DIGITALEN TECHNOLOGIEN ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE AGRAR (DIGITALAGRAR)

Langfristig ist beim Projekt [DigitalAgrar](#) die Konzeption mehrerer Hochschulzertifikatskurse zum Querschnittsthema Digitalisierung entlang der Wertschöpfungskette Agrar geplant. Ein Grobkonzept für den ersten Pilot-Hochschulzertifikatskurs „Geographische Informationssysteme, GPS- und UAV gestützte Datenerhebung“ existiert bereits. Dieser Pilot soll im Rahmen der zwölfmonatigen Laufzeit des Förderprogramms erstmalig angeboten und durchgeführt werden. Außerdem werden in diesem Zeitraum Konzepte für weitere Hochschulzertifikate mit dem Ziel ausgearbeitet, sie nach Abschluss des Projekts in das Portfolio der [HSWT-Akademie](#) zu integrieren. Die HSWT sieht die Förderung als Chance, langfristig ein vielfältiges Angebot in der akademischen Weiterbildung aufzubauen.

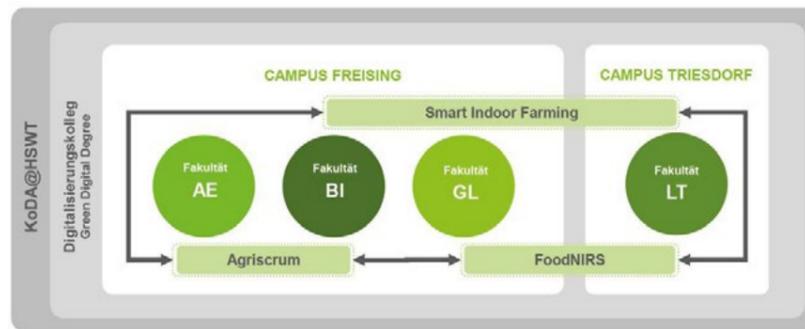
Primäre Zielgruppen dieses Hochschulzertifikatskurses sind Land- und Forstwirtschaft sowie Umwelt und Geoingenieurwissenschaften. Das Angebot soll Teilnehmende aus großen, mittleren und kleinen Unternehmen, Ingenieurbüros, Forschungseinrichtungen, Behörden sowie Selbstständige ansprechen. In der Veranstaltung sind Vorlesungen sowie Übungen am PC und im Gelände vorgesehen. Letztere umfassen die Datenerhebung mit mobilen Geräten (z. B. Smartphone) und deren anschließende Verarbeitung im geographischen Informationssystem GIS sowie Befliegung mit einem UAV (Drohne). Ein Teil der Lehreinheiten findet online statt, ein Teil in Präsenz, vor allem die Geländeübungen im Freien. Dabei ist eine Live-Übertragung der Geländeübungen angedacht. Um die berufs begleitende Teilnahme zu ermöglichen, wird es Blockveranstaltungen sowie Unterstützung durch digitale Wissensvermittlung geben.

GREEN DIGITAL DEGREE (GREDIGREE)

Nachwuchsförderung im Bereich Digitalisierung: bidt-Digitalisierungskolleg

Die Werkzeuge der Digitalisierung können erheblich zu einer Steigerung der Nachhaltigkeit und Resilienz bei Produktion und Verarbeitung von Nahrungsmitteln, Rohstoffen und Energie beitragen. Im Digitalisierungskolleg [Green Digital Degree „GreDigree“](#) sollen in drei Kollegformaten technologisch, ökonomisch, ökologisch und gesellschaftlich relevante Themengebiete aus unterschiedlichen Fachrichtungen für die Studierenden der HSWT aufbereitet, interaktiv ausgeleuchtet und implementiert werden, um einen fächerübergreifenden Austausch zu fördern. Hierfür wurden folgende Themenfelder ausgewählt:

- Nahinfrarotspektroskopie (NIRS)
- Agile Softwareentwicklung
- Smart Indoor Farming



ZUSAMMENSPIEL DER FAKULTÄTEN IM LEHR-PROJEKT GREDIGREE

Im Teilmodul AgriScrum kombinieren die Professor:innen Claudia Brand, Markus Beinert, Martin Spreidler und Simon Walther Informatik, Marketing, Ökonomie und Digital Management im Themenfeld der agilen Softwareentwicklung. Die Professor:innen Özlem Özmutlu-Karslioglu und David Brunner entwickeln im Teilmodul FoodNIRS digitale und praktische Anwendungsszenarien der Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) entlang der Lebensmittel-Wertschöpfungskette. Im Teilprojekt Smart Indoor Farm vermitteln die Professor:innen Heike Mempel und Patrick Noack Wechselwirkungen zwischen dem dynamischen System des Pflanzenbaus, digitale Werkzeuge sowie Optimierungspotentiale durch den Einsatz von Digitalisierung. Alle drei Teilprojekte sind miteinander vernetzt, Fragestellungen können und sollen wechselseitig und/oder gemeinsam bearbeitet werden.

VOLUMENSTROMMESSSYSTEM

Das Institut für Gartenbau (IGB) stellt in Gewächshäusern Bewässerungsversuche mit unterschiedlichen Fragestellungen an. Ein wichtiger Parameter ist dabei der nach der Bewässerung aus dem Substrat auftretende Abfluss. Er erlaubt Rückschlüsse auf die Effizienz der Bewässerung sowie eventuell auftretende Nährstoff- und Sedimentfrachten. Die Erfassung des Abflusses als Volumenstrom erfolgte bisher mit einer Kippwaage. Diese neigt allerdings aufgrund der Sedimentlast zu verstopfungsbedingten Störungen. Vor diesem Hintergrund haben das IGB und das KoDA gemeinsam ein neues Messsystem entwickelt.



VOLUMENSTROMMESS-SYSTEM



Das Volumenstrommesssystem besteht aus einem Raspberry Pi, einem Ultraschallsensor, einem Magnetventil sowie einem mittels 3D-Druck gefertigten Gehäuse. Der Abfluss wird dem System über einen zölligen Anschluss zugeführt. Die verwendeten Komponenten sind im Vergleich zu kommerziellen Lösungen sehr kostengünstig. Der Wasserstand wird im Auffangbehälter mittels Ultraschall fortlaufend mit einer Frequenz von 5 Hertz (5 x pro Sekunde) erfasst, die Messwerte anschließend gefiltert und aus der Änderung des Wasserstands wird der Volumenstrom ermittelt. Die Messergebnisse werden per WLAN mittels MQTT in eine serverbasierte Datenbank übertragen, können auf einer Webseite dargestellt und heruntergeladen werden. Die zugrundeliegende Serverumgebung wird bereits in anderen Projekten für die drahtlose Übertragung und Speicherung von Wetterdaten, Stalklimadaten und Bodenfeuchtemesswerten genutzt und kann projektindividuell angepasst werden.

ZWEITES KI-SYMPOSIUM

Am 21. Oktober 2022 fand das zweite vom KoDA ausgerichtete Fachsymposium zum Thema „Künstliche Intelligenz (KI)“ statt. Es gab einen breiten Überblick über die Möglichkeiten und Zukunftsaussichten von KI, gleichzeitig erhielten die Teilnehmer:innen einen Einblick, wo KI in derzeit laufenden Forschungsprojekten zu finden ist. Mit insgesamt elf Referent:innen aus HSWT und externen Einrichtungen war auch in diesem Jahr ein abwechslungsreiches Programm geboten, wie aus dem [Nachbericht](#) zur Veranstaltung zu ersehen ist. Zahlreiche Fragen von Publikum und Referierenden hielten die Diskussion den ganzen Tag über aufrecht. Das aus rund 100 Personen bestehende Publikum aus Studierenden, Hochschulmitarbeitenden, Professor:innen, Unternehmen, Institutionen und Forschungseinrichtungen signalisierte das große Interesse an der online via Zoom durchgeführten Veranstaltung.

INSTITUT FÜR LEBENSMITTEL-TECHNOLOGIE

Das Institut für Lebensmitteltechnologie (ILM) forscht in den Bereichen alternative Proteine und Nachhaltigkeit in enger Zusammenarbeit mit der Lebensmittelindustrie. Mit dem Ziel, innovative Lösungen für die wachsenden Herausforderungen der globalen Ernährung zu finden, konzentriert sich das Team um Prof. Dr. Özlem Özmutlu Karslioglu auf die Erforschung und Produktentwicklung von nachhaltigen, pflanzlichen und proteinreichen Rohstoffen. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit verschiedenen Fakultäten der HSWT und modernste Technologien trägt das ILM maßgeblich zur Gestaltung einer zukunftsfähigen und umweltbewussten Lebensmittelversorgung bei.

Durch den Umzug des Studiengangs Brau- und Getränketechnologie aus dem Lebensmitteltechnikum in das Brau- und Getränketechnologiezentrum konnte das ILM seine Infrastruktur erweitern. In Zusammenarbeit mit dem Food Startup Inkubator Weihenstephan (FSIWS) wurden Produktionsplätze für Startups und Bereiche für die Forschung geschaffen, die die aktuellen Standards und Anforderungen der Lebensmittelproduktion und -hygiene erfüllen. Darüber hinaus wurde das kleine Technikum zum „Co-Working-Space“ umgewandelt, um Raum für kreative Ideenfindung von Startups und Studierenden sowie für Veranstaltungen zu bieten.



UMBAU DES KLEINEN TECHNIKUMS ZUR CO-WORKING-SPACE



Zudem hat das Institut modernste Geräte erworben, so zum Beispiel die PEF-Anlage zur Erzeugung gepulster elektrischer Felder für die Freisetzung von pflanzlichen Inhaltsstoffen, eine moderne Gefriertrocknungsanlage mit höherem Fassungsvermögen und ein Gerät zur Proteinbestimmung nach der Methode von Dumas. Diese neuen Forschungskapazitäten bieten nun noch mehr Möglichkeiten, die Forschungsbereiche im ILM auszuweiten.

Seit Oktober 2020 hat Prof. Dr. Özlem Özmutlu Karslioglu die Forschungsprofessur „Pflanzliche Proteine und deren Einsatz in Lebensmitteln“ inne und betreut derzeit die Promotion von Patricia Maag sowie den wissenschaftlichen Mitarbeiter Simon Dirr. Neben der Institutsleitung mit Prof. Dr. Özlem Özmutlu Karslioglu und Prof. Dr. Thomas Lötzbeyer arbeiten aktuell 13 wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Mitarbeitende am ILM.

ENTWICKLUNG EINES FERMENTIERTEN PROTEINGETRÄNKS MITTELS PULSED ELECTRIC FIELDS UND ENZYMATISCHER BZW. FERMENTATIVER EXTRAKTION GEWONNENEM BRENNESSELPROTEIN MIT EINZIGARTIGEM NÄHRSTOFFPROFIL (PROGURT)

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten ZIM-Projekt [ProgUrt](#) wurde ein veganes, nicht-allergenes und proteinreiches Getränk auf Basis von Brennnesselblattproteinen entwickelt. Durch ein innovatives Verfahren, welches gepulste elektrische Felder (PEF) nutzt, werden die Brennnesselproteine effizient extrahiert. Eine enzymatische und/oder fermentative Extraktion ermöglicht eine schonende und effiziente Verarbeitung. Das Endprodukt ist ein fermentiertes Proteingetränk in ready-to-drink-Form, das den aktuellen Trend nach veganen, proteinreichen und nachhaltigen Lebensmitteln erfüllt. Hierbei wurde insbesondere die Kooperation zu den beiden Kleinunternehmen Elea Technology GmbH und Focus Foodlabs GmbH gestärkt.



UPSCALE VERSUCH BEI DER FIRMA ELEA TECHNOLOGY GMBH IN QUAKENBRÜCK

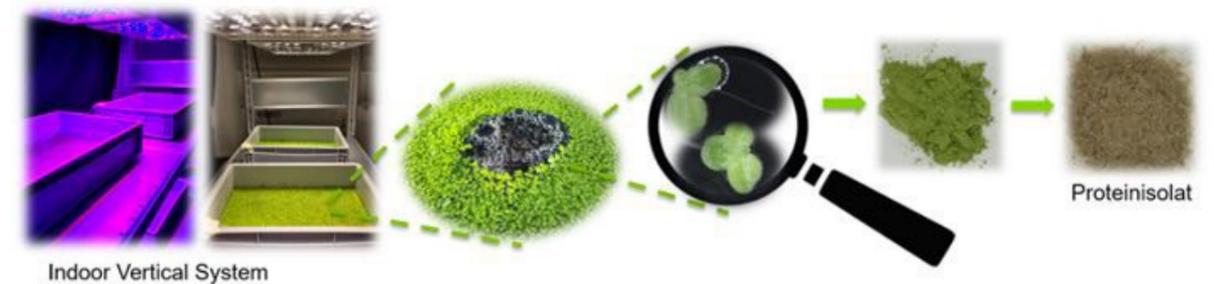
SMART INDOOR FARMING S2

Das vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst geförderte Projekt [Smart Indoor Farming S2](#) hat das übergeordnete Ziel, eine effiziente, exakt kontrollierte und dadurch qualitativ hochwertige und sichere Produktion von wirtschaftlich relevanten pflanzlichen Rohstoffen zu entwickeln. Hierfür arbeiten unterschiedliche Forschungsdisziplinen aus dem Gartenbau, der Lebensmitteltechnologie und Biotechnologie zusammen. Diese interdisziplinäre Vernetzung schafft einen infrastrukturellen Ausbau und Austausch und generiert eine enge und effiziente Zusammenarbeit.

Der primäre Fokus liegt nicht nur auf der Produktion von Rohstoffen und der Entwicklung innovativer Produkte, sondern auch auf der Berücksichtigung und Erarbeitung einer nachhaltigen Nutzung entlang der Supply Chain. Hieraus ergeben sich Vorteile in Bezug auf Unabhängigkeit und Lebensmittelsicherheit. Die Potenziale des Kultivierungssystems werden ganz-

heitlich betrachtet. Neben den Forschungen an nährstoffangereicherterem Alginat als Nährboden für *Rhodiola rosea* (Prof. Heike Mempel) und deren Wirkstoffe (Prof. Dr. Grüner-Lempart) erforscht Prof. Dr. Özmutlu Karslioglu die optimale Kultivierung proteinreicher Wasserlinsen im geschlossenen Kultursystem. Daraus folgt die Proteinextraktion aus Wasserlinsen (*Lemnaceae*) als neue alternative Proteinquelle, die aus ernährungsphysiologischer Sicht ein ausgewogenes Aminosäurenprofil haben. Die Proteinextraktion und Isolierung erfolgt mithilfe innovativer Technologien (Hochfrequenz-Ultraschallwellen, gepulste elektrische Felder). Die neu gewonnenen Proteinextrakte werden auf ihre funktionellen Eigenschaften untersucht und für die Anwendung in veganen Produkten getestet.

KULTIVIERUNG VON PROTEINREICHEN WASSERLINSEN BEI VERSCHIEDENEN LICHTSPEKTREN- UND INTENSITÄTEN IM INDOOR-VERTICAL-FARMING-SYSTEM BIS ZUR GEWINNUNG DES PROTEINISOLATES



EXPLORATION AND IMPLEMENTATION OF PRODUCTS WITH ALTERNATIVE PROTEINS IN MEDITERRANEAN REGION (PROXIMED)

Im April 2023 startete das EU-Projekt [ProxiMed](#) welches durch das PRIMA Programm gefördert wird. Das Ziel der 16 internationalen Partner ist es, Proteine aus nachhaltigen Quellen in die Lebens- und Futtermittelsysteme des Mittelmeerraums einzuführen, um die Verwendung alternativer Proteine zu fördern und zu etablieren. Hierfür werden alternative Proteinquellen pflanzlichen Ursprungs (Linsen-, Ackerbohnen- und Chiasamen, Mikroalgen, Insekten, Mykoprotein, Tomaten- und Malvenblätter, Wasserlinsen) und agroindustrielle Nebenprodukte (Tomatentrester, Sesampresskuchen, Dattelnpresskuchen) ausgewählt. Zur Herstellung der ausgewählten Proteine werden innovative und umweltfreundliche Verarbeitungstechnologien eingesetzt, die eine minimale Auswirkung auf die Nährstoffe haben. Die alternativen Proteine werden dann in mehr als 20 Endprodukten (Proteinpulver, Kapseln als Nahrungsergänzungsmittel und verschiedene mit Proteinen angereicherte Lebens- und Futtermittel) verarbeitet und den Verbraucher:innen im Mittelmeerraum in verschiedenen Regionen (Naher Osten, Nordafrika und Europa) angeboten.

STRATEGISCHE ENTWICKLUNGEN

Das Institut für Lebensmitteltechnologie (ILM) spielt weiterhin eine wichtige Rolle als Schnittstelle zwischen Lebensmittelindustrie und Hochschule sowie als „Enabler“ von dynamischen Food Startups durch den Food Startup Inkubator Weihenstephan (FSIWS). Durch die Forschungsprojekte und den FSIWS steht das ILM in engem Kontakt mit klein-, mittel- und großmaßstäbigen Industriepartner:innen und kann dadurch notwendige Informationen, Strategien sowie entsprechendes Wissen für die Zukunftsorientierung der Branche nutzen. Dadurch werden zukunftsfähige und kompetente Strukturen geschaffen, welche die Lebensmitteltechnologie zusammen mit anderen schnell wachsenden benachbarten Branchen wie Biotechnologie und Landnutzung weiterentwickeln können.

Nachdem sich der FSIWS in nur 3 Jahren zum deutschlandweit führenden Inkubator für Food Startups entwickelt hat, soll die weitere Skalierung in den nächsten Jahren sowohl horizontal als auch vertikal erfolgen. Über eine horizontale Skalierung wird der FSIWS hochschulweit als Keimzelle für die Gründungsunterstützung für alle Bereiche der HSWT wirken (z. B. die gesamte Lebensmittelwertschöpfungskette, Biotechnologie, Landnutzung etc.). Die vertikale Skalierung hat den Aufbau einer weltweiten Gründungsunterstützung im Bereich der Food

Supply Chain zum Ziel. Dies läuft aktuell bereits im Rahmen mehrerer internationaler Forschungsverbundprojekte (z. B. HAW International, ProxiMed).

Neben dem Aufbau und der Etablierung internationaler Zertifikats- und Masterprogramme soll die vertikale Skalierung auch durch den Aufbau eines weltweiten Netzwerks von Food Startup Inkubatoren (z. B. in Afrika oder Asien) gelingen.

Das ambitionierte Ziel des FSIWS liegt in der weltweiten Unterstützung von Gründenden beim Aufbau dezentraler nachhaltiger und resilienter Lebensmittelwertschöpfungsketten. So will der Inkubator einen Beitrag leisten, um die aktuell weltweite Zunahme von Hunger zukünftig wieder zu reduzieren.

FOOD STARTUP INKUBATOR WEIHENSTEPHAN (FSIWS)

FSIWS DEUTSCHLANDWEIT FÜHREND IM BEREICH FOOD UND UNTERSTÜTZUNG WEIBLICHER GRÜNDENDER – AUSZEICHNUNG MIT DEM HOCHSPRUNG AWARD

Aktuell sind nur knapp 20 Prozent aller Gründenden weiblich. Damit bleibt viel Potenzial ungenutzt – auch an den Hochschulen in ganz Deutschland. Bereits seit seiner Gründung vor drei Jahren gehört die gezielte Förderung von Gründerinnen, auch außerhalb der Hochschulen, zu den wichtigsten Zielen des [Food Startup Inkubators Weihenstephan \(FSIWS\)](#). Eine zentrale Zielgruppe dabei sind gründungsinteressierte Mütter.

Mit dem Start des 12-monatigen, praxisbezogenen Zertifikatslehrgang „Food Startup Gründung“ konnten innerhalb nur eines Jahres mit gezielten Stipendien für Frauen und insbesondere gründungsinteressierten Müttern ein Anteil weiblicher Teilnehmender von über 90 % im Zertifikatslehrgang erreicht werden.



DAS PERSÖNLICHE COACHING DER ZERTIFIKATSTEILNEHMERINNEN AM FSIWS

Durch die Vergabe von Vollstipendien an weibliche Gründungsinteressierte und hier vor allem gründungsinteressierte Mütter sowie mit Hilfe eines auf diese Zielgruppe zugeschnittenen flexiblen Lehrplans gelang es dem FSIWS, gründenden Müttern den Einstieg in die Selbstständigkeit zu erleichtern und damit einen Beitrag zur Erhöhung des Anteils an gründenden Frauen in Deutschland zu erhöhen. Das Zertifikat hat sich in extrem kurzer Zeit zu einem wichtigen Gründungsinstrument zur Erhöhung des Anteils der Gründerinnen in den mittlerweile über 25 Food Startups entwickelt, die am FSIWS ihre innovativen Lebensmittelprodukte entwickeln und produzieren. Unter anderem mit diesem Instrument konnte das rein weibliche Führungstrio des FSIWS in nur 18 Monaten den Anteil der Food Startup Gründerinnen von 41 auf deutschlandweit einmalige 56 Prozent erhöhen.

Für diese vorbildliche Unterstützung wurde der FSIWS 2022 mit dem 2. Preis des Hochsprung Awards ausgezeichnet. Diesen Preis vergibt das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst für vorbildliche Projekte zur Gründungsunterstützung an Bayerischen Hochschulen.

In einem nächsten Schritt sollen Food Startups und etablierte Unternehmen durch den Accelerator ICA Food (Kooperation von FSIWS und Strascheg Center für Entrepreneurship der Hochschule München) mittels Co-Creation neue Technologien, innovative Geschäftsmodelle und zukünftige Märkte in Partnerschaft erproben und umsetzen.



DAS WEIBLICHE FÜHRUNGSTRIO DES FSIWS MIT (V. L.) MARLIES RESCH (LEITUNG INTERNATIONALSISIERUNG), MARINA MICHALSKY (FACHLICHE LEITUNG) UND VERONIKA HANNUS (BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE LEITUNG)

Mit den erfolgreich umgesetzten Werkzeugen und Maßnahmen gelang es dem weiblichen Führungstrio, den FSIWS in nur 3 Jahren zum deutschlandweit führenden Food Startup Inkubator auszubauen.

Die internationale Skalierung der Wissensvermittlung entlang der Lebensmittelwertschöpfungsketten soll ab 2024 zusammen mit Partnerhochschulen in Afrika und Asien im Rahmen des Internationalen Zertifikats Entrepreneurship & Food Supply Chain gelingen, für den das Team des FSIWS bereits die fachlichen Inhalte entwickelt. 2025 folgt dann der Start des Internationalen Masters zum gleichen Thema. Um die erfolgreiche Gründungsunterstützung des FSIWS auf die gesamte HSWT zu skalieren, sollen in Kürze erste Professuren im Bereich Entrepreneurship besetzt werden.

Damit sollen Startups beim Aufbau lokaler Lebensmittelwertschöpfungsketten und dezentraler Lebensmittelproduktion unterstützt werden, um die Resilienz und Nachhaltigkeit in der Lebensmittelversorgung weltweit zu verbessern und Verluste zu reduzieren.

FAKULTÄT BIOINGENIEURWISSENSCHAFTEN

Die Fakultät Bioingenieurwissenschaften steht für wissenschaftlich fundierte angewandte Lehre und Forschung, die auf dem Verständnis einer gezielten und nachhaltigen Nutzung biologischer Grundlagen basiert. Forschung an der Fakultät umfasst die Bereiche BioTech, Brau & Informatik und kann auf ein fächerübergreifendes Netzwerk am Campus und mit Firmen und Institutionen zurückgreifen.

ISOLIERUNG VON LUTEIN AUS CHLAMYDOMONAS ASYMMETRICA

Lutein ist ein hydroxylierter β -Carotin-Abkömmling und eng mit der Photosynthese grüner Pflanzen verknüpft. Es kommt daher in allen Landpflanzen und Algen vor. Desweiteren ist es ein Pigment der Kronblätter einiger Blütenpflanzen. Im menschlichen Körper findet es sich im Auge und dort besonders in der Makula, dem sog. „gelben Fleck“, dem Bereich des schärf-

ten Sehens. Mit zunehmendem Alter sinkt der Luteingehalt an dieser Stelle was mit einer Verschlechterung des Sehvermögens einhergeht. Die Einnahme von Lutein kann dieser sog. altersbedingten Makuladegeneration (AMD) vorbeugen. Lutein ist daher, neben seiner Verwendung als Lebensmittelfarbstoff, ein begehrtes Pigment und wird aktuell aus den Blütenblättern der Studentenblume (*Tagetes erecta*) gewonnen.

Die Extraktqualität ist jedoch stark abhängig von der Blühperiode der Pflanze, zudem sind Anzucht, Kultivierung und Ernte aufwändig und es wird wertvolle Agrarfläche in Anspruch genommen.

Einen wesentlich vorteilhafteren Prozess verspricht die Gewinnung durch die Kultivierung einzelliger Algen in sog. Photobioreaktoren. Die Steuerung des Wachstums kann gezielt und vergleichsweise einfach über die Regulation technischer Parameter wie Licht, Temperatur und Nährstoffzufuhr erfolgen. Die Ernte der Algen ist unkompliziert und im Idealfall automatisiert und kontinuierlich. Im Projekt [Lutein aus Grünalgen](#) erforscht das Team um Prof. Dr. die Kultivierung von einzelligen Mikroalgen in Photobioreaktoren sowie die anschließende Isolierung von Lutein aus der geernteten Biomasse erforscht. Im Vorfeld wurden eine Reihe von Algenarten hinsichtlich ihres Wachstumsverhaltens, ihrer Verarbeitbarkeit und ihres Luteingehalts untersucht. Die Wahl fiel schließlich auf die heimische Mikroalge *Chlamydomonas asymmetrica*, die kleine Süßwasserbiotope besiedelt und zudem in feuchter Erde zu finden ist.

Mit der Kultivierung der Alge und der Produktion der Biomasse ist die OTH Amberg-Weiden betraut. Aufarbeitung der getrockneten Biomasse, Extraktion und Isolierung des Luteins erfolgen an der HSWT. Lutein kann erfolgreich mittels Fest-Flüssig-Extraktion unter Verwendung von Ethanol aus der Biomasse gewonnen werden. An der OTH Amberg-Weiden werden derzeit die Wachstumsbedingungen und der Luteingehalt der Biomasse optimiert. Der Extrakt enthält neben Lutein weitere interessante Pigmente, die in einem nachfolgenden Aufreinigungsschritt vollständig abgetrennt werden sollen. Bei der Vorabtrennung dieser Pigmente mit überkritischem CO₂ wurde ein unerwartet hoher Ölgehalt gefunden, der derzeit auf das Vorhandensein weiterer Wertstoffe wie beispielsweise mehrfach ungesättigte Fettsäuren hin untersucht wird. Gefördert wird das Projekt durch die Adalbert Raps Stiftung, Kulmbach.

BIORIESELBETTREAKTORSYSTEM FÜR MASTGEFLÜGELSTÄLLE (BIOFAM)

BIORIESELBETTREAKTOR-SYSTEM (PILOTANLAGE) IM BIOTECHNIKUM DER HSWT

Geflügel gehört zu den weltweit am meisten konsumierten Fleischarten – mit steigender Tendenz aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung. Ein Großteil der Nutztiere wird dabei in Mastgeflügelställen gehalten. Zur Vermeidung von negativen Konsequenzen für Menschen, Tiere und Umwelt ist eine Reinigung der Abluft von Mastbetrieben unabdingbar. Als nachhaltige Alternative zu konventionellen Abluftreinigungsverfahren wurde in Kooperation mit der IDS Miesbach GmbH und der Klimax Lüftungs- und Klimaanlage GmbH & Co. KG unter der Projektleitung von Prof. Dr. Sabine Grüner-Lempart ein [innovatives Biorieselbettreaktor-system für Mastgeflügelställe](#) entwickelt.



Die Geruchsbelästigung durch gasförmiges Ammoniak lässt sich vollständig verhindern, da der Schadstoff den Bakterien und Pilzen im Biorieselbettreaktor als Stickstoffquelle dient und verstoffwechselt wird. Nachdem die Mikroorganismen einen Biofilm auf einem porösen Trägermaterial (Lavasteine) bilden, sind diese besonders robust gegenüber schwankenden Prozessbedingungen, was sich positiv auf den Schadstoffabbau auswirkt. Experimente mit einer Pilotanlage, die im Rahmen des Projekts entwickelt wurde, zeigen, dass die Abluftreinigung auch im größeren Maßstab einwandfrei funktioniert. Ein speziell angefertigter Modellgeflügelstall ermöglichte zudem die Simulation realistischer Scharbewegungen unter Verwendung 3D-gedruckter Hühnerfüße.



EINSTREU UND HÜHNERTROCKENKOT IM MODELL-GEFLÜGELSTALL

Durch Zusatz von Weichholzspänen als Einstreu in Verbindung mit Hühnertrockenkot konnte die Staubentwicklung unter verschiedenen Bedingungen erforscht werden. Dabei wurde festgestellt, dass die bodennahe Absaugung zu einer deutlichen Reduzierung der Partikelkonzentration in der Stallluft führt. Die Tiere sind somit einer geringeren Feinstaubbelastung im Vergleich zur konventionellen Deckenabsaugung ausgesetzt. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass das neuartige Belüftungssystem für einen höheren Sauerstoffanteil in der Luft sorgt und gleichzeitig die Konzentration von Schadstoffen bzw. Bioaerosolen in unmittelbarer Nähe der Hühner reduziert. Dadurch wird das Tierwohl positiv beeinflusst.

Ein weiterer Vorteil ist, dass sich Reststoffströme aus dem biologischen Abbauprozess wie überschüssige Biomasse im laufenden Betrieb verfahrenstechnisch aufbereiten und anschließend verwerten lassen, beispielsweise in Form von Tierfutter. Insgesamt stellt das entwickelte Biorieselbettreaktorsystem somit eine vielversprechende nachhaltige Technologie zur Reinigung der Abluft von Mastgeflügelställen dar, die auch für weitere Industriezweige interessant sein könnte, bei denen Ammoniak als Schadstoff anfällt.

NÄHRSTOFFMANAGEMENT IM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU MIT INTELLIGENTER SOFTWARE (WEBMAN)

Um die Wettbewerbsfähigkeit des ökologischen Landbaus nachhaltig zu stärken und den ökologischen Landbau auszuweiten, bedarf es einer Optimierung des Nährstoffmanagements. Ziel des Projekts [WebMan](#) ist die Entwicklung und Praxiserprobung einer Software für ein webbasiertes Nährstoffmanagementsystem für den ökologischen Landbau, mithilfe dessen man inner- und überbetriebliche Nährstoffkreisläufe analysieren und optimieren sowie Handlungsempfehlungen zur optimalen Düngung und Fruchtfolgegestaltung im landwirtschaftlichen Betrieb geben kann.



MODULÜBERGREIFENDER ZUGRIFF AUF DATENBESTAND UND WISSENSBASIS IN EINEM ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGSSYSTEM (EUS)

Es geht um ein vertieftes Systemverständnis vor allem der betrieblichen Nährstoffflüsse im System Boden – Pflanze – Tier – Umwelt, aber auch um überbetriebliche und regionale Nährstoffflüsse. So berücksichtigt die neu entwickelte Software die Interaktionen zwischen Pflanzenbau und Tierhaltung, den Nährstofftransfer zwischen kooperierenden Betrieben, die Wirkungen der Fruchtfolge auf den Nährstoffbedarf und die Nährstoffdynamik von Böden sowie die Bedeutung der Bodenfruchtbarkeit für die Nährstoffversorgung der Kulturpflanzen.

ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGSSYSTEM IM KONTEXT EINES NÄHRSTOFFMANAGEMENT-SYSTEMS



Die HSWT-Forschungsgruppe von Prof. Dr. Frank Leßke an der Fakultät Bioingenieurwissenschaften entwickelt im Rahmen des Projekts ein wissensbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem zum Klee grasmanagement. Ziel ist es hierbei, den Stickstofftransfer von Klee gras zu den Folgekulturen unter Beachtung von Boden-, Klima-, Witterungs- und Managementbedingungen zu optimieren. Dadurch wird Stickstoff möglichst effizient genutzt und Nitratverluste durch Auswaschung werden minimiert. Das Expertensystem ist regelbasiert und beruht auf den Ergebnissen einer umfassenden Literaturstudie, der Grundlage langjähriger Versuchsdaten, eigener Messungen in Klee grasversuchen sowie dem intensiven Austausch mit landwirtschaftlichen Betrieben in verschiedenen Workshops. Die Umsetzung erfolgt mit Methoden aus dem Bereich der symbolischen KI. Das konzipierte System bietet sehr viel Potenzial zur Weiterentwicklung, z. B. in der Vernetzung mit Nitratberechnungen, Humusbilanzierung und Düngbedarfsermittlung sowie in der Integration in ein Beratungstool für die Fruchtfolgeplanung.

TUM CAMPUS STRAUBING

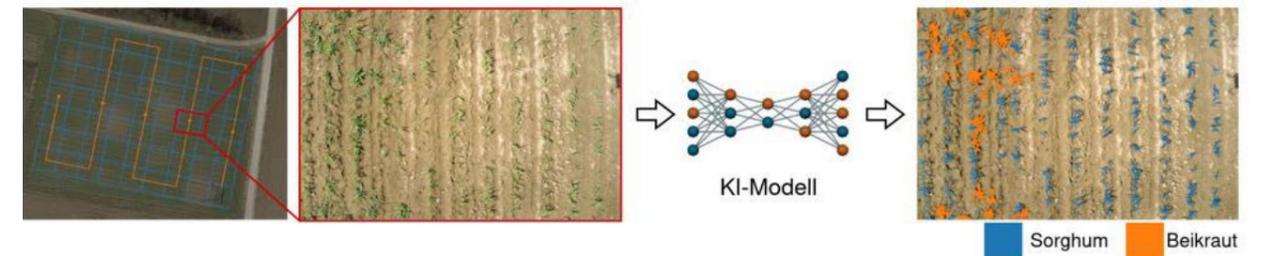
Die HSWT kooperiert seit vielen Jahren erfolgreich mit der Technischen Universität München (TUM) am Standort Straubing in Forschung und Lehre. Grundlage für diese Zusammenarbeit ist das Errichtungsgesetz von 2017 für den TUM Campus Straubing als Integratives Forschungszentrum der TUM, an dem auch sieben Professorinnen und Professoren der HSWT sowie deren wissenschaftliche Mitarbeiter:innen aktiv sind. Diese forschen interdisziplinär zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe und regenerativer Energien, zur Naturstoffchemie, zur Bioinformatik, zu Nachhaltigkeitsfragen, Konsum- und Vermarktungsmöglichkeiten bio-basierter Produkte, zur Umwelt- und Entwicklungsökonomie sowie zur Modellierung und Lösung von Optimierungsproblemen in Netzwerken. Auch werden dort zahlreiche (kooperative) Promotionen unter Federführung von HSWT-Professor:innen durchgeführt. Exemplarisch für den Berichtszeitraum werden folgende Forschungsvorhaben vorgestellt.

EVALUIERUNG UND WEITERENTWICKLUNG MODERNER VERFAHREN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ ZUR AUTOMATISCHEN ERKENNUNG VON UNKRAUT IN SORGHUM MIT HILFE VON DROHNEN (EWIS)

Um die Artenvielfalt in Bayern zu erhalten, soll der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bis 2028 um 50% reduziert werden. Diesem Ziel widmet sich das vom StMELF geförderte Projekt **EWIS**, an dem neben Prof. Dr. Dominik Grimm (Professur Bioinformatik, HSWT) auch noch das Technologie- und Förderzentrum (TFZ, Straubing) und die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, Freising) beteiligt sind. In dem Projekt wurden innovative KI-basierte Ansätze zur automatischen Unkrauterkennung in Drohnenbildern von landwirtschaftlichen Nutzflächen

untersucht. Dazu wurden in den Jahren 2021 bis 2023 zahlreiche Anbauflächen mit Drohnen befliegen, um einen ausreichend großen und variablen Bestand an qualitativ hochwertigen Trainings- und Testdaten zu generieren (s. Abbildung). Dabei wurde großer Wert auf Aufnahmen unter verschiedenen Wetterbedingungen – wie Wind und Sonneneinstrahlung – und in unterschiedlichen Wachstumsstadien der Untersuchungspflanze *Sorghum* in der Jugendentwicklung gelegt. Anschließend wurden modernste Verfahren der künstlichen Intelligenz, insbesondere Deep Learning, zur automatischen Klassifikation und Erkennung von Unkrautbeständen entwickelt, um Unkrautflächen im Bestand mit höchstmöglicher Genauigkeit erkennen und lokalisieren zu können.

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG EINER DROHNENBEFLIEGUNG. MIT HILFE EINES NEU ENTWICKELTEN KI-BASIERTEN SEGMENTIERUNGSMODELLS WERDEN NUTZPFLANZEN UND UNKRÄUTER IN DEN BILDERN ERKANNT.



Die neu entwickelten KI-Methoden zeigen eine hohe Genauigkeit bei der Erkennung verschiedener dikotyle Unkräuter bei unterschiedlichen Wetterbedingungen und Wachstumsstadien der jungen *Sorghum*-Pflanzen. Darüber hinaus konnten die an *Sorghum* trainierten Modelle auch auf Drohnenaufnahmen von Mais angewendet werden und erbrachten akzeptable Ergebnisse. Diese Modelle könnten in Zukunft helfen, Beikräuter effizienter und gezielter zu bekämpfen und damit den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren. Dazu wird in einer zweiten Projektphase ab Mai 2023 die praktische und wirtschaftliche Anwendung der KI-Methoden untersucht, indem teilschlagspezifische Beikrautkarten erstellt und anschließend von Hackrobotern zur Beikrautregulierung genutzt werden.

NEUARTIGE HOPFENEXTRAKTE FÜR DIE NEUROREGENERATION (NEHOREG)

Das ebenfalls vom StMELF geförderte Projekt **NeHoReg** hatte das Ziel, spezielle Substanzen aus Hopfen zu entwickeln, die auf die Aktivierung der Regeneration des betroffenen Areals im Gehirn bei neurodegenerativen Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson abzielen. Ferner wurden geeignete Produktkonzepte für darauf basierende pflanzliche Arzneimittel getestet.



FRISCH GEERNETER HOPFEN (FOTO: GETTYIMAGES/IAN LAKER PHOTOGRAPHY)

Dabei konnten in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Herbert Riepl der Gehalt an aktiven Komponenten für bestimmte Flavonoide durch katalytische Umsetzung erhöht und ein geeignetes Verfahren zur Extraktion dieser Stoffe entwickelt werden. Besonderer Wert wurde dabei auf die Vorbehandlung der Ausgangsstoffe und verschiedene Katalyse-Varianten gelegt. Da der Herstellungsprozess pflanzlicher Arzneiprodukte deren Wirkung entscheidend beeinflusst, wurden die verfahrenstechnischen Parameter der Extraktion eng gekoppelt mit den Untersuchungen zur biologischen Aktivität der Substanzen. Zusätzlich wurde in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Klaus Menrad ein Produktkonzept für ein pflanzliches Arzneimittel auf Hopfenbasis im Bereich der Neuroregeneration entwickelt, mögliche Zielgruppen dafür identifiziert und Vermarktungsoptionen für dieses Produkt getestet. Nach den Ergebnissen dieser Erhebungen wären die meisten Menschen bereit, bis zu 10 Euro für das neue Produkt auszugeben, würden sich aber insbesondere weitere Informationen zur Wirkung und den Inhaltsstoffen, v. a. deren Sicherheit, wünschen. Insgesamt zeigt dieses Projekt, dass auch in bekannten und heimischen Heilpflanzen, wie in diesem Fall dem Hopfen, bisher ungenutztes Potenzial für innovative pflanzliche Arzneimittel steckt, welches für Verbraucher interessant ist. Um vergleichbare Entwicklungen auch bei anderen in Bayern heimischen Pflanzen zu unterstützen, sollte die Politik neue Wege und Strategien wagen sowie die Rahmenbedingungen für eine innovative Umsetzung weiterer Erkenntnisse in Bayern verbessern.

HERSTELLUNG UND ANALYSE SCHAUMSTOFFARTIGER DÄMMSTOFFE AUS LAUBHOLZ UND SILIZIUMCHEMIKALIEN (BUSIGC)

Holzfasern und andere pflanzenbasierte Fasern sind sehr gut geeignete nachwachsende Rohstoffe mit erwünschter schlechter Wärmeleitfähigkeit und eignen sich daher zur Wärmedämmung von Gebäuden. Sie sind aber im Gegensatz zu Polystyrolformteilen nicht selbsttragend und müssen daher stabilisiert werden. Entscheidend ist im Bauwesen auch das Brandverhalten. Hier schneiden Glaswollprodukte relativ gut ab, doch ist aufgrund chemischer Grundlagen Polystyrol hier Spitzenreiter in der Entflammbarkeit. Daher bedürfen Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen noch weiterer Aufbereitung, die auch noch den Anforderungen an Flammenschutz und mikrobiologischer Stabilität genügen müssen. In dem Projekt [BuSiGC](#) werden flüchtige Substanzen während der Herstellung, der Flamm-Belastung oder Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus bestimmt. Die Verfolgung dieser Vorgänge erfordert die Erhebung analytischer Daten, wozu ein Gaschromatograph gekoppelt mit einem Massenspektrometer benötigt wird, bei dem auch simuliert werden kann, was mit den Werkstoffen bei hoher Temperatur passiert. Die Beschaffung dieses Großgerätes wurde für die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Herbert Riepl durch das StMELF ermöglicht.

IMPRESSUM

- Forschung kompakt 2022
- © Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

HERAUSGEBER

- Prof. Dr. Christoph Moning
- Vizepräsident Forschung und Wissenstransfer

ANSCHRIFT

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

REDAKTION

- Gerhard Radlmayr | Franziska Kohlrausch
- Zentrum für Forschung und Wissenstransfer (ZFW)
- kommunikation.zfw@hswt.de

GESTALTUNG UND SATZ

- Franziska Kohlrausch

BILDNACHWEISE

- S. 41: Gettyimages/Ian Laker Photography
- Alle weiteren Bilder: © HSWT

*Applied Sciences
for Life*